

УДК 621.039

## ОБУЧЕНИЕ ОСНОВАМ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ОТ УГРОЗ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

**В.А. Кутьков<sup>1</sup>, И.А. Саксаганский<sup>2</sup>, В.В. Ткаченко<sup>3</sup>,  
Т.Б. Мельницкая<sup>3</sup>, Е.К. Очкин<sup>4</sup>, В.С. Пирский<sup>4</sup>, В.И. Вайзер<sup>5</sup>,  
М.Ю. Орлов<sup>5</sup>, Н.П. Ткаченко<sup>6</sup>, Ю.С. Трафимов<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> *Российский научный центр «Курчатовский институт», г. Москва;*

<sup>2</sup> *Главное управление МЧС России по Калужской области, г. Калуга;*

<sup>3</sup> *Обнинский государственный технический университет атомной энергетики,  
г. Обнинск;*

<sup>4</sup> *Учебно-методический центр по ГО и ЧС Калужской области, г. Калуга;*

<sup>5</sup> *ГНЦ РФ-Физико-энергетический институт им. А.И. Лейпунского, г. Обнинск;*

<sup>6</sup> *Медицинский радиологический научный центр Российской академии медицинских  
наук, г. Обнинск;*

<sup>7</sup> *Обнинский филиал Всероссийского института повышения квалификации МВД  
России, г. Обнинск.*



Главное управление МЧС России по Калужской области совместно с Обнинским государственным техническим университетом атомной энергетики (ИАТЭ) организовало и провело 27 октября–7 ноября 2008 г. учебные курсы «Основы защиты населения от угроз радиологической аварийной ситуации». Эти курсы являются первым опытом адаптации и использования материалов МАГАТЭ для совершенствования профессиональной подготовки участников аварийного реагирования в Российской Федерации и предназначены для профессиональной подготовки руководящего состава и специалистов формирований, участвующих в предупреждении и ликвидации последствий радиационных аварий. Программа обучения включает в себя 19 лекций, 3 практических (семинарских) занятия и одни полевые учения, а также самостоятельную проработку слушателями учебно-методических материалов по тематике курсов. Трудоемкость курсов 72 ч; по их окончании и при условии успешного выполнения выходного теста слушатели получают удостоверение о повышении квалификации государственного образца. Курсы, проведенные для городского звена территориальной подсистемы Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) из предприятий и организаций Обнинска, показали, что их тематика и материалы соответствуют нуждам практической работы слушателей.

**Key words:** training, civilian population protection, radiological accident, emergency response, liquidation of accident consequences.

© В.А. Кутьков, И.А. Саксаганский, В.В. Ткаченко, Т.Б. Мельницкая, Е.К. Очкин, В.С. Пирский, В.И. Вайзер, М.Ю. Орлов, Н.П. Ткаченко, Ю.С. Трафимов, 2009

**Ключевые слова:** обучение, защита населения, радиологическая авария, аварийное реагирование, ликвидация последствий аварии.

### **ВВЕДЕНИЕ**

В начале 2008 г. ИАТЭ по согласованию с Центром реагирования на инциденты и аварии Департамента ядерной безопасности Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) приступил к адаптации учебных материалов агентства к реальным условиям Калужского региона. Главной задачей этой работы было создание современных учебных материалов для профессиональной подготовки всех участников аварийного реагирования на территории Калужской области.

В ИАТЭ с 1982 г. функционирует факультет повышения квалификации и профессиональной переподготовки. Факультет имеет большой опыт в организации различных форм дополнительного профессионального образования, включая поддержание квалификации руководителей и специалистов атомных станций, которые должны получать разрешения Ростехнадзора на право ведения работ в области использования атомной энергии. Вопросы готовности и реагирования на радиационные аварии на АЭС занимают существенное место в программах дополнительного профессионального образования. В подготовке и проведении этих форм обучения принимают участие ведущие специалисты из научных институтов городов Обнинска и Москвы.

Калужская область (с территорией примерно 29 900 кв. км и населением около 1 021 500 чел. по данным 2005 г.) имеет развитую индустриальную структуру; большое количество источников излучения используется на объектах промышленности, медицины, науки и образования. При этом несколько исследовательских реакторных установок эксплуатируется в г. Обнинске, а вблизи границ области находится Смоленская АЭС. Правительство Калужской области и Главное управление МЧС России по Калужской области осознают существующие ядерные угрозы и необходимость развития адекватной им инфраструктуры аварийной готовности и реагирования. Главной задачей улучшения системы аварийной готовности и реагирования является профессиональная подготовка всех участников аварийного реагирования. Опыт ИАТЭ в организации и проведении различных форм повышения и поддержания профессиональной квалификации специалистов вместе с учебными материалами и рекомендациями МАГАТЭ является прочным базисом решения этой задачи.

### **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВ**

Главной задачей улучшения системы аварийной готовности и реагирования является профессиональная подготовка всех участников аварийного реагирования. Для решения этой задачи Главное управление МЧС России по Калужской области совместно с ИАТЭ организовало и провело в 2008 г. пилотные учебные курсы «Основы защиты населения от угроз радиологической аварийной ситуации». Эти курсы являются первым опытом адаптации и использования материалов МАГАТЭ для профессиональной подготовки участников аварийного реагирования. Задачей курсов является формирование общей для всех участников реагирования стратегии защиты населения от угроз радиологической аварийной ситуации на самой важной (начальной) фазе реагирования. Профессиональная подготовка и поддержание квалификации всех участников аварийного реагирования является важным элементом улучшения системы аварийной готовности и реагирования в рамках РСЧС. Организация и проведение курсов служат решению этой задачи.

Цели и задачи пилотных курсов:

- в рамках систематического изложения рекомендаций МАГАТЭ относительно защиты населения от рисков радиологических аварийных ситуаций обучить должностных лиц и специалистов территориальной подсистемы РСЧС основам защиты населения и показать сильные и слабые стороны отечественного регулирования в этой области;
- адаптировать материалы МАГАТЭ к уровню знаний и опыту лиц, вовлеченных на уровне территориальной подсистемы РСЧС в обеспечение готовности к реагированию на радиологические опасности;
- отработать в совокупности проведение теоретических занятий (лекции), практических занятий (семинары) и тренировок (полевые учения);
- определить пути дальнейшего развития курсов по обучению основам защиты населения от рисков радиологических аварийных ситуаций.

### **МАТЕРИАЛЫ КУРСОВ**

Международное агентство по атомной энергии регулярно оказывает помощь государствам-членам в реагировании на радиационные аварии. Ежегодно в мире происходит несколько радиационных аварий с тяжелыми последствиями и в среднем три – четыре раза в год агентству приходится организовывать интернациональные команды экспертов для оказания срочной медицинской помощи пострадавшим в радиационных авариях. Опираясь на собственный опыт и опыт государств-членов, МАГАТЭ ведет целенаправленную работу по формированию международного режима готовности и реагирования на ядерные и радиологические аварийные ситуации. Для этого разрабатываются стандарты безопасности, определяющие общие подходы к обеспечению эффективной готовности и реагирования, а также критерии принятия решений по защите населения от угроз ядерных и радиологических аварийных ситуаций. Важным элементом этой работы является проведение агентством учебных курсов, направленных на внедрение в практику государств-членов международных стандартов безопасности.

Реальные национальные системы регулирования радиационной безопасности населения и защиты населения в случае радиологической аварийной ситуации всегда обладают особенностями и в той или иной степени отличаются от «идеальной» модели регулирования, которую стремится выстроить МАГАТЭ с помощью международных стандартов, требований и руководств. Эти особенности делают малоэффективным прямое применение материалов стандартных курсов МАГАТЭ для обучения и поддержания квалификации национальных кадров и требуют их адаптации к требованиям национальной системы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

При подготовке курсов были использованы лекционные материалы курсов ИАТЭ по поддержанию квалификации руководителей и специалистов служб радиационной безопасности Российских АЭС (2001–2008 гг., г. Обнинск; Россия) и материалы следующих курсов по аварийной готовности и реагированию, которые МАГАТЭ проводило в 2007–2008 гг. на русском языке:

- региональные учебные курсы МАГАТЭ по первым ответным мерам на радиологическую аварийную ситуацию на основе «Руководства МАГАТЭ для лиц, принимающих первые ответные меры в случае радиологической ситуации» (октябрь 2007 г., Вильнюс, Литва);
- региональные учебные курсы МАГАТЭ по использованию международных требований (GS-R-2) и руководств для разработки национальной системы аварийного реагирования на ядерные или радиологические аварийные ситуации (апрель 2008 г., Душанбе, Таджикистан);

- центрально-азиатский региональный семинар МАГАТЭ и Американских центров по контролю и предотвращению заболеваний (ЦКЗ) «Готовность и реагирование общественного здравоохранения в условиях чрезвычайной радиационной обстановки» (май 2008 г., Бишкек, Кыргызстан);

- национальные учебные семинары МАГАТЭ и ЦКЗ по использованию международных требований (GS-R-2) и руководств для разработки национальной системы аварийного реагирования на ядерные или радиологические аварийные ситуации (сентябрь 2008 г., Бишкек, Кыргызстан и октябрь 2008 г., Алматы, Казахстан).

Материалы этих курсов были переработаны в соответствии с требованиями, отечественными нормативными правовыми документами, формулирующими требования к защите населения Российской Федерации в случае чрезвычайной аварийной ситуации, вызванной выходом источников ионизирующего излучения из-под регулирующего контроля. К этим документам относятся:

- Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [1];
- Закон Российской Федерации «О радиационной безопасности населения» [2];
- Закон Российской Федерации «Об использовании атомной энергии» [3];
- Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) [4];
- Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99) [5].

Учебные курсы «Основы защиты населения от угроз радиологической аварийной ситуации» предназначены для профессиональной подготовки специалистов городского звена территориальной подсистемы РСЧС. В подготовке учебных материалов и проведении курсов принимали участие специалисты

- Главного управления МЧС России по Калужской области, г. Калуга;
- Обнинского государственного технического университета атомной энергетики (ИАТЭ), г. Обнинск;
- Российского научного центра «Курчатовский институт», г. Москва;
- Государственного научного центра РФ «Физико-энергетический институт» (ГНЦ РФ-ФЭИ), г. Обнинск;
- Государственного учреждения «Медицинский радиологический научный центр РАМН», г. Обнинск;
- Государственного образовательного учреждения «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям Калужской области», г. Калуга;
- Обнинского филиала Всероссийского института повышения квалификации МВД России, г. Обнинск.

Лекции, семинары и практические занятия проводились на базе ИАТЭ. Полевые учения по радиационному контролю и методам восстановления контроля над аварийным источником проводились на базе отдела радиационной безопасности и охраны окружающей среды ГНЦ РФ-ФЭИ. Состав части курсов, содержащий лекции, практические занятия и полевые учения, занимает 5 рабочих дней и приведен в табл. 1.

Программа курсов условно делится на шесть тематических блоков.

**1. Общие цели защиты населения в случае радиационной аварии и требования к обеспечению аварийной готовности в рамках РСЧС.** В состав блока входят лекции L-ОВ-01, L-ОВ-02, L-ОВ-03 и L-ОВ-06. В материалах этого блока отражены основные положения нормативных документов [1–3, 6–9], а также отечественных [10–15] и международных рекомендаций по обеспечению аварийной готовности [16–19].

Таблица 1

**Состав учебных курсов «Основы защиты населения от угроз радиологической аварийной ситуации»**

Модуль	Тема
L-OB-01	Цели аварийной готовности и реагирования на радиологическую аварийную ситуацию
L-OB-02	Система защиты населения от угроз радиологической аварийной ситуации
L-OB-03	Проблемы обеспечения радиационной безопасности населения
L-OB-04	Дозиметрические термины и единицы
L-OB-05	Последствия радиологической аварийной ситуации и защита населения
L-OB-06	Категорирование объектов использования атомной энергии по степени угрозы
L-OB-07	Общая организация, объекты, средства и зоны реагирования на радиационную аварию
L-OB-08	Руководство по мерам индивидуальной защиты реагирующих и населения
L-OB-09	Информационное реагирование как основа защиты населения при радиационной аварии
W-OB-01	Разработка плана и процедуры информирования населения
L-OB-10	Концепция действий при радиологических авариях (категории угрозы III и IV)
L-OB-11	Восстановление контроля над аварийным источником
W-OB-02	Разработка плана и процедуры для восстановления контроля над аварийным источником
L-OB-12	Опыт восстановления контроля над аварийным РИТЭГ в Грузии
W-OB-03	Восстановление контроля над аварийным источником
L-OB-13	Критерии аварийного реагирования
L-OB-14	Планы и процедуры для аварийного реагирования на радиологическую аварийную ситуацию
L-OB-15	Реагирование органов охраны правопорядка на радиационную аварию
L-OB-16	Первые медицинские ответные меры на радиологическую аварийную ситуацию
W-OB-04	Практика реагирования на радиационную аварию
L-OB-17	Прошлые радиационные аварии на объектах использования атомной энергии
L-OB-18	Прошлые радиационные аварии с радионуклидными источниками излучения
L-OB-19	Основные уроки, извлеченные из реагирования на радиологические аварийные ситуации

**2. Основы защиты населения в случае радиационной аварии.** В состав блока входят лекции L-OB-04, L-OB-05, L-OB-08 и L-OB-13. В материалах этого блока отражены основные положения нормативных документов [2, 4, 5], учебных пособий ИАТЭ [20-22] и руководств МАГАТЭ [16-19, 23].

**3. Основы организации реагирования в случае радиационной аварии.** В состав блока входят лекции L-OB-07, L-OB-10 и L-OB-14. В материалах этого блока отражены основные положения рекомендаций МАГАТЭ [16, 18, 19].

**4. Основы информационного реагирования и психологической поддержки населения в случае радиационной аварии.** В состав блока входят лекция L-OB-09 и практическое занятие W-OB-01. В материалах этого блока отражены основные методы информирования населения и формирования у свидетелей аварии рационального поведения, нацеленного на обеспечение собственной безопасности и безопасности своих близких в случае радиационной аварии [19, 24–29].

**5. Практика защиты населения в случае радиационной аварии.** В состав блока входят лекции L-OB-11, L-OB-12, L-OB-15 и L-OB-16, а также практические занятия W-OB-02 и W-OB-04 вместе с полевыми учениями W-OB-03, которые проводились на базе ГНЦ РФ-ФЭИ. В материалах этого блока отражены основные положения рекомендаций МАГАТЭ [16, 19, 23] и методических материалов МЧС [10–15].

**6. Основные уроки, извлеченные из реагирования на радиологические аварийные ситуации.** В состав блока входят лекции L-OB-17, L-OB-18 и L-OB-19, в материалах которых приводится анализ причин, породивших известные радиационные аварии и анализ решений, которые принимались при смягчении их последствий [30–35].

Слушателями пилотных курсов были 21 специалист городского звена территориальной подсистемы РСЧС из предприятий и организаций Обнинска. Не более 25% участников имели базовую подготовку по отдельным аспектам аварийного реагирования (радиационная защита, медицина катастроф, защита населения при ЧС, информирование населения и т.д.). Работа курсов начиналась и заканчивалась тестированием знаний слушателей. Предварительное тестирование было проведено до начала занятий, заключительное – по окончании занятий. Сравнение полученных при тестировании результатов показало, что в целом уровень знаний слушателей повысился. Вместе с тем следует отметить, что в лекционных занятиях необходимо уделить больше внимания материалу, содержащемуся во втором и третьем блоках, который оказался достаточно сложным для восприятия большинством слушателей. По завершении тестирования его результаты были обсуждены со слушателями, что позволило расставить акценты в заданиях для самостоятельной работы.

Таблица 2 содержит оценку курсов слушателями. Тематика нескольких лекций и практических занятий была оценена слушателями как несоответствующая их практической работе. Несмотря на то, что доля таких оценок мала и составляет около 10%, по-видимому, следует проанализировать и, возможно, отредактировать содержание этих лекций и практических занятий.

По завершении курсов их материалы вместе с публикациями МАГАТЭ были предоставлены слушателям на компакт-дисках. Общий объем лекционных материалов курсов составил около 140 страниц.

## **ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

1. Курсы, проведенные для городского звена территориальной подсистемы РСЧС из предприятий и организаций г. Обнинска, показали, что их тематика и материалы соответствуют практической работе слушателей, а методика проведения вызывает интерес и положительный отклик. Вместе с тем, для повышения профессиональной подготовки и готовности руководящего состава и специалистов формирований, участвующих в предупреждении и ликвидации последствий радиационных аварий, необходимо продолжение работы над материалами курсов. Необходимо провести такие же курсы для других групп слушателей:

- руководителей предприятий;



Таблица 2

**Оценка курсов слушателями<sup>1</sup>**

Модуль	Соответствие темы занятия практической работе слушателей			Уровень интереса слушателей к темам учебной программы		
	Слабое	Среднее	Полное	Слабый	Средний	Высокий
L-OB-01	–	50	50	–	44	56
L-OB-02	10	40	50	–	44	56
L-OB-04	–	40	60	–	36	64
L-OB-05	–	40	60	–	40	60
L-OB-06	11	33	56	–	40	60
L-OB-07	–	40	60	–	40	60
L-OB-03	–	40	60	–	50	50
L-OB-08	–	44	56	–	40	60
L-OB-09	10	40	50	–	36	64
W-OB-01	11	45	44	–	40	60
L-OB-10	10	20	70	–	36	64
L-OB-11	10	20	70	–	40	60
W-OB-02	10	40	50	–	36	64
L-OB-12	11	22	67	–	30	70
W-OB-03	11	33	56	–	40	60
L-OB-13	–	20	80	–	45	55
L-OB-14	–	22	78	–	40	60
L-OB-15	10	30	60	–	45	55
L-OB-16	–	30	70	–	40	60
W-OB-04	–	30	70	–	33	67
L-OB-17	11	33	56	–	44	56
L-OB-18	11	33	56	–	50	50
L-OB-19	–	30	70	–	22	78

<sup>1</sup> Показатель оценки – процент ответов в данной категории.

- местных властей;
- специалистов Главного управления МЧС России по Калужской области.

2. Необходимо издание материалов курсов в виде учебного пособия «Основы защиты населения от угроз радиологической аварийной ситуации».

3. В целом слушатели положительно оценили содержание лекций, опирающихся на основные положения публикации МАГАТЭ «Руководство для лиц, принимающих первые ответные меры в случае радиологической аварийной ситуации». АГР – лица, принимающие первые ответные меры. Вена, МАГАТЭ (2007). Необходимо переработать эту полезную публикацию в практическое руководство для специалистов городского звена территориальной подсистемы РСЧС по реагированию на радиологические аварийные ситуации.

**Литература**

1. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» № 68-ФЗ от 21.12.1994. Собрание законодательств Российской Федерации, 1994. – № 35. – С. 3648.
2. Закон Российской Федерации «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 09.01.1996. Собрание законодательств Российской Федерации, 1996. – № 3. – С. 141.
3. Закон Российской Федерации «Об использовании атомной энергии» № 170 – ФЗ от 20 октября 1995 г. (с изменениями от 10 февраля 1997 г. № 28-ФЗ).
4. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): Санитарные правила СанПиН 2.6.1.2523-09. – М.: Минздрав России. 2009.
5. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99): Санитарные правила СП-2.6.1.799-99. – М.: Минздрав России, 2000.
6. Постановление правительства Калужской области от 06.10.05 № 293 «Об организации учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов на территории Калужской области».
7. Закон Калужской области «О защите населения и территорий Калужской области от ЧС природного и техногенного характера» от 22.12.97 № 21-03 (с изменениями от 05.04.05).
8. Постановление Федерального правительства «О федеральной целевой программе «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2010 г.» от 29.08.01 № 637.
9. Постановление Правительства Калужской области «Об организации учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов на территории Калужской области» от 06.10.05 № 293.
10. Методические рекомендации по защите населения в зонах возможных ЧС радиационного характера. – М.: МЧС РФ, 2005.
11. Руководство по обеспечению радиационной безопасности при локализации и ликвидации радиационных аварий и катастроф на объектах России. – М.: МЧС РФ, 2007.
12. Учебно-методическое пособие по повышению квалификации руководителей организаций по вопросам ГО, защиты от ЧС, пожарной безопасности на водных объектах в УЦ ФПС. – М.: МЧС России, ЗАО «Спасательная техника», 2007.
13. Защита населения и территорий от ЧС /Под общ. ред. М.И. Фалеева. – Калуга: ГУП «Облиздат», 2001.
14. Владимиров В.А., Измайлов В.И., Чумаков А.В. Радиационная и химическая безопасность населения. – М.: МЧС России, «Деловой экспресс», 2005.
15. Методические рекомендации по ликвидации последствий радиационных и химических аварий /Под общ. ред. В.А. Владимирова. – М.: МЧС России, ЗАО «Рекламно-издательская фирма «МПП-инвест», 2005.
16. Готовность и реагирование в случае ядерной или радиационной аварийной ситуации. Требования по безопасности. Серия стандартов безопасности № GS-R-2. – Вена: МАГАТЭ, 2004.
17. Категоризация радиоактивных источников. Руководство по безопасности. Серия стандартов безопасности № RS-G-1.9. – Вена: МАГАТЭ, 2006.
18. Method for developing arrangements for response to a nuclear or radiological emergency. Emergency Preparedness and Response series No EPR-METHOD. – Vienna: IAEA, 2003.
19. Руководство для лиц, принимающих первые ответные меры в случае радиологической аварийной ситуации. Серия публикаций по аварийной готовности и реагированию № АГР – Лица, принимающие первые ответные меры. Вена: МАГАТЭ, 2007.
20. Кутьков В.А., Ткаченко В.В., Романцов В.П. Радиационная безопасность персонала атомных станций: Учебное пособие / Под общ. ред. В.А. Кутькова. – Москва – Обнинск: Атомтехэнерго, ИАТЭ, 2003.
21. Кутьков В.А., Ткаченко В.В., Романцов В.П., Безруков Б.А., Долженков И.В., Алексеев А.Г. Основы радиационного контроля на АЭС: Учебное пособие /Под ред. В.А. Кутькова и В.В. Ткаченко. – Москва – Обнинск: Концерн «Росэнергоатом», ИАТЭ, 2005.
22. Кутьков В.А., Ткаченко В.В., Романцов В.П. Обеспечение радиационной безопасности персонала при эксплуатации АЭС: Учебное пособие. – Обнинск: ИАТЭ, 2007.
23. Generic procedures for medical response during nuclear and radiological emergency. Emergency



Preparedness and Response series No EPR-MEDICAL. – Vienna: IAEA, 2005.

24. *Абрамова В.Н., Марченко Т.А., Мельницкая Т.Б., Хавыло А.В.* Актуальные социально-психологические проблемы населения радиоактивно загрязненных территорий России и Беларуси, требующие освещения в информационных материалах/Сборник российско-белорусских информационных и справочных материалов. – М.: ИБРАЭ РАН, 2004.

25. Практическое руководство по совершенствованию информационных технологий при работе с населением радиоактивно загрязненных территорий/Под ред. В.Н. Абрамовой. – Обнинск: ОНИЦ «Прогноз», 2004.

26. Совершенствование информационных технологий при работе с населением радиоактивно загрязненных территорий: Практические рекомендации/Под ред. В.Н. Абрамовой. – Обнинск: ОНИЦ «Прогноз», 2005.

27. *Марченко Т.А., Поплыко И.Я., Борисевич Н.Я. и др.* Совершенствование информационных технологий по работе с населением радиоактивно загрязненных территорий. Практические рекомендации/Под общ. ред. В.Н. Абрамовой. – Обнинск: ОНИЦ «Прогноз», 2005.

28. *Melnitskaya T.B.* Psychosocial consequences of radiation risk experience in the population of radiation-contaminated territory of the Bryansk region//Bulletin of Psychotherapy. – 2008. – № 25. – P. 94-102.

29. *Мельницкая Т.Б.* Психологические последствия переживания радиационного риска у населения, проживающего на радиоактивно загрязненной территории России, и их коррекция. Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2008. – № 1. С. 58-64.

30. *Алексахин Р.М., Булдаков Л.А., Губанов В.А. и др.* Крупные радиационные аварии: Последствия и защитные меры/Под общ. ред. Л.А. Ильина и В.А. Губанова. – М.: ИздАТ, 2001.

31. Булатов В.И. 200 ядерных полигонов СССР: География радиационных катастроф и загрязнений. – Новосибирск: ЦЕРИС, 1993.

32. The radiological accident in Goiania. – Vienna: IAEA.

33. The radiological accident in Tammiku. – Vienna: IAEA.

34. The criticality accident in Sarov. – Vienna: IAEA, 2001.

35. *Израэль Ю.А., Вакуловский С.М., Ветров В.А. и др.* Чернобыль: Радиоактивное загрязнение природных сред. – Л. Гидрометеиздат, 1990.

Поступила в редакцию 5.10.2009

**УДК 621.039.534.6:536.24**

*Experimental Researches of Advanced Mass Exchanger with Solid-Phase Oxygen Source in RESPECT to Tecnology of 44,5%Pb-55,5%Bi* \ P.N. Martynov, R.Sh. Askhadyllin, A.Yu. Legkikh, A.A. Simakov; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2009. – 8 pages, 7 illustrations. – References, 6 titles.

Technical implementation of solid-phase method for adjustment of oxygen content in lead alloys coolants, developed by IPPE, is realized by means of specially designed devices – mass exchangers which are a significant component of heavy liquid-metal coolant technology. To date different kinds of the devices had been developed and tested by specialists of SSC RF- IPPE. The paper presents results of experimental researches of advanced mass exchanger, an air-operated device, for adjustment of oxygen content in lead-bismuth coolant. Mass exchanger was tested as part of automatic forecast and control system of lead-bismuth coolant state. Tests were carried out on circulating isothermal facility TT-2M (SSC RF-IPPE). The aim of the experiments was to define working efficiency and major features of the developed mass exchanger.

**УДК 519.7:621.039**

*The Dynamic Programming Method Use for the Decommissioning NPP Equipment Dismantling for the Purpose of Irradiation Minimization* \ F.A. Balushkin, A.N. Sesekin, O.L. Tashlykov, I.B. Tcheklov, S.Ye. Sheklein, A.G. Chentsov; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2009. – 8 pages, 1 table, 4 illustrations. – References, 17 titles.

The relevance of solving the problem of radioactive equipment dismantling optimization when NPP decommissioning is substantiated. The mathematical analysis of the opportunity to use the dynamic programming method and its advantages for the given problem solving is carried out. The evaluating calculations of the radioactive equipment dismantling optimal sequence, under the precedence conditions too, and the stuff irradiation decrease in comparison with the initial variant are carried out.

**УДК 621.039.51**

*The Macro-Subgroup Simulation of the Fast Reactor Plant* \ A.A. Bezborodov, D.A. Klinov, V.V. Kolesov, V.Yu. Stogov, I.R. Suslov, V.I. Folomeev; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2009. – 8 pages, 3 illustrations. – References, 16 titles.

The aim of the paper is considering of the application of the macro-subgroup method for description of neutron cross-sections interactions with media nuclides nuclei in resonance part of energy for physical simulation of the fast reactor plants with non-fertile reflectors.

**УДК 621.039.51**

*Vessel Model with Incondensable Gas* \ A.A. Kazantsev; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2009. – 8 pages, 2 illustrations. – References, 12 titles.

For calculations in real time the dynamics of NPP it is necessary to have the point vessel model. The model is executed without use of derivative thermodynamic properties. The presented model describes all operating modes, possesses the raised stability and meets the requirements for calculations as model of real time.

**УДК 621.039**

*Training on fundamentals of protection of the public from threats of radiological emergency* \ V.A. Kutkov, I.A. Saksaganskiy, V.V. Tkachenko, T.B. Melnitskaya, E.K. Ochkin, V.S. Pirskey, V.I. Vaiser, M.Yu. Orlov, N.P. Tkachenko, Yu.S. Trafimov; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2009. – 9 pages, 2 tables. – References, 35 titles.

Department of Emercom of Russia in Kaluga region and Obninsk University of nuclear power engineering provided training course «Fundamentals of protection of the public from threats of radiological emergency» in 2008. It was the first training course for Russian professionals who are first responders for radiological emergency. The course was conducted with support of International Atomic Energy Agency and uses materials of the Agency in area of emergency preparedness and response for radiological emergencies. This course gives the up-to-date information for organization

of emergency response in the case of radiological emergency and management risk prevention of radiological accident consequences. Its materials were adjusted to capabilities of local Emercom system of emergency response and national framework of public protection defined by Federal law «On Protection of the Public and Territories from Emergency Situations of Natural and Man-made Radiation». Training topics and modern methodological recommendations are useful for actual activities of professionals. The training program consists of 19 lectures, 3 work sessions, and one drill. Loading of course is 72 hours. The participants of training have got the state certificate of raising the level of their skill.