Комитет по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Совете Министров Республики Беларусь

Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «Институт радиологии»

НАУЧНОЕ РЕШЕНИЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКИХ ПРОБЛЕМ: ИТОГИ 10-ЛЕТИЯ

(основные итоги научного обеспечения реализации государственных программ Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 1996–2000 и 2001–2005 гг.)

Информационно-аналитический бюллетень

Гомель
2006

Научное решение чернобыльских проблем: итоги 10-летия (основные итоги научного обеспечения реализации государственных программ Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 1996–2000 и 2001–2005 гг.) / Комитет по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Совете Министров Республики Беларусь, Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «Институт радиологии». – Гомель: РНИУП «Институт радиологии», 2006. – ___ с.

В информационно-аналитическом бюллетене приведены основные научно-практические результаты исследований, выполненных в 1996–2006 гг. в рамках разделов «Научное обеспечение решения проблем последствий чернобыльской катастрофы» Государственной программы Республики Беларусь по минимизации и преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 1996–2000 гг. и «Научное обеспечение реализации мероприятий Государственной программы Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001–2005 годы и на период до 2010 года».

Ответственный за выпуск:

© Комитет по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Совете Министров Республики Беларусь, 2006

© РНИУП «Институт радиологии», 2006

При перепечатке ссылка обязательна

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ВВЕДЕНИЕ**……..……...……

2. Результаты научных исследований, выполненных в рамках Госпрограммы 1996–2000 годов……..…

2.1. Радиационная защита населения

2.2. Здоровье населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС

2.3. Комплексная радиационно-экологическая оценка природной среды, мест работы и проживания населения

2.4. Реабилитация загрязненных территорий

2.5. Опытно-конструкторские и опытно-технологические работы

2.6. Основные результаты 1996–2000 годов

3. Основные итоги научного обеспечения реализации Государственной программы Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001–2005 годы……..

3.1. Научное обеспечение реабилитации загрязненных радионуклидами территорий и защитных мероприятий в сельскохозяйственном производстве

3.1.1. Разработка интегрированной системы ведения сельского хозяйства на загрязненных радионуклидами землях

3.1.2. Реабилитация загрязненных территорий. Социально-экономическое развитие районов, пострадавших от чернобыльской катастрофы

3.1.3. Научное обоснование и разработка комплекса мер устойчивого развития сельскохозяйственных предприятий и реабилитации загрязненных радионуклидами территорий Могилевской области

3.1.4. Разработка предложения по совершенствованию реабилитационных мер и повышению эффективности ведения сельскохозяйственного производства на загрязненных радионуклидами мелиорированных землях Брестской области

3.2. Научное обеспечение решения медицинских проблем последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС

3.3. Решение долговременных проблем радиобиологических и радиологических последствий чернобыльской катастрофы

4. Информирование по проблемам чернобыльской катастрофы

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ……..…

Обозначения и сокращения

АПК – аграрно-промышленный комплекс

ВПР – врожденный порок развития

ГИС – геоинформационная система

ГПУ – группа первичного учета

ЖРО – жидкие радиоактивные отходы

Кп – коэффициент перехода

КРС – крупный рогатый скот

КСУП – коммунальное сельскохозяйственное унитарное предприятие

ЛПХ – личное подсобное хозяйство

МЭД – мощность экспозиционной дозы

НИКИ РМиЭ – Научно-исследовательский клинический институт радиационной медицины и эндокринологии

НП – населенный пункт

НРБ-2000 – Нормы радиационной безопасности

ОСП – обособленное сельскохозяйственное предприятие

ПГРЭЗ – Полесский государственный радиационно-экологический заповедник

ПЗОД – пункт захоронения отходов дезактивации

ПХ – подсобное хозяйство

РДУ-99 – Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия и стронция в пищевых продуктах и питьевой воде

РНИУП – республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие

РНПЦ РМиЭЧ – Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека

РПО – районное промышленное объединение

РУП – Республиканское унитарное предприятие

РЦРКМ – Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга природной среды

СИЧ – спектрометр/спектр излучения человека

ТМО – территориальное медицинское объединение

ТУЭ – трансурановые элементы

УГВ – уровень грунтовых вод

УЛПА – участник ликвидации последствий аварии

ЧАЭС – Чернобыльская атомная электростанция

ЭПР – электропарамагнитный резонанс

1. ВВЕДЕНИЕ

Чернобыльская авария привела к глобальному радиоактивному загрязнению территории и окружающей среды. Для Белоруссии, которая из-за отсутствия своей атомной энергетики не имела инфраструктуры для обеспечения радиационной безопасности населения, взрыв чернобыльского реактора обернулся настоящей катастрофой. В этой ситуации необходимо отдать должное научным кадрам бывшего Советского Союза, которые смогли достаточно реалистично оценить возникшую ситуацию и предложить рекомендации, позволившие максимально снизить радиационное воздействие на население республики.

В начальный период основной задачей было определение масштабов загрязнения, зонирование и картирование территории республики по плотностям загрязнения коротко- и долгоживущими радионуклидами, в первую очередь, йодом-131, церием-141, 144, рутением-103, 106, цезием-137, стронцием-90 и плутонием-239, 240. Одновременно требовалось определить содержание радионуклидов в сельхозпродукции, питьевой воде, компонентах природной среды. Радиоэкологическая обстановка была представлена в виде карт плотности загрязнения территории радионуклидами, а полная характеристика радиационной ситуации в республике – в виде таблиц с перечнем населенных пунктов и данными по уровню гамма-излучения, плотности загрязнения радионуклидами.

Полученные в период 1986–1989 гг. результаты стали основой для принятия директивными органами ряда защитных мер, включая отселение жителей наиболее загрязненных районов, выбор площадок для строительства новых поселков, ужесточение норм содержания радионуклидов в продуктах питания и питьевой воде, запрещение или ограничение тех или иных видов хозяйственной деятельности.

Выполнение научных исследований в 1986–1995 годах позволило оценить радиоэкологические, радиобиологические, экономические и социальные последствия катастрофы на ЧАЭС, что было положено в основу принятия необходимых защитных мер.

В результате улучшения оснащенности лечебных учреждений в районах радиоактивного загрязнения Гомельской, Могилевской и Брестской областей современной диагностической аппаратурой и создания специализированных центров проведена широкомасштабная, многопрофильная работа по обследованию жителей. Получаемые в результате диагностического обследования жителей данные показали рост частоты ряда заболеваний. Особенно был отмечен рост патологии щитовидной железы у детей.

У жителей республики значительно возрос уровень мутаций, хромосомных аберраций, что ведет к преждевременному старению, росту онкологических заболеваний, увеличению количества новорожденных детей с врожденными и наследственными пороками развития. Так, прирост последних в первые годы после аварии в зонах контроля составлял 24%, в зонах с плотностью загрязнения по ^{137}Cs 1–5 Ки/км^2 – 30% и в зонах с плотностью загрязнения 15 Ки/км^2 и более – 83%. Все это угрожало увеличением генетического риска для населения.

Располагая созданным в 1992 году каталогом доз облучения жителей населенных пунктов, расположенных на загрязненных территориях, удалось более четко определить основные направления в проведении защитных медико-гигиенических мероприятий.

С целью уменьшения негативных медицинских последствий был разработан ряд новых современных методов диагностики и лечения. Для практического использования рекомендована группа препаратов для профилактики радиационных эффектов. Наработаны опытно-промышленные партии пищевых продуктов, содержащих специальные добавки и предназначенных для оздоровления населения.

Полученные данные по оценке состояния сельхозугодий, механизмов радионуклидного загрязнения растениеводческой и животноводческой продукции легли в основу создания новых технологий, средств и способов ведения сельскохозяйственного производства на загрязненных территориях.

Разработан ряд нормативных документов, регламентирующих порядок работ по дезактивации, включая технологии их выполнения. Подготовлены рекомендации по способам дезактивации объектов, обращению и захоронению радиоактивных отходов. Определены места для строительства спецпредприятий и размещения пунктов РАО. Проведен учет объектов, подлежащих дезактивации. Выполнена паспортизация существующих мест захоронения.

Разработаны рекомендации по совершенствованию законодательства о социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС. Сделано предложение о пересмотре порядка и условий предоставления льгот и компенсаций населению, которые не должны стимулировать проживание на загрязненных территориях, а зависели бы от состояния здоровья.

Определен экономический ущерб Беларуси от аварии на ЧАЭС. Установлены нарастающие деструктивные тенденции во всех сферах жизнедеятельности людей, испытавших на себе радиационное воздействие.

Разработаны и переданы заинтересованным министерствам и ведомствам регламенты, нормативы, методики, рекомендации, совокупность которых является нормативно-правовой и информационной базой планирования и реализации комплекса мероприятий по преодолению последствий катастрофы: «Временные контрольные уровни радиоактивного загрязнения для принятия решения о проведении дезактивационных работ», «Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия и стронция в продуктах питания и питьевой воде», «Временные республиканские контрольные уровни радиоактивного загрязнения поверхностей зданий, сооружений, конструкций, стройматериалов, оборудования», «Каталог доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь», «Дозиметрический подрегистр щитовидной железы», «Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия и стронция в сельскохозяйственном сырье и кормах», методы диагностики и лечения заболеваний, «Концепция оздоровления и санаторно-курортного лечения детского населения, пострадавшего вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС», «Концепция защиты населения Республики Беларусь при радиационных авариях на АЭС», «Концепция содержания зон отчуждения и отселения», проект Закона Республики Беларусь «О радиационной безопасности и деятельности по использованию атомной энергии», методики обследования населенных пунктов и сельхозугодий, рекомендации по размещению водозаборов и режиму их работы, рекомендации по заготовке и использованию древесины в зонах радиоактивного загрязнения.

Осуществлена разработка и организовано промышленное производство современных гамма-радиометров «Адани», «Витязь», РКГ-01А и -02А, гамма-спектрометров «Припять», МКГ-01А и др., бета-радиометров РУС-91, РУБ-91, РИС-01А, жидкосцинцилляционного бета-альфа-радиометра и др. Разработаны и изготовлены передвижные спектрометры излучения для определения содержания радиоцезия в организме человека. Создана современная передвижная радиологическая СИЧ-лаборатория. Разработанные аппаратура и методики позволили обеспечить проблему массовых радиационных измерений для оценки радиоэкологической ситуации в республике.

В 1996–2005 годах в стране продолжалась работа по преодолению последствий чернобыльской аварии. Работы велись в рамках государственных программ Республики Беларусь на 1996–2000 и 2001–2005 годы. В этих программах содержались разделы по научному обеспечению реализации мероприятий.

В настоящей работе приведены результаты научных исследований, выполненных в соответствии с разделами «Научное обеспечение решения проблем последствий чернобыльской катастрофы» Государственной программы Республики Беларусь по минимизации и преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 1996–2000 годы и «Научное обеспечение реализации мероприятий Государственной программы Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001–2005 годы и на период до 2010 года».

2. Результаты научных исследований, выполненных в рамках Госпрограммы 1996–2000 годов

Результаты научных исследований, выполненных в 1986–1995 годах, явились основой для организации комплекса защитных мероприятий при выполнении чрезвычайных и неотложных мер по преодолению последствий катастрофы в последующее десятилетие. С переходом к мерам по восстановлению нормальной жизнедеятельности на пострадавших территориях актуальной стала задача научного обоснования, разработки и реализации системы мер радиационной защиты населения, проживающего в условиях хронического воздействия малых доз радиации. Ее решение требовало углубленного, детального изучения закономерностей функционирования и взаимодействия природных и техногенных комплексов на загрязненных территориях, радиологических, радиоэкологических, социально-экономических проблем жизнедеятельности в этих условиях.

В Государственной программе Республики Беларусь по минимизации и преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 1996–2000 годы, основанной на анализе проделанной работы в 1990–1995 годы и результатах долгосрочного прогноза радиационно-экологической обстановки, дальнейшее развитие получила разработка и реализация комплекса технических, социальных, лечебных и оздоровительных мероприятий по снижению дозовых нагрузок на население. В ней предусматривались меры по совершенствованию системы медицинского обслуживания, обеспечению людей лекарственными препаратами и экологически чистыми продуктами питания, проведению и совершенствованию радиационно-экологического мониторинга территории республики, предоставлению общественности достоверной информации о радиационно-экологической обстановке на территориях проживания и связанных с ней медико-биологических факторах риска. Планирование и реализация этих мероприятий потребовали глубокой научной проработки сложившейся радиационно-экологической и медико-биологической ситуации, выявления причинно-следственных связей и разработки научно обоснованных прогнозов.

Приоритетами данной государственной программы стало выполнение мероприятий по созданию нормальных условий для жизни и хозяйственной деятельности на загрязненных территориях, строительство объектов социально-бытового назначения во вновь построенных поселках, осуществление широкомасштабного комплекса мер по максимальному снижению доз радиационного облучения.

Особенности этого периода в полной мере нашли отражение в структуре научного раздела Госпрограммы на 1996–2000 годы, основными направлениями которого были определены:

- радиационная защита населения;
- здоровье населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС;
- комплексная радиационно-экологическая оценка природной среды, мест работы и проживания населения;
- реабилитация загрязненных территорий;
- аппаратурно-методическое обеспечение радиационного контроля;
- информационно-аналитическое обеспечение Госпрограммы.

В выполнении 238 заданий в рамках 23 направлений научного раздела принимало участие 75 учреждений системы Академии наук, Академии аграрных наук, Министерства здравоохранения, Минсельхозпрода, Минобразования и др.

2.1. Радиационная защита населения

Основной целью радиационной защиты в восстановительном периоде поставарийной ситуации являлось осуществление комплекса оптимизированных мер, направленных на снижение индивидуальных и коллективных доз облучения. В это время текущие дозы формировались, главным образом, за счет внутреннего облучения. Поэтому основное

внимание было уделено научному обоснованию оптимизации и применения защитных мер, направленных на снижение доз внутреннего облучения, а также разработке и введению нормативов на содержание радионуклидов в продуктах питания и питьевой воде.

Изучены особенности формирования текущих доз облучения населения, определены величины коллективных доз и прогноз риска развития радиационно-индуцированных заболеваний. Полученные данные о дозах внутреннего облучения свидетельствуют о том, что для большинства населения (более 98%) не был превышен допустимый дозовый предел – 1 мЗв/год.

Суммарная коллективная доза внешнего облучения населения Республики Беларусь за 10 лет после аварии составила почти 16 000 чел-Зв. 40% дозы реализовано в 1986 году.

Проведена разработка новых Республиканских допустимых уровней содержания радионуклидов цезия и стронция в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-96). Разработанные нормативы рассмотрены и одобрены НКРЗ Беларуси, утверждены Главным Государственным санитарным врачом республики и введены в действие на территории Беларуси.

На основании расчетов сделан вывод о том, что дозы внешнего облучения от радионуклидов цезия, сформированные у населения Беларуси в течение 1986–1995 гг., могут индуцировать развитие около 800 случаев летальных онкологических заболеваний в течение жизни; дозы внутреннего облучения – около 250 случаев.

Дозовый мониторинг, проведенный в 1997 году, показал определенную трансформацию структуры дозовых нагрузок, вызванную изменением рациона питания населения и динамикой поведения радионуклидов в природной среде.

Доза внешнего облучения в 1998 г. снизилась в три раза по сравнению с аналогичной дозой в 1992 г. вследствие радиоактивного распада и миграции в почву ^{137}Cs. Доза внутреннего облучения не претерпела столь значительных изменений. Вместе с тем, для значительного числа населенных пунктов основным дозообразующим фактором, попрежнему, оставалось внешнее облучение. Для населенных пунктов, расположенных на территориях с плотностью загрязнения более 740 кБк/м^2 (20 Ки/км^2) по ^{137}Cs, доза внешнего облучения может составить 1 мЗв в год и более. Однако суммарные годовые эффективные дозы облучения жителей, по состоянию на 1998 г., не превысили 3 мЗв даже на территориях с уровнями загрязнения более 740 кБк/м^2. Для 128 населенных пунктов ожидаемая годовая эффективная доза облучения составила более 1 мЗв.

Разработан проект методических указаний по реконструкции среднегрупповых и коллективных накопленных доз облучения населения. Пересчитаны годовые эффективные дозы облучения жителей населенных пунктов республики с учетом фактических условий формирования доз внутреннего и внешнего облучения населения различных регионов Беларуси. По результатам исследований подготовлен проект Каталога доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь.

С целью повышения защищенности населения Беларуси от радиационного воздействия проведен анализ информации о содержании радионуклидов в продуктах питания жителей различных регионов республики после введения в действие РДУ-96. На основании полученных данных разработан проект новых РДУ-98. Показано, что введение РДУ-98, учитывающих особенности рациона питания жителей Беларуси, приведет к более эффективному ограничению доз внутреннего облучения населения, чем при использовании аналогичных нормативов России и Украины.

В 2000 году разработана модель расчета и рассчитаны ожидаемые дозы облучения жителей населенных пунктов, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Доза внешнего облучения жителей Беларуси определяется, прежде всего, уровнем мощности экспозиционной дозы (МЭД). Основной вклад в МЭД вносит ^{137}Cs. Инкорпорированный в организме радиоцезий создает более 95% дозы внутреннего облучения жителя Беларуси.

Даны прогнозные оценки поступления ^{90}Sr в организм человека в отдаленный период после аварии. Годовое поступление ^{90}Sr жителям наиболее загрязненных районов Гомельской области в 2011 и 2036 гг. может составить 180÷2640 Бк и 60÷420 Бк, соответственно, а накопленные дозы облучения через 50 лет после аварии – 80÷10 мЗв.

Проведенные исследования в населенных пунктах (н.п.) Брагинского и Ветковского районов Гомельской области показали, что основными дозоформирующими продуктами питания являются молоко и грибы. При этом, их вклад в дозу внутреннего облучения различен и зависит от величины молочного стада личных подсобных хозяйства (ЛПХ), близости к лесным массивам, наличия традиции пользоваться «дарами леса» и другими факторами в каждом конкретном н.п.

Показано, что для лесных н.п. ряд убывания радиационной значимости продуктов питания выглядит следующим образом: грибы – 62%, молоко – 30%, картофель – 3,2%, молокопродукты – 1,7%, лесные ягоды – 1,4%, дичь – 1,0%, рыба – 0,7%. Для безлесных населенных пунктов более значимым является вклад молока и молочных продуктов. Таким образом, радиоэкологические условия проживания оказывают существенное влияние на поступление радиоцезия в организм людей с продуктами питания.

Выезд жителей загрязненных районов на оздоровление оказывает незначительное влияние на величину годовых и накопленных доз облучения (позволяет уменьшить величину годовой дозы внешнего облучения не более чем на 7%).

Установлено, что произошедшее в Гомельской области в течение 1993–1995 гг. уменьшение объема защитных мероприятий привело, в конечном итоге, к некоторому увеличению уровней доз внутреннего облучения населения.

На уменьшение доз облучения населения направлены разработка и оптимизация комплекса мер по эффективному землепользованию и снижению радиоактивного загрязнения сельскохозяйственной продукции. Разрабатывались технологии и способы ведения производства на загрязненных землях для получения растениеводческой, животноводческой продукции и продуктов питания с допустимым содержанием радионуклидов согласно требованиям радиационной безопасности.

В значительной степени решены вопросы получения растениеводческой продукции с допустимым содержанием ^{137}Cs. Этому способствовало, как внедрение научных разработок, позволивших снизить поступление в сельскохозяйственную продукцию радиоцезия в 3,5 раза, так и естественный процесс распада и закрепления ^{137}Cs в почвах.

Проведена сравнительная оценка влияния различных видов удобрений на переход ^{90}Sr в сельскохозяйственные культуры. Установлено, что поддерживающее известкование (3–5 т/га) обеспечивает уменьшение поступления ^{90}Sr в кормовые культуры на 17–22%; повышение доз фосфорных и калийных удобрений позволяет снизить поступление ^{90}Sr в кормовые культуры на 15–56%; внесение навоза или компостов в дозах 30–60 т/га обеспечивает снижение поступления ^{90}Sr в однолетние травы на 26%, в зерно озимой ржи – на 34%, солому – на 47%, в клубни картофеля – на 16%.

Установлено также, что применение медленнодействующего хлористого калия с медью по сравнению со стандартным хлористым калием позволяет снизить переход ^{137}Cs в клубни картофеля от 10 до 37%, ^{90}Sr – до 42%. Подготовлены «Предложения по применению новых форм калийных удобрений под картофель на территориях с радиоактивным загрязнением».

Подтверждена тенденция снижения подвижности ^{137}Cs вследствие перехода его в необменно-поглощенное состояние и увеличение подвижности ^{90}Sr.

Установлены диапазоны предельной плотности загрязнения ^{137}Cs и ^{90}Sr основных групп почв, где возможно превышение допустимых уровней содержания радионуклидов в растениеводческой продукции и кормах для производства цельного молока и другой продукции.

Однако проблема получения молока, отвечающего нормативным требованиям по ^{90}Sr, как в зимне-стойловый, так и в пастбищный периоды, осталась нерешенной. Концентрация ^{90}Sr в молоке коров в стойловый период превышала допустимый уровень в 2–3 раза.

Проведенная оценка экономической эффективности применения ферроцианидсодержащего комбикорма по сравнению с созданием окультуренных пастбищ показала эффективность применения соли Нигровича лактирующим коровам частного сектора.

Обновлены нормативная база прогноза загрязненности продукции растениеводства и животноводства и «Руководство по ведению сельскохозяйственного производства на загрязненных радионуклидами землях на 1997–2000 гг.»

Продолжены работы по комплексной оценке состояния сельскохозяйственных угодий и совершенствованию технологии ведения сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения. Отмечена интенсификация поступления ^{90}Sr в отдельные виды сельскохозяйственной продукции. Разработан ряд методик, технологий и рекомендаций, направленных на получение сельхозпродукции, удовлетворяющей требованиям РДУ-96. Продолжена проработка экономических и технологических аспектов возделывания рапса и других технических культур, переработки масличных культур на технические цели.

Совместно с агрохимической службой республики разработаны нормативы в виде коэффициентов пропорциональности радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr, дифференцированные в зависимости от типа и разновидности почв, степени ее кислотности, гранулометрического состава и содержания в ней подвижного калия. Эти показатели составляют основу для прогнозирования радиоактивного загрязнения конечной продукции сельского хозяйства.

На основании новых данных о коэффициентах перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr из почвы в растения различных ботанических групп естественных и культурных лугов, а также о влиянии насыщения почвы органическим веществом на размеры перехода радионуклидов в полевые культуры предложены мероприятия по снижению накопления ^{90}Sr в зерновых. Разработан проект рекомендаций по использованию загрязненных радионуклидами пойменных земель.

Разработана методика пробоподготовки молока для измерений содержания стронция. Изучено влияние структуры рационов и качества кормов на размеры перехода радионуклидов в молоко крупного рогатого скота. Найдены новые эффективные сорбенты радионуклидов. Установлены эффективность и оптимальные дозы стронцийсвязывающих препаратов для лактирующих коров in vivo. Разработана методика определения допустимых уровней содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в кормах и рационах КРС с учетом типа почвы, содержания в ней обменного калия и уровня кислотности.

Исследования в области сельскохозяйственной радиологии позволили пополнить данные об использовании земель с учетом особенностей почвенного покрова и плотности радиоактивного загрязнения, прогнозе загрязнения сельскохозяйственной продукции радионуклидами в зависимости от свойств почв, характера миграции радионуклидов, видового и сортового состава культур, агротехнических приемов их возделывания. Предложены эффективные приемы снижения перехода радионуклидов в пищевую продукцию и корма для животноводства.

Особую проблему представляет использование сельскохозяйственных угодий на площади 0,4 млн. га, одновременно загрязненных ^{137}Cs и ^{90}Sr. Риск получения загрязненной животноводческой продукции особенно высок на почвах, подверженных заболачиванию, и торфяно-болотных. В связи с этим подготовлен проект новой методики совмещенного радиологического и агрохимического обследования сельскохозяйственных угодий.

Доля производства молока с превышением содержания ^{137}Cs (более 100 Бк/л) в общественном секторе, в целом по республике, составила только 0,2%, но в Брагинском, Наровлянском и Чечерском районах Гомельской области она была в пределах 6–10%. Значительно хуже качество продуктов питания, производимых в частном секторе.

Для решения проблемы получения молока в пределах норм РДУ-99 в личных подсобных хозяйствах разработана система мероприятий по 25 критическим населенным пунктам.

В 11 наиболее пострадавших районах – Лунинецком, Столинском (Брестская область), Брагинском, Ветковском, Кормянском, Наровлянском, Хойникском, Чечерском (Гомельская область), Костюковичском, Краснопольском и Чериковском (Могилевская область) – апробированы «Программы повышения эффективности ведения сельскохозяйственного производства на 2000–2005 гг.».

Разработана почвозащитная система земледелия для эрозионноопасных загрязненных радионуклидами земель на примере базового хозяйства. В таких системах нуждаются хозяйства Добрушского, Ветковского, Гомельского, Кормянского, Чечерского районов Гомельской области, а также Костюковичского Чаусского, Славгородского районов Могилевской области, где сосредоточены основные площади эрозионноопасных земель.

Важной защитной мерой является пересмотр установившейся структуры посевных площадей. Доказаны возможность использования в промышленности и животноводстве рапса, а также высокая доходность и конкурентоспособность этой культуры. Показаны возможности и подготовлены соответствующие рекомендации по использованию загрязненных земель для возделывания ярового рапса с целью использования на пищевые цели и кормления скота.

Изучен вопрос возможности унификации допустимых уровней содержания радионуклидов в пищевых продуктах, производимых в Беларуси, России и Украине. Определена стоимость защитных мер, необходимых для перехода на более жесткие нормативы по содержанию ^{137}Cs для важнейших дозообразующих продуктов – молока и мяса (говядины и баранины), производимых в Беларуси. В целом по Беларуси стоимость комплекса защитных мер для производства самоокупаемой сельскохозяйственной продукции, соответствующей требованиям РДУ-99, на площади 1313 тыс. га загрязненных радионуклидами земель оценена в эквиваленте 77 миллионов долларов США в год. Фактически за период 1996–1998 гг. в комплекс защитных сельскохозяйственных мер на территории 11 наиболее загрязненных районов ежегодно инвестировалось только 3,8 триллиона рублей, или половина от потребности. Практика показала, что капиталовложения в повышение плодородия почв окупаются в течение 1–3 лет с рентабельностью 20–80%.

Разработаны рекомендации по применению отдельных видов микро- и макроудобрений в зоне радиоактивного загрязнения, рекомендована производству новая система защиты растений.

Получены новые данные по накоплению ^{137}Cs и ^{90}Sr в урожае основных возделываемых культур, являющихся основой краткосрочных и долгосрочных прогнозов загрязнения готовой сельскохозяйственной продукции на почвах с разной плотностью радиоактивного загрязнения с учетом их свойств и состава. Впервые разработаны нормативные показатели загрязнения трав, произрастающих на пойменных землях, и даны рекомендации по их использованию.

Разработаны примерные рационы кормления дойного стада, обеспечивающие производство молока с загрязнением радионуклидами в пределах установленных норм. Для широкого использования рекомендованы ферроцинсодержащие комбикорма, применение которых особенно актуально в личных подсобных хозяйствах.

На основании обобщения полученных результатов исследований подготовлен проект «Руководства по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2001–2003 гг.», являющегося основным документом, регламентирующим сельскохозяйственную деятельность на загрязненных землях.

Для выполнения работ по дезактивации объектов, выполняемых спецпредприятиями Гомельской и Могилевской областей, разработаны рекомендации по применению дез-

активирующих составов для строительных и конструкционных материалов. Разработаны маложидкостные композиции для дезактивации промышленного оборудования, созданы полимерные пленки с уменьшенной адгезией к металлическим поверхностям и самоотслаивающиеся композиции. Разработан комплекс технологий для переработки жидких радиоактивных отходов, образующихся при выполнении работ по дезактивации.

Разработаны «Регламент по обращению с низкоактивными коммунально-бытовыми отходами» и «Концепция обращения с радиоактивными осадками сточных вод».

Выполнен комплекс работ по гидрогеологическому обоснованию размещения площадок для захоронения РАО. Рекомендованы конкретные геологические объекты в Гомельской, Могилевской и Брестской областях для строительства приповерхностных хранилищ. Результаты исследований использованы при принятии решения о строительстве хранилищ РАО. По результатам обследования пунктов временного хранения продуктов дезактивации выполнена их паспортизация и разработаны рекомендации по первоочередным мероприятиям для обеспечения их безопасности.

Результаты научных разработок по этому направлению обобщены в комплексе нормативных и организационно-методических документов, регламентирующих организацию, порядок выполнения и меры по обеспечению безопасности работ по дезактивации и обращению с радиоактивными отходами. Разработан ряд документов, включая «Положение по дезактивации и обращению с радиоактивными отходами, образующимися в результате работ по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС», «Классификацию отходов дезактивации чернобыльского происхождения», «Санитарные правила по обращению с отходами дезактивации».

Разработана концепция обращения и хранения РАО в зонах отчуждения и отселения, вошедшая в состав «Концепции содержания зон отчуждения и отселения в Республике Беларусь».

Установлено, что дезактивация частных подворий эффективна и в радиационном, и в экономическом плане, так как стоимость предотвращенного 1 чел.-Зв находится на приемлемом уровне. Составлены рекомендации для специалистов проектных и специализированных предприятий.

2.2. Здоровье населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС

Продолжена разработка методов диагностики патологии щитовидной железы и способов повышения эффективности лечебных схем и методов реабилитации детей, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на ЧАЭС. Разработана новая модель хирургического вмешательства при местно распространенном раке щитовидной железы.

Заболеваемость раком молочной железы возросла в целом в республике на 32,4% у городских женщин и на 50,0% – у сельских; в Гомельской области – соответственно, на 31,6% и на 43,7%. Повысилась частота заболеваемости у женщин в возрасте 40–45 лет.

Заболеваемость раком мочевого пузыря повысилась на 100% у мужчин, на 140% – у женщин Гомельской области; у мужчин Минской и Могилевской областей – на 80%. Наиболее выраженное ускорение темпа роста заболеваемости наблюдается у женщин Гомельской области – в 11 раз, в то время как у мужчин – в 2,3 раза.

Ранжирование территории Гомельской области по уровням загрязнения радионуклидами и онкологической заболеваемости (суммарно по всем формам опухолей) показало наличие связи между этими показателями. Рост заболеваемости наиболее выражен (на 61.3%) на территории с загрязнением более 15 Ки/км^2 и наименее (на 35,2%) – на территории с загрязнением менее 5 Ки/км^2.

Состояние здоровья населения, постоянно проживающего на радиоактивно загрязненных территориях республики, характеризуется значительным ростом заболеваемости

по основным классам болезней (пищеварительной, дыхательной, эндокринной и других систем).

При изучении характера питания беременных женщин, проживающих на территориях, загрязненных радионуклидами, установлено, что оно отличается однообразием и несбалансированностью по основным компонентам рациона: белкам, жирам, углеводам, микроэлементам и, в особенности, витаминам. Во всех из 147 проб грудного женского молока обнаружены радиоизотопы ^{137}Cs и ^{90}Sr, не превышающие предельно допустимые значения для продуктов детского питания (РДУ-96). Однако оценить влияние этого фактора на организм ребенка раннего возраста в комплексе с другими загрязнителями женского молока и свидетельствовать о его безвредности оказалось проблематично, так как в тех же пробах молока отмечено превышение содержания таких токсических элементов, как ртуть, мышьяк, свинец, цинк, медь, хлорорганические пестициды, по отношению к величинам, указанным в рекомендациях ВОЗ.

Разработанные методы оценки состояния репродуктивной функции у девочек-подростков позволили внедрить в практику новые схемы реабилитации выявляемых нарушений.

Подтверждено отрицательное влияние на иммунную систему условий проживания на загрязненных территориях, причем, эти отрицательные воздействия касаются всех, без исключения, сторон иммунологической защиты. Разработаны новые методы оценки состояния иммуногенеза у детей (компьютерная морфоденситометрия). Обоснована необходимость проведения в отношении детей, проживающих на территориях даже с относительно невысокой плотностью загрязнения и отселенных из таких регионов, иммунологического скрининга с последующей тщательной коррекцией выявленных нарушений, систематического диспансерного наблюдения.

На основании исследований функции гипофизарно-тиреоидной системы у 290 детей первых 2 лет жизни, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях в условиях йодного дефицита, установлено снижение активности системы дейодирования. Разработаны рекомендации по коррекции йодной недостаточности, выявленной у детей первого года жизни.

В Могилевской области проведены широкомасштабные скрининговые исследования функции щитовидной железы с использованием разработанного метода радиоиммунного определения маркеров гипофизарно-тиреоидной системы в сухой капле крови, позволяющего проводить гормонометрические исследования в материале, пересылаемом в лабораторию в почтовых конвертах. На основании обследования 2688 детей различных возрастов дан анализ частоты встречаемости заболеваний щитовидной железы в динамике. Показано, что в структуре заболеваний щитовидной железы основное место занимает эндемический зоб.

Анализ результатов мониторинга психологического статуса детей и подростков, проживающих в зоне загрязнения, показал снижение отдельных интеллектуальных функций. Все их возрастные группы имели низкую умственную работоспособность и концентрацию внимания.

Разработана межведомственная концепция рационального оздоровления детей, подвергшихся радиационному воздействию в результате катастрофы на ЧАЭС.

Изучена динамика различных этиологических групп врожденных пороков развития (ВПР) строгого учета в зависимости от коллективной дозы облучения населения Беларуси. Продолжена разработка более совершенных методов профилактики наследственных заболеваний.

В 1996 году проведена оценка эффективности разработанных организационных мероприятий и медицинских технологий, направленных на раннее выявление заболеваний щитовидной железы у населения Республики Беларусь, пострадавшего от аварии на ЧАЭС. Выявлено несовершенство статистического учета эндокринологической заболеваемости в республике.

Наиболее высокие уровни заболеваемости по всем видам изученной тиреопатологии (эндемическим зобом, гипотирозом, тиротоксикозом, раком щитовидной железы) отмечены в Гомельской области. Самые высокие темпы прироста заболеваемости выявлены по раку щитовидной железы у детей. С 1988–1989 гг. в республике по всем областям начал фиксироваться рост заболеваемости гипотирозом.

Медико-биологические исследования показали, что проблемы здоровья пострадавших остаются приоритетными среди всех вопросов минимизации последствий катастрофы на ЧАЭС. Продолжает оставаться высокой заболеваемость раком щитовидной железы, особенно у детей и подростков. У участников ликвидации последствий аварии отмечается рост заболеваемости практически по всем классам болезней, увеличивается число хронических заболеваний. Имеет место увеличение болезней эндокринной системы, органов пищеварения, кровообращения, дыхания, нарушений обмена веществ и иммунитета, новообразований, психических расстройств.

Наблюдаются устойчивая тенденция к росту предлейкозных состояний у взрослого населения пострадавших регионов, увеличение заболеваемости раком легких, молочной железы, мочевого пузыря, почки и др. Разработаны новые клинические и лабораторные методы диагностики, а также способы лечения и профилактики заболеваний.

Разработан унифицированный протокол сбора и хранения клинико-диагностической информации о заболеваниях раком щитовидной железы. Предложены новые эффективные методы диагностики и лечения этого заболевания.

Получены сведения о фоновой общей онкологической заболеваемости за 1993–1996 гг., онкологической заболеваемости ликвидаторов Республики Беларусь, Витебской и Гомельской областей в 1993–1996 годах. Сопоставление фактического материала показывает, что при наличии адекватных контрольных групп населения объективно выявляется избыточный радиоиндуцированный рак щитовидной железы, легкого, желудка, молочной железы у ликвидаторов. Выявлена достоверная зависимость прироста онкозаболеваемости от радиоактивного загрязнения. Такая зависимость отмечена в отношении рака желудка, легкого, почки и, суммарно, всех форм рака.

Впервые проведена комплексная психосоматическая оценка реабилитационных подходов (детские оздоровительные центры, компьютерная арттерапия в условиях клиники) и даны обоснованные рекомендации по их применению. Проведен психосоматический скрининг населения, эвакуированного из зоны отчуждения. Социометрические, психометрические, адаптивные характеристики свидетельствуют о тесной связи стрессовых условий проживания и ухудшения психосоматического здоровья.

Отмечен значительный рост заболеваемости хроническими гепатитами и циррозом печени у населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, 1–3-й групп первичного учета. Рассчитаны частоты всех врожденных пороков развития в зонах загрязнения ^{137}Cs 15 и более Ки/км^2. Подтверждена тенденция роста частот врожденных пороков развития после чернобыльской катастрофы.

Изучено состояние основных систем организма участников ядерных испытаний, проживающих на территории Республики Беларусь. Установлено, что ведущими заболеваниями для этой категории являются болезни сердечно-сосудистой, мочеполовой систем, органов пищеварения.

Подготовлены и утверждены Минздравом РБ методические рекомендации «Гормональная терапия больных раком щитовидной железы», «Гипотиреоз: клиника, диагностика, медико-социальная экспертиза», «Антропометрическое нормирование объема щитовидной железы по данным ультразвукового исследования». Получено более 20 положительных решений на изобретения.

В 1999 году продолжено изучение влияния радиологических последствий чернобыльской катастрофы на здоровье пострадавшего населения; разрабатывались новые методы диагностики и лечения различных заболеваний.

Результаты оценки степени йодной недостаточности и статуса щитовидной железы у детей, подростков, беременных женщин из различных районов Могилевской, Гомельской и Брестской областей свидетельствуют о наличии средней и средне-тяжелой степени йодного дефицита, признаков гиперплазии щитовидной железы, что обусловлено эпизодической и явно недостаточной йодной профилактикой среди населения Брестской и, частично, Гомельской областей.

За период с 1988 по 1998 годы у детей в целом по республике более чем в 3 раза выросла первичная заболеваемость сердечно-сосудистой системы. Резко возросла первичная заболеваемость врожденными пороками развития сердца. По сравнению с 1990 годом наиболее выражено она увеличилась в областях, пострадавших от аварии на ЧАЭС: Гомельской – в 3,6 раза, Могилевской – в 2,1 раза и в Брестской – в 1,5 раза. Рак щитовидной железы остается наиболее серьезным медицинским последствием аварии на ЧАЭС.

Превышает среднереспубликанскую и продолжает расти заболеваемость ликвидаторов по многим нозологическим формам. В их числе: заболевания эндокринной и сердечно-сосудистой систем, желудочно-кишечного тракта, нервно-психические болезни. В то же время, связь ухудшения здоровья ликвидаторов с полученными лучевыми нагрузками остается малоисследованной из-за отсутствия достоверных данных по реконструкции доз.

Несовершенство статистического учета не позволяет объективно оценить распространенность и динамику заболеваемости системы кровообращения у детей ввиду отсутствия учета всех нозологических форм.

Проведен анализ основных медико-демографических показателей в районах Беларуси, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС.

С 1993 года продолжается отрицательный прирост, то есть убыль населения. Продолжаются снижение рождаемости, рост смертности населения и заболеваемости новорожденных. После чернобыльской катастрофы зарегистрирован и не прекращается рост врожденных пороков развития, особенно в наиболее загрязненных зонах. Частота врожденных пороков развития выросла в 1,6–1,7 раза в Гомельской и Могилевской областях.

Анализ состояния здоровья населения Беларуси, пострадавшего от катастрофы на Чернобыльской АЭС, в том числе и детского, свидетельствует о его постоянном ухудшении.

В последние годы демографическое развитие Беларуси характеризуется устойчивой тенденцией депопуляции, обусловленной превышением смертности над рождаемостью, прогрессирующим старением населения, неблагоприятной структурой населения по полу и возрасту, сокращением ожидаемой при рождении продолжительности жизни, ростом заболеваемости. Особенно остро эти негативные процессы и явления проявляются в сельской местности республики.

Изучены динамика, уровень и структура первичной заболеваемости населения (взрослых, подростков и детей) Брагинского, Ветковского, Хойникского, Славгородского, Чериковского, Краснопольского Могилевской, а также Лунинецкого и Столинского районов Брестской областей за семилетний период с 1993 по 1999 гг. и проведено сравнение с заболеваемостью населения, проживающего на “чистых” территориях за этот же период. В результате анализа выявлено, что уровень первичной заболеваемости взрослых и подростков Брагинского, Ветковского и Хойникского районов Гомельской области злокачественными новообразованиями был в 1,3-1,5 раза выше, по классу болезней эндокринной системы в 2,1-5,5 раза выше, чем у взрослых и подростков на “чистых” территориях.

Многочисленными исследованиями доказано, что «вклад» здравоохранения в здоровье составляет 10-15%, в то время как социально-экономические условия проживания населения – 50-60%. Результаты исследования могут служить исходной информацией для органов управления республики при планировании лечебно-профилактических мероприятий и принятии управленческих решений, направленных на совершенствование оказания

медицинской помощи и повышение качества специальной диспансеризации пострадавшего населения.

В 1996 году продолжены исследования, направленные на разработку способов коррекции пострадиационных нарушений с помощью лечебно-профилактических средств, созданных на основе природного сырья, а также новых продуктов и пищевых добавок, повышающих устойчивость организма в условиях воздействия радиации.

Разработан проект технических условий на получение кисломолочного продукта «Лактим» на основе молочнокислых бактерий. Разработан и изучен препарат для повышения радиорезистентности организма – «АК-бета». Этот комплекс представляет собой модификацию (включением в определенных дозировках бета-каротина) уже известного и широко применяемого (особенно в онкологической практике) препарата «АК» (антиоксидантный комплекс).

Результаты исследования радиопротекторных и терапевтических свойств растений из семейства розоцветных позволили сделать заключение о радиотерапевтических и радиозащитных свойствах препаратов боярышника. Осуществлена токсикологическая оценка 14 видов интродуцируемых в Беларуси растений семейства барбарисовых, лимонниковых и розоцветных, перспективных в качестве сырья для получения препаратов и пищевых добавок лечебно-профилактического назначения.

Таким образом, проведены исследования, позволяющие значительно расширить в Республике Беларусь сырьевую базу для получения ценных биологически активных веществ природного происхождения и производства на их основе лечебно-профилактических пищевых добавок и лекарственных препаратов.

Были предложены эффективные витаминные составы, получен ряд препаратов, биологически активных соединений, пищевых добавок, обладающих радиопротекторными свойствами, осуществлена их комплексная медико-биологическая оценка и разработаны рекомендации по производству и применению.

Осуществлен синтез и проведены испытания радиопротекторных и радиотерапевтических свойств ряда соединений и пищевых добавок. В частности, свободной и иммобилизованной на Ваулене тауроурсодезоксихолевой кислоты, препарата кости молотой термообработанной (КМТ), новых простаноидов и антиоксидантов, витаминных комплексов (АКβ и др.), хелатирующих макролигандов.

Продолжена разработка лекарственных препаратов и пищевых добавок лечебно-профилактического назначения. Энтеросорбент «КАЛЬФОСОРБ» рекомендован для проведения клинических испытаний при коррекции радиационно-индуцированных нарушений обмена веществ. Синтезировано соединение фосфолипидной природы с предполагаемыми комплексообразующими свойствами к ионам ^{137}Cs. Испытания показали, что препарат снижает содержание радиоактивного цезия в печени и мышечной ткани. Показана эффективность использования поливитаминных комплексов типа «Витус», «Крепыш» и «Гравитус» при воздействии на организм низких доз ионизирующей радиации. Указанные препараты полезно назначать жителям, проживающим на загрязненных радионуклидами территориях, в особенности в городах, где почва и воздух загрязнены промышленными выбросами, содержащими соединения кадмия.

Расширенное внедрение пищевых добавок непосредственно предусматривалось «Программой совместной деятельности по преодолению последствий чернобыльской катастрофы в рамках Союза Беларуси и России на 1998–2000 гг.».

Завершена разработка и апробация методологии создания и доклинического испытания лечебно-профилактических средств на основе растительного сырья, отличающейся широким использованием экспрессных методов исследования. Результаты комплексной биологической оценки лечебно-профилактической добавки ЛПД-1, приготовленной из плодов барбариса обыкновенного, боярышника мягковатого, ирги колосистой и рябины обыкновенной, позволяют рекомендовать ее для профилактики и лечения радиационно-индуцированных изменений в качестве фармакологического препарата. Минздравом РБ

утверждены «Методические рекомендации по доклиническому испытанию биологически активных пищевых добавок и фитопрепаратов», оформлены проекты трех временных фармакопейных статей (“Экстракт горца Вейриха сухой”, Таблетки «Горвэкс», “Настойка горца Вейриха”), рекомендованы к производству две рецептуры биологически активных пищевых добавок для населения, проживающего в экологически неблагополучных регионах. Выращен и передан специализированным хозяйствам республики посадочный материал боярышника мягковатого, барбариса корейского, ирги колосистой, лимонника китайского, элеутерококка колючего и др. общим количеством более 10 тыс. посадочных единиц для создания маточников и закладки первой очереди промышленной плантации.

2.3. Комплексная радиационно-экологическая оценка природной среды, мест работы и проживания населения

Продолжалось изучение закономерностей формирования и изменения радиоактивного загрязнения воздуха, исследование динамики перераспределения радионуклидов между компонентами водных систем и механизмов поступления радиоизотопов в подземные воды, уточнение динамики радионуклидов в почвенном покрове, их фиксации органической и минеральной составляющими почв, трансформации «горячих» частиц, изменения соотношения форм нахождения радионуклидов, исследование механизмов поступления радионуклидов и действия радиации на растительные и животные организмы, разработка критериев безопасного использования растительных ресурсов и объектов фауны.

Проведены динамические исследования состояния водных ресурсов, определены закономерности процессов распределения, накопления и миграции радионуклидов в элементах отдельных ландшафтных комплексов, гидробиоценозах и гидросфере. Разработаны математические модели поведения радионуклидов в экосистемах.

Определен вынос радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr через створы малых рек Беларуси (Словечна, Несвич, Брагинка, Липа, Сенна), что позволяет прогнозировать территориальное перераспределение радиоактивного загрязнения в их бассейнах. Показано, что содержание ^{90}Sr в воде малых рек на отдельных участках превосходит содержание ^{137}Cs в 1,2-10 раз, что свидетельствует о высокой выщелачиваемости радиостронция из «горячих» частиц и высокой миграционной способности его форм. Установлено, что уровень загрязненности русловых отложений рек на 4-6 порядков выше загрязнения воды ^{137}Cs.

Показано снижение содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в поверхностных водах. Основная масса радионуклидов остается, при этом, в донных отложениях, что предопределяет долговременное загрязнение биоты. Уровни загрязнения подземных вод вне зоны отчуждения по ^{137}Cs на порядок, а по ^{90}Sr – на два порядка были ниже норм РДУ-96 (18,5 Бк/л).

В то же время, следует отметить, что радиационное состояние грунтовых вод на протяжении постчернобыльских лет характеризовалось повышенным (на один-два порядка) уровнем активности по сравнению с доаварийным фоном (0,007 Бк/л).

Для большинства озер установлено постоянное снижение концентраций ^{137}Cs в водной массе (за счет сорбции на взвешенном веществе и последующем его осаждении). Способность озер к самоочищению привела к значительному накоплению радиоактивности в донных отложениях (до 1556 кБк/м^2), в результате чего последние являются одним из основных источников радионуклидов в озерных водоемах.

При выработке методических подходов и критериев оценки радиационного состояния природных вод проведена оптимизация сети мониторинга поверхностных вод. Мониторинг проводился на реках Ипуть (створы г. Добруш и д. Вылево), Днепр (г. Речица), Сож (г. Гомель), Припять (г. Мозырь), Беседь (дд. Светиловичи и Бартоломеевка).

Дана оценка динамики концентрации радионуклидов в воздухе с учетом сезонных колебаний активности, определяемых техногенными и стихийными (пожары, пылевые бу-

ри) факторами. Определены основные механизмы ветрового подъема и переноса радионуклидов. Установлено, что периоды полуочищения атмосферы от изотопов плутония в населенных пунктах, прилегающих к зоне отселения, достаточно велики и составляют 20-30 месяцев. Сельскохозяйственные работы повышают локальные атмосферные концентрации ^{137}Cs от сотен до тысяч раз.

Среднегодовые концентрации радионуклидов в 2000 году в воздухе населенных пунктов, прилегающих к зоне отселения (Хойники, Брагин, Бабчин), составили, соответственно, 110, 40 и 135 μBq/m^3 для ^{137}Cs, а для Pu-239, 240 – 210, 79, 67 nBq/m^3. В зоне отселения (б.н.п. Масаны) – 350 μBq/m^3 для ^{137}Cs и 790 nBq/m^3 – для Pu-239, 240.

Выполнены комплексные радиоэкологические исследования на загрязненных территориях Беларуси. В динамике радиационно-экологической обстановки в республике характерным было продолжающееся изменение форм нахождения основных дозообразующих радионуклидов. При этом, в зависимости от типа почв биологическая доступность ^{90}Sr составляла до 70% и более, а ^{137}Cs – до 10%, что не исключает переход последнего со временем в доступную для растений форму.

Продолжено изучение динамики поведения как мобильных, так и прочносвязанных форм (прежде всего, Pu и Am) радионуклидов в объектах окружающей среды. Разработан подход к снижению поступлений ^{241}Am в травянистые растения, радиоцезия – в древесину. Выполненные исследования положены в основу ряда практических разработок и рекомендаций, переданных в МЧС, Госкомгидромет, ПГРЭЗ, Минлесхоз, Минсельхозпрод.

Установлено, что в период с 1992 по 1999 гг. в почвах произошло существенное увеличение доли потенциально подвижной (кислоторастворимой) формы плутония и америция: в луговой дерновой почве - в 5 и 4 раза, в мелиорированной торфяной почве - в 30 и 60 раз, соответственно. Скорость вертикальной миграции ^{241}Am в почве и системе «почва-растение» в 5-7 раз выше, чем ^{241}Pu.

Проанализировано миграционное поведение ^{241}Am на ключевых участках, расположенных на территории ПГРЭЗ.

Выполнен цикл работ по оценке интенсивности перехода ^{137}Cs из почвы в растения в зависимости от химического состава почвенных растворов.

Для дифференциации защитных мер подготовлены «Методические указания по отнесению населенных пунктов и объектов к зонам радиоактивного загрязнения», утвержденные Министерством по чрезвычайным ситуациям и принятые для использования Госкомгидрометом Республики Беларусь. Кроме того, разработаны и утверждены методики измерения ^{241}Am и ^{241}Pu в объектах природной среды жидкостно-сцинтилляционным способом, определения форм нахождения ^{90}Sr и ^{137}Cs в почвах и др., необходимые как при выполнении научных исследований, так и в системе радиационного контроля и мониторинга.

Подготовлены прогнозные карты доз облучения отдельных районов и ряд других документов, например, рекомендации по учету радиоактивного и нитратного загрязнения почв, питьевой воды и сельхозпродуктов; карты радиационно-химического загрязнения г.г. Краснополье, Хойники, Брагин, Наровля; «Руководство по ведению лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения»; «Временный технологический регламент на облесение сельскохозяйственных земель, загрязненных радионуклидами» и др.

Разработка дополнительных критериев определения границ зон радиоактивного загрязнения по ^{241}Am показала, что в связи с образованием на радиоактивно загрязненных территориях Республики Беларусь ^{241}Am в результате β-распада ^{241}Pu в количествах, сравнимых с количеством основных α-источников на момент аварии, актуальной стала необходимость уточнения зон загрязнения по α-излучающим изотопам трансурановых элементов.

Рост α-активности почв, загрязненных трансурановыми изотопами, за счет ^{241}Am

будет продолжаться до 2060 г., и его вклад составит 66,8%. Через 100 лет после аварии на ЧАЭС (в 2086 году) общая α-активность почвы на загрязненных территориях будет в 2,4 раза выше начального уровня чернобыльских выпадений. Доля ^{241}Am в общей активности составит 67,4%. Снижение α-активности почвы от ^{241}Am до уровня 0,1 Ки/км^2 ожидается после 2400 года.

Изучены накопление радионуклидов и распределение их по органам более 200 видов кормовых и лекарственных растений в реальных условиях чернобыльского загрязнения.

Установлено, что по величине коэффициента перехода радиоцезия в плодовые тела отдельные виды грибов сильно различаются между собой. Наименьшее накопление характерно для почвенных сапрофитов (гриб зонтичный, дождевик шиповатый, лисичка настоящая, рядовка серая) и ксилофитов (опенок осенний).

Исследования в области радиоэкологии растений позволили пополнить банк данных по почвенно-видовой специфичности накопления радионуклидов лесными, луговыми, болотными растениями и на основании их обобщения разработать рекомендации по оптимизации лесного хозяйства, использованию дикорастущих трав, грибов, ягод, а также применению биологически активных веществ, снижающих поступление радионуклидов в культурные растения.

В течение 1996 года осуществлен очередной этап радиационно-экологического мониторинга содержания радионуклидов у модельных групп животных. Установлено, что содержание радионуклидов у крупных млекопитающих (копытные, хищники) стабилизировалось. Кроме непосредственного воздействия радиации, на фауну оказывают существенное влияние сукцессионные процессы в экосистемах, вызванные прекращением антропогенного пресса. Высокая плотность популяций копытных животных создает благоприятные предпосылки для развития болезней и эпизоотий

На протяжении 1996-2000 годов не отмечено существенного снижения уровня ^{137}Cs в мышечной ткани диких копытных, обитающих на территории с различной плотностью радиоактивного загрязнения. Животные, добытые в зоне отселения, имели концентрацию ^{137}Cs в мышечной ткани на один порядок, а в контрольном районе на два порядка ниже, чем в 30-километровой зоне. У животных (кабан, косуля), добытых в 30-километровой зоне, отмечали более высокие колебания концентрации ^{137}Cs в мышечной ткани, чем в зоне отселения и контрольном районе, что, в первую очередь, связано со значительной неоднородностью уровня радиоактивного загрязнения территории и кормовой базы, а также высокой миграционной способностью животных. Из обследованных копытных в 1996-2000 г.г. в 30-км зоне на первом месте по уровню загрязнения мышечной ткани ^{137}Cs находится кабан (3,6-661 кБк/кг), далее – косуля (0,9-180 кБк/кг) и лось (1,1-26,4 кБк/кг).

При оценке паразитологической ситуации в зоне аварии на ЧАЭС, отмечена тенденция к увеличению численности большинства систематических групп паразитов. Так, хроническое облучение у насекомых приводит к отбору более резистентных генотипов, обеспечивающих адаптацию популяций к повреждающему действию радиации. Данные изменения повышают устойчивость этих особей к средствам химической борьбы с вредителями, что способствует возрастанию численности насекомых-вредителей сельского хозяйства в районах с повышенным радиационным фоном. Получены данные о возрастании на территории зоны радионуклидного загрязнения доли видов, опасных в эпидемическом и эпизоотическом отношениях.

Проведен комплекс исследований эффектов действия на организм малых доз ионизирующих излучений и радиомодулирующих средств. Обнаружены терапевтические эффекты при применении средств физической природы и химических соединений (электромагнитные волны, антиоксиданты, витамины). Низкоинтенсивное лазерное излучение и магнитное поле низкой частоты могут быть рекомендованы для использования в клиниче-

ской практике в комплексном лечении заболеваний, сопровождающихся нарушениями системы иммунитета, в качестве немедикаментозного средства, позволяющего оказывать эффективное иммунокорригирующее действие.

Изучение эффектов малых доз ионизирующих излучений и комбинированных воздействий позволило предложить ряд методик по снижению отрицательного влияния сочетанного воздействия ионизирующего излучения и факторов нерадиационной природы (свинец, нитраты, кадмий, химические канцерогены, эмоциональный стресс), приводящего к развитию гиперфункции щитовидной железы и активации антиоксидантной системы организма, а также разработать и предложить способы коррекции вызванных повреждений.

Исследованы радиобиологические эффекты однократного, фракционированного и пролонгированного излучения в широком диапазоне доз на моделях экспериментальных животных. Выявлены биологические эффекты низкоинтенсивных ионизирующих излучений на молекулярном, клеточном и организменном уровнях.

Выявлены значительные эффекты ионизирующих излучений в малых дозах на обмен углеводов и липидов, их гормональную регуляцию. Выявление биологических последствий действия малых доз облучения требует исследования на различных уровнях организации организма.

Экспериментально обоснована возможность применения ЭПР-спектроскопии для реконструкции поглощенных доз при внешнем и внутреннем облучении человека.

Для уточнения карты радиоактивного загрязнения территории Беларуси в начальный период аварии йодом-131 организованы исследования и построены первые карты содержания йода-129 в почвах отдельных районов Гомельской области.

В работах, выполненных непосредственно в радиоактивно загрязненных районах, показано, что имевшее место на первой стадии аварии воздействие на население I-131 не только приводило к нарушению функции и патологии щитовидной железы, но и значительно повысило чувствительность организма к последующему облучению, что важно для мониторинга развития патологии в радиоактивно загрязненных районах.

С использованием полученных данных по содержанию йода-131 в воздухе проведены расчеты доз облучения щитовидной железы у жителей населенных пунктов от ингаляционного поступления йода-131. Согласно результатам, ингаляционная доза для детей 10 лет составляет от 10 до 120 мЗв. Среднее по рассматриваемым населенным пунктам значение дозы для детей составляет 48 мЗв, при этом, в 40% населенных пунктах доза превышает 50 мЗв. Доза облучения щитовидной железы у взрослых жителей населенных пунктов изменяется в пределах от 5 до 70 мЗв, среднее значение дозы равно 27 мЗв.

2.4. Реабилитация загрязненных территорий

С целью создания методических подходов и комплексных критериев оценки сложившейся ситуации для выбора оптимальных вариантов восстановления хозяйственной деятельности и условий для полноценной жизнедеятельности населения, проживающего на загрязненных территориях, разработана научная программа реабилитации загрязненных территорий. Объектами исследования в 1996 году были Брагинский и Ветковский районы Гомельской области.

Проблема реабилитации загрязненных территорий определяется множеством факторов социально-экономического, демографического, психологического, радиационно-гигиенического и радиоэкологического характера. Реабилитация загрязненных территорий не должна ограничиваться отдельными населенными пунктами, так как структура государственных сельскохозяйственных предприятий представлена общим комплексом производственных, социально-экономических и организационных объектов с управляющим центром. Оптимальная территория для разработки системы мер по реабилитации – территория административного района.

Основной критерий возможности реабилитации загрязненной территории - прогноз достижения индивидуальных дозовых нагрузок, не превышающих уровня 1 мЗв/год.

Разработаны концепция совершенствования экономического механизма управления реабилитацией пострадавших территорий в условиях перехода к рыночной экономике, концепция управления развитием промышленно-производственного потенциала, АПК, социально-бытовой и культурной сферой, новые концептуальные подходы к развитию народонаселения в целях реабилитации загрязненных территорий.

Разработаны конкретные предложения по совершенствованию бюджетно-налогового механизма в системе управления социально-экономической реабилитацией пострадавших территорий и методические подходы к разрешению проблемы неплатежей для предприятий, расположенных на загрязненной территории.

Отработан комплекс программ «Информация» в системе мониторинга и информационно-аналитического обеспечения процесса управления социально-экономической реабилитацией пострадавших территорий, определены базовые функции системы и общие требования к ней, разработан интерфейс подготовки запросов на поиск и отбор данных, проведена комплексная проверка типовых задач на выделенных объектах.

Разработаны методики и алгоритмы расчета выбора оптимальных направлений и масштабов хозяйственного использования объектов сельского, лесного хозяйства и промышленности на загрязненных территориях.

Результаты исследований по данной проблеме использованы при разработке таких важнейших республиканских документов, как «Программа структурной перестройки экономики Республики Беларусь», проект программы «Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь» и др.

В области социально-психологической реабилитации выявлена направленность изменений социальных установок и жизненных позиций населения загрязненных районов за десять лет, прошедших после чернобыльской катастрофы, изучены особенности влияния реабилитационных мероприятий на данные изменения. Установлено, что факторы радиационного риска устойчиво осознаются, как несущие опасность наряду с факторами социально-экономического риска, выраженными экономическим кризисом, социально-политической нестабильностью и ростом преступности в обществе.

Установлено, что масштабы и степень выраженности адаптационных (дезадаптационных) стратегий поведения в значительно большей мере детерминированы социально-экономическими, чем радиологическими факторами. Вполне сложившимися адаптационными формами поведения в пострадавших районах обладают менее половины населения (42,3%), дезадаптационными, неприспособленными к условиям жизнедеятельности - 20% и примерно 37,6% характеризуются частичной, неполной приспособленностью.

Осуществлено исследование путей совершенствования адаптации переселенцев из загрязненных районов. Установлено множество причин материального, финансового, психологического характера, мешающих переселенцам адаптироваться к условиям проживания в новых, непривычных им местах.

Применения контрмер наиболее очевидны в личном подсобном хозяйстве, так как продукты питания, производимые именно в этой сфере, обусловливают преобладающую долю дозы внутреннего облучения сельского жителя.

Контрмеры в звене «почва-растение» эффективны для снижения доз населения, проживающего на загрязненной территории. Одной из организационных контрмер при реабилитации загрязненных территорий с целью снижения коллективной дозы является также развитие на местах пищевой, перерабатывающей промышленности.

Реальная оценка радиационной ситуации и ее прогноз позволяют заключить, что загрязненная территория может быть реабилитирована в случае применения комплекса мер организационного и специального характера, обеспечивающих в течение ближайших лет снижение индивидуальных доз до 1 мЗв/год. Переработка произведенной продукции

на месте может значительно снизить вклад загрязненных территорий в формирование коллективной дозы населения республики.

С учетом факторов социально-экономического, демографического, психологического, радиационно-гигиенического и радиоэкологического характера разработан вариант методики реабилитации больших территорий на примере Могилевской области. Результаты экономических исследований позволяют снизить затраты на реализацию защитных мероприятий, повысить отдачу от реализуемых контрмер, ускорить процесс разработки планов и их реализации, увеличить количество рассматриваемых альтернативных вариантов стратегии реабилитации загрязненных районов.

Для повышения эффективности социальной реабилитации населения исследовались основные пути и средства направленной социальной поддержки и социально-психологической реабилитации лиц, пострадавших от радиационного воздействия, выработке у них адаптационных стратегий поведения, а также разрабатывались рекомендации по повышению действенности социально-психологической реабилитации населения Беларуси, проживающего на территориях радиоактивного загрязнения.

Определены критические факторы, формирующие радиационную, социально-экономическую и медико-психологическую обстановку на загрязненной территории Брагинского и Хойникского районов Гомельской области; разработаны схемы мероприятий, обеспечивающих снижение коллективных и индивидуальных дозовых нагрузок, формируемых сельскохозяйственной и лесной продукцией; разработаны модели градостроительного развития и систем расселения административного района; проведена экономическая оценка затрат на выполнение реабилитационных мероприятий; составлен поэтапный план реабилитации Хойникского района Гомельской области; разработан проект Государственной программы реабилитационных мер для Брагинского района.

На основании имеющихся схем разработан проект Концепции программ реабилитации загрязненных территорий.

Разработаны методика и программный комплекс для распределения капитальных вложений на реабилитацию загрязненных территорий; методика и программное обеспечение для определения эффективности капитальных вложений, направленных на проведение защитных мероприятий в районах радиоактивного загрязнения, и рекомендации по их практическому применению. Сформулированы основные направления практической реализации мер социально-экономической реабилитации территорий.

Проведен анализ и обоснованы предложения по социально-экономическому развитию ряда пострадавших районов. Выявлены тенденции изменения социальных ожиданий различных социальных групп, особенности формирования активных стратегий адаптационного поведения трудоспособного населения загрязненных территорий, демографические перспективы территорий и дана оценка последствий демографических сдвигов. Исследована социологическая эффективность реабилитационных мероприятий у ликвидаторов, семей, переселенных из радиоактивно загрязненных зон в экологически чистые регионы.

Разработаны комплексные программы реабилитации загрязненных территорий для Наровлянского района Гомельской области и Столинского района Брестской области. Основные расходы по реализации таких программ значительны и связаны с капитальными вложениями в восстановление производства, развитие коммунального хозяйства и инженерной инфраструктуры, что является следствием экономической деградации районов. Очевидно, что средств для реализации этих мероприятий в полном объеме недостаточно. В то же время, затраты, необходимые для получения чистого молока в индивидуальном секторе, составляют от общей суммы около 0,65% и 0,17% для Наровлянского и Столин-

ского районов, соответственно. Поэтому предложено сосредоточить внимание на ранжировании предлагаемых мер по соотношению «эффективность – затраты».

Результаты комплексных исследований позволили создать «Концепцию реабилитации населения и территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» и «Концепцию программ реабилитации регионов и населенных пунктов, загрязненных радионуклидами». Последняя положена в основу Концепции Государственной программы Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001-2005 гг.

Для выбора оптимальных вариантов восстановления хозяйственной деятельности региона разработаны методические подходы и комплексные критерии оценки сложившейся ситуации. Базы данных по всем направлениям исследований явились основой для создания расчетных текущих и прогнозных моделей радиологической и хозяйственной ситуаций в сельскохозяйственном производстве и лесном комплексе, а также концептуально-логической модели обоснования градостроительных мероприятий.

Статистическая модель потоков радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr из сельскохозяйственных и естественных экосистем позволяет оценить радиационную ситуацию и ее развитие для различных сценариев загрязнения территорий и уровня хозяйственного потенциала и может использоваться в качестве основы для переспециализации и приложения защитных мер. Это позволяет рассчитать экономическую эффективность различных вариантов ведения хозяйства и выбрать наиболее выгодный из них.

В результате комплексных исследований предложена система мер по социально-психологической и медицинской реабилитации, территориально-планировочные и социо-градостроительные меры по улучшению условий проживания на ближайший период. Проведение комплексного экономического анализа хозяйственной деятельности колхозов и совхозов, лесного комплекса и оценка природных ресурсов и месторождений полезных ископаемых местного значения (торф, глинистое сырье, болотные железные руды, песчано-гравийные материалы, подземные воды) позволили определить приоритеты при планировании реабилитационных мероприятий и выполнить ранжирование хозяйств и населенных пунктов.

По каждому направлению исследований на основе методических разработок и моделей выполнены соответствующие апробации на материале конкретных регионов.

При разработке и реализации реабилитационных программ существенная роль отводится градостроительным мерам, направленным на улучшение условий проживания населения и устойчивое функционирование поселений в системе расселения.

Разработаны основные положения территориально-планировочной концепции реабилитации территории и оценки условий развития поселений. В концепции изложены принципы и подходы по реконструкции территорий, подвергшихся загрязнению. На основе обобщенных результатов исследований разработана модель градостроительного обоснования реабилитации поселений с целью выработки прогнозов и приоритетов как основы для рационального распределения инвестиционных потоков.

На основании общей схемы социально-экономической реабилитации, систематизации сельскохозяйственных предприятий и классификации районов предложены варианты сценариев реабилитации субъектов хозяйствования для трех типов районов.

Разработан проект «Рекомендаций по комплексной реабилитации и развитию административной единицы (района)».

2.5. Опытно-конструкторские и опытно-технологические работы

В результате их выполнения создан опытный образец комплекса автоматизированной дистанционной инфракрасной системы пожарного мониторинга лесных массивов. Проведена комплексная отладка опытного образца комплекса автоматизированной ИК-системы обнаружения в составе трех локальных (ИК-модулей) автоматических обнаружи-

телей и радиоканала передачи данных (установка позволяет обнаруживать открытые очаги возгорания размером 10х10 м на дальностях до 10 км с точностью определения координат 300 м). Разработаны огнегасящие химические составы для локализации и тушения торфяных пожаров; разработан и изготовлен комплект оборудования для механизации процессов отверждения ЖРО, образцы которого переданы госспецпредприятию "Полесье". Проведено радиационное обследование, определены объемы отходов дезактивации и осуществлена паспортизация десяти временных пунктов захоронения отходов дезактивации в Гомельской области. Реконструирован изотопный состав выпадений, дозы внешнего облучения и ингаляционные составляющие внутреннего облучения в первые месяцы после аварии на ЧАЭС в регионах Гомельской и Могилевской областей.

Создан ряд разработок, имеющих непосредственный практический выход, например, новые огнегасящие составы для локализации торфяных пожаров.

В результате выполнения опытно-конструкторских и опытно-технологических работ созданы: технологии и технические средства для дезактивации, переработки и захоронения радиоактивных отходов, обеспечения безопасной производственной деятельности на загрязненных территориях; автоматизированная дистанционная инфракрасная система пожарного мониторинга лесных массивов, огнегасящие химические составы для локализации и тушения торфяных пожаров; лабораторная технология производства наборов реактивов для иммуноферментного анализа и др.

Проведены фольклорно-этнографические и археологические экспедиции в Брагинский, Наровлянский, Хойникский, Ельский районы Гомельской области и Быховский, Славгородский районы Могилевской области. В результате подготовлены материалы по выявлению, спасению и сохранению историко-культурного наследия в районах, пострадавших от аварии на ЧАЭС.

В 1998 г. проведены фольклорно-этнографические и археологические экспедиции в Лельчицкий, Хойникский, Кормянский районы Гомельской области и Краснопольский район Могилевской области для выявления и сохранения историко-культурного наследия.

2.6. Основные результаты 1996-2000 годов

В итоге выполнения научных исследований в **1996-2000 гг.** получены следующие наиболее значимые результаты.

По направлению «**Радиационная защита населения»** основной целью была разработка методов и средств уменьшения радиационного риска, обусловленного последствиями чернобыльской катастрофы, путем снижения индивидуальных и коллективных доз на основе проведения специальных защитных мероприятий.

Проведена реконструкция среднегрупповых и коллективных накопленных доз облучения жителей населенных пунктов Беларуси, подвергшихся радиоактивному загрязнению; дан прогноз развития радиационно-индуцированных онкологических заболеваний. Исследованы закономерности формирования годовых доз облучения населения, установлена превалирующая роль доз внутреннего облучения формирования суммарных дозовых нагрузок. На этой основе выполнен ряд практических разработок, направленных на создание комплекса мер эффективного землепользования и снижения радиоактивного загрязнения сельскохозяйственной продукции, технологий дезактивации и обращения с отходами и материалами, загрязненными радионуклидами. Для ограничения доз внутреннего облучения внедрены РДУ-96 и разработаны РДУ-99.

Разработаны 3 технологии, 5 методик, 6 методических указаний, 15 нормативно-технических документов, составлены паспорта на 79 пунктов захоронения отходов дезактивации, получено 16 патентов, опубликованы 267 статей, 1 сборник научных трудов, проведена 1 конференция.

По направлению **«Здоровье населения, пострадавшего от катастрофы на**

ЧАЭС» основной целью было изучение состояния здоровья населения, его динамики и на этой основе – разработка новых методов и средств диагностики, лечения и профилактики заболеваний.

Наряду со значительным ростом заболеваемости раком щитовидной железы у детей и подростков выявлены тенденции к росту предлейкозных состояний, заболеваемости раком легких, молочной железы, мочевого пузыря, почки и др., рост заболеваемости практически по всем классам болезней у пострадавших. Разработаны новые клинические и лабораторные методы дифференциальной диагностики патологии щитовидной железы, направленные на распознавание заболеваний на ранней стадии. Внедрены новые методы хирургического, медикаментозного лечения заболеваний щитовидной железы. Для практического здравоохранения созданы методы диагностики и лечения заболеваний печени, желудка и 12-перстной кишки, вторичных иммунодефицитов у пострадавшего населения, психосоматических состояний у ликвидаторов. Получен ряд препаратов, биологически активных соединений, пищевых добавок; осуществлена их комплексная медико-биологическая оценка и разработаны рекомендации по применению и производству.

Разработаны 1 методика, 26 методических рекомендаций, 21 нормативно-технический документ, 9 препаратов и пищевых добавок, 8 пищевых продуктов, 12 промышленных технологий. Получены 1 патент и 21 положительное решение на выдачу патента. Опубликованы 194 научных статьи, изданы 1 учебник, 2 сборника научных трудов, проведены 1 конференция и 25 научно-практических семинаров.

По направлению **«Комплексная радиационно-экологическая оценка природной среды, мест работы и проживания населения»** основной целью было: определить динамику, дать прогноз радиационной обстановки и выяснить поведение радионуклидов в объектах окружающей среды и на этой основе получить данные для построения карт радиационной обстановки различного назначения, зонирования радиоактивно загрязненных территорий, выработки практических рекомендаций по рациональному и безопасному природопользованию, а также оценить влияние радиационной обстановки на жизнедеятельность организмов.

Дан анализ поведения и определены факторы, влияющие на миграцию радионуклидов в различных экосистемах, что позволило использовать часть природных ресурсов на радиоактивно загрязненных территориях и, тем самым, частично сохранить экономический потенциал пострадавших регионов или исключить их из использования, предотвратив этим нанесение ущерба здоровью населения. Разработаны и утверждены новые методики для системы радиационного контроля и мониторинга. Изданы рекомендации по охране и использованию объектов флоры и фауны, в том числе охотничье-промысловых животных, рыбных ресурсов, пищевых, лекарственных и кормовых растений, грибов, и другие. Испытаны в реальных условиях более 20 видов биологически активных соединений различной природы; показано их положительное влияние на продуктивность сельскохозяйственных растений и снижение накопления радионуклидов. Получены новые данные по действию реально сложившейся радиоэкологической обстановки на организм, которые явились научной основой понимания и оценки медико-биологических последствий аварии и путей их снижения. Для повышения устойчивости организма к действию ионизирующих излучений предложены биологически активные вещества природного происхождения. Разработан ряд радиопротекторов и пищевых добавок; на этой основе создано около 50 композиций напитков, хлебобулочных и кондитерских изделий, налажено их промышленное производство.

Подготовлены предложения: 5 – в администрацию Президента Республики Беларусь, 7 – в Совет Министров, 12 – в Верховный Совет и Национальное Собрание. Разработаны 2 концепции, 12 технологий, 20 методик, 22 методические рекомендации, 26 медицинских препаратов и пищевых добавок и 1 техническое условие. Сделаны 34 внедрения в различные отрасли народного хозяйства. Получены 10 авторских свидетельств и патентов на изобретения. Опубликованы 19 монографий и 202 научные статьи. Проведены

4 конференции, подготовлены 2 выставки.

Основная цель по направлению **«Реабилитация загрязненных территорий»** – разработка научно обоснованных проектов социально-экономической и социально-психологической реабилитации конкретных районов и населенных пунктов на загрязненных территориях Гомельской и Могилевской областей. Разработана концепция программы реабилитации, комплексные программы реабилитации Чечерского, Брагинского и Ветковского районов Гомельской области и Быховского, Климовичского, Краснопольского, Костюковичского, Славгородского и Чериковского районов Могилевской области. Результаты экономических исследований позволяют снизить затраты на реализацию защитных мероприятий, повысить отдачу от реализуемых контрмер, ускорить процесс разработки планов и их реализации, снизить трудоемкость планирования реабилитационных мероприятий, увеличить количество рассматриваемых альтернативных вариантов стратегии реабилитации загрязненных районов.

На основе проведенных социологических и психологических исследований даны рекомендации по наиболее эффективному формированию адаптационных стратегий поведения людей на загрязненных территориях, посткатастрофной культуры и активного образа жизни у подростков и юношества, призванных сыграть решающую роль в реабилитации пострадавших районов. Предложены способы закрепления молодежи в этих районах, оказания более адресной, в том числе специализированной социальной поддержки и защиты лиц, подвергшихся радиоактивному воздействию, а также пути совершенствования социально-демографической политики на реабилитируемых территориях. Все это учтено при разработке программ реабилитации вышеперечисленных районов Гомельской и Могилевской областей.

Разработаны 6 концепций, 21 методика, 10 методических рекомендаций, опубликованы 2 монографии, 3 брошюры и 50 научных статей

По направлению **«Опытно-конструкторские, опытно-технологические работы и научно-технические проекты»** основной целью было создание технологий и технических средств для дезактивации, переработки и захоронения радиоактивных отходов, обеспечения безопасной производственной деятельности на загрязненных территориях.

В ходе исследований разработаны:

- Установка иммобилизации радиоактивных отходов и продуктов дезактивации с предварительной переработкой (концентрирование и отверждение) жидких радиоактивных отходов низкого и среднего уровней активности.
- Комплекс автоматизированной дистанционной инфракрасной системы пожарного мониторинга лесных массивов.
- Модернизованный кормоуборочный комбайн КСК-100 с многотопливным, экологически чистым двигателем MF-4RTA для работы в загрязненных районах Гомельской области.
- Огнегасящие химические составы для локализации и тушения торфяных (подземных) пожаров, позволяющие значительно сократить площади выгорания торфяников и уменьшить выход радионуклидов с продуктами сгорания и загрязнение прилегающих территорий.
- Лабораторная технология производства наборов реактивов для иммуноферментного определения антител к органоспецифическим антигенам в сыворотке и плазме крови для скрининга заболеваний щитовидной железы и др.

Разработано 5 технологий, подготовлено 29 нормативно-технических документов.

В рамках **«Информационно-аналитического обеспечения»** изданы: Национальный доклад «Последствия чернобыльской катастрофы в Республике Беларусь» на русском и английском языках; коллективная монография «Экологические, медико-биологические и социально-экономические последствия катастрофы на ЧАЭС в Беларуси», в которой обобщены результаты 10-летних научных исследований белорусских ученых по пробле-

мам Чернобыля; библиографический сборник «Чернобыльская катастрофа: библиография научной литературы», в который включено более 2,5 тыс. литературных источников; сводные отчеты «Основные итоги выполнения научного раздела Государственной программы Республики Беларусь по минимизации и преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 1996-2000 гг.» за 1996, 1997, 2000 годы.

Проведен ряд научных конференций, важнейшие из которых:

- «Десять лет после чернобыльской катастрофы. Научные аспекты проблемы» (28-29 февраля 1996 г., Минск, Национальная академия наук Беларуси).
- Первая Международная конференция Европейской Комиссии, Беларуси, Российской Федерации и Украины по радиологическим последствиям чернобыльской аварии (18-22 марта 1996 г., Минск);
- Международная конференция “Десятилетие после Чернобыля: оценка последствий аварии” (8-12 апреля 1996 г., Австрия, Вена);
- Международная академическая конференция Чернобыльской Экологической Исследовательской Сети (ЧЭИС) ЮНЕСКО “Десять лет после чернобыльской катастрофы” (7-12 октября 1996 г., Минск, Национальная академия наук Беларуси);
- Международная научная конференция “Фундаментальные и прикладные аспекты радиобиологии: биологические эффекты малых доз и радиоактивное загрязнение среды (радиоэкологические и медико-биологические последствия катастрофы на ЧАЭС)”, (16-17 апреля 1998 г., Минск, Национальная академия наук Беларуси).

Организованы и проведены выставки (более 30 стендов) научных разработок и изданных материалов по проблемам Чернобыля.

В ходе работ по разделу «Научное обеспечение решения проблем последствий чернобыльской катастрофы» Государственной программы Республики Беларусь по минимизации и преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 1996-2000 годы получены уникальные, важные в практическом отношении результаты, которые явились основой для планирования, реализации и оперативной коррекции мероприятий Госпрограммы.

В результате выполнения научного раздела Госпрограммы 1996-2000 годов подготовлено 24 предложения Правительству, разработаны: 8 концепций, 32 технологии, 47 методик, 64 методических рекомендации, 43 медицинских препарата и 66 нормативно-технических документа (регламенты, ТУ, ГОСТы), составлены паспорта на 79 пунктов захоронения отходов дезактивации, получено 48 авторских свидетельств и патентов на изобретения, проведено 11 научных конференций, опубликована 741 научная статья.

Полученные результаты позволили значительно снизить дозовые нагрузки, улучшить медицинское обеспечение пострадавшего населения; прогнозировать развитие радиационно-экологической обстановки и медико-биологических последствий аварии на ЧАЭС; внедрить наиболее эффективные оборудование и технологии; обеспечить информирование населения; проводить оперативную коррекцию приоритетных направлений и финансирования Государственной программы по минимизации и преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС.

3. Основные итоги научного обеспечения реализации Государственной программы Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001-2005 годы

В соответствии с распоряжением Президента Республики Беларусь от 16 июня 1999 г. № 188рп и на основании поручения Правительства Республики Беларусь от 10 августа 1999 г. № 04/115 была разработана Государственная программа Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001-2005 годы и на период до 2010 года.

Основной целью Государственной программы являлись снижение ущерба здоровью пострадавшего населения, негативных социальных и психологических последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, социально-экономическая и радиационно-экологическая реабилитация загрязненных территорий; возвращение их к нормальным условиям функционирования.

Переход к стадии отдаленных последствий чернобыльской катастрофы предъявил новые требования и существенно расширил цели раздела научного обеспечения Государственной программы Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001-2005 годы.

В основу формирования раздела положен комплексный целевой подход, при котором предусматриваются сохранение и совершенствование контроля за динамикой радиационно-экологической обстановки, реализация дозового мониторинга и разработка мер по сохранению здоровья населения, решение проблем сельскохозяйственной радиологии, дезактивации, экономических и социально-психологических проблем, разработка новых методик, а также информационное и образовательное сопровождение. Конечная цель – минимизация риска для здоровья населения, улучшение социально-экономических и экологических условий его проживания.

Основными целями научного раздела Госпрограммы на 2001-2005 годы являлись:

- совершенствование специализированной и профилактической медицинской помощи пострадавшему населению, охраны материнства и детства;
- оценка накопленных и текущих доз облучения, а также их прогноз; проведение клинических и эпидемиологических исследований состояния здоровья различных категорий пострадавших, определение риска для здоровья;
- разработка эффективных, экономически обоснованных приемов уменьшения содержания радионуклидов в товарной части сельхозпродукции при одновременном снижении ее себестоимости, совершенствование аграрных технологий на основе применения новых форм макро- и микроудобрений, мелиорантов, регуляторов роста;
- реабилитация загрязненных территорий; создание методологии, развитие методов, средств и рекомендаций по социально-экономическому развитию пострадавших районов на перспективу; формирование рекомендаций по адресной социально-психологической реабилитации пострадавшего населения;
- совершенствование системы обеспечения жизнедеятельности населения и оптимизация природопользования на основе решения новых задач по изучению поведения радионуклидов в отдельных экосистемах и их компонентах; поиск природных и синтетических средств защиты организма путем исследований механизмов действия ионизирующих излучений, особенно в малых дозах, на метаболические процессы и регуляцию важнейших систем организма;
- разработка стратегии и осуществление мероприятий по снижению трудоемкости радиационного контроля и мониторинга, создание и внедрение новых методов дозиметрического и радиоэкологического контроля;
- разработка эффективных организационно-технических мероприятий обеспечения радиационно-экологической безопасности социальных и хозяйственных объектов.

В организационном плане научные исследования в период 2001–2005 годов можно

разделить на два этапа. На первом этапе, в период 2001–2003 годов, исследования проводились по следующим направлениям:

1. Медицинская помощь и оздоровление, охрана материнства и детства, наследственные заболевания.

2. Разработка интегрированных систем ведения сельского хозяйства на загрязненных радионуклидами территориях.

3. Радиоэкологические и радиобиологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС и их прогнозирование; радиационно-экологический мониторинг, оптимизация природопользования на загрязненных территориях.

4. Разработка системы организационно-технических мероприятий по радиационно-экологической безопасности административных, социальных и хозяйственных объектов.

5. Реабилитация загрязненных территорий. Социально-экономическое развитие районов, пострадавших от чернобыльской катастрофы.

2003 год отмечен значительными изменениями в организации и механизме научного обеспечения Госпрограммы. Во исполнение поручений Президента Республики Беларусь научный потенциал и финансовые средства для выполнения исследований были сконцентрированы в Гомеле. Укрупнены направления работ.

В рамках Госпрограммы в 2004–2005 годах исследования проводились по следующим направлениям:

1. Научное обеспечение реабилитации загрязненных радионуклидами территорий и защитных мероприятий в сельскохозяйственном производстве.

2.Научное обеспечение решения медицинских проблем последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС.

3. Решение долговременных проблем радиобиологических и радиоэкологических последствий чернобыльской катастрофы.

4. Внедрение результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ; опытно-конструкторские, опытно-технологические работы и научно-технические проекты.

5. Информационно-аналитическое обеспечение научного раздела Государственной программы Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001–2005 годы и на период до 2010 года.

6. Информирование по проблемам чернобыльской катастрофы. Научно-организационное сопровождение научного раздела Государственной программы Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001–2005 годы и на период до 2010 года.

С целью повышения эффективности научных исследований, совершенствования научного обеспечения и системы внедрения результатов в 2003 году по поручению Президента Республики Беларусь был разработан и утвержден совместным приказом НАН Беларуси, Комнауки, Минздрава и Комчернобыля план конкретных мероприятий. В ходе его выполнения проведен анализ имеющегося научного задела, эффективности внедрения ранее полученных результатов, сформулированы предложения о развитии актуальных направлений работ. Разработаны критерии оценки эффективности исследований, пересмотрены и уточнены все заключенные договоры на выполнение исследований, осуществлен ряд других мероприятий, направленных на достижение высокой эффективности исследований и безусловного внедрения результатов.

3.1. Научное обеспечение реабилитации загрязненных радионуклидами территорий и защитных мероприятий в сельскохозяйственном производстве

3.1.1. *Разработка интегрированной системы ведения сельского хозяйства на загрязненных радионуклидами землях*

В 2001–2002 годах по данному направлению созданы следующие практически значимые разработки.

1. Методика прогноза загрязнения урожая сельскохозяйственных культур ^{137}Cs и ^{90}Sr в зависимости от плотности выпадения радионуклидов и свойств почв.

На основе проведенных полевых и лабораторных исследований для прогнозирования загрязнения сельскохозяйственной продукции в 2001 году была полностью обновлена матрица коэффициентов перехода радионуклидов из почвы в урожай основных продовольственных и кормовых культур в зависимости от агрохимических показателей и гранулометрического состава почв. Для запаса консервативности и надежности прогнозов используются средние значения коэффициентов перехода (Кп) за пять последних лет, что связано со значительным влиянием на размеры накопления ^{137}Cs и ^{90}Sr в растениях погодных условий вегетационного периода. В 2002 году подготовлена рабочая версия компьютерной программы для широкой реализации методики.

2. Разработана и введена новая система мониторинга почв, обеспечивающую высокую детализацию радиологического и агрохимического обследований сельскохозяйственных угодий. Необходимая информация изложена в методических указаниях «Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование сельскохозяйственных угодий Беларуси» (Минск, 2001). Периодически, раз в четыре года, областными проектно-изыскательскими станциями по химизации сельского хозяйства под методическим руководством Института почвоведения и агрохимии обновляются данные по загрязненности и агрохимическим свойствам почв. Это позволяет планировать размещение культур по полям севооборотов с учетом конечного использования получаемой продукции (продовольственные цели, фураж, промышленная переработка и т.д.).

3. Институтом почвоведения и агрохимии совместно с Институтом проблем использования природных ресурсов и экологии, Институтом металлополимерных систем НАН Беларуси и Технологическим университетом разработано новое поколение форм минеральных удобрений с регулируемой скоростью растворения. Применение медленнодействующих форм карбамида, сульфата аммония и комплексных удобрений, сбалансированных для отдельных культур или групп культур, позволяет повысить их окупаемость прибавкой урожая на 20–40%. Одновременно сокращаются на одну треть потери азота, снижается на 10–30% содержание радионуклидов и нитратов в продукции, по сравнению со стандартными формами туков. При использовании медленнодействующих удобрений реализуется принцип экологической приемлемости за счет регулирования азотного питания растений, которое играет особенно важную роль при возделывании сельскохозяйственных культур на загрязненных радионуклидами землях. В полевых опытах Института почвоведения и агрохимии применение новых комплексных форм удобрений с биологически активными добавками с соотношением NPK 5:16:35 под озимые и NPK 16:12:20 по яровые зерновые культуры на 20–41 % снижало накопление в зерне ^{90}Sr по сравнению с эквивалентным количеством удобрений каждого вида в отдельности.

На Гродненском ПО «Азот» освоено промышленное производство новых форм удобрений: карбамида с регулятором роста растений «Гидрогумат» и сульфата аммония с защитным покрытием. Медленнодействующий карбамид обеспечивает повышение окупаемости 1 тонны азота на 5 тонн к. ед. по сравнению со стандартом и чистый доход 250 долларов США на 1 тонну азота.

4. Подготовлены и изданы «Рекомендации по применению некорневых подкормок марганцем при возделывании сельскохозяйственных культур». Широкое использование рекомендаций позволило не только снизить накопление ^{137}Cs и ^{90}Sr в продукции на 30–40 % в сене и зеленой массе трав, но и позволило производить корма с физиологически необходимым содержанием марганца, повысить урожайность на 15–20 %.

5. В исследованиях 2001–2002 гг. положено начало решения проблемы снижения повышенных концентраций ^{90}Sr в продовольственном зерне. Образцы продовольственного зерна, превышающие допустимый уровень содержания ^{90}Sr, встречались во многих хо-

зяйствах Брагинского, Наровлянского, Ветковского, Хойникского, Чечерского и других районов Гомельской области, где сосредоточены основные массивы сельскохозяйственных угодий, загрязненных ^{90}Sr. В 2001 году было произведено 32,1 тыс. тонн зерна с содержанием ^{90}Sr сверх действующих нормативов.

Подготовлена рабочая версия усовершенствованного комплекса защитных мер, включающих применение традиционных минеральных макро- и микроудобрений, новых эффективных форм азотных удобрений и новых мелиорантов, системы защиты растений на основе новых пестицидов и биологических препаратов. Проведены производственные опыты в 2001–2002 гг. на экспериментальной базе «Стреличево» Хойникского района с применением полного комплекса защитных мер на площади 200 га озимой пшеницы, 100 га яровой пшеницы и 100 га озимого рапса. В производственных экспериментах удалось сократить поступление радиостронция в урожай озимой пшеницы в 1,7–2 раза, яровой пшеницы – в 1,5–1,7 раза, озимого рапса – в 1,4–1,7 раза. Одновременно увеличилась урожайность культур. При возделывании озимой пшеницы в 2001–2002 гг. достигнут уровень рентабельности 62%, яровой пшеницы – 48%, озимого рапса – 57%. В среднем по основным сельскохозяйственным культурам затраты на комплекс контрмер окупаются прибавкой урожая с рентабельностью не менее 30%.

Эти меры позволяют увеличить ареал возделывания зерновых культур на продовольственные цели с 0,3 до 0,5 Ки/км^2 по радиостронцию и основных фуражных культур для дойного стада на почвах с плотностью загрязнения до 0,8–1,0 Ки/км^2.

6. В рамках международного проекта технической кооперации МАГАТЭ разработана технология производства конкурентоспособной и экологически чистой продукции путем посева рапса на загрязненных почвах и переработки семян с использованием современных подходов. Площади посева озимого и ярового рапса на загрязненных почвах Гомельской и Могилевской областей увеличились более чем в четыре раза и составляют 22–25 тыс. га за последние два года. Потенциально на загрязненных радионуклидами землях можно размещать до 40 тыс. га посевов рапса в год. Хозяйства при урожае семян 15–20 ц/га получают до 30–50 долларов США прибыли с гектара и одновременно имеют прекрасный предшественник для посева пшеницы. Маслоперерабатывающий завод совхоза «Припять» Мозырского района с новым технологическим оборудованием выпускает столовое рапсовое масло, не содержащее радионуклиды. Ожидаемая прибыль в пределах 40–50 долларов США на каждую тонну рафинированного и дезодорированного масла.

Регламенты возделывания рапса и использования его в рационах кормления КРС изложены в «Рекомендациях по возделыванию ярового рапса в зоне радиоактивного загрязнения и использованию рапсового жмыха в кормлении сельскохозяйственных животных».

7. Усовершенствованы в соответствии с требованиями НРБ-2000 и РДУ-99 пригодные для сертификации «Временные критерии по оценке уровня содержания радионуклидов в продукции сельскохозяйственного назначения на основе торфа, сапропеля, бурого угля и биогумуса» (2002 г.). Разработка критериев связана с использованием почвогрунтов в тепличных производственных условиях, продажей населению республики и за границу.

В результате внедрения разработанного комплекса мер снижено поступление радионуклидов из почвы в пищевые цепи на 30–50%. Высокая эффективность проведенных защитных сельскохозяйственных мер по снижению поступления ^{137}Cs в продукцию подтверждается службами радиационного контроля. За 1998-2002 годы производство молока с превышением допустимого содержания радиоцезия в общественном секторе снизилось в 5,5 раза, в частном – в 1,7 раза, возврат скота с мясокомбинатов уменьшился в 2 раза.

Разработанный комплекс технологических регламентов мер позволяет также на 25–30% повысить окупаемость удобрений, что подтверждается полевыми экспериментами и практикой лучших хозяйств. Отсюда возможна объективная оценка экономической эффективности внедрения научных разработок.

В 2003 году подготовлены следующие практически значимые разработки.

1. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь. В рекомендациях детально рассмотрены вопросы организации кормовой базы на пашне и улучшенных сенокосах и пастбищах, впервые даны рекомендации по использованию пойменных земель. Уточнены особенности ведения промышленного и усадебного овощеводства на загрязненных территориях, мероприятия по снижению перехода радионуклидов в сельскохозяйственные культуры и защите растений от вредителей, болезней и сорняков. На основании новых коэффициентов перехода радионуклидов в зерновые, зернобобовые, бобовые, пропашные культуры, многолетние злаковые и злаково-бобовые травы разработана нормативная база для прогноза загрязнения производимой продукции, определены предельно допустимые плотности загрязнения почв для возделывания сельскохозяйственных культур на продовольственные и кормовые цели в пределах требований РДУ-99. Ограничения дифференцированы в зависимости от гранулометрического состава, кислотности почв и содержания подвижного калия. Уточнены коэффициенты перехода радионуклидов из суточного рациона в животноводческую продукцию, примерные рационы кормления крупного рогатого скота (КРС) и молодняка при различных способах содержания. Рекомендации изданы в количестве 3000 экз. и переданы во все заинтересованные организации Минсельхозпрода, научно-исследовательские и учебные заведения соответствующего профиля.

2. Производство продуктов питания на приусадебных участках земель, загрязненных радионуклидами. Предназначены для специалистов сельского хозяйства и населения, личные подсобные хозяйства которых расположены на загрязненных радионуклидами землях. Показаны доступные для населения и эффективные способы снижения содержания радионуклидов в растениеводческой и животноводческой продукции.

3. Возделывание картофеля на радиоактивно загрязненных землях. Рекомендации.

Приведены приемы агротехники, способы и дозы внесения удобрений и средств защиты растений от вредителей и болезней, направленные на увеличение урожая клубней картофеля с содержанием радионуклидов в пределах республиканских допустимых уровней (РДУ-99). Предназначены для населения и специалистов сельского хозяйства.

4. Методические указания по производству зерна на продовольственные цели в соответствии с республиканскими допустимыми уровнями содержания ^{90}Sr.

Главная задача указаний - обеспечение необходимой научно-методической и нормативной информацией специалистов сельского хозяйства при возделывании зерновых на продовольственные цели в зависимости от уровня достигнутого плодородия и плотности загрязнения почв. За счет подбора участков и полей с оптимальным уровнем содержания элементов питания и кислотности почв при допустимой плотности загрязнения почв ^{90}Sr обеспечивается гарантия производства продовольственного зерна озимой и яровой пшениц, озимой ржи, ячменя и овса в соответствии с действующими республиканскими допустимыми уровнями (РДУ-99). Выполненная дифференциация пахотных земель на пригодные, подлежащие реабилитации, и непригодные позволит более целенаправленно применять средства для повышения почвенного плодородия.

5. Рекомендации по перезалужению суходольных и заболоченных лугов, подверженных радиоактивному загрязнению.

В рекомендациях показаны агротехнические и агрохимические приемы снижения накопления ^{137}Cs и ^{90}Sr в травяных кормах на суходольных и заболоченных лугах, технологические схемы перезалужения и рационального использования сенокосно-пастбищных угодий после их улучшения. Внедрение рекомендаций в сельскохозяйственное производство позволит сократить потери хозяйств, связанные с возвратом скота с мясокомбинатов.

6. Рекомендации по применению органических удобрений под сельскохозяйственные культуры.

В рекомендациях отражены наиболее экономически и радиологически выгодные дозы применения разных видов органических удобрений, учитывающих биологические

особенности культур и плотность радиоактивного загрязнения пахотных земель.

7. Рекомендации по дифференцированному использованию кормов на территориях радиоактивного загрязнения.

Рекомендации направлены на минимизацию содержания радионуклидов в животноводческой продукции путем рационального использования кормов с различным уровнем радиоактивного загрязнения и предназначены для специалистов, занимающихся производством сельскохозяйственной продукции на загрязненных радионуклидами угодьях.

Коллективом Института почвоведения и агрохимии НАН Беларуси по направлению исследований в 2003 году издано 9 статей.

Сделаны доклады на 8 международных научно-практических конференциях и выездной коллегии Комчернобыля, Президиума Национальной академии наук Беларуси.

3.1.2. Реабилитация загрязненных территорий.
Социально-экономическое развитие районов, пострадавших от чернобыльской катастрофы

Целью работы является комплексная реабилитация загрязненных территорий, включающая создание методологии и разработку рекомендаций по радиационной реабилитации с учетом специфики социально-экономического развития пострадавших районов.

В ходе выполнения исследований по направлению «Реабилитация загрязненных территорий», проведенных в 1996–2000 гг., обозначился ряд задач, решение которых могло определить перспективы развития загрязненного региона. Эффективным направлением могли оказаться переспециализация сельского хозяйства на производство продукции с низким содержанием радионуклидов, а также переработка сельскохозяйственного сырья непосредственно его производителем. Решение об изменении направления производственной деятельности хозяйств должно приниматься с учетом динамики радиологической ситуации, состояния материально-технической базы хозяйств, а также демографической обстановки на селе.

На основе обобщения и анализа результатов исследований предложена методологическая схема формирования комплексных сценариев оптимального развития административно-хозяйственной единицы на загрязненных территориях, позволяющая проводить поиск оптимальных изменений управляемых параметров конкретного хозяйства и создание соответствующих этим изменениям проектов практических мер. Схема включает параллельные процессы исследований общего характера и бизнес-проектирования развития конкретного хозяйства. Предлагаемая методология совершенствования деятельности агропредприятий на основе бизнес-планирования может дать ожидаемую отдачу только в случае системных изменений в экономике страны в целом.

Это касается:

создания благоприятных экономико-правовых условий для организации аграрных финансово-промышленных групп, контролирующих всю цепочку движения агропродукта от первичного производства до реализации конечному покупателю;

создания морально-психологического климата, благоприятствующего развитию частного предпринимательства.

Проводилась поэтапная реализация научно-методических разработок по решению реабилитационных задач на территории ряда хозяйств Добрушского района Гомельской области.

Для хозяйств «Белоруссия», «Оборона», ПХ «Дружба», являющихся базовыми:

- разработаны варианты структур посевных площадей, в полном объеме обеспечивающих животноводство сбалансированными кормами на пастбищный и зимнестойловый период с учетом радиационного фактора;
- предложена программа перезалужения кормовых угодий для создания долголетних культурных пастбищ;

- разработан регламент использования загрязненных радионуклидами кормовых угодий для получения молока и мяса в соответствии с нормативами.

Совместно с Институтом почвоведения и агрохимии проведена оценка загрязнения ^{90}Sr зерновых культур в критических районах Гомельской области и разработаны планы размещения культур для производства зерна на продовольственные цели.

Выполнены работы по оценке радиологической и хозяйственной значимости земель Брагинского района, выведенных из оборота, и даны предложения по рекультивации земель зоны отселения.

Разработана программа создания и системного стравливания окультуренных пастбищ в частном секторе Лельчицкого района.

Разработана система мероприятий, обеспечивающих получение молока в соответствии с требованиями РДУ по содержанию радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr, для частного сектора Брагинского, Хойникского и Наровлянского районов. Эти материалы согласованы с областным комитетом по сельскому хозяйству и продовольствию и переданы в районы для практического использования.

Разработан формат паспорта для района, загрязненного радионуклидами, и составлены паспорта для 21 наиболее загрязненного района Гомельской, Брестской и Могилевской областей, которые переданы в Комчернобыль.

Разработаны и утверждены «Типовые функциональные обязанности радиологов районных управлений сельского хозяйства и продовольствия».

Разработана методика оценки эффективности использования модели рационального социально-экономического развития лесного комплекса загрязненных территорий, которая позволит определить наиболее эффективный вариант развития лесного комплекса района.

Наряду с традиционными мероприятиями в сельском хозяйстве (контрмеры в растениеводстве и животноводстве) разработаны методология и динамическая модель радиационной ситуации в сфере агропромышленного производства, в которой с учетом организационных мероприятий по специализации и кооперированию группы хозяйств реализован замкнутый цикл производства, позволяющий существенно снизить экспорт радионуклидов с продукцией за пределы района (в 1,5 раза) и одновременно повысить эффективность производства.

Разработаны организационно-экономические модели реформирования, кооперации и интеграции предприятий АПК, занятых производством и переработкой сельскохозяйственной продукции.

Разработанная организационно-экономическая модель реформирования субъекта хозяйствования является важной составной частью перехода к эффективному сельскому хозяйству, в том числе на загрязненных радионуклидами территориях.

Рыночные отношения включают такие параметры, как частная собственность на основной капитал и аренда земельного участка для ведения сельского хозяйства. Без этого нельзя создать конкурентоспособное частное аграрное предприятие. В процессе реформирования колхоза необходимо также предусмотреть надежную социальную защиту бывших членов колхоза. Создание крестьянского хозяйства позволит сохранить рабочие места в деревне, существенно улучшить условия жизни на селе, повысить благосостояние крестьян.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что для предприятий АПК на примере Добрушского района возможно применение различных моделей кооперативно-интеграционных объединений. Выбор той или иной модели будет зависеть от складывающейся макроэкономической ситуации, темпов и методов реформирования сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий.

В 2002 году продолжалась поэтапная реализация научно-методических разработок по решению реабилитационных задач на территории хозяйств Добрушского и Брагинского районов Гомельской области.

Основные преимущества специализированного мясного скотоводства в сравнении с традиционным молочным на радиоактивно загрязненной территории нашли свое отражение в переводе трех хозяйств Брагинского района (КСУП «Комаринский», ПХ РПО «Сельхозхимия», КСУП «Красное») на эту технологию. В хозяйствах КСУП «Комаринский» и ПХ РПО «Сельхозхимия» созданы массивы мясного скота на основе поглотительного скрещивания коров и телок черно-пестрой и симментальской пород с быками специализированных мясных пород (лимузин, шароле). Для хозяйств разработаны бизнес-планы развития отрасли специализированного мясного скотоводства, утвержденные на областном уровне. Для этих трех хозяйств были разработаны перспективные планы развития отрасли специализированного мясного скотоводства с учетом хозяйственно-экономических и природно-экологических условий в виде «Мероприятий по совершенствованию хозяйственной деятельности, направленных на получение сельскохозяйственной продукции, отвечающей требованиям РДУ-99 по содержанию радионуклидов».

Подобные мероприятия разработаны также для хозяйств «Дружба», «Оборона» и «Белоруссия» Добрушского района и «Головчицы» Наровлянского района. Для каждого конкретного хозяйства рекомендованы оптимальные структуры посевных площадей на период до 2005 года, представлен прогноз накопления радионуклидов в зерновых культурах, разработаны мероприятия по улучшению кормовых угодий и уходу за ними, рекомендованы культуры, характеризующиеся наименьшим накоплением радионуклидов, рассчитаны потребности в различных видах кормов для всего поголовья, разработаны предложения по использованию пастбищных угодий, рекомендованы различные лечебные и профилактические ветеринарные мероприятия. Часть рекомендаций активно использовали в своей работе ОСП «Дружба» Добрушского района и колхоз «Головчицы» Наровлянского района.

Разработаны «Рекомендации по рациональному использованию сенокосно-пастбищных угодий ОСП «Дружба» Добрушского района Гомельской области, направленные на получение животноводческой продукции, отвечающей требованиям РДУ-99 по содержанию радионуклидов», которые частично применяются хозяйством.

В 2002 году РНИУП ИР были разработаны следующие документы, регламентирующие внедренческую деятельность:

Положение о порядке научного сопровождения внедрения результатов исследований в практику народного хозяйства;

Положение о головной организации по координации внедрения результатов научных исследований в практику сельскохозяйственного производства;

Инструкция о контроле за внедрением научных разработок;

Положение о финансовом обеспечении внедрения в практику сельскохозяйственного производства научных разработок.

В 2002 году РНИУП «Институт радиологии» организовал и провел два научно-практических семинара: областной семинар «Опыт работы РНИУП «Институт радиологии» по реабилитации населения и территорий, пострадавших в результате катастрофы на ЧАЭС на примере ОСП «Дружба» Добрушского района», республиканский семинар «Социально-экономическая реабилитация и пути ее решения». На этом семинаре был показан опыт работы Института по проведению перепрофилирования отрасли молочного скотоводства на специализированное мясное, который получил одобрение на выездной коллегии Минсельхозпрода по развитию мясного скотоводства в Беларуси.

В соответствии с запланированными задачами в 2003 г. разработано радиоэкологическое обоснование специализации субъектов хозяйствования с целью повышения их конкурентоспособности, которое основывается на прогнозировании уровней загрязнения сельскохозяйственной продукции радионуклидами и оптимально сочетается с экономическими факторами.

Разработаны методические указания по комплексной радиологической оценке трансформации потоков радионуклидов при специализации субъектов хозяйствования, в

которых изложен метод оценки перераспределения радионуклидов с кормами, товарной продукцией растениеводства и животноводства в зависимости от выбора направления хозяйственной деятельности сельхозпредприятий.

На основе методических указаний по радиологической оценке трансформации потоков радионуклидов определены хозяйства, критические по комплексу радиоэкологических и социально-экономических критериев, для последующей разработки программ изменения специализации сельскохозяйственного производства на загрязненных территориях хозяйств Наровлянского, Брагинского и Чечерского районов.

С использованием информационных массивов баз данных были обновлены и оформлены социально-радиационные паспорта, по состоянию на 01.01.2003 г., загрязненных районов Гомельской (13 районов), Могилевской (12 районов) и Брестской (3 района) областей. В дополнение к социально-радиационным паспортам были подготовлены аналитические записки.

Выполнена адаптация моделей сельскохозяйственного производства для решения отраслевых задач на загрязненных территориях с применением методов агроландшафтного моделирования, геоинформационных систем (ГИС). Разработанный программный продукт позволяет проводить комплексный анализ эффективности использования фонда сельскохозяйственных угодий, оценить возможность экономически оправданного производства нормативно чистой продукции на загрязненной территории, определить наилучшую стратегию управления земельными и техническими ресурсами. Разработано руководство пользователя. Демонстрационная версия программного продукта представлена на оптическом диске.

В целях научного обоснования совершенствования системы радиационного контроля пищевой продукции частного сектора по выбранным радиологическим критериям выполнена операция группировки населенных пунктов Гомельской области. Представленная информация, включающая подробную характеристику по каждому населенному пункту, дает возможность планировать необходимый объем и частоту проведения мероприятий радиационного контроля в населенных пунктах области.

На примере двух населенных пунктов сельскохозяйственного производственного кооператива им.Кирова Добрушского района Гомельской области выявлена и построена система территориально-социальных показателей для формирования достаточно объективной и достоверной оценки жизнеспособности поселений для выбора направления их реабилитации. Особенность работы – в ее управленческой направленности, необходимой для принятия конкретных решений.

На основе результатов работ, выполненных на загрязненных территориях лесничеств Гомельской, Могилевской и Брестской областей, разработаны предложения по дифференцированному лесопользованию в березовых насаждениях.

Начаты исследования по оценке возможных негативных воздействий среды обитания на популяцию зубров, обитающих на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. С целью прогноза накопления радионуклидов в организме зубров проведено определение содержания радионуклидов в растительности, составляющей кормовую базу зубра. Для выявления уровня полноценности рациона зубров в образцах древесно-кустарниковой и травянистой растительности определены показатели химического и минерального составов.

Разработан проект методических рекомендаций по реформированию (совершенствованию) агропромышленных предприятий на загрязненных радионуклидами территориях. Помимо теоретико-методологического обоснования подходов к развитию субъектов сельскохозяйственного производства на загрязненных территориях, рекомендации содержат механизм предлагаемых преобразований и конкретную схему поэтапного комплексного развития субъектов хозяйствования на территории загрязненного района.

Рассмотрены и проанализированы три стратегии и три сценария социально-экономического развития субъектов хозяйствования на загрязненных территориях. В при-

ложении к Наровлянскому району предложены два варианта сценария активного реформирования хозяйств, на основе которых при соответствующей корректировке экспертами-практиками появляется реальная возможность создания программы их перспективного развития.

Выполнена практическая работа по научному сопровождению создания культурных пастбищных угодий и ухода за ними в рамках «Опытного проекта по обеспечению получения нормативно чистого молока по содержанию ^{137}Cs в частном секторе населенных пунктов Лельчицкого района» и поэтапного внедрения технологии специализированного мясного скотоводства в КСУП «Комаринский» Брагинского района.

Проведен анализ степени решения социально-экономических и экологических проблем преодоления последствий катастрофы на ЧАЭС, имеющегося научного задела по направлению «Реабилитация загрязненных территорий. Социально-экономическое развитие районов, пострадавших от чернобыльской катастрофы» и оценена эффективность внедрения ранее полученных результатов научных исследований и разработок. Суммарный среднегодовой экономический эффект составляет 1,26 млрд. рублей. На основе выполненного анализа подготовлены предложения о развитии актуальных направлений работ, конкретных научных исследований и разработок с учетом наличия необходимых для их реализации финансовых, материально-технических ресурсов и научного потенциала.

Наиболее актуальными вопросами, определяющими социально-экономическое развитие региона, являются рациональное размещение отраслей АПК, внедрение перспективных технологий в растениеводстве, кормопроизводстве, животноводстве, а также комплекс специальных защитных мероприятий и приемов, обеспечивающих получение сельскохозяйственной продукции, соответствующей санитарно-гигиеническим нормативам.

Для достижении поставленных задач планируются: разработка моделей и программных продуктов оптимизации сельскохозяйственного производства на загрязненных радионуклидами территориях; совершенствование технологий и мероприятий по снижению поступления радионуклидов в рацион сельского жителя; мониторинг и оценка эффективности контрмер, направленных на снижение дозы внутреннего облучения населения; научное сопровождение мероприятий, обеспечивающих производство экологически чистой продукции.

Реализация научных разработок позволит иметь рентабельность сельскохозяйственного производства не менее 30%. При переходе на специализированное производство возникает необходимость в кооперации и интеграции субъектов хозяйствования с перерабатывающими предприятиями и между собой. Предварительные расчеты показали, что эффективность производства в этом случае может увеличиться, а потенциальная коллективная доза снизится вдвое.

В результате аварии на ЧАЭС из оборота выведено около 265 тыс. га сельскохозяйственных угодий, что отрицательным образом сказалось на валовых сборах продукции растениеводства и животноводства. В настоящее время актуальным становится вопрос содержания и целесообразности возможного использования этих земель. Экономическая основа введения части земель зоны отселения в оборот состоит в возможности многих хозяйств использовать эти угодья для производства кормов и семян на первом этапе освоения, а затем и для других целей.

В результате последовательного выполнения задач комплексной программы, учитывающей экономические, радиологические и социальные аспекты введения земель в оборот, будет предложена технология поэтапного освоения земель зоны отселения с учетом адаптации систем обработки почвы, удобрения, подбора культур. Введение в оборот этих земель позволит дополнительно произвести 65 тысяч тонн кормовых единиц.

Вторая составляющая вопроса содержания выведенных из оборота земель – оценка состояния мелиоративной сети на данных землях и ее воздействие на сопредельные территории.

При решении комплексных проблем реабилитации южных районов Гомельской

области нельзя не принимать во внимание территорию, занимаемую Полесским государственным радиационно-экологическим заповедником, и ее влияние на социально-экономическое развитие прилегающего региона. В этой связи выполнение комплексных исследований на территории заповедника (вопросы лесопользования, гидрологического режима, эпизоотической ситуации и т.п.) представляет не только научный интерес, но и практическую важность. Необходимо также отметить социальную значимость этих работ, результаты которых смягчат негативное психологическое воздействие на население близости зон отселения и отчуждения.

В 2003 году в РНИУП «Институт радиологии» разработаны:

- рекомендации по семеноводству зерновых культур на сельскохозяйственных угодьях, загрязненных радионуклидами;
- рекомендации по организации семеноводства многолетних злаковых и бобовых трав в условиях радиоактивного загрязнения;
- рекомендации по оптимизации лугового кормопроизводства на естественных и улучшенных кормовых угодьях в условиях радиоактивного загрязнения;
- бизнес-план «Совершенствование финансово-хозяйственной производственной деятельности колхоза «Чырвоная Нива» (СПК «Бурки») Брагинского района;
- бизнес-план «Развитие и совершенствование технологии мясного скотоводства породы лимузин в колхозе им.Кирова (ЧСУП «Крутое») Чечерского района;
- концепция реабилитации населения и территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС;
- рекомендации по безопасному проживанию и ведению личного подсобного хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения территории;
- программы изменения специализации сельскохозяйственного производства, направленные на получение нормативно чистой продукции и повышение рентабельности ее производства, для хозяйств загрязненных районов (Наровлянского: СПК «Головчицы», СПК «Антонов», КСУП «Братство»; Брагинского: СПК «Маложинский», СПК «Пераможник», СПК «Рудня-Журавлевская»).

Таблица 1 – Перечень разработок, внедренных в 2003 году РНИУП «Институт радиологии»

Наименование разработки	Место внедрения, экономический (социальный) эффект
Опытный проект по обеспечению получения нормативно чистого молока по содержанию ^{137}Cs в частном секторе населенных пунктов Лельчицкого района	Лельчицкий район Гомельской области. Социальный эффект: в рамках реализации проекта для скота частного сектора создано 926,9 га культурных пастбищ. Средневзвешенное значение стоимости предотвращенной дозы будет составлять порядка 80 000 у.е. на чел./Зв. Экономический эффект: ежегодная экономическая эффективность от увеличения количества молока составляет 245 млн. руб.
Система мероприятий для получения молока, соответствующего требованиям РДУ-99 по содержанию ^{137}Cs и ^{90}Sr, в населенных пунктах Брагинского, Хойникского и Наровлянского районов	Брагинский, Хойникский и Наровлянский районы Гомельской области. Социальный эффект: проведены обследование и паспортизация пастбищ для частного сектора населенных пунктов Брагинского, Хойникского и Наровлянского районов Гомельской области общей площадью 1997,7 га. Экономический эффект: прогнозная ежегодная экономическая эффективность от увеличения ко-

	личества молока составляет 193 млн. руб.
Рекомендации по проведению перепрофилирования отрасли молочного скотоводства на специализированное мясное в хозяйствах, пострадавших от аварии на ЧАЭС	КСУП «Комаринский» Брагинского района Гомельской области. Фактический среднегодовой экономический эффект составил 98,0 млн. руб.
Рекомендации по рациональному использованию сенокосно-пастбищных угодий ОСП «Дружба» (КСУП «Дубовый Лог») Добрушского района Гомельской области, направленные на получение животноводческой продукции, отвечающей требованиям РДУ-99 по содержанию радионуклидов	ОСП «Дружба» (КСУП «Дубовый Лог») Добрушского района Гомельской области. Выполнение рекомендаций позволило КСУП «Дубовый Лог» снизить содержание радионуклидов ^{137}Cs в животноводческой продукции, а также повысить эффективность использования имеющихся кормовых угодий. Ежегодный экономический эффект от внедрения составил 45 млн. руб.
Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь: Раздел «Особенности ведения животноводства на загрязненной территории»	Сельскохозяйственные предприятия на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Экономический эффект: 360 млн руб.
Бизнес-план «Развитие и совершенствование технологии мясного скотоводства породы лимузин в КСУП «Комаринский» Брагинского района»	КСУП «Комаринский» Брагинского района Гомельской области. Среднегодовая экономическая эффективность 82,4 млн. руб.
Мероприятия по совершенствованию хозяйственной деятельности хозяйств «Дружба», «Оборона», «Белоруссия» Добрушского района и хозяйств «Комаринский», «Сельхозхимия» и «Красное» Брагинского района, направленные на получение сельскохозяйственной продукции, соответствующей требованиям РДУ-99 по содержанию радионуклидов	Хозяйства «Дружба», «Оборона», «Белоруссия» Добрушского района и «Комаринский», «Сельхозхимия» и «Красное» Брагинского района Гомельской области. Среднегодовой экономический эффект составил: «Дружба» – 20,6 млн. руб.; «Оборона» – 24,3 млн. руб.; «Белоруссия» – 30,6 млн. руб.; «Комаринский» – 37,6 млн. руб.; «Сельхозхимия» – 24,7 млн. руб.; «Красное» – 75,2 млн. руб.
Социально-радиационный паспорт Брагинского, Добрушского, Наровлянского и Хойникского районов	Брагинский РИК, Добрушский РИК, Наровлянский РИК, Хойникский РИК. Социальный эффект: совершенствование структуры управления
Паспорт н.п. Дубовый Лог Добрушского района	Демьянковский с/с Добрушского района Гомельской области. Социальный эффект: совершенствование структуры управления

В 2004 году разработаны мероприятия по повышению эффективности хозяйствен-

ной деятельности на загрязненных территориях.

В связи с необходимостью эффективного использования финансовых ресурсов на осуществление наиболее важных реабилитационных мер разработаны критерии распределения капитальных вложений, направляемых на мероприятия по преодолению последствий чернобыльской катастрофы. Эти критерии позволяют рассчитать долю средств, распределяемых между пострадавшими областями, а, следовательно, уточнить и пересмотреть «Методику распределения капитальных вложений, направляемых на мероприятия по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС».

Для 3-х хозяйств Брагинского района (СПК «Брагинский», «Чырвоны Кастрычнік» и «Агро-Лидер»), 2-х хозяйств Хойникского района (Агрокомбинат «Вить» и КСУП «Хойникское») разработаны программы изменения специализации. В растениеводстве предлагаются семеноводство крестоцветных и зерновых культур, многолетних трав, семенного картофеля, кормопроизводство. В животноводстве планируется молочно-мясное направление с внедрением малозатратных технологий.

Для 10 реформированных хозяйств Чечерского района разработаны программы развития сельскохозяйственного производства, направленные на получение нормативно чистой продукции и повышение ее рентабельности.

Программы согласованы с хозяйствами, райисполкомами, облсельхозпродом и утверждены заместителем председателя Гомельского облисполкома.

Научное сопровождение внедрения программ изменения специализации, разработанных РНИУП ИР для хозяйств Хойникского, Брагинского и Наровлянского районов Гомельской области, обеспечило получение в 2004 году следующего экономического эффекта (в среднем по районам). В Брагинском: рентабельность – 54,4%, прибыль – 3 128 млн. руб.; в Хойникском: рентабельность – 0,7%, прибыль – 12 млн. руб.; в Наровлянском: рентабельность – 55,3 %, прибыль – 1 093 млн. руб.

Проведен авторский контроль реализации мероприятий, направленных на интенсификацию сельскохозяйственного производства на реабилитируемых территориях.

В целях решения проблемы получения в частном секторе Лельчицкого района нормативно чистого молока реализован «Опытный проект по обеспечению получения нормативно чистого молока по содержанию ^{137}Cs в частном секторе населенных пунктов Лельчицкого района». В рамках этого проекта в 13 наиболее критических населенных пунктах района были созданы окультуренные пастбищные угодья для скота частного сектора общей площадью 926,9 га. Соблюдение основных рекомендаций по созданию и эксплуатации пастбищ позволило снизить концентрацию ^{137}Cs в молоке коров частного сектора населенных пунктов, где проводился эксперимент, в среднем в 2,4 раза, а по ряду населенных пунктов – до 6 раз. Молочная продуктивность коров в пастбищный период увеличилась до 5 литров на голову. В 1,5 раза возросла сдача молока государству и повысились доходы населения (до 30$ с коровы в год или до 10$ дополнительно в сравнении со среднерайонными показателями). Создание улучшенных пастбищных угодий в населенных пунктах Лельчицкого района позволило снизить экспорт ^{137}Cs с молоком коров по сравнению с населенными пунктами, где улучшенные пастбища не создавались, примерно на 30%. Для поддержания такого эффекта в последующие годы необходимо уделить особое внимание воспитанию у населения культуры использования вновь созданных кормовых угодий и проведению постоянного авторского контроля за выполнением научных рекомендаций. Ежегодная экономическая эффективность от увеличения количества молока составляет 130 млн. рублей.

Разработан и усовершенствован ряд технологий производства нормативно чистой сельскохозяйственной продукции в условиях радиоактивного загрязнения.

Разработаны «Рекомендации по возделыванию клевера лугового на загрязненных радионуклидами землях»; «Рекомендации по обеспечению кормовой базы животноводства переваримым протеином на основе использования зернобобовых культур (горох, люпин) в условиях радиоактивного загрязнения»; «Радиоэкологическое и экономическое

обоснование коневодства на загрязненной радионуклидами территории»; «Методическая инструкция по определению однородности партии продуктов питания и сырья для них, продукции растениеводства и животноводства».

Проведен анализ действующих нормативных документов для внесения изменений в технические условия на комбикорма с ферроцианидами. Подготовлено извещение об изменении ТУ РБ 00495326.001-99.

В исследованиях 2005 г. принимали участие Научно-исследовательское республиканское унитарное предприятие «Институт почвоведения и агрохимии» Национальной академии наук Беларуси (Гомельский отдел сельскохозяйственной радиологии), Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Полесский государственный радиационно-экологический заповедник.

Разработан перечень мероприятий по снижению дозы внутреннего облучения с учетом условий проживания и ведения домашнего хозяйства (различия в типах почв, обеспеченность сенокосно-пастбищными угодьями, близость лесов и т.д.) для конкретных критических населенных пунктов Гомельской области и созданы электронные карты загрязнения молока личных подсобных хозяйств и общественного сектора Гомельской области.

Разработаны «Методические указания по разработке программ устойчивого ведения сельскохозяйственного производства загрязненных территорий на основе развития кооперации и интеграции субъектов хозяйствования (на примере Чечерского района)», которые должны явиться инструментом для руководителей и специалистов всех уровней агропромышленного комплекса и способствовать выбору оптимальных направлений устойчивого ведения сельскохозяйственного производства на территориях радиоактивного загрязнения.

Разработаны «Предложения по стимулированию производства нормативно чистого молока в подсобных хозяйствах Гомельской области». За снижение уровней загрязнения молока и от наличия количества коров в населенных пунктах предлагается введение материального стимулирования председателей сельских Советов и руководителей хозяйств (возможно, и других работников) по итогам смотров-конкурсов в каждом районе.

Пополнена база данных коэффициентами перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr в хозяйственно-ценную часть овощного горошка, лука, сои.

Подготовлен проект новой редакции «Концепции содержания зон отчуждения и отселения», в котором отражена общая методология содержания этих территорий.

Разработан проект новой редакции «Положения о контроле радиоактивного загрязнения от чернобыльской катастрофы в Республике Беларусь».

В связи с необходимостью продолжения работ по оптимизации землепользования разработаны «Методические указания по определению участков загрязненных радионуклидами низкоплодородных земель под залесение».

По результатам исследований, направленных на изучение возможности бесперебойного обеспечения зелеными кормами животных в условиях радиоактивного загрязнения, разработан проект рекомендаций по применению различных систем зеленого конвейера, адаптированных к условиям радиоактивного загрязнения, для различных видов животных и их возрастных групп. Определены параметры перехода (коэффициенты пропорциональности, Кп) ^{137}Cs и ^{90}Sr в зеленую массу таких культур, как галега восточная, лядвенец рогатый, редька масличная и озимая рожь. Построен убывающий ряд Кп ^{137}Cs в вегетативную массу культур зеленого конвейера с учетом сроков использования и фаз развития растений.

Разработаны «Рекомендации по получению травяных кормов в пределах РДУ на торфяно-болотных почвах, загрязненных ^{137}Cs и ^{90}Sr», выполнение которых в условиях производства обеспечит получение полноценных по зоотехническим требованиям и радиологическим нормативам кормов (сено, зеленая масса, сенаж) на торфяно-болотных почвах и сокращение объемов производства молока и мяса с превышением РДУ.

На основе разработанного алгоритма модели рационального использования пастбищ общественного сектора с применением различных технологий выпаса КРС в зависимости от степени радиоактивного загрязнения территории создан программный продукт, который позволяет рассчитать среднюю зоотехническую продуктивность имеющихся пастбищных угодий, объем производства молока за 1 цикл стравливания и в целом за пастбищный период, емкость пастбища при применении различных систем выпаса, оптимальный вариант распределения нагрузки на имеющиеся пастбищные угодья, а также дать прогноз содержания ^{137}Cs в молоке в зависимости от плотности радиоактивного загрязнения территории пастбища, типа пастбищного угодья и ботанического состава травостоя. Программа внедрена в ОАО «Ветковский агросервис» (г.Ветка Гомельской области) и используется специалистами хозяйства для разработки режима использования пастбищных угодий, находящихся на территориях с различной степенью радиоактивного загрязнения почвенного покрова.

Разработан программный продукт (модель), позволяющий оптимизировать процесс составления рационов при использовании кормов с различными уровнями радиоактивного загрязнения для получения животноводческой продукции, соответствующей нормативным требованиям, который внедрен в ОАО «Ветковский агросервис».

Разработаны «Рекомендации по производству товарной конины на загрязненных радионуклидами территориях», внедрение которых в практику позволит обеспечить население пострадавших районов Гомельской области высококачественными диетическими мясопродуктами на основе конины (41,8 ц конины в год) и, путем создания специализированных коневодческих ферм, выращивать и реализовывать на выгодных условиях в страны ближнего и дальнего зарубежья животных продуктивного мясного направления.

Исследования по оценке эффективности использования препарата Солунат показали, что применение препарата в составе рационов лактирующих коров позволяет повысить надои молока на 1,5-2,2 л по сравнению с животными, потребляющими хозяйственный рацион, не обогащенный Солунатом. Результаты исследований свидетельствуют, что применение препарата в рекомендуемых дозах способствует снижению концентрации ^{137}Cs в молоке на 15-50%. Длительное (не менее 3 месяцев) ежедневное применение препарата Солунат бычкам на выращивании в дозе 500 мг на голову в сутки способствует увеличению среднесуточного прироста живой массы не менее чем на 150 г.

На основе результатов проведенных исследований разработаны предложения по использованию районированных сортов зерновых культур в условиях радиоактивного загрязнения сельхозугодий.

При исследовании влияния заболачивания и затопления на состояние и радиоэкологическую ситуацию на прилегающей территории выявлены существенные изменения в видовом составе травянистой растительности, интенсивности миграции радионуклидов по вертикальному профилю почв, уровням накопления радионуклидов в надземных частях и органах травянистой и древесной растительности, а также жизнедеятельности лесных насаждений.

В юго-восточной части Борщевского затопления выявлены значительные площади лесных массивов, которые находились под постоянным затоплением, в результате чего к настоящему времени они полностью усохли. В лесных насаждениях, находящиеся под воздействием периодического затопления, в первые 3-5 лет радиальный прирост древесины снизился в среднем на 30 %.

На территории с постоянным затоплением преобладают растения, переносящие полный анаэробиоз: тростник обыкновенный, рогоз узколистный, конореечник тростниковый, ряска, сальвиния, кубышка желтая, рдест, а на почвах с избыточным увлажнением появились влаголюбивые растения: горец земноводный, валерьяна лекарственная, лютик ползучий, хвощ приречной, чистец болотный, дербенник иволистный.

На участках, периодически затапливаемых или расположенных непосредственно около уреза воды, интенсивность миграции ^{137}Cs и ^{90}Sr по почвенному профилю в 2-3 раза

выше по сравнению с суходольными, особенно на бедных песчаных почвах. В то же время, такой зависимости по ^{241}Am не установлено, наблюдается лишь тенденция к более высокой подвижности его в торфяно-болотной почве по сравнению с дерново-подзолистыми.

Различная степень увлажнения почв также влияет и на способность растений аккумулировать радионуклиды. Большинство видов растений напочвенного покрова и различных фракций древесных растений накапливают ^{137}Cs в максимальных количествах в условиях повышенного увлажнения почв. Коэффициенты перехода этого радионуклида в 3-5 раз, а на отдельных объектах у некоторых видов растительности (щавель кислый, крапива двудомная, хвоя и побеги текущего года) в 15 и более раз выше. Однако коэффициент перехода ^{90}Sr при повышенном увлажнении почв в 1,5-2,0 раза ниже.

Для условий ПГРЭЗ на территории зоны радиоактивного загрязнения (до 40 Ки/км^2 по ^{137}Cs) для основных лесообразующих пород рассчитаны допустимые плотности загрязнения почвы, при которых древесина может содержать нормативное содержание ^{137}Cs. Это позволит при очередной инвентаризации лесов ПГРЭЗ производить определение расчётной лесосеки при ограниченном лесопользовании только в тех насаждениях, в которых с большой долей вероятности содержание радионуклидов будет ниже допустимых норм.

Изучение влияния последствий изменения гидрологического режима в результате перекрытия, а также зарастания мелиоративных каналов на состояние и радиоэкологическую ситуацию на заболачиваемых и периодически затапливаемых территориях ПГРЭЗ проведено только в течение одного года, поэтому полученные результаты показывают лишь сложившееся положение на текущий момент и свидетельствуют о происходящих после затопления отдельных территорий существенных изменениях в экологической обстановке и поведении радионуклидов на них. Для разработки достоверных прогнозных изменений в дальнейшем на затапливаемых территориях требуется проведение многолетних исследований.

Выполнена работа по прокладке маршрутов с определением координат новых точек пробоотбора и составлена предварительная программа работ по уточнению радиационной обстановки на территории ПГРЭЗ.

Оценка роли структурообразующих предприятий в решении радиологических проблем региона на примере Хойникского района показала, что переработка сырья (зерна, цельного молока) позволяет значительно снизить коллективные дозы внутреннего облучения от радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr. Наиболее выгодным, с радиологической точки зрения, является переработка цельного молока. Переработка зерна на спирт или комбикорм существенно не различаются по предотвращению дозы.

Обновлены и подготовлены социально-радиационные паспорта загрязненных районов Гомельской (Брагинский, Буда-Кошелевский, Ветковский, Добрушский, Ельский, Житковичский, Калинковичский, Кормянский, Лельчицкий, Лоевский, Наровлянский, Речицкий, Рогачевский, Хойникский, Чечерский), Могилевской (Белыничский, Быховский, Кировский, Климовичский, Кличевский, Костюковичский, Краснопольский, Кричевский, Могилевский, Славгородский, Чаусский, Чериковский) и Брестской (Лунинецкий, Пинский, Столинский) областей.

Разработаны и тиражированы паспорта Гомельской, Могилевской и Брестской областей.

Результаты проведенного социологического исследования показали, что эксперты и население отдают приоритетные места совокупности мероприятий, способствующих лучшему приспособлению к условиям проживания на загрязненных территориях, таким факторам, как повышение доходов и заработка, хорошее знание мер безопасности при радиации, улучшение медицинского обслуживания, усиление социальной защиты людей, подвергшихся воздействию радиации.

В целом, можно отметить, что за прошедшие после чернобыльской катастрофы почти два десятилетия в районах Беларуси, пострадавших от этой катастрофы, осуществле-

ны коренные изменения. Резко снизилась радиологическая опасность для населения, в результате преодоления затяжного кризиса обеспечена социально-экономическая и политическая стабилизация, повысились уровень материального обеспечения и качество жизни проживающих здесь людей. Созданы реальные предпосылки и благоприятные возможности для устойчивого социально-экономического развития пострадавших районов. По сравнению с первым десятилетием постчернобыльского развития в 2–2,5 раза возросли масштабы и степень адаптированности основных масс населения к условиям проживания на загрязненных радионуклидами территориях Беларуси. Более оптимистичными стали оценки людьми своей повседневной жизнедеятельности и ее перспектив.

3.1.3. Научное обоснование и разработка комплекса мер устойчивого развития сельскохозяйственных предприятий и реабилитации загрязненных радионуклидами территорий Могилевской области

Организация-исполнитель – Могилевский филиал Республиканского научно-исследовательского унитарного предприятия «Институт радиологии».

Разработаны почвенно-радиоэкологическое и экономическое обоснование оптимизации землепользования и эффективного ведения сельскохозяйственного производства на загрязненной территории Могилевской области.

На примере хозяйств Костюковичского, Краснопольского, Славгородского и Чериковского районов показана важность мероприятий по воспроизводству и оптимизации свойств почв, которые являются незаменимой предпосылкой получения самоокупаемой продукции с допустимым содержанием радионуклидов. Данные мероприятия являются наиболее важными при реабилитации загрязненных радионуклидами хозяйств. Установлены основные факторы, сдерживающие увеличение производительности земель и получение более рентабельной и нормативно чистой продукции:

- высокий удельный вес кислых, слабообеспеченных фосфором, калием и гумусом почв;
- наличие почв легкого гранулометрического состава и переувлажненных;
- относительно высокие уровни загрязнения земель радионуклидами;
- низкие уровни применения минеральных и органических удобрений;
- несбалансированное применение минеральных удобрений;
- отсутствие севооборотов и неоптимизированная структура посевных площадей.

В Костюковичском, Краснопольском, Славгородском и Чериковском районах за счет оптимизации использования свойств почв возможно обеспечить получение дополнительной продукции соответственно 36,0, 19,1, 41,5 и 20,4 тыс. тонн кормовых единиц стоимостью 1,8, 0,95, 2,07 и 1,02 млн. долларов США.

Важным направлением в земледелии на загрязненных территориях области является совершенствование структуры посевов. Это связано с различиями по величине накопления радионуклидов разными видами и сортами сельскохозяйственных культур.

Расширение посевов более рентабельных культур в четырех районах может обеспечить производство белка для сбалансирования кормовой базы и получение дополнительной прибыли в размере 1165 млн. рублей, в том числе в Костюковичском районе 334 млн., в Краснопольском – 184, в Славгородском – 404 и Чериковском – 243 млн. рублей.

За счет увеличения посевов пшеницы возможно получение прибыли в количестве 220 млн., посевов тритикале – 270, посевов зернобобовых культур – 590 млн. рублей. Экономия азотных удобрений в результате увеличения посевов зернобобовых и клевера составит 545 тонн действующего вещества стоимостью около 90 млн. рублей. Указанного количества азота будет достаточно для его внесения под другие культуры на площади около 7,8 тыс. га.

На основании выполненных научно-исследовательских работ подготовлены «Ре-

комендации по повышению эффективности использования пахотных земель в условиях радиоактивного загрязнения».

Разработана методология экономической оценки ввода земель в сельскохозяйственный оборот.

По состоянию на 01.01.2004 г., на территории Могилевской области насчитывалось 31,1 тыс. га земель запаса. В результате исследований проведена предварительная инвентаризация и качественная оценка земель запаса области, определены критерии и экономические показатели их ввода в сельскохозяйственный оборот.

Критерием целесообразности использования земель является получение максимального количества продукции, соответствующей допустимым уровням по содержанию радионуклидов при минимальных издержках (трудовых и материально-денежных). Расчеты показали, что земли с исходным баллом 22 и менее следует оставлять под естественные кормовые угодья. При 24,0 баллах плодородия земли можно использовать для резервного производства кормов. Эффективно использовать земли возможно при 26 баллах и более в случае удобного их расположения по отношению к производственным центрам хозяйств. Например, при производстве пшеницы с содержанием клейковины не менее 18% расстояние земель запаса от производственного центра не должно превышать 25 км; при производстве продовольственного ячменя 1 класса – 20; продовольственного ячменя 2 класса – 5; рапса на семена – 5 км.

Изучены возможности производства говядины с содержанием ^{137}Cs менее 160 Бк/кг в проблематичных хозяйствах Могилевской области.

По возможному риску производства говядины с содержанием ^{137}Cs более 160 Бк/кг сельскохозяйственные предприятия области разделены на три группы:

1) хозяйства, где практически нет проблем с производством нормативно чистых кормов,

2) проблематичные хозяйства,

3) наиболее проблематичные.

Хозяйств 2-й и 3-й групп в Быховском районе насчитывается 11, в Костюковичском – 2, в Краснопольском – 2, в Славгородском – 10, в Чериковском – 5. Для хозяйств 2-й и 3-й групп, исходя из сложившегося в них типа кормления и потребности в разных видах кормов, были рассчитаны возможные объемы производства кормов ограниченного применения с содержанием ^{137}Cs выше допустимых уровней, и даны предложения по их использованию. Для этих хозяйств определены дополнительные защитные меры, обеспечивающие производство говядины с содержанием ^{137}Cs менее 160 Бк/кг.

Затраты на проведение защитных мероприятий, обеспечивающих производство говядины с содержанием ^{137}Cs менее 160 Бк/кг, для хозяйств 2-й группы составят 3779,7 млн., для хозяйств 3-й группы – 3613,1млн. рублей. В среднем на одно хозяйство из второй группы затраты составляют 210 млн., третьей группы – 301 млн. рублей. Общая потребность в дополнительных материально-денежных средствах составляет 7392,8 млн. рублей.

Осуществление дополнительных защитных мероприятий обеспечит:

производство говядины с содержанием ^{137}Cs ниже 160 Бк/кг;

увеличение производства кормов в среднем по хозяйствам на 5,6 ц/га кормовых единиц;

дополнительный чистый доход в размере 1,64 млрд. рублей;

устойчивое развитие хозяйств, расположенных на загрязненных радионуклидами землях.

В результате внедрения разработок и проведения организационных мероприятий за на территории Могилевской области практически полностью решена проблема получения зерна, отвечающего требованиям РДУ-99 по содержанию ^{90}Sr, без увеличения средств на защитные мероприятия. Оптимизация размещения по полям и участкам зерновых культур на продовольственные цели в 2004 году в группе «критических» хозяйств позволила ис-

ключить производство «грязного» зерна. Экономический эффект от внедрения разработок в 2004 году составил 110 млн. рублей. Подготовлены и переданы в хозяйства «Практические пособия по производству нормативно чистого зерна по содержанию сторонция-90».

При внедрении программ развития семеноводства зерновых культур в СПК «Дуброва» Костюковичского, «Палужский» Краснопольского и «Привольный» Славгородского районов наряду с решением радиологических проблем получен экономический эффект в размере 123 млн. рублей.

В результате научного сопровождения системы мер, обеспечивающих получение молока, отвечающего требованиям РДУ-99 по содержанию ^{137}Cs, в личных подсобных хозяйствах Могилевской области получен положительный социальный эффект.

Одним из важных направлений научно-исследовательских работ за 2004-2005 годы являлась подготовка методических указаний по оценке, обоснованию реабилитации и направлениям использования земель, временно выведенных из землепользования после чернобыльской катастрофы на территории Могилевской области.

В разработанных «Методических указаниях» проведен краткий анализ динамики и состояния сельскохозяйственных земель, выведенных из оборота после чернобыльской катастрофы на территории Могилевской области.

В 2005 г. выполнены научные исследования, на основании которых разработаны предложения по получению молока, ответствующего требованиям РДУ-99 по содержанию ^{137}Cs в ЛПХ постоянно проблематичных населенных пунктов, расположенных вблизи пойм рек на землях с плотностью загрязнения до 5 Ки/км^2. К этим населенным пунктам относятся д. Хомичи Быховского района, д. Брилевка, д. Новая Слободка, д. Должанка, д. Ядреная Слобода Кличевского и д. Соколовка Чериковского районов.

Изучено состояние и дана оценка пригодности, прилегающих к населенным пунктам сельскохозяйственных земель и пойменных лугов, для создания культурных кормовых угодий. Проведен анализ производительной способности, агрохимической и радиологической характеристики почв пашни и улучшенных кормовых угодий в разрезе элементарных участков. Рассчитаны прогнозы накопления ^{137}Cs в кормах – зеленой массе и сене многолетних трав. Проведено обследование естественных кормовых угодий пойменных лугов. Определен генезис почв рабочих участков, их агрохимические и радиологические данные, и определено содержания ^{137}Cs пробы зеленой массы в различные периоды вегетации. Выполнена группировка земель по степени их пригодности для создания культурных кормовых угодий.

Изучена динамика накопления ^{137}Cs в молоке коров личных подсобных хозяйств в течение пастбищного периода. Установлено, что использование для выпаса скота в начале пастбищного периода пустошей вблизи населенных пунктов и более возвышенных участков пойменных лугов, с низким содержанием ^{137}Cs в зеленой массе, обуславливало невысокий уровень накопления данного радионуклида в молоке. По мере снижения продуктивности этих угодий и использования для выпаса скота более низких участков поймы, где содержание ^{137}Cs в многолетних травах было выше РДУ-99, наблюдалась тенденция к нарастанию средних уровней активности молока по стадам во второй половине пастбищного периода. У отдельных животных в этот период содержание ^{137}Cs в молоке превышало допустимый уровень.

В результате проведенных исследований было установлено, что производство молока с содержанием ^{137}Cs выше РДУ-99 в личных подсобных хозяйствах постоянно проблематичных населенных пунктов, расположенных вблизи пойм рек, обусловлено использованием естественных кормовых угодий, расположенных на почвах, характеризующихся высоким переходом ^{137}Cs в растения.

Для каждого из населенных пунктов разработаны предложения по созданию кормовых угодий для обеспечения производства нормативно чистого молока. В связи с невозможностью организации пастбищ на обследованных землях, на них были выбраны участки, пригодные для создания сенокосов, а для создания пастбищ – отдельные участки

поймы, пригодные по радиационному и экологическому фактору в разрезе каждого населенного пункта.

Предложены различные технологии создания культурных кормовых угодий, подобран состав травосмесей под сенокосы и пастбища, рассчитана потребность в семенах, извести и минеральных удобрений, в зависимости от показателей почвенного плодородия.

Условием эффективности предложенных мероприятий является проведение разъяснительной работы среди населения по недопущению использования радиоактивно загрязненных опасных участков пойменных лугов и правильной эксплуатации созданных пастбищ. В результате реализации предложенных мероприятий достигается социальный эффект от получения молока в пределах допустимых уровней и, как следствие, снижение дозовых нагрузок на население.

В постоянно проблематичных населенных пунктах изучены уровни накопления ^{137}Cs в организме людей. При проведении СИЧ-измерений жителей установлено, что даже на территории с невысокой плотностью загрязнения радионуклидами (1-5 Ки/км^2), существует группа жителей с содержанием ^{137}Cs в организме более 2600 Бк (0,1 мЗв/год). Уровень содержания ^{137}Cs в организме людей в осенний период значительно выше летнего. Отмечаются единичные случаи, когда доза внутреннего облучения у взрослых превышает 1 мЗв в год. Несмотря на более низкие средние дозы у детей, по сравнению с другими группами населения, и среди них встречаются случаи с повышенным содержанием ^{137}Cs в организме.

В н.п.Гронов, расположенном на территории с более высокой плотностью загрязнения (5-10 Ки/км^2), в осенний период содержание ^{137}Cs в организме более 2600 Бк (0,1 мЗв/год) имело 62% взрослого населения и около 38% детей. У жителей данного населенного пункта, имеющих дозу внутреннего облучения выше 0,8 мЗв/год, среднегодовая эффективная доза облучения может превысить 1мЗв в год. В анализируемой группе населенных пунктов наряду с молочной компонентой, формированию дозы внутреннего облучения способствует значительное употребление населением даров леса и рыбы.

В 2005 г. разработаны научно обоснованные предложения стимулирования производства сельскохозяйственной продукции с минимальным накоплением радионуклидов.

Предложена система управления радиоэкологическими параметрами производимой сельскохозяйственной продукции, которая предполагает:

• внутрипроизводственную аттестацию технологических процессов производства продукции в условиях радиоактивного загрязнения;

• организацию внутрипроизводственного учета и отчетности использования средств на защитные меры;

• наличие системы стимулирования за производство продукции с минимальным накоплением радионуклидов.

Разработана двухуровневая система материального поощрения в форме надбавок к окладам специалистам-технологам. На первом уровне предложена шкала надбавок, которая дифференцируется в зависимости от удельного веса сельскохозяйственных земель не пригодных для производства товарной продукции (зерно, молоко, мясо и пр.), к окладам руководителей и специалистов, занятых в сельскохозяйственном производстве. Дополнительно предложено установить надбавки к окладам за фактическое снижение объемов произведенной продукции ограниченного использования (второй уровень). Предложена методика и формула для расчета надбавок специалистам и работникам сельскохозяйственного производства.

Внедрение предложений по стимулированию производства сельскохозяйственной продукции с минимальным накоплением радионуклидов позволит снизить объемы производства продукции ограниченного использования и повысить эффективность проведения защитных мероприятий.

В 2005 г. выполнены работы по обновлению и пополнению базы данных по основным радиологическим, экономическим, социальным, демографическим и другим показа-

телям загрязненных радионуклидами районов Могилевской области. Уточнена информация по загрязнению земель радионуклидами в соответствии с экспликацией на 01.01.2005 г. Собрана информация о проведенных мероприятиях по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС за 2004 г.

Значительная работа проведена в рамках реализации концепции информирования населения по проблемам, связанным с чернобыльской катастрофой и безопасному проживанию на загрязненной радионуклидами территории области. Проводятся лекции, беседы и семинары. В пострадавших районах созданы постоянно действующие тематические экспозиции по проблемам чернобыльской катастрофы. В средствах массовой информации публикуются материалы по вопросам радиационной безопасности.

В шести хозяйствах области (Быховский район - СПК «Ухлясть», Костюковичский район – СПК «Видуйцы» и СПК «Дуброва», Краснопольский район – СПК «Палужский», Славгородский район – СПК «Привольный», Чериковский район – СПК «Речица») выполнялись работы по научному сопровождению реализации программ переспециализации. Главной задачей программ переспециализации является производство нормативно чистой и рентабельной продукции, обеспечение устойчивого развития хозяйств. Основные направления переспециализации: в растениеводстве – переход на производство семян зерновых культур, в животноводстве – развитие специализированного мясного скотоводства. По данным направлениям переспециализации в основном выполнены основные запланированные мероприятия по закупке зерносушильного оборудования, техники, семян высокой репродукции зерновых культур, по реконструкции и строительству производственных помещений, племенного скота и др. За предыдущие три года по основным направлениям переспециализации отмечается рентабельное производство продукции.

За последние четыре года внедрение разработанных мероприятий позволило обеспечить на территории Могилевской области производство нормативно чистого продовольственного зерна по содержанию ^{90}Sr. В 2005 г. специалистами хозяйств полностью выполнены рекомендации филиала по размещению посевов зерновых культур. Незначительное производство зерна с повышенным содержанием ^{90}Sr отмечено только в двух переспециализирующихся хозяйствах на производство семян зерновых культур (СПК «Палужский» Краснопольского и СПК «Привольный» Славгородского районов). Общий объем производства зерна (овес) с превышением допустимых уровней содержания ^{90}Sr составил 230 тонн, которое запланировано использовать на семенные цели и фураж. Экономический эффект от внедрения мероприятий по получению нормативно чистого зерна по содержанию ^{90}Sr составил 68,7 млн. рублей.

В 2005 г. сотрудниками филиала совместно со специалистами хозяйств выполнены работы по реализации мероприятий, обеспечивающих получение нормативно чистого зерна озимых зерновых культур урожая 2006 г.

Филиалом выполнены и внедрены научные разработки по созданию культурных кормовых угодий для поголовья коров личных подсобных хозяйств, в результате внедрения которых будет получен социальный эффект (таблица 5).

Таблица 2 – Внедрение результатов научных исследований Могилевским филиалом РНИУП «Институт радиологии» в 2005 г.

Наименование внедрения	Потребитель	Наименование научно-технической продукции	Экономическая (социальная) эффективность
Внедрение комплекса мер по производству продовольственного зерна, отвечающего допустимому уровню	21 хозяйство в Костюковичском, Краснопольском, Славгородском и Чериковском районах	Схематические планы размещения зерновых культур и рекомендации по возделыванию на продовольственные цели	Расчетный эффект 64,1 млн. рублей в год. На 1 рубль затрат получено 3,1

содержания ^{90}Sr			рубля.
Внедрение программ поэтапной переспециализации на семеноводство зерновых культур группы сельскохозяйственных предприятий	СПК «Дуброва» Костюковичского района, «Палужский» Краснопольского района, СПК «Привольный» Славгородского района	Картосхемы размещения зерновых культур на семена в хозяйствах и рекомендации по возделыванию на семенные цели	Расчетный эффект 130,0 млн. рублей в год. На 1 рубль затрат получено 5,2 рубля.
Внедрение программ поэтапной переспециализации животноводства на специализированное мясное скотоводство	СПК «Палужский» Краснопольского района, СПК «Речица» Чериковского района СПК «Видуйцы» Костюковичского района	Рекомендации по разведению мясного скота. Составление рационов кормления животных. Проведение учебы специалистов	Расчетный эффект 156,9 млн. рублей в год. На 1 рубль затрат получено 6,2 рубля
Внедрение мероприятий по получению молока с допустимым уровнем содержания ^{137}Cs в личных подсобных хозяйствах Могилевской области	Населенные пункты Могилевской области с систематическим или периодическим производством молока, превышающим РДУ-99 по содержанию ^{137}Cs	Схематические карты по размещению и предложения по эксплуатации кормовых угодий для скота, находящегося в личном пользовании граждан	Социальный эффект – снижение производства молока в личных подсобных хозяйствах с превышением РДУ-99
Банк данных по основным радиологическим аспектам и проведение информационно-методической работы с населением на территории Могилевской области	Комчернобыль, облисполком, население Могилевской области	Информационно-аналитические материалы. Социально-радиационные паспорта. Информирование населения по проблемам чернобыльской катастрофы на территории Могилевской области. Проведено 37 лекций, семинаров и бесед. В средствах массовой информации опубликовано 10 статей, в научной литературе – 25 статей	Повышение эффективности управленческих решений. Социальный эффект

3.1.4. Разработка предложения по совершенствованию реабилитационных мер и повышению эффективности ведения сельскохозяйственного производства на загрязненных радионуклидами мелиорированных землях Брестской области

Организация-исполнитель – Брестский филиал Республиканского научно-исследовательского унитарного предприятия «Институт радиологии».

Проводились научные работы по оптимизации водного режима мелиорированных земель, загрязненных радионуклидами.

Выполнены исследования по изучению накопления радионуклидов в сельскохозяй-

ственной продукции при сочетанном действии минеральных удобрений и оперативном регулировании уровней грунтовых вод. Разработаны методические подходы и апробирована в реальных условиях модель расчета сбалансированной дозы минеральных удобрений и определения оптимального уровня грунтовых вод (УГВ) для минимизации выноса радионуклидов растениями. Результаты исследований, выполненных на лизиметрическом полигоне и опытных участках, послужили основой при разработке «Рекомендаций по определению требуемого водного режима для минимизации накопления радионуклидов многолетними травами».

Экспериментальными исследованиями на лизиметрическом полигоне и в производственных условиях установлено существенное влияние параметров водного режима почвы на уровень накопления радионуклидов как многолетними, так и однолетними культурами. Установлено статистически достоверное увеличение в 2,5 – 4 раза накопления радионуклидов на мелкозалежном торфянике многолетними травами во втором укосе по сравнению с первым. С понижением уровней грунтовых вод до 1 м на мелкозалежном торфянике наблюдается тенденция уменьшения накопления радионуклидов многолетними растениями.

Выполнена оценка влияния вторичного заболачивания ранее осушенных земель на накопление радионуклидов многолетними травами. По материалам наблюдений установлено, что снижение уровней грунтовых вод на 10-20 см ниже поверхности почвы достоверно приводит к увеличению загрязнения радионуклидами зелёной массы многолетних трав.

Опытным путем подтверждена тесная взаимосвязь уровня грунтовых вод на площади между мелиоративными каналами и уровнем воды магистрального канала, что позволяет регулированием уровня воды в канале поддерживать необходимые УГВ на массиве обеспечивающих оптимальную влажность корнеобитаемого слоя почвы. На основании полученных данных предложен метод учета влияния осушительной сети на расчет интенсивности снижения уровня грунтовых вод на осушенных землях.

Многолетние исследования легли в основу разработанного проекта «Регламента по технологии управления водным режимом на осушительно-увлажнительных системах, минимизирующий накопление радионуклидов многолетними травами», в котором изложены основные приёмы регулирования водного режима корнеобитаемого слоя.

Для расчета параметров оптимального диапазона уровней грунтовых вод, с учетом разработанных ранее математической модели накопления радионуклидов ^{137}Cs в зелёной массе многолетних трав, а также рекомендаций по определению требуемого водного режима для минимизации поступления радионуклидов в многолетние травами, предложена методика прогноза изменения уровней грунтовых вод от величины прогнозируемых осадков на предстоящую пентаду, декаду, а также для бездождливых периодов. На основании воднобалансовых расчетов для различных величин осадков и при разных УГВ получены, подтвержденные экспериментально прогнозные зависимости, представленные графически в виде номограмм.

Рассмотрена экономическая целесообразность проведения шлюзования при оперативном регулировании УГВ мелиоративных систем в целях минимизации выноса радионуклидов возделываемыми культурами в зависимости от технического состояния мелиоративных систем и экономической состоятельности хозяйств.

Разработаны методические подходы определения мероприятий по снижению загрязнения радионуклидами молочной продукции личных подсобных хозяйств, использующих сенокосы и пастбища на естественных пойменных землях.

Изучены величины загрязнения радионуклидами ^{137}Cs молока в личных подсобных хозяйствах в стойловый и пастбищный периоды, а также загрязнение почвы и травы на пастбищах скота ЛПХ и местах заготовки сена. Результаты послужили основой разработки предложенных «Методических подходов определения мероприятий по снижению загрязнения радионуклидами молока в ЛПХ населенных пунктов Ситница, Любань, Дятло-

вичи Лунинецкого района, Паре Пинского района, Ольманы Столинского района».

Выполнены работы по оценке эффективности медико-психологической реабилитации детей и подростков из загрязненных регионов Беларуси в детских реабилитационно-оздоровительных центрах. На их основании подготовлена, утверждена в установленном порядке и издана инструкция по «Методам оценки уровня функциональных резервов у детей из загрязненных радионуклидами территорий и медицинской эффективности их медико-психологической реабилитации в условиях детских реабилитационно-оздоровительных центров Комчернобыля».

Разработана компьютерная программа «Санаторная реабилитация», предназначенная для оптимизации процесса оздоровления и санаторно-курортного лечения детей и подростков из пострадавших от чернобыльской катастрофы регионов Беларуси. Она позволяет оценивать медицинскую эффективность санаторно-курортного лечения и оздоровления, а, следовательно, и качество работы врача и учреждения в целом.

В рамках Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь подготовлен и передан заказчику (Брестский облисполком) раздел по радиологической реабилитации в рамках программы устойчивого развития загрязненных районов Брестской области Республики Беларусь на перспективу до 2020 года.

Для решения накопившихся финансовых проблем в агропромышленном комплексе пострадавших районов Брестской области предложен оригинальный экономический механизм, позволяющий определить рациональное соотношение внешних инвестиций и самофинансирования хозяйств. Экономический анализ деятельности АПК, а также расчет равновесного объема производства для Брестской области, показывают, что равновесие наступает при условии равенства совокупных расходов и стоимости валовой продукции сельского хозяйства в объеме 1600 млн. руб. Для достижения равновесия сельскохозяйственного производства при объеме производства в 2004 г. 1848 млн. руб., потреблении 1578 и инвестициях 177 млн. руб., необходимы дополнительные инвестиции в размере 100,2 млн. рублей. Превышение совокупных расходов над равновесным объемом производства будет стимулировать экономику и обеспечивать рост производства. Превышение стоимости продукции над совокупными расходами ниже равновесного объема будет вести к падению производства. Предлагаемый мультипликаторный механизм, позволяет, во-первых, спрогнозировать рост темпов производства в ответ на прирост инвестиций, а, во-вторых, определить минимально необходимый для устойчивого экономического развития объем внешних финансовых поступлений. Оптимизация государственной поддержки производителей сельскохозяйственной продукции на загрязненных землях обеспечит возможность успешно решать проблему продовольственной безопасности, а также социально-экономическую и экологическую задачи проживания на загрязнённой территории сельского населения.

На основании проведенного экспедиционного обследования по определению загрязненности продуктов питания и кормов с пастбищ, где выпасается скот ЛПХ, оценки социально-экономических условий проживания, а также летне-осенних компаний по измерению дозы внутреннего облучения у населения на СИЧ, определены приоритетные направления повышения безопасности природопользования, предложена типовая схема реабилитации населенных пунктов и разработан комплекс профилактических мер, включающий систематизированные и взаимосвязанные защитные мероприятия, проводимые на республиканском, областном, местном уровнях, а также проводимые непосредственно самими жителями пострадавших районов.

Осуществлялся контроль состояния радиологической ситуации в Брестской области.

В целях информирования населения и местных исполнительных и распорядительных органов о складывающейся радиоэкологической ситуации, загрязнении радионуклидами ^{137}Cs растениеводческой продукции и даров леса проведен радиоэкологический контроль продуктов питания и кормов, а также ягод и грибов, заготавливаемых в окружаю-

щих лесах.

База данных дополнена информацией о загрязнении радионуклидами растениеводческой продукции, кормов, молока и мяса в личных подсобных хозяйствах и общественном секторе.

Проведено научное сопровождение внедрения проектов радиологической и социально-экономической реабилитации сельскохозяйственных предприятий Столинского района.

Для достижения оптимального соотношения бюджетного инвестирования реабилитационных мероприятий Комчернобылем и Минсельхозпродом, а также вложения собственных средств пострадавшими сельскохозяйственными предприятиями проводится научное сопровождение проектов радиологической и социально-экономической реабилитации сельскохозяйственных предприятий Столинского района по:

- развитию мясного скотоводства в СПК «Ольманы» – производство мяса КРС с содержанием ^{137}Cs менее 160 Бк/кг путем создания продуктивного стада мясной породы КРС в 300 голов; ежегодная реализация 38 т мяса, рентабельность производства 60%;

- созданию высокоудойного молочного стада в 200 голов в СПК «Ворони» – производство молока с содержанием ^{137}Cs менее 50 Бк/л; 325 т молока в год, рентабельность производства 54%;

- развитию овощеводства и созданию сырьевой зоны для консервного завода в СПК «Теребежовский» – производство овощной продукции с содержанием ^{137}Cs менее 37 Бк/кг (пригодной для детского питания) путем создания овощной плантации в 100 га; производство 3000 т овощей в год, обеспечение сырьем консервного завода, рентабельность производства 150%;

- производству картофеля ранних сортов в СПК «Ворони» – в объеме 2000 т в год, рентабельность производства 44%;

Фактический экономический эффект от внедрения в 2004 г. составляет:

• В СПК «Ольманы» расчетный доход от валового привеса молодняка КРС – 38 млн. рублей.

• В СПК «Ворони» доход от реализации молока – 42 млн. рублей, прибыль – 16 млн.; доход от реализации картофеля – 11,3 млн., прибыль – 4,2 млн. рублей.

• В СПК «Теребежовский» экономический эффект от обеспечения собственным семенным материалом – 356,8 млн., доход от производства зеленого горошка – 255,6 млн. рублей.

Суммарный эффект от внедрения составил 612,4 млн. рублей.

Выполнен также комплекс работ по разработке предложений по радиационной безопасности жизнедеятельности и природопользования в загрязненных радионуклидами районах Брестской области.

Подготовлены программы информационно-просветительской работы для: 1) детей и подростков дошкольного и школьного возраста; 2) специалистов и работников сельского и лесного хозяйства; 3) сельской интеллигенции и домохозяек.

Подготовлена «Рабочая программа для обучения населения, проживающего на загрязненной территории Столинского района Брестской области». Изданы плакаты по четырем тематическим направлениям, которые содержат советы для жителей загрязненных радионуклидами населенных пунктов. Плакаты, изданные типографским способом в формате А2, размещены в СВА, ФАПах, МЦРК деревень Ольманы, Городная, Теребежов, Белоуша и РТМО г. Столин. Совместно с Белорусским НИИ материнства и детства подготовлена брошюра для беременных женщин и медицинских работников. Монтируется видеофильм с компьютерным видеокурсом по работе медицинских работников с беременными женщинами.

Специалистами филиала читаются лекции учащимся колледжей и студентам высших учебных заведений, в учебные библиотеки переданы брошюры, буклеты и другая информационная литература. В Столинском, Пинском и Лунинецком райисполкомах ор-

ганизованы постоянно действующие экспозиции по чернобыльским проблемам региона с методическими разработками и рекомендациями по безопасному проживанию и природопользованию на загрязненной радионуклидами территории, с картами радиоактивного загрязнения Брестской области и Республики Беларусь, в целом, по состоянию на 2004 год, информационными листками, брошюрами, плакатами. По мере получения новых информационных материалов, филиал предоставляет их в райисполкомы для обновления экспозиций. В местных центрах радиационного контроля в Столинском районе организована работа по информированию населения о радиологической ситуации в районе. Радиометристам МЦРК переданы необходимые информационные материалы. В МЦРК проведены беседы о методах и средствах информирования населения. Для наиболее эффективной разработки и практического применения мероприятий, способствующих снижению радиационного воздействия на население, проживающего на пострадавших от катастрофы на ЧАЭС территориях, необходима всесторонняя оценка состояния изучаемого региона, включающая весь спектр условий его жизнедеятельности.

В 2005 году осуществлено пополнение существующей базы данных по основным радиологическим и социально-экономическим показателям, подготовлены и переданы заказчику обновленные на 01.01.2005 г. радиационные паспорта и аналитические обзоры, отдельно по загрязненным районам и, в целом, по Брестской области.

Для расчетов оптимальной структуры землепользования для сельскохозяйственных предприятий, имеющих в своем составе загрязненные мелиорированные угодья, разработана и апробирована на фактических данных экономико-математическая модель производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия. Модель позволяет проанализировать и оценить различные проекты специализации и сочетания производственных отраслей СПК, а также определить оптимальный вариант, обуславливающий устойчивое экономическое развитие предприятия.

Посредством изучения мнения экспертов по наиболее значимым на сегодняшний день социально-экономическим и радиоэкологическим проблемам, осуществлен анализ социально-психологической обстановки в трех радиоактивно загрязненных районах Брестской области и выработаны предложения по её дальнейшей стабилизации. Отмечено, что необходимым условием реальной эффективности предлагаемых мер по минимизации социально-психологических последствий катастрофы, должна быть их комплексная и взаимосвязанная реализация.

Таблица 3 – Внедрение результатов научных исследований Брестским филиалом РНИУП «Институт радиологии» в 2005 г.

Наименование внедрения	Потребитель	Наименование научно-технической продукции	Экономическая (социальная) эффективность
Регулирование водного режима на мелиорированных загрязненных радионуклидами землях Сталинского, Лунинецкого и Пинского районов Брестской области	Минсельхозпрод (Белмелиоводхоз)	Регламент по технологии управления уровня грунтовых вод (УГВ) на мелиоративных системах различного технического уровня для минимизации выноса радионуклидов кормовыми культурами с учетом погодных условий	Оптимизация процесса производства кормов и регулирования водного режима на мелиорированных землях позволит снизить загрязнение кормовых культур в 2–5 и более раз по сравнению с применяемой практикой управления водным режимом на осушенных землях. Экономический эффект составит более 0,7 млрд. рублей в год.

Внедрение специализированных технологий сельскохозяйственного производства в хозяйствах Столинского района	Управление сельского хозяйства и продовольствия Столинского райисполкома	Бизнес-планы радиологической и социально-экономической реабилитации сельхозпредприятий	Создание эффективного сельскохозяйственного производства на загрязненных радионуклидами землях; производство экологически чистой продукции, соответствующей радиологическим требованиям; формирование сырьевых зон по обеспечению эффективной работы перерабатывающих предприятий АПК; экономический эффект около 0,3 млрд. рублей.
Обучение основам радиологической культуры поведения различных категорий населения, проживающего на территории радиоактивного загрязнения	Управление сельского хозяйства и продовольствия Столинского, Лунинецкого, Пинского районов Брестской области	Программы обучения основам радиологической культуры различных категорий населения, проживающего на территории радиоактивного загрязнения	Социальный эффект. Повышение качества жизни на загрязненных радионуклидами территориях
Обоснование структуры землепользования и необходимого финансирования государством сельскохозяйственного производства на загрязненных радионуклидами мелиорированных землях, обеспечивающее устойчивое экономическое развитие субъектов землепользования	Управление сельского хозяйства и продовольствия Столинского, Лунинецкого, Пинского районов Брестской области	Технико-экономическое обоснование производство товарной продукции с допустимыми уровнями радиоактивного загрязнения на мелиорированных землях Столинского, Лунинецкого, Пинского районов	Производство товарной сельскохозяйственной продукции с допустимыми уровнями радиоактивного загрязнения, определение объема оптимального финансирования для производства товарной продукции с допустимыми уровнями радиоактивного загрязнения

3.2. Научное обеспечение решения медицинских проблем последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС

Головные организации – Государственное учреждение «Научно-исследовательский клинический институт радиационной медицины и эндокринологии» Минздрава Республики Беларусь (ГУ НИКИ РМиЭ, 2001–2002 гг.), Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» (ГУ РНПЦ РМИЭЧ, 2003–2005 гг.).

Научные руководители: доктор медицинских наук, профессор В.А. Остапенко (2001 г.), доктор медицинских наук, профессор А.Е. Океанов (2002 г.), доктор медицинских наук Э.К. Капитонова (со II-го кв. 2003 г.).

Организации-соисполнители: Гомельский филиал государственного учреждения «Научно-исследовательский клинический институт радиационной медицины и эндокринологии» Минздрава Республики Беларусь (ГФ НИКИ РМиЭ), Государственное учреждение «Научно-исследовательский институт гематологии и переливания крови» МЗ Республики Беларусь (ГУ НИИ ГПК), Государственное учреждение «Научно-исследовательский институт наследственных и врожденных заболеваний» МЗ Республики Беларусь (ГУ НИИ НиВЗ), Государственное учреждение «Научно-исследовательский институт охраны материнства и детства» МЗ Республики Беларусь (в последующем Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя»), Белорусский центр медицинских технологий, информатики, управления и экономики здравоохранения МЗ Республики Беларусь (БелЦМТ), Республиканский научно-практический центр «Кардиология», Гомельский государственный медицинский университет МЗ Республики Беларусь (ГоГМУ).

На протяжении пяти лет проводились работы по двум основным направлениям – «Медицинская помощь и оздоровление, охрана материнства и детства, наследственные заболевания» и «Радиационная защита и дозовый мониторинг населения». В начале программы по данным темам выполнялось в Государственном учреждении «Научно-исследовательский клинический институт радиационной медицины и эндокринологии» Минздрава Республики Беларусь. Начиная с марта 2003 года работы были переданы в Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека». С 2004 года работы выполнялись в едином блоке «Научное обеспечение решения медицинских проблем последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС»

Результаты выполнявшегося в течение пяти лет анализа уровней и динамики заболеваемости солидными новообразованиями среди различных категорий пострадавшего населения вследствие чернобыльской катастрофы, показали следующее:

среди ликвидаторов заболеваемость злокачественными новообразованиями суммарно всех локализаций, в том числе злокачественными новообразованиями почки и щитовидной железы, достоверно выше заболеваемости населения контрольной группы;

заболеваемость злокачественными новообразованиями суммарно всех локализаций женщин-ликвидаторов в возрасте 35-44 года достоверно превышала заболеваемость в аналогичных возрастах в контрольной группе;

скорость роста заболеваемости злокачественными новообразованиями всех локализаций, в том числе злокачественными новообразованиями почки и мочевого пузыря, легкого и желудка среди ликвидаторов в целом, в том числе мужчин, находившихся в зоне радиационного воздействия до 30 дней и 30-60 дней, достоверно выше аналогичного показателя среди мужчин контрольной группы;

достоверные различия в скорости роста заболеваемости злокачественными новообразованиями желудка и легкого среди ликвидаторов по сравнению с контрольной группой были обусловлены противоположной направленностью динамики: среди ликвидаторов отмечался статистически значимый рост заболеваемости, среди контрольной группы –

снижение;

динамика относительного риска заболевания раком легкого и почки имела статистически значимую тенденцию к росту;

в период 1993-1996 гг. относительный риск заболевания основными локализациями рака среди ликвидаторов был статистически незначимым, в 1997-2003 гг. относительный риск достоверно превысил 1 для суммарно всех злокачественных новообразований, в том числе рака желудка, как в целом среди всех ликвидаторов так и среди ликвидаторов, находившихся зоне радиационного воздействия 30-60 дней, а также раком ободочной кишки, легкого, почки, мочевого пузыря. Превышение относительного риска заболевания раком ободочной кишки и мочевого пузыря регистрировалось не только среди ликвидаторов в целом, но и среди лиц, находившихся в зоне воздействия радиации до 30 дней и более 90 дней;

Относительный риск заболевания раком щитовидной железы был статистически значимым и в период 1993-1996 гг. и в период 1997-2003 гг. В 1993-1996 гг. наибольший относительный риск регистрировался среди ликвидаторов, находившихся в зоне радиационного воздействия 60-90 дней, как среди мужчин, так и среди женщин.

Среди мужчин в 1997-2003гг. по сравнению с 1993-1996гг. произошло увеличение риска заболевания раком щитовидной железы, среди ликвидаторов, находившихся в зоне радиационного воздействия более 90 дней, RR достоверно превысил таковой среди ликвидаторов других групп.

За изучаемый период среди мужчин, эвакуированных или самостоятельно покинувших зоны эвакуации в 1986 г., после чернобыльской катастрофы, отмечался статистически значимый рост заболеваемости раком щитовидной железы.

Единственной локализацией рака, по которой отмечалось достоверное превышение уровня заболеваемости среди лиц 2ГПУ по сравнению с контрольной группой, был рак щитовидной железы, как среди мужчин, так и среди женщин.

В течение 1993-1996г. среди женщин 2ГПУ отмечалось достоверное превышение риска заболеваемости злокачественными новообразованиями желудка и щитовидной железы. Среди мужчин – только злокачественными новообразованиями щитовидной железы. В течение 1997-2003гг. выявлено достоверное превышение RR для заболеваемости злокачественными новообразованиями суммарно всех локализаций среди женщин и щитовидной железы, как среди женщин, так и среди мужчин. С течением времени RR заболевания раком щитовидной железы среди женщин имел тенденцию к снижению, в тоже время RR среди мужчин в 1997-2003гг. увеличивался по сравнению с 1993-2003гг. ≈ в 2,5 раза.

Среди лиц, проживающих в зонах первоочередного и последующего отселения, а также отселенных или самостоятельно выехавших из этих зон после катастрофы на ЧАЭС, отмечался статистически значимый рост заболеваемости злокачественными новообразованиями всех локализаций, в том числе раком кожи и щитовидной железы.

Среди женщин 3ГПУ достоверным ростом заболеваемости характеризовалась заболеваемость всеми локализациями рака, в том числе раком желудка, кожи, почки, щитовидной железы.

Анализ относительного риска в два временных периода (1993-1996, 1997-2003гг.) выявил значительного превышения заболеваемости раком щитовидной железы, как среди мужчин, так и среди женщин.

Среди лиц Гомельской области, проживающих на территории с правом на отселение и с периодическим радиационным контролем, отмечался статистически значимый рост заболеваемости злокачественными новообразованиями всех локализаций, в том числе злокачественными новообразованиями ободочной кишки, кожи, почки и щитовидной железы, и среди мужчин. Среди женщин динамика заболеваемости злокачественными новообразованиями характеризовалась выраженной тенденцией к росту по всем изучаемым локализациям рака, за исключением рака желудка и легкого. Динамика заболеваемости раком желудка характеризовалась достоверной тенденцией к снижению.

Анализ RR в период 1993-1996 г. показал, что относительный риск заболевания злокачественными новообразованиями всех локализаций и раком кожи в этот период статистически значимо превышал 1, в том числе среди мужчин и среди женщин, и раком молочной железы среди женщин.

Период 1997-2003гг. характеризовался достоверным увеличением RR заболеваемости злокачественными новообразованиями всех локализаций, в том числе ободочной кишки, кожи, в том числе среди мужчин. Среди женщин - отмечалось достоверное увеличение относительного риска заболеваемости злокачественными новообразованиями всех локализаций, в том числе раком кожи, молочной железы и щитовидной железы среди женщин.

Сравнительный анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями среди ликвидаторов показал, ликвидаторы достоверно чаще, чем лица 2ГПУ болели злокачественными новообразованиями всех локализаций, в том числе злокачественными новообразованиями ободочной кишки, легкого, почки, мочевого пузыря; чем лица 3ГПУ – злокачественными новообразованиями всех локализаций, в том числе раком ободочной кишки, почки и мочевого пузыря; чем лица 5ГПУ – раком мочевого пузыря и щитовидной железы.

Показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями щитовидной железы среди лиц 2ГПУ достоверно выше, чем среди лиц 1, 3 и 5 ГПУ.

Уровень заболеваемости раком мочевого пузыря среди лиц 3ГПУ был достоверно выше, чем среди лиц 2ГПУ.

Лица 5ГПУ достоверно чаще, чем лица 1ГПУ болели злокачественными новообразованиями кожи; чем лица 2ГПУ – злокачественными новообразованиями всех локализаций, в том числе раком ободочной кишки, легкого, кожи, почки, мочевого пузыря; чем лица 3ГПУ – злокачественными новообразованиями всех локализаций, в том числе раком ободочной кишки, кожи и почки.

Мужчины-ликвидаторы достоверно чаще, чем мужчины 2ГПУ болели злокачественными новообразованиями всех локализаций, в том числе злокачественными новообразованиями ободочной кишки, кожи, почки; по сравнению с мужчинами 3ГПУ – раком ободочной кишки, почки; по сравнению с мужчинами 5ГПУ – раком щитовидной железы.

Мужчины 3ГПУ достоверно чаще, чем мужчины 1ГПУ болели раком желудка, чем мужчины 2 ГПУ – раком кожи и почки.

Мужчины 5ГПУ достоверно чаще, чем мужчины 1ГПУ болели злокачественными новообразованиями всех локализаций, в том числе раком желудка, легкого и кожи; чем мужчины 2ГПУ и 3ГПУ болели суммарно всеми злокачественными новообразованиями, в том числе раком ободочной кишки, кожи и почки.

Женщины-ликвидаторы достоверно чаще, чем женщины 2ГПУ болели злокачественными новообразованиями ободочной кишки и легкого. Уровень заболеваемости злокачественными новообразованиями всех локализаций, в том числе раком щитовидной железы среди женщин 1ГПУ был достоверно выше, чем среди женщин 3ГПУ, в том числе раком щитовидной железы среди женщин 3 и 5ГПУ.

Женщины 3ГПУ достоверно чаще, чем женщины 2ГПУ болели раком ободочной кишки и легкого.

Среди женщин 5ГПУ отмечалось статистически значимое превышение уровня заболеваемости злокачественными новообразованиями кожи по сравнению с аналогичными показателями среди женщин 1ГПУ; злокачественными новообразованиями ободочной кишки, легкого, кожи – по сравнению с женщинами 2ГПУ, злокачественными новообразованиями всех локализаций, в том числе раком кожи, молочной железы и мочевого пузыря – по сравнению с женщинами 3ГПУ.

Хотя данные, полученные в исследовании, являются предварительными, однако удалось определить явную тенденцию превышения заболеваемости злокачественными новообразованиями среди ликвидаторов по сравнению с контрольной группой населения. Вместе с тем на данном этапе однозначно невозможно установить степень влияния по-

следствий катастрофы на ЧАЭС на изменение уровней и динамики заболеваемости злокачественными новообразованиями среди ликвидаторов последствий чернобыльской катастрофы. Продолжение исследований и получение данных по индивидуальным дозовым нагрузкам ликвидаторов в дальнейшем позволят количественно оценить наличие или отсутствие радиационного риска в отношении злокачественных новообразований основных локализаций. Реализация этой задачи требует не только наличия исчерпывающей дозиметрической информации, но и тщательно верифицированных клинических данных, а именно, все случаи онкологических заболеваний среди различных категорий пострадавшего населения должны быть подтверждены морфологически. Добиться этого можно только путем создания в рамках действующего Государственного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, субрегистра по онкологическим заболеваниям среди пострадавшего населения, путем линкиджа данных канцер-регистра, Госрегистра и территориальных учреждений здравоохранения, а также проведения ряда организационно-методических мероприятий. Формирование субрегистра, отвечающего международным стандартам, невозможно без одновременного создания банка тканей.

В результате проделанной работы с 2001 по 2005 по изучению уровней и динамики заболеваемости нозологическими формами болезней наиболее распространенными среди населения республики Беларусь, подвергшегося воздействию радиации вследствие катастрофы на чаэс осуществлен анализ заболеваемости населения Беларуси, пострадавшего от катастрофы на Чернобыльской АЭС и подлежащего спецдиспансеризации, определены основные классы и формы болезней, наиболее распространенные среди этого населения и подлежащие углубленному изучению с точки зрения выявления возможных связей их роста с последствиями катастрофы на ЧАЭС.

За послеаварийный период среди всех категорий пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС населения отмечен достоверный рост заболеваемости новообразованиями, как доброкачественными, так и злокачественными.

Определяющую роль в формировании заболеваемости различных категорий пострадавшего населения играли болезни органов дыхания, эндокринной системы, системы кровообращения, костно-мышечной системы и соединительной ткани и болезни нервной системы и органов чувств. В структуре первичной заболеваемости их удельный вес наибольший.

Среди населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, выявлен статистически значимый рост заболеваемости неопухолевой патологии, прежде всего болезнями щитовидной железы, особенно аутоиммунным тиреоидитом и приобретенным гипотиреозом, катарактой и болезнями системы кровообращения.

На территории республики существуют выраженные территориальные различия в динамике заболеваемости лиц, относящихся к различным группам первичного учета. Наиболее негативная ситуация складывается в Гомельской и Брестской областях среди участников ликвидации последствий чернобыльской катастрофы и 3 ГПУ, в Могилевской и Брестской областях – среди лиц 5 ГПУ, особенно детей. Это еще раз подчеркивает необходимость дифференцированного подхода к изучению состояния здоровья пострадавшего населения с учетом их региона проживания и группы первичного учета.

Анализ данных показал, что дальнейшему углубленному изучению и анализу подлежит заболеваемость пострадавшего населения новообразованиями, болезнями эндокринной системы, прежде всего аутоиммунным тиреоидитом и приобретенным гипотиреозом, системы кровообращения, костно-мышечной системы и соединительной ткани, нервной системы и органов чувств, особенно катарактой.

Среди ликвидаторов, проживающих на наиболее загрязненных радиоактивным цезием территориях, отмечено достоверное превышение скорости роста заболеваемости злокачественными новообразованиями, болезнями системы кровообращения, в том числе гипертонической болезнью, ишемической болезнью сердца, цереброваскулярными болез-

нями, болезнями эндокринной системы, в том числе болезнями щитовидной железы, болезнями нервной системы и органов чувств, в том числе катарактой, по сравнению с аналогичными показателями среди ликвидаторов, проживающих на территориях с более благополучной радиационной обстановкой.

В 1 группе районов среди взрослого населения, проживающего в зонах с правом на отселение и периодического радиационного контроля, а также в других населенных пунктах, где средняя эквивалентная доза облучения превышает 1 мЗв в год, отмечается достоверное превышение заболеваемости злокачественными новообразованиями органов пищеварения, дыхания, лейкозами, цереброваскулярными болезнями, артериальной гипертензией, ишемической болезнью сердца, катарактой, нетоксическим узловым зобом, по сравнению с аналогичной категорией населения во 2. и 3 группах районов.

Среди детей Гомельской области, независимо от территории их проживания, уровень заболеваемости новообразованиями формировался за счет доброкачественных новообразований, отмечалось достоверное снижение заболеваемости новообразованиями и статистически значимый рост заболеваемости нетоксическим узловым зобом и аутоиммунным тиреоидитом.

За период 1993-2003 гг. среди мужчин-ликвидаторов обращает на себя внимание достоверное увеличение заболеваемости цереброваскулярными болезнями, болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением в молодых трудоспособных возрастах (40-44 года).

Сравнительный анализ возрастных показателей заболеваемости показал, что, достоверное превышение заболеваемости новообразованиями среди мужчин 1.1 ГПУ по сравнению с 1.2 ГПУ отмечалось в возрасте от 30 до 49 лет. В этих же возрастных группах существовали достоверные различия в уровнях заболеваемости доброкачественными новообразованиями.

За период 1993-2003гг. отмечено достоверное превышение уровня заболеваемости мужчин 1.1 ГПУ по сравнению с 1.2 ГПУ по злокачественным новообразованиям мочевых путей в 40-44 и 45-49 лет, щитовидной железы в 40-44 года, злокачественных новообразований лимфатической и кроветворной ткани, в том числе лейкозом – в 45-49 лет, злокачественные новообразования органов дыхания – в 70-74 года, доброкачественные новообразования щитовидной железы – в 30-34 года, 35-39 лет, 40-44 и 60-64 года.

В возрасте от 30 до 54 лет существовали достоверные различия в уровнях заболеваемости мужчин 1.1 ГПУ и 1.2 ГПУ болезнями нервной системы, в том числе воспалительными болезнями ЦНС.

В возрастных группах от 30 до 64 лет выявлено достоверное превышение заболеваемости мужчин 1.1 ГПУ болезнями глаза и его придаточного аппарата, по сравнению с аналогичными показателями в 1.2 ГПУ. Заболеваемость катарактой у мужчин 1.1 ГПУ была достоверно выше, чем среди мужчин 1.2 ГПУ в 40-44 года, 45-49 лет, 50-54 года, 55-59 и 60-64 года.

Наиболее выраженные возрастные различия в показателях заболеваемости были выявлены среди мужчин 1.1 ГПУ и 1.2 ГПУ по классу «Болезни системы кровообращения». Мужчины 1.1 ГПУ достоверно чаще, чем мужчины 1.2 ГПУ болели болезнями системы кровообращения в возрасте от 35 до 50 лет, болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением – от 35 до 45 лет.

Также достоверные различия существовали в уровнях заболеваемости мужчин 1.1 ГПУ по сравнению с 1.2 ГПУ ишемической болезнью сердца в 30-34 года, 40-44 года, 45-49 лет, в том числе стенокардией в 35-39 лет и 45-49 лет, острым инфарктом миокарда в 40-44 года, цереброваскулярными болезнями в 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59 лет, болезнями артерий, артериол и капилляров в 35-39 и 40-44, атеросклерозом артерий конечностей в 35-39, 40-44, 50-54 года.

Из-за противоположной направленности динамики заболеваемости злокачественными новообразованиями мужчин 1.1 ГПУ и 1.2 ГПУ в возрастных группах 40-44, 55-59

лет,60-64 года, 65-69 лет отмечались достоверные различия в скорости роста заболеваемости.

Скорость роста заболеваемости нетоксическим одноузловым и многоузловым зобом среди мужчин 1.1 ГПУ была достоверно выше в возрастных группах 35-39 и 40-44, 55-59 и 60-64 года, по сравнению с аналогичными показателями среди мужчин 1.2 ГПУ.

Анализ динамики возрастных показателей первичной заболеваемости новообразованиями женщин-ликвидаторов показал, что среди них отмечался достоверный рост заболеваемости доброкачественными новообразованиями молочной железы в 40-44 года, доброкачественными новообразованиями молочной железы – в возрасте 50-54, в 55-59 лет – раком молочной железы и раком щитовидной железы.

Сравнительный анализ заболеваемости женщин, принимавших участие в работах по ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС в 1986-1987 годах в пределах зоны эвакуации (1.1 ГПУ) и женщин, принимавших участие в работах по ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС в 1986-1987 годах в зонах периодического и последующего отселения, в 1988-1989 годах в пределах зоны эвакуации (1.2 ГПУ) показал, что женщины 1.1 ГПУ достоверно чаще, чем женщины 1.2 ГПУ болели доброкачественными новообразованиями, в том числе доброкачественными новообразованиями молочной железы, сахарным диабетом, болезнями периферической нервной системы, болезнями глаза и его придаточного аппарата, в том числе катарактой, болезнями уха и сосцевидного отростка, болезнями системы кровообращения, в том числе стенокардией, цереброваскулярными болезнями, в том числе внутримозговым кровоизлиянием.

В возрастных группах 35-39 лет и 40-44 года женщины ликвидаторы 1.1.ГПУ имели достоверно более высокие показатели заболеваемости новообразованиями в том числе доброкачественными, прежде всего доброкачественными новообразованиями молочной железы и щитовидной железы, чем женщины 1.2 ГПУ.

В возрастных группах 35-39,40-44,45-49 и 65-69 лет уровень заболеваемости болезнями глаза и его придаточного аппарата среди женщин 1.1 ГПУ был достоверно выше аналогичных показателей среди женщин 1.2 ГПУ. Достоверные различия в уровнях заболеваемости женщин 1.1 ГПУ и 1.2 ГПУ катарактой отмечались только в трудоспособных возрастах 30-34, 45-49, 50-54года.

По классу «Болезни системы кровообращения» женщины 1.1ГПУ достоверно чаще, чем женщины 1.2ГПУ болели стенокардией в возрасте 45-49, 50-54 года, цереброваскулярными болезнями в 45-49, 50-54, 55-59 и 75-79 лет, в том числе внутримозговым кровоизлиянием в 50-54 и 55-59 лет.

За период 1993-2003 гг. среди лиц, эвакуированных из зоны эвакуации в 1986 г. (2 ГПУ), первичная заболеваемость практически по всем классам и нозологическим формам болезней характеризовалась статистически значимой тенденцией к снижению. Среди мужчин 2 ГПУ единственной нозологической формой болезней, по которой отмечался достоверный рост первичной заболеваемости, были злокачественные новообразования лимфатической и кроветворной тканей. Среди женщин 2 ГПУ отмечался достоверный рост первичной заболеваемости новообразованиями, в том числе злокачественными новообразованиями органов пищеварения, приобретенным гипотиреозом, нетоксическим одноузловым и многоузловым зобом, аутоиммунным тиреоидитом, болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением. Необходимо отметить, что достоверные изменения первичной заболеваемости происходили в старших возрастных группах (более 65 лет).

Среди лиц, проживавших и проживающих в зонах первоочередного и последующего отселения (3 ГПУ), также как и среди населения 2 ГПУ, по большинству изучаемых классов и нозологических форм болезней в 1993-2003 гг. отмечалось достоверное снижение первичной заболеваемости. Однако на фоне снижения первичной заболеваемости отмечался статистически значимый рост заболеваемости злокачественными новообразованиями как среди мужчин, так и среди женщин. Среднегодовой темп прироста заболевае-

мости был значительно выше среди женщин (18,0%, p<0,05) по сравнению с аналогичным показателем среди мужчин (4,4%, p<0,05). Также обращает на себя внимание пятикратное превышение среди женщин среднегодового темпа прироста заболеваемости злокачественными новообразованиями по сравнению с доброкачественными (3,6%, p<0,05).

Среди мужчин 3 ГПУ достоверный рост заболеваемости злокачественными новообразованиями отмечался преимущественно в трудоспособном возрасте – 45-49 лет и 55-59 лет, причем наибольший среднегодовой темп прироста регистрировался в возрастной группе 45-49 лет (8,2%, p<0,05). Динамика первичной заболеваемости злокачественными новообразования органов дыхания также характеризовалась статистически значимым ростом, в том числе в возрастных группах 45-49 лет (Тпр=18,6%, p<0,05) и 70-74 года (Тпр=12,5%, p<0,05). Достоверный рост первичной заболеваемости нетоксическим одноузловым и многоузловым зобом, приобретенным гипотиреозом, болезнями системы кровообращения среди мужчин 3 ГПУ отмечался в возрастных группах до 50 лет.

Среди женщин 3 ГПУ выраженной тенденцией к росту характеризовалась заболеваемость нетоксическим одноузловым и многоузловым зобом практически во всех возрастных группах до 60 лет. На фоне достоверного снижения первичной заболеваемости ишемической болезнью сердца среди женщин происходил статистически значимый рост заболеваемости инфарктом миокарда, в том числе в возрасте 35-39 лет и 55-59 лет.

За период 1993–2003 гг. среди детей, рожденных от облученных родителей (4 ГПУ), также отмечалось достоверное снижение первичной заболеваемости по всем изучаемым классам болезней. Однако в возрастной группе 10-14 лет и среди мальчиков, и среди девочек первичная заболеваемость узловым зобом, тиреоидитом, в том числе аутоиммунным, болезнями нервной системы, болезнями глаза и его придаточного аппарата, болезнями системы кровообращения характеризовалась статистически значимым ростам. На фоне снижения первичной заболеваемости детей 4 ГПУ в целом по классу «Новообразования» среди девочек 10-14 лет отмечался достоверный рост заболеваемости и злокачественными и доброкачественными новообразованиями. В этой возрастной группе девочек наблюдался статистически значимый рост заболеваемости задержкой полового развития. Все вышеперечисленное позволяет отнести детей 4 ГПУ 10-14 лет к группе риска развития заболеваний эндокринной системы, системы кровообращения, нервной системы и нарушений репродуктивной функции.

Сравнительный анализ заболеваемости среди различных категорий мужчин, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, показал, что мужчины 1 ГПУ достоверно чаще, чем мужчин 2 ГПУ и 3 ГПУ, болели новообразованиями, в т.ч. доброкачественными, болезнями эндокринной системы, нервной системы, глаза и его придаточного аппарата, уха и сосцевидного отростка, болезнями системы кровообращения, костно-мышечной системы и соединительной ткани, т.е. всеми изучаемыми классами болезней, за исключением злокачественных новообразований.

Уровень заболеваемости болезнями эндокринной системы, в т.ч. щитовидной железы, в т.ч. нетоксическим диффузным зобом среди мужчин 2 ГПУ был достоверно выше аналогичного показателя среди мужчин 3 ГПУ.

Мужчины 3 ГПУ достоверно чаще, чем мужчины 2 ГПУ болели доброкачественными новообразованиями щитовидной железы, воспалительными болезнями ЦНС, болезнями периферической нервной системы, глаукомой, субарахноидальным кровоизлиянием, облитерирующим тромбангиитом.

Особенно необходимо подчеркнуть достоверное превышение уровня заболеваемости катарактой, болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, ишемической болезнью сердца, в т.ч. острым инфарктом миокарда и цереброваскулярными болезнями мужчин 1 ГПУ по сравнению с аналогичными показателями среди мужчин 2 и 3 ГПУ.

При сравнении заболеваемости 1.1 ГПУ с заболеваемостью мужчин 1.2 ГПУ установлено, что среди мужчин 1.1 ГПУ регистрировались достоверно более высокие уровни

заболеваемости новообразованиями, в т.ч. доброкачественными, болезнями эндокринной системы, в т.ч. болезнями щитовидной железы в т.ч. нетоксическим диффузным зобом, тиреоидитом в т.ч. аутоиммунным, сахарным диабетом, болезнями периферической нервной системы, внутримозговым кровообращением и атеросклерозом артерий конечностей.

За период 1993-2003гг. среди мужчин 1 ГПУ отмечался достоверный рост заболеваемости новообразованиями ($b=32,97\pm11,1$, $p<0,05$), в т.ч. злокачественными ($b=31,8\pm06,7$, $p<0,05$), в т.ч. органов пищеварения ($b=9,9\pm2,3$, $p<0,05$), органов дыхания и грудной клетки ($b=5,7\pm2,2$, $p<0,05$), мочевых путей ($b=6,2\pm0,7$, $p<0,05$), щитовидной железы ($b=1,5\pm0,6$, $p<0,05$), нетоксическим одноузловым и многоузловым зобом ($b=46,8\pm12,8$, $p<0,05$), аутоиммунным тиреоидитом ($b=6,2\pm2,1$, $p<0,05$).

Среди мужчин 2 ГПУ статистически значимым ростом характеризовалась только заболеваемость злокачественными новообразованиями щитовидной железы ($b=7,5\pm3,2$, $p<0,05$) и приобретенным гипотиреозом ($b=9,97\pm4,3$, $p<0,05$), среди мужчин 3 ГПУ – злокачественными новообразованиями органов дыхания и грудной клетки ($b=7,8\pm2,9$, $p<0,05$), приобретенным гипотиреозом ($b=2,0\pm0,7$, $p<0,05$), нетоксическим одноузловым и многоузловым зобом ($b=20,95\pm7,95$, $p<0,05$).

Достоверные различия в скорости роста заболеваемости между сравниваемыми группами мужчин отсутствовали.

Сравнительный анализ первичной заболеваемости женщин, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, показал, что женщины-ликвидаторы (1 ГПУ) достоверно чаще, чем женщины, эвакуированные из зоны эвакуации в 1986 году (2 ГПУ) и женщины, проживающие в зонах первоочередного и последующего отселения, а так же самостоятельно выехавшие из этих зон после катастрофы на ЧАЭС (3 ГПУ) болели новообразованиями, в том числе доброкачественными; болезнями эндокринной системы, в том числе болезнями щитовидной железы, в том числе нетоксическим одноузловым и многоузловым зобом, тиреоидитом, в том числе аутоиммунным, сахарным диабетом; болезнями глаза и его придаточного аппарата, в том числе катарактой и глаукомой; болезнями уха и сосцевидного отростка; болезнями системы кровообращения, в том числе болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, стенокардией, цереброваскулярными болезнями, болезнями артерий, артериол и капилляров, атеросклерозом артерий конечностей; болезнями костно-мышечной и соединительной ткани.

Кроме того женщины-ликвидаторы имели достоверно более высокие уровни заболеваемости, по сравнению с аналогичными показателями в 3 ГПУ, злокачественными новообразованиями щитовидной железы, злокачественными новообразованиями лимфатической и кровеносной ткани, в том числе лейкозом; доброкачественными новообразованиями молочной и щитовидной железы; приобретенным гипотиреозом, тиреоидитом. Также по сравнению с заболеваемостью эвакуированных женщин женщины-ликвидаторы достоверно чаще болели болезнями нервной системы, в т.ч. периферической нервной системой, миопиями, ишемической болезнью сердца, внутримозговыми кровообращениями.

Женщины, эвакуированные из зоны эвакуации в 1986 году, достоверно чаще, чем женщины, проживавшие или проживающие на территориях загрязненных радиацией >555 кБк/м2, болели злокачественными новообразованиями щитовидной железы, болезнями эндокринной системы, в т.ч. щитовидной железы, в т.ч. тиреотоксикозом и тиреоидитом.

Уровень заболеваемости доброкачественными новообразованиями, в т.ч. молочной железы, цереброваскулярными болезнями, в т.ч. внутримозговым кровообращением, атеросклерозом артерий конечностей женщин 1.1 ГПУ был достоверно выше, чем у женщин 1.2 ГПУ.

По большинству изучаемых классов и нозологических формам болезней за период 1993-2003гг. отмечалось достоверное снижение заболеваемости среди различных категорий женщин, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС.

Статистически значимым ростом характеризовалась только динамика заболеваемости приобретенным гипотиреозом ($b=10,4\pm3,3$, $p<0,05$), нетоксическим одноузловым зо-

бом (b=63,2±17,2, p<0,05), болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением (b=147,5±39,3, p<0,05) среди женщин 2 ГПУ, злокачественными новообразованиями (b=12,5±3,4, p<0,05), в т. ч. органов пищеварения (b=4,4±1,7, p<0,05) и щитовидной железы (b=2,97±1,1, p<0,05), нетоксическим одноузловым и многоузловым зобом (b=54,6±16,4, p<0,05), среди женщин 3 ГПУ.

Краткосрочное прогнозирование предполагало, что среди ликвидаторов-мужчин уровень заболеваемости злокачественными новообразованиями вырастет к 2005 году на 23,4%, доброкачественными новообразованиями на 12,4%. Наибольший прирост заболеваемости злокачественными новообразованиями различных отдельных локализаций прогнозировался для злокачественных новообразований щитовидной железы на 71,9%, органов дыхания и грудной клетки на 24,8%, органов пищеварения 21,8%. Среди отдельных возрастных групп максимальный рост заболеваемости прогнозируется в 60-64 года для злокачественных новообразований мочевых путей на 85,1%, что требует особой настороженности онкологической службы.

К 2010 году заболеваемость мужчин-ликвидаторов злокачественными новообразованиями увеличится на 54,8%. Прирост заболеваемости доброкачественными новообразованиями будет в 2 раза ниже и составит 27,2%.

Заболеваемость мужчин-ликвидаторов острым инфарктом миокарда к 2005 году вырастет на 13,7%, к 2010 – на 29,0%, цереброваскулярными болезнями на 11,1% и 31,0%, соответственно, в т.ч. в возрасте 40-44 лет на 1,5% и 17,3%, соответственно.

Среди женщин-ликвидаторов наибольшим темпом прироста к 2005 г. будет характеризоваться заболеваемость нетоксическим одноузловым и многоузловым зобом (59,1%), злокачественными новообразованиями щитовидной железы (46,2%), злокачественными новообразованиями в целом (36,1%)

Сравнительный анализ общей заболеваемости различных категорий мужчин, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, показал, что мужчины-ликвидаторы достоверно чаще, чем мужчины 2 и 3 ГПУ болели новообразованиями, в том числе доброкачественными, болезнями эндокринной системы, болезнями глаза и его придаточного аппарата, болезнями уха и сосцевидного отростка, болезнями системы кровообращения, костно-мышечной системы и соединительной ткани и практически всеми нозологическими формами болезней в рамках вышеперечисленных классов.

Уровни общей заболеваемости мужчин 2 ГПУ были достоверно выше, чем мужчин 3 ГПУ, по следующим классам и нозологическим формам болезней: новообразования, в том числе злокачественные, в том числе щитовидной железы, доброкачественные новообразования, болезни эндокринной системы, в том числе болезни щитовидной железы, нетоксический диффузный зоб, сахарный диабет, болезни нервной системы, болезни уха и сосцевидного отростка, болезни системы кровообращения, в том числе стенокардия, цереброваскулярные болезни, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани. В то же время мужчины 3 ГПУ по сравнению с мужчинами 2 ГПУ достоверно чаще болели злокачественными новообразованиями мочевых путей, глаукомой, субарахноидальным кровоизлиянием и облитерирующим тромбангиитом.

Среди мужчин 1.1 ГПУ отмечалось достоверное превышение заболеваемости новообразованиями, в том числе доброкачественными, воспалительными болезнями ЦНС, болезнями периферической нервной системы, болезнями глаза и его придаточного аппарата, в том числе катарактой и миопией, цереброваскулярными болезнями, в том числе внутримозговым кровоизлиянием, болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани по сравнению с мужчинами 1.2 ГПУ.

По сравнению в целом с мужчинами Беларуси, пострадавшими от катастрофы на ЧАЭС, мужчины 1 ГПУ имели достоверно более высокие показатели общей заболеваемости доброкачественными новообразованиями щитовидной железы, болезнями нервной системы, болезнями глаза и его придаточного аппарата, болезнями уха и сосцевидного отростка, атеросклерозом артерий конечностей.

Уровни заболеваемости практически всеми классами и нозологическими формами болезней мужчин 2 и 3 ГПУ были достоверно ниже по сравнению с аналогичными показателями среди мужчин Беларуси, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС.

Анализ динамики стандартизованных показателей общей заболеваемости показал, что среди мужчин Беларуси, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, в 1993-2003 гг. отмечался достоверный рост заболеваемости всеми изучаемыми классами и нозологическими формами болезней, за исключением болезней периферической нервной системы, хроническим отитом, острым инфарктом миокарда, кардиомиопатией, внутримозговым кровоизлиянием и облитерирующим тромбангиитом.

Необходимо отметить, что скорость роста заболеваемости злокачественными новообразованиями мочевых путей, болезнями эндокринной системы, в том числе нетоксическим одноузловым и многоузловым зобом, тиреоидитом, в том числе аутоиммунным, сахарным диабетом, воспалительными болезнями ЦНС, катарактой, болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, стенокардией и субарахноидальным кровоизлиянием среди мужчин 1 ГПУ была достоверно выше, чем среди мужчин 2 ГПУ.

Также между мужчинами 1 ГПУ и 3 ГПУ существовали достоверные различия в скорости роста заболеваемости новообразованиями, в том числе злокачественными новообразованиями мочевых путей, доброкачественными новообразованиями, болезнями эндокринной системы, в том числе щитовидной железы, нетоксическим диффузным зобом, нетоксическим одноузловым и многоузловым зобом, тиреоидитом, в том числе аутоиммунным, сахарным диабетом, катарактой, глаукомой, болезнями системы кровообращения, в том числе болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, стенокардией, атеросклерозом артерий конечностей.

Коэффициенты линейной регрессии общей заболеваемости злокачественными новообразованиями щитовидной железы, болезнями эндокринной системы, в том числе щитовидной железы, приобретенным гипотиреозом, нетоксическим диффузным зобом, болезнями периферической нервной системы были достоверно выше среди мужчин 2 ГПУ по сравнению с аналогичными показателями среди мужчин 3 ГПУ.

Среди мужчин 1.1 ГПУ скорость роста заболеваемости злокачественными новообразованиями мочевых путей, доброкачественными новообразованиями, болезнями эндокринной системы, в том числе щитовидной железы, нетоксическим узловым зобом, тиреоидитом, в том числе аутоиммунным, воспалительными болезнями ЦНС, глаукомой, миопией, болезнями уха и сосцевидного отростка, болезнями системы кровообращения, в том числе характеризующихся повышенным кровяным давлением, была статистически значимо выше, чем среди мужчин 1.2 ГПУ

Сравнительный анализ стандартизованных показателей заболеваемости между различными категориями женщин Беларуси, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, показал, что женщины 1 ГПУ достоверно чаще, чем женщины 2 и 3 ГПУ, болели новообразованиями, в том числе злокачественными новообразованиями молочной железы, лимфатической и кроветворной ткани, доброкачественными новообразованиями, в том числе молочной железы, болезнями эндокринной системы, в том числе щитовидной железы, нетоксическим узловым зобом, аутоиммунным тиреоидитом, болезнями периферической нервной системы, болезнями глаза и его придаточного аппарата, в том числе катарактой и миопией, болезнями уха и сосцевидного отростка, болезнями системы кровообращения, в том числе стенокардией, болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани.

Среди женщин 1 ГПУ по сравнению с женщинами 3 ГПУ также выявлены статистически значимые различия в уровнях заболеваемости злокачественными и доброкачественными новообразованиями щитовидной железы, лейкозом, приобретенным гипотиреозом, нетоксическим диффузным зобом, сахарным диабетом, болезнями нервной системы, болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением и ишемической болезнью сердца, цереброваскулярными болезнями.

Среди женщин 2 ГПУ уровни заболеваемости злокачественными новообразовани-

ями мочевых путей, злокачественными и доброкачественными новообразованиями щитовидной железы, лейкозом, болезнями эндокринной системы, в том числе щитовидной железы, нетоксическим диффузным зобом, тиреотоксикозом, тиреоидитом, болезнями нервной системы, в том числе воспалительными болезнями ЦНС, стенокардией, цереброваскулярными болезнями, болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани были достоверно выше по сравнению с аналогичными показателями среди женщин 3 ГПУ.

Женщины 1.1 ГПУ достоверно чаще, чем женщины 1.2 ГПУ, болели лейкозом, доброкачественными новообразованиями молочной и щитовидной железы, болезнями нервной системы, в том числе болезнями периферической нервной системы, болезнями глаза и его придаточного аппарата, в том числе миопией, болезнями уха, цереброваскулярными болезнями, в том числе внутримозговым кровоизлиянием, атеросклерозом артерий конечностей, болезнями костно-мышечной системы.

Сравнительный анализ стандартизованных показателей заболеваемости женщин Беларуси, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, с аналогичными показателями среди женщин 1 ГПУ выявил достоверное превышение уровня заболеваемости раком молочной железы, доброкачественными новообразованиями, в том числе щитовидной железы, болезнями эндокринной системы, в том числе щитовидной железы, тиреотоксикозом, болезнями нервной системы, болезнями глаза и его придаточного аппарата, в том числе катарактой, болезнями системы кровообращения, в том числе стенокардией, болезнями костно-мышечной системы.

По большинству изучаемых классов и нозологических форм болезней среди женщин 2 и 3 ГПУ показатели заболеваемости были достоверно ниже, чем среди всех женщин Беларуси, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС.

Анализ динамики стандартизованных показателей заболеваемости женщин Беларуси, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, показал, что по всем классам и нозологическим формам болезней в период 1993-2003 гг. отмечался статистически значимый рост заболеваемости, за исключением заболеваемости тиреотоксикозом, болезнями периферической нервной системы, хроническим отитом, острым инфарктом миокарда, кардиомиопатией, внутримозговым кровоизлиянием, болезнями артерий, артериол и капилляров.

Среди женщин 1 ГПУ скорость роста заболеваемости новообразованиями, в том числе доброкачественными, в том числе молочной железы, болезнями эндокринной системы, нетоксическим узловым зобом, аутоиммунным тиреоидитом, сахарным диабетом, болезнями глаза и его придаточного аппарата, в том числе катарактой и глаукомой, болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением,, стенокардией, болезнями артерий, артериол и капилляров была достоверно выше, чем среди женщин 2 ГПУ.

По этим же классам и нозологическим формам болезней существовали достоверные различия в скорости роста между заболеваемостью женщин 1 ГПУ и 3 ГПУ.

Коэффициент линейной регрессии стандартизованных показателей заболеваемости злокачественными новообразованиями щитовидной железы, лимфатической и кроветворной тканей, в том числе лейкозом, приобретенным гипотиреозом, аутоиммунным тиреоидитом, болезнями нервной системы, болезнями системы кровообращения, в том числе болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, цереброваскулярными болезнями, болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани среди женщин 2 ГПУ по сравнению с аналогичными показателями среди женщин 3 ГПУ был достоверно выше.

Сравнительный анализ скорости роста заболеваемости среди женщин 1.1 ГПУ и 1.2 ГПУ показал наличие достоверно более высоких этих показателей среди женщин 1.1 ГПУ по новообразованиям, в том числе доброкачественным, болезням эндокринной системы, в том числе щитовидной железы, нетоксическому узловому зобу, тиреоидиту, в том числе аутоиммунному, болезням глаза и его придаточного аппарата, в том числе катаракте, болезням системы кровообращения, в том числе болезням, характеризующимся повышен-

ным кровяным давлением, цереброваскулярным болезням.

Среди взрослого населения 1-4 ГПУ Республики Беларусь наблюдалось статистически значимое снижение первичной заболеваемости в целом как среди мужчин, так и среди женщин, в том числе в Гомельской, Гродненской, Могилевской областях и в г. Минске.

По классу «Новообразования», включая злокачественные и доброкачественные, отмечался достоверный рост первичной заболеваемости, в том числе в Витебской, Гомельской и Минской областях.

Статистически значимое увеличение первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями обусловлено достоверным ростом заболеваемости злокачественными новообразованиями органов пищеварения среди мужчин вышеуказанных областей; органов дыхания среди мужчин Гомельской и женщин Могилевской областей; щитовидной железы – за счет увеличения заболеваемости среди мужчин Гомельской области, а также среди мужчин и женщин Минской области.

Достоверный рост первичной заболеваемости доброкачественными новообразованиями был обусловлен статистически значимым увеличением заболеваемости доброкачественными новообразованиями молочной железы, в том числе среди женщин Брестской области. При этом регистрировалось достоверное снижение заболеваемости доброкачественными новообразованиями щитовидной железы среди мужчин (в том числе Гомельской области) и женщин (в том числе Брестской области и г. Минска).

За период 1993-2004гг. отмечался достоверный рост первичной заболеваемости болезнями эндокринной системы (в том числе болезнями щитовидной железы) среди мужчин г. Минска; среди женщин (в том числе Брестской, Гомельской, Гродненской областей и г. Минска) наблюдалось статистически значимое снижение заболеваемости.

Динамика показателей первичной заболеваемости характеризовалась устойчивой тенденцией к увеличению по следующим нозологическим формам болезней: приобретенный гипотиреоз (в том числе среди мужчин г. Минска) и среди женщин (в том числе Брестской, Минской областей и г. Минска); нетоксический диффузный зоб среди женщин Гродненской области и г. Минска; нетоксический одно- и много узловой зоб среди мужчин (в том числе Гродненской, Минской, Могилевской областей и г. Минска) и среди женщин всех областей, кроме Гомельской и г. Минска; тиреоидит среди мужчин (в том числе Брестской, Витебской, Гомельской областей и г. Минска) и среди женщин Витебской, Минской и Могилевской областей; аутоиммунный тиреоидит среди мужчин (в том числе Брестской, Витебской областей) и среди женщин Витебской области и г. Минска.

Во всех областях Республики Беларусь, как среди мужчин 1-4 ГПУ, так и среди женщин, наблюдалось статистически значимое снижение первичной заболеваемости болезнями нервной системы, кроме женщин Минской и Могилевской областей.

Среди мужчин 1-4 ГПУ отмечалось достоверное снижение первичной заболеваемости болезнями глаза и его придаточного аппарата, в том числе в Гомельской, Гродненской, Могилевской областях и в г. Минске. Среди женщин 1-4 ГПУ, проживающих в Минской области, выявлен статистически значимый рост заболеваемости болезнями глаза, в том числе катарактой. За изучаемый период достоверно снизились показатели первичной заболеваемости миопией среди мужчин и женщин Гомельской и Могилевской областей и г. Минска.

По классу «Болезни уха и сосцевидного отростка» регистрировалось статистически значимое снижение показателей первичной заболеваемости как среди мужчин, так и среди женщин, в том числе в Гомельской и Могилевской областях и г. Минске.

При анализе динамики первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения наблюдалось достоверное снижение показателей заболеваемости среди мужчин (в том числе в Гомельской и Могилевской областях) и женщин (в том числе в Гомельской, Гродненской и Могилевской областях). Это обусловлено статистически значимым снижением показателей заболеваемости основными нозологическими формами болезней этого

класса: ишемической болезнью сердца, в том числе стенокардией, среди мужчин (в том числе проживающих в Брестской, Гомельской, Гродненской и Могилевской областях и в г. Минске) и среди женщин 1-4 ГПУ всех областей; цереброваскулярными болезнями среди мужчин Могилевской области и г. Минска и среди женщин (в том числе Витебской, Гомельской, Гродненской и Могилевской областей); болезнями артерий, артериол и капилляров среди мужчин и женщин, в том числе в Гомельской и Гродненской областях и в г. Минске. При этом на фоне достоверного снижения первичной заболеваемости ишемической болезнью сердца среди женщин наблюдался статистически значимый рост показателей заболеваемости острым инфарктом миокарда, в том числе в Гомельской области и в г. Минске.

За изучаемый период среди мужчин и женщин 1-4 ГПУ Республики Беларусь достоверно снизились показатели первичной заболеваемости болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани, в том числе среди мужчин Гомельской, Гродненской, и среди женщин Брестской областей, а также среди лиц 1-4 ГПУ, проживающих в Могилевской области и в г. Минске.

Среди детского населения 1-4 ГПУ Республики Беларусь наблюдалось статистически значимое снижение первичной заболеваемости в целом как среди мальчиков, так и среди девочек, в том числе проживающих в Брестской, Гомельской и Могилевской областях. Достоверный рост показателей первичной заболеваемости отмечался только среди детей г. Минска.

Достоверный рост первичной заболеваемости, как среди мальчиков, так и среди девочек, зарегистрирован только в динамике показателей заболеваемости болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани, в том числе среди мальчиков, проживающих в Витебской, Гродненской, Минской областях и среди девочек Витебской, Гродненской и Могилевской областях и в г.Минске.

По остальным классам и нозологическим формам болезней среди детей 1-4 ГПУ в целом регистрировалось статистически значимое снижение показателей первичной заболеваемости: новообразованиями, в том числе злокачественными (включая злокачественные новообразования щитовидной железы); болезнями эндокринной системы, в том числе болезнями щитовидной железы и тиреоидитом; болезнями глаза, в том числе глаукомой и миопией; болезнями уха, в том числе хроническим отитом; болезнями системы кровообращения, в том числе болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, кардиомиопатией.

Выраженные различия в динамике заболеваемости детей выявлены в разрезе областей.

Среди детей достоверным ростом характеризовалась заболеваемость отдельными нозологическими формами болезней:

- среди мальчиков Витебской области – тиреоидит, в том числе аутоиммунный тиреоидит, миопия;

- в Гродненской области – нетоксический диффузный зоб, в том числе среди девочек – аутоиммунный тиреоидит, миопия;

-среди девочек Минской области – болезни нервной системы, болезни глаза и его придаточного аппарата;

- в г. Минске – нетоксический диффузный зоб, болезни нервной системы, в том числе среди девочек – приобретенный гипотиреоз, нетоксический одноузловой и многоузловой зоб, болезни системы кровообращения, в том числе болезни артерий, артериол и капилляров;

-среди мальчиков Могилевской области – сахарный диабет.

В структуре общей заболеваемости взрослого населения 1-4 ГПУ наиболее значимы «Болезни системы кровообращения» (23,9%), «Болезни костно-мышечной и соединительной ткани» (12,5%) и «Болезни глаза и его придаточного аппарата» (7,2%).

«Болезни системы кровообращения» занимали первое место в структуре общей за-

болеваемости среди населения, пострадавшего от аварии на ЧАЭС, в целом по Республике Беларусь и во всех областях.

«Болезни костно-мышечной и соединительной ткани» находились на втором месте в структуре заболеваемости взрослых 1-4 ГПУ Брестской, Гомельской, Гродненской, Минской и Могилевской областей. Среди жителей Витебской области и г.Минска этот класс болезней был на третьем месте.

«Болезни глаза и его придаточного аппарата» занимали второе место в структуре общей заболеваемости среди пострадавшего населения, проживающего в г.Минске, и третье место – во всех остальных областях, кроме Витебской области.

«Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушение обмена веществ» вышли на второе место в структуре общей заболеваемости лиц 1-4 ГПУ Витебской области.

За период 1993-2004 гг. среди взрослого населения 1-4 ГПУ Республики Беларусь наблюдалось статистически значимое увеличение общей заболеваемости как в целом по республике, так и во всех областях и в г. Минске.

По классу «Новообразования», включая злокачественные и доброкачественные новообразования, отмечался достоверный рост общей заболеваемости, в том числе во всех областях и в г. Минске.

Статистически значимое увеличение общей заболеваемости злокачественными новообразованиями обусловлено достоверным ростом заболеваемости раком всех рассматриваемых локализаций, в том числе злокачественными новообразованиями органов пищеварения – среди лиц 1-4 ГПУ всех областей, кроме Брестской и Витебской; органов дыхания – среди проживающих в Гомельской, Минской и Могилевской областях; злокачественными новообразованиями костей и суставных хрящей – среди жителей Гомельской, Гродненской областей и г.Минска; раком молочной железы – среди женщин Витебской и Гомельской областей и г.Минска; злокачественными новообразованиями мочевых путей - среди лиц 1-4 ГПУ Витебской, Гомельской, Минской и Могилевской областей и г.Минска; глаза, головного мозга и других отделов ЦНС – среди проживающих во всех областях Республики Беларусь, кроме Витебской и Минской; раком щитовидной железы - среди жителей всех областей; злокачественными новообразованиями лимфатической и кроветворной ткани - среди лиц 1-4 ГПУ Витебской, Гомельской, Гродненской, Минской и Могилевской областей, в том числе лейкозами – среди взрослого населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, всех указанных выше областей (кроме Витебской) и г. Минска.

Достоверный рост общей заболеваемости доброкачественными новообразованиями был обусловлен статистически значимым увеличением заболеваемости доброкачественными новообразованиями молочной железы, в том числе среди женщин Брестской, Витебской, Минской областей и г. Минска.

Также регистрировался достоверный рост заболеваемости доброкачественными новообразованиями щитовидной железы среди лиц 1-4 ГПУ Республики Беларусь в целом, в том числе в Витебской и Минской областях.

За период 1993-2004гг. отмечался достоверный рост общей заболеваемости болезнями эндокринной системы (в том числе болезнями щитовидной железы) среди взрослого пострадавшего населения как в целом по республике, так и во всех областях.

Динамика показателей общей заболеваемости характеризовалась устойчивой тенденцией к увеличению по следующим нозологическим формам болезней: приобретенный гипотиреоз (в том числе во всех областях); нетоксический диффузный и одноузловой и много узловой зоб (в том числе во всех областях); тиреоидит (в том числе аутоиммунный тиреоидит) – как в целом по республике, так и во всех областях; сахарный диабет (в том числе во всех областях).

В целом по республике (в том числе в Витебской, Минской и Могилевской областях) наблюдалось статистически значимое увеличение общей заболеваемости болезнями

нервной системы. При этом среди лиц 1-4 ГПУ, проживающих в Брестской области и в г.Минске, достоверно возросла заболеваемость воспалительными болезнями ЦНС, в Гомельской области за изучаемый период заболеваемость этой патологией статистически значимо снизилась.

Отмечался достоверный рост общей заболеваемости болезнями глаза и его придаточного аппарата (в том числе катарактой, глаукомой, миопией) как среди взрослого населения 1-4 ГПУ Республики Беларусь в целом, так и во всех отдельных областях, кроме Минской.

По классу «Болезни уха и сосцевидного отростка» регистрировалось статистически значимое увеличение показателей общей заболеваемости среди взрослого пострадавшего населения во всех областях и в г. Минске.

При анализе динамики общей заболеваемости болезнями системы кровообращения (включая болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением, ишемическую болезнь сердца, цереброваскулярные болезни и болезни артерий, артериол и капилляров) наблюдался достоверный рост показателей заболеваемости, в том числе во всех областях. Исключением стала заболеваемость болезнями артерий, артериол и капилляров среди жителей г.Минска и ишемической болезнью сердца среди проживающих в Могилевской области, динамика показателей которых не имела статистической значимости. За период 1993-2004 гг. отмечено достоверное снижение общей заболеваемости цереброваскулярными болезнями среди взрослого пострадавшего населения Могилевской области.

За изучаемый период среди лиц 1-4 ГПУ Республики Беларусь достоверно возросли показатели общей заболеваемости болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани, в том числе во всех областях и в г. Минске.

Наиболее высокие уровни общей заболеваемости практически по всем основным классам и нозологическим формам болезней наблюдались среди лиц 1-4 ГПУ, проживающих в г.Минске. При этом в Витебской области чаще, чем в других областях, болели болезнями эндокринной и нервной систем.

Самые низкие показатели общей заболеваемости отмечены среди жителей Гродненской и Могилевской областей.

В структуре общей заболеваемости детского населения 1-4 ГПУ наиболее значимы «Болезни глаза и его придаточного аппарата» (5,8%), «Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушение обмена веществ» (3,7%), «Болезни нервной системы» (2,3%), «Болезни костно-мышечной и соединительной ткани» (2,1%) и «Болезни системы кровообращения» (2,0%).

«Болезни глаза и его придаточного аппарата» занимали первое место в структуре общей заболеваемости среди детей, пострадавших от аварии на ЧАЭС, во всех областях, кроме Брестской и Гродненской, в которых этот класс болезней был на втором месте.

«Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушение обмена веществ» преобладали в структуре общей заболеваемости детей 1-4 ГПУ в Брестской и Гродненской областях, и находились на втором месте в структуре заболеваемости детей остальных областей Республики Беларусь.

«Болезни системы кровообращения» занимали второе место среди других классов болезней в структуре общей заболеваемости детей 1-4 ГПУ г.Минска, и третье – в Брестской, Витебской и Минской областях.

«Болезни костно-мышечной и соединительной ткани» находились на втором месте в структуре заболеваемости детей 1-4 ГПУ, проживающих в Брестской, Гродненской и Могилевской областях.

«Болезни нервной системы» находились на третьем месте в структуре заболеваемости детского населения, пострадавшего от аварии на ЧАЭС и проживающего в Гомельской области и в г.Минске.

Достоверный рост показателей общей заболеваемости отмечался только среди детского населения 1-4 ГПУ Гродненской области и г.Минска. В динамике заболеваемости

детей Могилевской области за период 1993-2004 гг. отмечено статистически значимое снижение.

В целом по Республике Беларусь достоверный рост общей заболеваемости зарегистрирован в динамике показателей заболеваемости по следующим классам и нозологическим формам болезней: злокачественные новообразования органов дыхания и грудной клетки; мочевых путей (в том числе в Гомельской области); глаза, головного мозга и других отделов ЦНС (в том числе в Витебской области и г.Минске); лимфатической и кроветворной ткани (в том числе в Могилевской области); лейкозы (в том числе в Брестской, Гомельской, Гродненской, Могилевской областях и г.Минске); доброкачественные новообразования (в том числе в Витебской, Гродненской, Могилевской областях и г.Минске); нетоксический одноузловой и много узловой зоб (в том числе в Витебской, Гомельской областях и г.Минске); аутоиммунный тиреоидит (в том числе в Гродненской и Могилевской областях и г.Минске); «Болезни нервной системы» (в том числе в Витебской, Минской областях и г.Минске); детский церебральный паралич (в том числе в Гомельской и Гродненской областях); миопия (в том числе во всех областях, кроме Гомельской, где отмечено достоверное снижение заболеваемости); «Болезни системы кровообращения» (в том числе в Брестской, Гомельской, Могилевской областях и г.Минске); «Болезни костно-мышечной и соединительной ткани» (в том числе во всех областях).

Наиболее высокие уровни общей заболеваемости практически по всем основным классам болезней наблюдались среди детей 1-4 ГПУ, проживающих в г.Минске. При этом в Брестской области чаще, чем в других областях, болели болезнями эндокринной системы, в Могилевской – злокачественными новообразованиями.

Самые низкие показатели общей заболеваемости отмечены среди детского населения 1-4 ГПУ Витебской области.

Достоверные различия в территориальных показателях обеспеченности населения Гомельской области медицинской помощью отсутствовали. В районах, наиболее пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, отмечалось достоверное снижение обеспеченности населения койками, которое сопровождалось ростом заболеваемости населения отдельными классами и нозологическими формами болезней, выявлена обратная статистически значимая сильная корреляционная связь между этими показателями.

Рекомендовано – при реструктуризации коечного фонда, особенно на территориях в наибольшей степени пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, учитывать, прежде всего, численность, уровни и динамику заболеваемости населения.

Проведенные исследования показали, что в настоящее время самой важной задачей для получения достоверных медико-биологических данных последствий чернобыльской катастрофы на здоровье населения является создание эталонного регистра, сопоставимого по методам выявления заболеваний и обследования интактного населения, с Госрегистром лиц, подвергшихся воздействию радиации, вследствие катастрофы на ЧАЭС.

Прогнозирование первичной заболеваемости различных категорий пострадавшего населения на 2005 год (краткосрочный прогноз) и на 2010 год (долгосрочный прогноз) показало, что наиболее неблагоприятная ситуация, требующая особого внимания со стороны здравоохранения, будет складываться среди ликвидаторов последствий чернобыльской катастрофы, как среди мужчин, так и среди женщин.

Результаты, полученные в ходе выполнения исследования легли в основу разработки «Концепции организации медицинского обеспечения населения, пострадавшего от катастрофы на Чернобыльской АЭС».

Подготовлены проект Постановления МЗ РБ и предложения по утверждению новой «Инструкции о порядке проведения специального диспансерного обследования граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, и приравненных к ним лиц».

В рамках завершившегося 2004 году исследования состояния здоровья населения Хойникского и Докшицкого районов обобщены основные результаты долговременного изучения. Сделаны следующие выводы:

– старение популяции в Хойникском районе выражено в гораздо меньшей степени, чем в Докшицком, что говорит о более благоприятной демографической ситуации;

– миграционные процессы в загрязненных районах являются мощным фактором, влияющим на оценку состояния здоровья популяции. Это обстоятельство должно быть обязательно учтено при планировании и проведении перспективных клинических и эпидемиологических исследований;

– смертность от онкологических заболеваний в Хойникском районе в целом выше, чем в контрольном Докшицком. Достоверное превышение показателей в Хойникском районе отмечено у мужчин, умерших от злокачественных новообразований органов пищеварения и злокачественных новообразований в целом;

– разные подходы в регистрации причин смерти лиц старше 60 лет в Хойникском и Докшицком районах, особенно в сельской местности, привели к достоверному превышению показателей смертности от старости, а также симптомов и недостаточно выраженных состояний в Хойникском районе по сравнению с Докшицким.

Результаты исследования оценки состояния здоровья (психосоматического, гормонального, гематологического и генетического статуса) участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС, получивших максимальные дозовые нагрузки, и определения подходов к их реабилитации показали, что разработанный в процессе работы протокол их обследования может быть использован для проведения широкомасштабных комплексных исследований.

Среди УЛПА преобладают болезни системы кровообращения, в том числе артериальная гипертензия, цереброваскулярные болезни и ишемическая болезнь сердца. Отмечается частое сочетание артериальной гипертензии с цереброваскулярной патологией и хронической ишемической болезнью сердца.

В основной группе УЛПА наблюдения по сравнению с УЛПА группы сравнения артериальное давление было достоверно выше, что предполагает в своей основе более значимый социально-стрессовый механизм.

Средние показатели тревожности по результатам восьмицветного теста Люшера в основной группе выше, чем в группе сравнения. При этом в основной группе более чем у половины обследованных (51,61%) вегетативный коэффициент имеет значения меньше единицы, что может свидетельствовать об общем истощении функциональных резервов организма и выраженности астенического синдрома.

В картине общего анализа крови у УЛПА основной группы наблюдения выявлено повышение палочкоядерных нейтрофилов выше нормы и достоверно выше, чем в группе сравнения, что может свидетельствовать о вялотекущем воспалительном процессе. В этой же группе отмечен сдвиг формулы крови в сторону появления юных и незрелых форм лейкоцитов, плазматических клеток и базофилов отсутствующий в группе сравнения, что может указывать на определенный дисбаланс между центральным и периферическим звеньями гемопоэза, усугубляемый и статистически значимыми нарушениями (более низкие значения количества эритроцитов и гемоглобина) эритрона.

Основная группа наблюдения УЛПА характеризуется достоверным по сравнению с группой сравнения увеличением значений индекса аллергизации, лимфоцитарного индекса, индекса сдвига лейкоцитарной формулы, а индекс энтропии лейкоцитарной формулы превышает верхний уровень нормальных значений, что указывает на напряжение адаптационных механизмов, обусловленное наличием соматической патологии.

В основной группе отмечается достоверно более высокое содержание общего холестерина, глюкозы и мочевины по сравнению с контрольной группой. Содержание АлТ и АсТ по сравнению с контролем было достоверно ниже. В группе сравнения отмечались достоверно более низкие показатели общего белка и альбуминов по сравнению с группой контроля, в то время как содержание общего холестерина, глюкозы и мочевины было достоверно выше, чем в группе контроля. Также следует отметить, что в основной группе отмечалось достоверно более низкое содержание мочевины, чем в группе сравнения.

При оценке гормонального статуса в основной группе обследованных УЛПА выявлена тенденция к увеличению содержания FT4 и ТТГ на фоне статистически значимого повышения по сравнению с нормальными значениями параметра АТ/ТРО, что может свидетельствовать как о наличии у некоторых из них аутоиммунного процесса, так и о более тяжелом течении артериальной гипертензии и ИБС за счет дисбаланса процессов обмена в системе «щитовидная железа-периферические ткани».

Состояние системы гемостаза у УЛПА основной группы наблюдения характеризуется развитием 1-й (гиперкоагуляционной) фазы процесса диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови, что существенно утяжеляет течение основного заболевания.

Изучение относительного вклада генетических и средовых факторов в индукцию патологии сердечно-сосудистой системы у ликвидаторов показало, что в генезе заболевания у пациентов основной группы большую значимость приобретают факторы внешней среды, а значения наследственной компоненты существенно снижается.

Анализ состояния здоровья УЛПА показывает, что практически у 80% выявляются нарушения высших психических функций, а их эмоционально-личностная сфера характеризуется высоким уровнем личностной тревожности и низким уровнем субъективного контроля. Реабилитационный потенциал складывается из оценки терапевтической динамики (обратного развития симптоматики), наличия остаточной симптоматики, прогноза заболевания, характера социально-трудовой адаптации. Предложен подход к полноценной реабилитации УЛПА, основанный на формализованной динамической балльной оценке с помощью модели трехвекторной диаграммы, сторонами которой являются уровни соматического и психического здоровья и степень социально-трудовой адаптации.

При изучении особенностей иммунного статуса среди населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, при аллергических заболеваниях (атопический дерматит, бронхиальная астма, аллергический ринит), был разработан протокол (утвержден на заседании Ученого совета ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» 26 марта 2005 г., протокол № 3) их обследования.

Проведен анализ персонифицированной базы данных Белорусского Государственного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС (Госрегистр) и выбраны три основные нозологические формы для последующего анализа: аллергический (поллиноз) ринит (код по МКБ-10 – J30.1), астма и астматический статус (код по МКБ-10 – J45-J46) и атопический дерматит (коды по МКБ-10 – L20 и L00-L99).

Проведенный анализ результатов исследования заболеваемости аллергическими (иммунозависимыми) заболеваниями среди пострадавшего от чернобыльской катастрофы населения Гомельской области по данным базы Госрегистра за 1993 – 2004 гг. показал:

– статистически значимый рост общей заболеваемости аллергическим ринитом (поллиноз) у мужчин и у женщин как среди всего пострадавшего населения области, так и в 1-й ГПУ; при этом, оценить динамику общей и первичной заболеваемости во 2-й и 4-й ГПУ не представляется возможным из-за отсутствия ежегодной регистрации случаев заболеваний;

– статистически значимый рост общей заболеваемости бронхиальной астмой как среди мужчин, так и среди женщин;

– статистически значимое снижение общей заболеваемости атопическим дерматитом, за счет 1-й и 2-й групп первичного учета; во 2-й и 3-й ГПУ статистически значимой динамики общей заболеваемости этой патологией выявлено не было.

Исследование состояния иммунного статуса ликвидаторов показало наличие дисбаланса, проявляющегося в активации Т-клеточного и угнетении гуморального звеньев системы иммунитета.

У пациентов с аллергическими заболеваниями, постоянно проживающих в Гомельской области на контаминированной территории, были выявлены следующие статистически значимые отличия в состоянии системы иммунитета по сравнению с контролем: сни-

жение абсолютного количества лимфоцитов и Т-лимфоцитов; снижение CD4+ и увеличение CD8+ клеток; снижение фагоцитарного числа.

Найденные изменения в иммунограмме также можно расценить как проявления дисбаланса в иммунной системе, прежде всего ее Т-клеточной (уровень Т-хелперов) составляющей.

Изменения иммунной системы на воздействие «малых» доз ионизирующей радиации создают неблагоприятный фон для формирования аллергических и аутоиммунных процессов, которые могут проявляться развитием или ухудшением течения аллергических заболеваний.

На системном уровне (организм в целом) изменения иммунной системы у населения Гомельской области, страдающего аллергическими заболеваниями и пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, могут быть объяснены стадийностью адаптационного процесса в ответ на хроническое действие стресс-фактора, каким и является собственно основное (аллергическое) заболевание.

Изучение эффективности лечения больных дифференцированным раком щитовидной железы после чернобыльской катастрофы на протяжении пяти лет, позволило провести оценку результатов лечения 7830 больных папиллярным и фолликуллярным раком щитовидной железы, которым проводилось хирургическое удаление опухоли, а также радиойодтерапия и супрессивная терапия левотироксином. Оценка эффективности лечения осуществлялась по клиническим признакам (после операционные осложнения, прогрессирование опухолевого роста, выживаемость больных) у 1222 детей и подростков и у 6608 взрослых.

Наиболее частыми послеоперационными осложнениями оказались повреждение возвратных нервов и гипопаратиреоиз. Риск послеоперационного гипопаратиреоза был достоверно сопряжен с многофокусным ростам опухоли, выполнением тотальной тиреоидэктомии и односторонней лимфодиссекции.

Прогрессирование опухоли отмечено в 10,1% случаев. Высокая вероятность локального прогрессирования определяется исходным метастатическим поражением регионарных лимфатических узлов шеи (N1), принадлежностью больного к женскому полу, возрастом и повышенной концентрацией тиреоглобулина в крови. Выполнение лимфодиссекции способствует снижению риска рецидива, а органосохраняющие операции – его увеличению.

Вероятность отдаленных метастазов повышена при гипотиреозе, метастатическом поражении регионарных лимфатических узлов и в молодом возрасте.

За 19-летний период умерло 292 (3,7%) больных. Послеоперационная летальность составила 0,7% у детей и подростков, 4,3% у взрослых. Наблюдаемая выживаемость 5, 10 и 15-летняя у детей и подростков составила 99,2%, 98,8% и 98,4%, у взрослых 98,6%, 97,4% и 92,3% соответственно.

При изучении частоты нарушений эмбрионального развития у потомства лиц, облученных в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС с учетом накопленной дозы облучения получены следующие основные результаты:

Продолжительных генетических эффектов длительного проживания населения в загрязненных регионах республики в условиях хронического радиационного облучения, сопоставимого по своему уровню с фоновыми значениями, не выявлено.

Вклад радиационного облучения населения Беларуси вследствие чернобыльских выпадений в зарегистрированное в республике увеличение частот ВПР не исключен только в течение первых послеаварийных лет;

Повышение частот ВПР с высоким вкладом de novo мутаций, зарегистрированное в загрязненных радионуклидами регионах Беларуси в первые годы после аварии, может рассматриваться как маркер усиления мутагенного прессинга на население республики;

Для названной группы ВПР в течение первых трех лет после катастрофы наблюдается дозовая зависимость показателей популяционных частот от значений эффективных

доз облучения, что свидетельствует о потенциальной роли ионизирующего излучения в наблюдаемое в этот период увеличение частот нарушения эмбрионального развития.

Длительный рост частот нарушений эмбрионального развития в республике с сохранением показателя на достаточно высоком уровне свидетельствует о важности повышения эффективности проводимых в республике мер профилактики рождения детей с врожденной патологией. Вместе с тем, наличие общей динамики для загрязненных и контрольных регионов указывает на общность причин выявленного роста, что подразумевает использование идентичных методов снижения частоты ВПР как в чистых, так и в пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС районах Беларуси. Наиболее перспективной мерой улучшения качества пренатальной диагностики ВПР представляется расширение группы беременных, проходящих ультразвуковой скрининг в течение I и II триместров в специализированных медицинских учреждениях. С этой целью необходимо создание хорошо оснащенных межрайонных центров пренатальной диагностики, где будут обследоваться женщины, проживающие в регионах республики, значительно удаленных от областных центров.

По результатам исследования подготовлены материалы к Национальному докладу 2005 г. Кроме того, основные результаты работы вошли в информационный бюллетень «Частота нарушений эмбрионального развития у потомков лиц, облученных в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС».

В исследовании по оценке состояния репродуктивной системы у женщин с неонкологической патологией щитовидной железы, облученных в результате аварии на Чернобыльской АЭС в возрасте до 18 лет, постоянно проживающих на загрязненных территориях к 2005 году получены основные следующие результаты:

Разработан протокол обследования репродуктивной системы женщин с неонкологической патологией щитовидной железы, облученных в возрасте от 0 до 18 лет на момент аварии на Чернобыльской АЭС.

Сформированы группы наблюдения: женщины с различной неонкологической патологией щитовидной железы в возрасте от 18 до 36 лет и женщины без патологии щитовидной железы сопоставимого возраста.

Проведена клинико-лабораторная оценка состояния репродуктивной системы у женщин групп наблюдения.

Изучена частота встречаемости нарушений репродуктивной системы у обследуемых женщин, с учетом патологии щитовидной железы.

Подготовлен информационный бюллетень по состоянию репродуктивной системы у женщин с неонкологической патологией щитовидной железы.

Подводя пятилетние итоги научно-исследовательской работы по изучению особенности возникновения основных заболеваний (атеросклероз, предопухолевая и онкологическая патология) приводящих к инвалидности, утрате трудоспособности и смерти сотрудников ПГРЭЗ и разработке системы донозологической диагностики можно отметить следующее: получены новые данные об основных заболеваниях, приводящих к инвалидности, утрате трудоспособности и смерти сотрудников ПГРЭЗ, проведена верификация вирусных гепатитов В и С с расшифровкой генотипов последнего и определением количества копий вируса, проведена расшифровка основных генотипов Helicobacter pylori пациентов у которых определено наличие ДНК Helicobacter pylori, определены фенотипы гена MTHFR, точечная мутация области Т677С которого связана с риском развития атеросклероза; при иммунологическом исследовании определена частота полиплоидных клеток и аберраций хромосом. Разработана и находится на утверждении в МЗ РБ инструкция на «Метод скрининговой донозологической лабораторной диагностики атеросклероза и ассоциированных с ним заболеваний, приводящих к инвалидности, утрате трудоспособности и смерти путем определения уровня гомоцистеина в плазме крови», обновлена электронная база данных в формате Access XP. Изучена возможность использования некоторых онкологических и иммунологических маркёров для диагностики предопухолевых и

онкологических заболеваний различных локализаций у сотрудников ПГРЭЗ, а так же усовершенствование системы ранней диагностики предопухолевых заболеваний желудочно-кишечного тракта с использованием иммуноферментного анализа и метода полимеразной цепной реакции.

Внедрение результатов НИР даст социально-экономический эффект через снижение заболеваемости, инвалидности и смертности, сохранение уровня здоровья и работоспособности сотрудников ПГРЭЗ.

В долгосрочном исследовании по оценке онкогематологической заболеваемости и смертности населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС в Брестской, Гомельской, Могилевской и Витебской областях собрана эпидемиологическая информация о первичной заболеваемости гемобластозами и смертности от данной патологии населения данных регионов за 2000-2003 годы и уточнена имеющейся информация за 1990-1999 гг.

В исследуемых регионах информация собиралась во всех учреждениях, где больные данного профиля проходят стационарное лечение, находятся на диспансерном учете, проходят освидетельствование на получение группы инвалидности, а также, в случае смерти больных в патолого-анатомических бюро и в органах ЗАГС, регистрирующих случаи смерти. Осуществлен мониторинг заболеваемости ГБ населения Брестской, Гомельской, Могилевской и Витебской областей, в ходе которого определена эпидемиологическая ситуация в этих регионах, установлены интенсивные и стандартизованные показатели. Полученные данные о заболеваемости ГБ населения изучаемых регионов были внесены в базу регистра болезней крови. Это позволило осуществить эпидемиологический анализ заболеваемости и смертности у взрослого и детского населения данных регионов по трем периодам наблюдения: 1979-1985 гг. (1-й период), 1986-1992 гг. (2-й период) и 1993-2003 гг.(3-й период).

Осуществлен анализ онкогематологической заболеваемости взрослого и детского населения, проживающего в Брестской, Гомельской, Могилевской и Витебской областях. Показатели заболеваемости ГБ у взрослого и детского населения Брестской, Гомельской и Могилевской областей сопоставлены с аналогичными показателями, регистрируемыми у населения, проживающего в наиболее загрязненных радионуклидами районах, и с показателями регистрируемыми среди населения в Витебской (контрольной) области.

Произведен расчет относительного риска возникновения онкогематологических заболеваний у взрослого и детского населения всех исследуемых областей, в том числе взрослого и детского населения, проживающего в наиболее загрязненных районах.

Осуществлен расчет показателей относительного риска возникновения заболеваемости всеми формами гемобластозов и смертности от данной патологии у лиц ГПУ 1-4 в сравнении с контрольной (Витебской) областью. Сравнение стандартизованных (стандарт Word) показателей осуществлялось по 3-м периодам: 1986-1989 гг.; 1990-1996 гг. и 1997-2003 гг.

В результате проведенного мониторинга заболеваемости гемобластозами (ГБ) населения Брестской, Гомельской и Могилевской областей установлено, что с 1979 по 2003 гг. в данных регионах заболело 17353 взрослых (старше 15 лет) и 1535 детей (от 0 до 15 лет). За этот же период времени в Витебской (контрольная) области ГБ отмечались у 5990 взрослых и 454 детей.

В наиболее радиоактивно загрязненных районах Брестской, Гомельской и Могилевской областей (всего 20 районов) за 25 лет наблюдения (1979-2003 гг.) ГБ заболело 3441 человек старше 15 лет (19,8% от всех больных ГБ в данных областях) и 314 детей (20,5% от всех детей с ГБ в данных областях).

В 3-м периоде наблюдения (1993-2003 гг.) заболеваемость гемобластозами у взрослого населения Брестской, Гомельской и Могилевской областей статистически достоверно превышала доаварийный уровень (1-й период) и отмечалась выше показателей, регистрируемых во 2-м (1986-1992 гг.) периоде. У жителей, проживающих в радиоактивно загрязненных районах данных областей, показатели заболеваемости гемобластозами в

1993-2003 гг. также отмечались выше таковых, регистрируемых в 1-м и 2-м периодах, но только у жителей загрязненных районов Гомельской области, регистрируемые во 2-м и 3-м периодах наблюдения показатели данной заболеваемости, статистически значимо превышают доаварийный уровень.

У взрослого населения, проживающего в радиоактивно загрязненных районах Гомельской области показатели заболеваемости гемобластозами, отмечаемые во 2-м и 3-м периодах наблюдения, превышают, а Брестской и Могилевской областях, наоборот, становятся ниже аналогичных показателей, регистрируемых у жителей данных областей в целом.

Во 2-м и 3-м периодах наблюдения показатели заболеваемости гемобластозами у взрослых жителей радиоактивно загрязненных районов Гомельской и Могилевской областей отмечались выше такового в Витебской (контрольная) области. В то же время у жителей загрязненных районов Брестской области заболеваемость гемобластозами была ниже, чем в контрольной области.

По сравнению с контрольной областью относительный риск возникновения заболеваемости различными формами гемобластозов у взрослых жителей радиоактивно загрязненных районов отмечался: в Брестской области – болезнью Ходжкина во 2-м и в 3-м периодах наблюдения; в Гомельской области – хроническим миелолейкозом в 3-м периоде наблюдения. У жителей загрязненных районов Могилевской области в сравниваемых периодах не обнаружено относительного риска возникновения заболеваемости различными формами гемобластозов.

В 1993-2003 гг. в детской популяции Брестской, Гомельской и Могилевской областей в целом отмечено снижение онкогематологической заболеваемости относительно ее уровней, регистрируемых до аварии (1979-1985 гг.) и во 2-м (1986-1992 гг.) периоде наблюдения. Аналогичная динамика прослеживалась и у детского населения, проживающего в наиболее загрязненных радионуклидами районах Брестской и Могилевской областей. В радиоактивно загрязненных районах Гомельской области во 2-м и 3-м периодах показатели заболеваемости гемобластозами у детей были выше доаварийного уровня.

Во 2-м и в 3-м периодах наблюдения заболеваемость гемобластозами в детской популяции Витебской (контрольная) области превышала уровни данной заболеваемости, регистрируемые в у детей, проживающих в радиоактивно загрязненных районах (за исключением Гомельской области в 3-м периоде наблюдения). У детей загрязненных радионуклидами районов Гомельской области в 1993-2003 гг. отмечен относительный риск возникновения заболеваемости хроническими формами лейкоза (по сравнению с контрольной областью).

С 1979 по 2003 гг. в Брестской, Гомельской и Могилевской областях от онкогематологической патологии умерло 12342 взрослых человека и 795 детей. За этот же период в наиболее загрязненных радионуклидами районах республики умерло 2627 взрослых (21,3% от всех умерших в данных областях) и 176 детей (22,1%). В контрольной Витебской области умерло 4462 взрослых и 230 детей.

После аварии на ЧАЭС (2-й и 3-й периоды) статистически достоверный рост смертности отмечается как у взрослого населения Брестской, Гомельской и Могилевской областей, так и в загрязненных радионуклидами районах. Причем, показатели смертности, регистрируемые в загрязненных радионуклидами районах Гомельской и Могилевской областей, во 2-м и 3-м периодах превышают таковые у населения данных областей в целом, а в загрязненных районах Брестской области не имеют от таковых существенных отличий.

При отмечаемом в Витебской области росте смертности от ГБ во 2-м и 3-м периодах наблюдения регистрируемые показатели отмечались ниже таковых у взрослого населения загрязненных радионуклидами районов Гомельской и Могилевской областей и превышали показатели смертности у населения загрязненных районов Брестской области.

Относительный риск смертности у взрослого населения, проживающего в загряз-

ненных радионуклидами районах, по сравнению с контрольной областью отмечался в Брестской области от болезни Ходжкина во 2-м (1986-1992 гг.) и 3-м (1993-2003 гг.) периодах наблюдения; в Могилевской области – от болезни Ходжкина и хронического лейкоза во 2-м периоде и от болезни Ходжкина – в 3-м периоде наблюдения. У жителей загрязненных районов Гомельской области в сравниваемых периодах не обнаружено относительного риска возникновения смертности от различных форм гемобластозов.

В детской популяции Брестской, Гомельской, Могилевской и Витебской областей отмечено статистически значимое снижение смертности от онкогематологической патологии в 1993-2003 гг. не только к доаварийному показателю (1979-1985 гг.), но и к показателю 2-го периода (1986-1992 гг.) наблюдения.

Статистически достоверное по сравнению с показателями 1-го и 2-го периодов наблюдения снижение детской смертности от гемобластозов отмечается в 3-м периоде наблюдения в радиоактивно загрязненных районах Брестской и Могилевской областей. Причем регистрируемые в этом периоде показатели смертности стали ниже показателя в контрольной области.

У детей, проживающих в загрязненных районах Гомельской области, можно говорить о тенденции к снижению детской смертности от онкогематологической патологии во 2-м и 3-м периодах. Причем, регистрируемый у детей данных районов в 1993-2003 гг. (3-й период) показатель смертности от гемобластозов превышает аналогичные показатели отмечаемые в Брестской, Гомельской, Могилевской и Витебской областях в целом и в загрязненных радионуклидами районах Брестской и Могилевской областей.

По сравнению с контрольной областью только у детей Гомельской области, проживающих в радиоактивно загрязненных районах, отмечается относительный риск смертности от ОЛ в 1993-2003 гг.

Проведенный анализ динамики изменения показателей заболеваемости различными формами гемобластозов и смертности от данной патологии у взрослого и детского населения наиболее загрязненных радионуклидами районов с аналогичными показателями, регистрируемыми в Брестской, Гомельской и Могилевской областях, а также в контрольной Витебской области, не позволяет однозначно утверждать, что в данных районах они обусловлены только воздействием ионизирующего излучения.

У лиц ГПУ-1 (все население), проживающих в различных областях республики, по сравнению с населением контрольной области относительный риск заболеваемости различными формами гемобластозов отмечался:

- в 1986-1989 гг. – по острому лейкозу (Витебская область); по хроническому лейкозу (Брестская и Минская области и г. Минск); по хроническому миелолейкозу (Брестская область); по болезни Ходжкина (Брестская, Витебская и Минская области); по неходжкинским лимфомам (г. Минск);
- в 1990-1996 гг. – по острому лейкозу (Витебская, Гомельская и Могилевская области и в г. Минск); по хроническому лейкозу (Витебская, Гомельская и Могилевская области и г. Минск); по неходжкинским лимфомам (г. Минск);
- в 1997-2003 гг. – по хроническому лейкозу (Брестская область); по хроническому миелолейкозу (Брестская, Гомельская и Могилевская области); по множественной миеломе (Минская область).

У лиц ГПУ-2 по сравнению с населением контрольной области относительный риск заболеваемости различными формами гемобластозов отмечался:

- в 1986-1989 гг. – по множественной миеломе (у мужчин Гомельской области);
- в 1990-1996 гг. – по хроническому лейкозу (у мужчин г. Минска и у женщин Гомельской области);
- в 1997-2003 гг. – по хроническому миелолейкозу и неходжкинским лимфомам (у мужчин Минской области).

У лиц ГПУ-3 (все население) по сравнению с населением контрольной области относительный риск заболеваемости различными формами гемобластозов отмечался:

- в 1986-1989 гг. – по острому лейкозу (Витебская область и г. Минск); по хроническому лейкозу (Гомельская, Гродненская и Минская области); по множественной миеломе (Брестская область); по болезни Ходжкина (Брестская и Гродненская области); по неходжкинским лимфомам (Брестская область);

- в 1990-1996 гг. – по острому лейкозу (Витебская область и г. Минск); по хроническому лейкозу (г. Минск); по хроническому миелолейкозу (Гродненская область); по болезни Ходжкина (Минская область); по неходжкинским лимфомам (г. Минск);

- в 1997-2003 гг. – по болезни Ходжкина (Могилевская область).

У лиц ГПУ-4 (все население) по сравнению с населением контрольной области относительный риск заболеваемости острым лейкозом отмечался во 2-м (1990-1996 гг.) периоде у живущих в Витебской и Гродненской областях, а в 3-м периоде (1997-2003 гг.) – в Брестской, Гомельской и Могилевской областях.

По сравнению с населением контрольной области относительный риск смертности у лиц ГПУ-1 отмечался: в 1986-1989 гг. от острого лейкоза в Витебской области; в 1990-1996 гг. от острого лейкоза отмечался в Витебской области и от хронического миелолейкоза – в г. Минске; в 1997-2003 гг. – от острого лейкоза – в г. Минске, от хронического миелолейкоза в Гомельской и Могилевской областях, от множественной миеломы – в Минской области, от неходжкинских лимфом – в г. Минске.

У мужчин ГПУ-2, проживающих в Гомельской области отмечен относительный риск смертности от ММ в 1986-1989 гг. и от болезни Ходжкина – в 1990-1996 гг. У мужчин, живущих в г. Минске, в 1997-2003 гг. зарегистрирован относительный риск смертности от ХМЛ.

У лиц ГПУ-3, проживающих в Витебской области, относительный риск смерти от ОЛ зарегистрирован в 1990-1996 гг., а в 1997-2003 гг. относительный риск смертности от ХМЛ отмечался в Гродненской области и от ЛМ – в городе Минске.

У лиц ГПУ-4 не отмечено относительного риска смертности от онкогематологической патологии.

Работа «Разработать нормативно-техническую документацию и структуру базы данных для создания второй очереди государственного дозиметрического регистра» была посвящена разработке алгоритмов и программного обеспечения ввода, статистической обработки и анализа данных по дозам облучения лиц по форме №5-ДОЗ. В результате определена структура и порядок сбора информации об индивидуальных дозах внутреннего облучения граждан, проживающих на территориях радиоактивного загрязнения; порядок поступления информации в Государственный дозиметрический регистр об индивидуальном содержании радионуклидов цезия в организме граждан, измеренном на установках СИЧ. Разработаны указания по заполнению форм государственной статистической отчетности №5-ДОЗ. В среде Microsoft ACCESS разработано программное обеспечение для ввода данных, поступающих из учреждений Республики по результатам измерений на СИЧ содержания радионуклидов ^{137}Cs в организме граждан, проживающих на загрязненных территориях, в том числе включенных в Государственный регистр; расчёта индивидуальных доз внутреннего облучения по результатам СИЧ-измерений; статистической обработки и анализа Базы данных по дозам внутреннего облучения граждан; а также разработано специальное программное обеспечение совместимости структур Базы данных по дозам облучения персонала (форма статистической отчётности №1-ДОЗ) и Базы данных по дозам внутреннего облучения граждан, проживающих на загрязненных территориях (форма статистической отчётности №5-ДОЗ); начато формирование Банка данных по индивидуальным дозам внутреннего облучения граждан. Разработано руководство пользователя по автоматизированному процессу ввода данных в Регистр. Осуществлено тиражирование и внедрение разработанных документов и программного обеспечения. Проведено обучение и оказание методической помощи персоналу региональных центров Государственного дозиметрического регистра.

При определении структуры дозы облучения населения за счёт основных источни-

ков: медицинской рентгенологии и чернобыльского происхождения для последующего выявления критических групп населения и обеспечения дифференцированного подхода и адресности в проведении радиационной защиты и реабилитации населения к концу 2005 года были получены следующие результаты:

Собраны данные:

по видам и количеству рентгенологических процедур, проведенных в Гомельской области;

по дозам облучения населения, полученным от каждого вида процедур (расчётные и индивидуальные);

по численности лиц, прошедших рентгенологические процедуры в Гомельской области;

по численности населения г. Гомеля и районов области.

Проведена статистическая оценка годовой эффективной усреднённой за период 2001-2004 гг. дозы облучения, обусловленной чернобыльским фактором, для населения г. Гомеля и районов Гомельской области.

Оценены дозы облучения населения районов области и г. Гомеля при проведении рентгенодиагностических процедур по усреднённым расчётным данным и по данным об индивидуальных дозах облучения населения, полученным при проведении рентгенодиагностических исследований;

Оценены средние и коллективные эффективные дозы облучения населения районов и г. Гомеля от основных источников излучения – чернобыльского и медицинских рентгенодиагностических процедур;

Оценен вклад каждого компонента дозы облучения у населения Гомельской области.

В результате совершенствования методики расчета текущих средних годовых эффективных доз облучения населения, проживающего на загрязненных территориях и определить перечень критических населенных пунктов по дозе внутреннего облучения было получено:

разрабатывалась модель расчета дозы внутреннего облучения, основного компонента при расчете средней годовой эффективной дозы облучения населения;

обновлен и увеличен массив данных СИЧ-измерений, разрабатывалась эмпирическая модель расчета дозы внутреннего облучения, взамен существующей модели расчета средней годовой эффективной дозы;

определен перечень критических населенных пунктов, дана их характеристика и определены основные факторы дозообразования.

Достигнутые результаты: подготовлена инструкция по применению «Методика расчета средних годовых эффективных доз», аналитическая справка в Минздрав и Комчернобыль «Перечень критических населенных пунктов по дозе внутреннего облучения и оценка источников дозоформирования».

Выполнение работ по оценке состояния тиреоидной системы у лиц, облученных радионуклидами йода во внутриутробном периоде развития, позволила сделать следующие выводы:

– показатели состояния тиреоидной системы у подростков (юношей и девушек), подвергшихся облучению в период внутриутробного развития, находятся в пределах физиологических значений и не имеют достоверных различий с аналогичными показателями в группе условного контроля (лица, родившиеся через 12–18 месяцев после аварии и не испытавшие воздействия радионуклидов йода);

– выявлены особенности формирования тиреоидного статуса у подростков, проживающих в Речицком районе, как в основной, так и в контрольной группах, что требует дополнительного, более детального изучения.

За период с 2001 по 2005 годы была разработана методология проведения тиреодозиметрической паспортизации населенных пунктов Республики Беларусь, подвергшихся

воздействию радионуклидов йода, на основе, которой затем были созданы методические указания «Реконструкция среднегрупповых и коллективных накопленных доз облучения жителей населенных пунктов Беларуси, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС», использованные в дальнейшем для проведения тиреодозиметрической паспортизации населенных пунктов Республики Беларусь, подвергшихся воздействию радионуклидов йода. В ходе работы были рассчитаны поглощенные дозы облучения щитовидной железы для шести возрастных групп жителей 2995 населенных пунктов Витебской, 2199 населенных пунктов Брестской, 3497 населенных пунктов Гродненской, 4832 населенных пунктов Минской областей.

При разработке методических подходов для оценки данных по радиоактивному загрязнению окружающей среды для последующего расчета дозы внешнего облучения было установлено, что для надежного определения коэффициентов перехода радионуклидов (КП) на метеостанциях и метеопостах необходимо использовать данные по содержанию радионуклидов в почвах непосредственно в точке измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД).

Результаты определения КП, полученные в тестовых населенных пунктах (НП), являются наиболее представительными вследствие наличия большого числа, как измерений МЭД, так и измерений содержания радионуклидов в почвах в точке измерения МЭД.

Сделан вывод о том, что можно не проводить постоянные измерения МЭД во всех 2500 НП, находящихся в зоне радиоактивного загрязнения, за исключением тех, на территории которых преобладают почвы с избыточной степенью увлажнения. В данных НП рекомендуется проводить измерения МЭД. На территории Гомельской, Могилевской и Брестской областей таких НП порядка 700. На территории остальных 1800 НП, входящих в зону радиоактивного загрязнения, постоянные измерения МЭД можно не проводить, ограничившись использованием значениями КП, полученными по данным измерений на метеостанциях и метеопостах, в тестовых населенных пунктах и на ландшафтно-геохимических полигонах.

Полученные данные можно использовать для расчета доз внешнего облучения жителей НП, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения.

В рамках ряда заданий по реконструкции индивидуальных доз облучения методом ЭПР дозиметрии в отчетном периоде была проведена реконструкция индивидуальных поглощенных доз по эмали зубов. Реконструкция проводилась с помощью компьютерной программы «Зубная эмаль-3». При этом величины поглощенной дозы у ликвидаторов колебались в диапазоне 25–393 мГр, а у контрольной группы – 4–99 мГр. Образцы зубов, которые были удалены по стоматологическим показаниям в клиниках Минска, Витебска, Гомеля и их областей, отбирались с учетом наличия в них эмали, достаточной для проведения ЭПР-исследований (около 100 мг). Для того чтобы оценить “аварийную” дозовую нагрузку у ликвидаторов и повысить точность ЭПР-дозиметрических исследований в качестве контроля были использованы жители незагрязненных радионуклидами территорий Республики Беларусь, которые не принимали непосредственного участия в ликвидации аварии и не выезжали в загрязненные районы. Регистрацию спектров эмали зубов проводили при комнатной температуре на ЭПР-спектрометре ECS-106 немецкой фирмы Bruker (X-диапазон). Для определения индивидуальной радиационной чувствительности образцов использовали метод дополнительного облучения. Для повышения эффективности проведения расчета индивидуальных дозовых нагрузок была разработана оболочка для компьютерной программы по реконструкции дозовых нагрузок по спектрам ЭПР эмали зубов и создана непосредственно сама программа для реконструкции дозовых нагрузок по спектрам ЭПР эмали зубов.

Разработан принцип расчета аварийной дозы, полученной участниками ликвидации последствий аварии на ЧАЭС, что позволяет повысить точность оценки дозовых нагрузок.

Разработана и сформирована электронная база данных на образцы эмали зубов, использованные для оценки дозовых нагрузок методом ЭПР-спектроскопии.

Исходными данными для выполнения НИР «Оценить накопленные дозы облучения жителей населенных пунктов загрязненных территорий» являлась информация Республиканского центра радиационного контроля и мониторинга окружающей среды (РЦРКМ) о плотности загрязнения населенных пунктов (НП) ^{137}Cs, ^{90}Sr, изотопами плутония и радионуклидом составе выпадений; информация областного управления статистики о динамике численности и социально-возрастной структуре населения Гомельской области, материалы предшествующих этапов НИР «Разработать методологию определения накопленных среднегрупповых и коллективных доз облучения жителей населенных пунктов Беларуси», выполненных НИКИ РМиЭ в 2001 и 2002 гг.

Основой реконструкции накопленных доз облучения от инкорпорированных радионуклидов ^{90}Sr и трансурановых элементов явились результаты радиохимического исследования проб аутопсийного материала и экстрагированных зубов, выполненных сотрудниками ГФ НИКИ РМиЭ.

Для разработки методологии реконструкции доз внутреннего облучения Cs-134, -137 были использованы результаты измерений содержания нуклида в организме людей, имеющиеся в базе данных ГУ РНПЦ РМиЭЧ (1 млн. 300 тыс. записей). Методология получения оценок суммарной накопленной эффективной дозы облучения включает следующие компоненты: внутреннее облучение от радионуклидов ^{134}Cs и ^{137}Cs, ^{90}Sr, а также трансурановых элементов (ТУЭ) и изотопов йода, поступивших в организм жителей перорально с радиоактивно загрязненными продуктами питания и ингаляционно в период кратковременного контакта со шлейфом чернобыльских выпадений; внешнее гамма-облучение от радиоактивных выпадений на почву.

Для описания процессов, развивающихся во времени, введена система функций: функция ослабления мощности поглощенной дозы в воздухе за счет распада основных дозообразующих нуклидов; функция ослабления мощности поглощенной дозы в воздухе за счет вертикальной миграции ^{137}Cs в почве; функция изменения концентрации Cs-134, 137, ^{90}Sr, ТУЭ и I в организме человека; функция изменения концентрации ^{137}Cs и ^{90}Sr в основных продуктах питания и рационе в целом; функция накопления Am-241 в организме людей.

При оценке накопленных доз облучения за счет внешнего гамма-излучения в качестве базовой рассматривается модель облучения человека над открытым участком почвы, а в качестве характеристики поля излучения – поглощенная доза в воздухе на высоте 1 м над подстилающей поверхностью почвы с учетом влияния естественных факторов и радионуклидного состава выпадений (начальное заглубление нуклидов, радиоактивный распад, вертикальная миграция в почве, наличие снежного покрова) и факторов поведения человека в антропогенной среде.

При оценке накопленных среднегрупповых и коллективных доз облучения используется следующая градация НП: село, деревня; поселок городского типа; город. Оценку накопленных доз облучения проводили для следующих возрастных групп: 3 месяца (от 3 до 12 месяцев); 1 год (от 1 до 2 лет); 5 лет (от 2 до 7 лет); 10 лет (от 7 до 12 лет); 15 лет (от 12 до 17 лет); взрослые (свыше 17 лет).

Послеаварийный период определен как период времени с 26.04.86. по 25.04.03. Расчет накопленных доз облучения жителей эвакуированных или планово отселенных НП производился до даты эвакуации или отселения.

Для расчета среднегрупповых и коллективных доз облучения населения была использована следующая информация: дата начала радиоактивных выпадений в НП; сведения о динамике радиоактивных выпадений; плотности выпадений ^{137}Cs, ^{90}Sr, ^{131}I и Pu на территории НП; радионуклидный состав выпадений в НП; результаты СИЧ-измерений; результаты расчета эквивалентных доз облучения щитовидной железы жителей Гомельской области изотопами йода; динамика численности и возрастной структуры жителей НП Гомельской области. По результатам выполненной реконструкции подготовлены сборники «Накопленные дозы облучения красного костного мозга жителей населенных пунктов

Гомельской области», «Среднегрупповые поглощенные дозы облучения щитовидной железы жителей населенных пунктов Могилевской области», «Накопленные дозы облучения жителей населенных пунктов загрязненных территорий Гомельской области».

3.3. Решение долговременных проблем радиобиологических и радиологических последствий чернобыльской катастрофы

Продолжалось изучение закономерностей формирования и изменения радиоактивного загрязнения воздуха, исследование динамики перераспределения радионуклидов между компонентами водных систем и механизмов поступления радиоизотопов в подземные воды, уточнение динамики радионуклидов в почвенном покрове, их фиксации органической и минеральной составляющими почв, изменения соотношения форм нахождения радионуклидов, исследование механизмов поступления радионуклидов и действия радиации на растительные и животные организмы, разработка критериев безопасного использования растительных ресурсов и объектов фауны.

Формирование радиоактивного загрязнения воздуха ТУЭ в зоне отселения и прилегающих к ней районах определяется как содержанием пыли в воздухе, так и ее удельной активностью. Активизация антропогенной деятельности на загрязненной территории приводит к повышению загрязненности воздуха. Значения коэффициентов ресуспензии находятся в пределах $1{,}0 \cdot 10^{-10}$–$5{,}0 \cdot 10^{-9}$ 1/м.

Оценено радиоактивное загрязнение приземного воздуха 30-км зоны ЧАЭС и прилегающих районов. Засушливое лето 2002 года с многочисленными лесными пожарами на радиоактивно загрязненной территории привело к тому, что в июле, августе и первой половине сентября содержание радионуклидов в воздухе было в 2–10 раз выше, чем за тот же период 2001 г.

Периоды полувыведения Pu-239, 240 из приземного слоя атмосферы населенных пунктов (Хойники, Брагин, Бабчин) по результатам наблюдений за период 1990-2003 годы составили 2,5; 3,0 и 6,6 лет, соответственно.

Расчеты и прогнозные оценки позволили выявить следующие особенности миграции ^{137}Cs и ^{90}Sr на территории водосбора и по руслу реки Ипуть: в связи с более высокой подвижностью ^{90}Sr естественное очищение территории водосбора по отношению к этому радионуклиду происходит быстрее, чем по отношению к ^{137}Cs. Вклад различных процессов, влияющих на естественную дезактивацию водосбора, отличается для ^{137}Cs и ^{90}Sr. Процесс вертикальной миграции ^{90}Sr на участках водосбора ввиду его большей подвижности протекает более интенсивно, чем ^{137}Cs. Миграция ^{90}Sr с поверхностным жидким стоком протекает достаточно интенсивно, а вынос ^{137}Cs на взвешенных частицах почвы в результате водной эрозии водосбора наиболее существен по сравнению с другими миграционными процессами. Впервые обнаружен и охарактеризован эффект накопления радиоцезия (до $202 \cdot 10^{-9}$ Ки/кг) в зоне подпруды вод притока (р. Чечера) потоком основной речной артерии (р. Сож), что имеет практическое значение для эколого-радиогеохимической оценки и картирования состояния луговых угодий приустьевых участков поймы. Выявлено повышенное накопление ^{137}Cs ($28{,}1 \cdot 10^{-9}$–$93{,}2 \cdot 10^{-9}$ Ки/кг) в зонах отложений максимальной фазы половодья, связанных с наносным детритом и луговой дерниной.

Произведена радиационно-ботанико-геохимическая типизация болот в пределах контура загрязнения от 0,2 Ки/км^2 и выше. Установлены варьирующие год от года коэффициенты перехода радиоцезия из торфа и вод верховых болот в растения, в 15–60 раз превышающие таковые для растений автоморфных почв.

Результаты по определению содержания изотопов плутония и америция в воде, взвесях, водной растительности и донных отложениях свидетельствуют о том, что более 90% трансурановых элементов находится в донных отложениях. Около 80% находящихся в водной фракции ТУЭ связано со взвесями органического и неорганического происхождения.

Оценка радиоэкологического состояния природных вод позволила определить критерии безопасного водопользования, которые позволяют снизить поступление радионуклидов по трофическим цепям к человеку. Разработаны рекомендации по безопасному

водопользованию из колодцев ряда деревень Солигорского и Воложинского районов.

Определено содержание трансурановых радионуклидов в компонентах экосистем рек. Установлено, что около 80 % находящихся в водной фракции ТУЭ связано со взвесями органического и неорганического происхождения. Америций-241 проявляет более высокую подвижность, и его относительное содержание по сравнению с плутонием в растворенной части более высокое.

Принимая во внимание высокую подвижность цезия и характер водного режима в гидроморфных почвах, от 10 до 30% валового содержания цезия могут достичь зеркала грунтовых вод, поступать в пресноводные источники и распространяться в водных системах (при среднем уровне грунтовых вод за вегетационный период 10 см).

Уровни загрязнения озерных экосистем ТУЭ в 15–20 раз выше, чем речных. Америций представлен только трехвалентным состоянием, в то время как плутоний восстановленными (Pu(III) и Pu(IV)) и окисленными (Pu(V) и Pu(VI)) формами. Методом селективной экстракции показано, что растворимые фракции плутония представлены окисленными формами плутония (пяти- и шестивалентными). Восставленные формы плутония доминируют в твердой и в коллоидной фракции, в то время как истинный раствор представлен окисленными формами.

Результаты исследований грунтовых вод (колодцев), находящихся в Хойникском, Брагинском, Наровлянском и Ветковском районах Гомельской области, а также в районах Могилевской области, показали зависимость содержания долгоживущих радионуклидов от физико- химических свойств почв на исследуемых территориях.

Содержание радионуклидов в подземных водах зависит от многих факторов, важнейшими из которых являются:

защищённость подземных вод, под которой в первую очередь подразумевается состав и мощность зоны аэрации, наличие водоупоров;

тип геохимического ландшафта, величина и состав загрязнения области питания.

Максимальные значения активностей радионуклидов ^{137}Cs – 0,95 Бк/л и ^{90}Sr – 1,8 Бк/л зафиксированы в грунтовых водах (колодец н.п. Масаны) в весенний период. Поступление радионуклидов в грунтовые воды с поверхности водосбора определяется миграционной способностью по разрезу зоны аэрации и условиями питания водоносных горизонтов. Содержание радионуклидов в грунтовых водах жилых населенных пунктов не превышает РДУ. Однако результаты многолетних наблюдений показывают на тенденцию роста содержания ^{90}Sr, что со временем может вызвать опасность превышения допустимого уровня загрязнения.

Проведенная оценка скорости миграции долгоживущих радионуклидов свидетельствует о более интенсивной миграционной способности ^{90}Sr по отношению к ^{137}Cs и возможности проникновения в грунтовые воды.

Анализ содержания долгоживущих радионуклидов в грунтовых водах в разные сезоны, выявил рост содержания исследуемых радионуклидов в весенний период и снижение в летний и осенний, что связано с особенностью питания грунтовых вод. Питание грунтовых вод в течение всего года осуществляется только за счёт инфильтрации (просачивания) атмосферных осадков через зону аэрации.

Выполненными исследованиями установлена взаимосвязь агрохимических характеристик почв Белорусского Полесья и прочности закрепления в них ^{137}Cs и ^{90}Sr чернобыльского происхождения. В почвах Белорусского Полесья доминирует необменная сорбция ^{137}Cs и обменная сорбция ^{90}Sr .

Исследовано влияние органогенной и минеральной составляющих торфяных почв на сорбционные характеристики ^{137}Cs. Установлено, что количество сорбционного ^{137}Cs всеми органогенными группами уменьшается по мере увеличения в растворе концентрации стабильного цезия.

При изучении динамики перераспределения радионуклидов ^{137}Cs в почвах есте-

ственных экосистем и агроэкосистем Припятского водосбора установлено, что запасы ^{137}Cs в почвах лесных экосистем уменьшились. В верхнем 5-см слое почвы в 2001 г. осталось 30–40% ^{137}Cs запасов 1993 г. Это особенно характерно для оторфованных почв. Если в дерново-подзолистых, дерново-подзолистых песчаных почвах содержание ^{137}Cs в 0–25-сантиметровом слое почвы снизилось в два раза, то в дерново-подзолистых оторфованных почвах – в 3 раза. Основное количество радионуклидов в почвах лесных экосистем до сих пор находится в верхнем 0–5-сантиметровом слое.

Исследование возможности регулирования поступления основных дозообразующих радионуклидов из твердой в жидкую фазу почв позволило получить результаты, которые представляют интерес для разработки новых и усовершенствования существующих методов снижения поступления ^{137}Cs, ^{90}Sr, ^{239,240}Pu и ^{241}Am в растительную продукцию. Полученные результаты позволяют учитывать особенности поведения каждого радионуклида и оптимизировать контрмеры, способствующие снижению поступления радионуклидов в пищевые цепи через звено «почва–почвенный раствор».

Для Кормянского и Краснопольского районов составлены ландшафтно-геохимическая карта условий миграции радионуклидов масштаба 1:200000 и геохимические поэлементные карты для Ti, Mn, Cu, Ni, Co, V, Cr, Zr. Разработаны рекомендации по использованию земель с учетом способности их к самоочищению.

Изучено вертикальное распределение ^{241}Am и изотопов плутония в дерново-подзолистых почвах зоны отчуждения. Средняя глубина распределения радионуклидов ^{241}Am и изотопов плутония не превышает 3 см. Содержание ^{241}Am через 16 лет после аварии превышает содержание ^{238}Pu и ^{239,240}Pu в 2,2 и 1,1 раза соответственно.

Проведен анализ данных по активности изотопов плутония в почвах населенных пунктов Хойникского, Брагинского, Наровлянского, Добрушского и Ветковского районов Гомельской области с целью оценки их достоверности. Получены прогнозные оценки активности америция и плутония на период от 5 до 70 лет после аварии. Построены прогнозные карты, отображающих загрязнение территории Беларуси ТУЭ с учетом вклада ^{241}Am, и получены оценки изменения площади зон загрязнения ТУЭ, обусловленного ростом активности ^{241}Am.

Изучались физико-химические формы нахождения ТУЭ в почве, воде, воздухе ПГРЭЗ для последующей оценки возможности включения этих радионуклидов в пищевые цепи.

В ходе исследований установлено, что в почве трансурановые элементы находятся в химически неактивной форме и связаны с мелкой фракцией почвенных частиц. В аэрозолях – в виде мельчайших топливных частиц, сорбированных на аэрозольном носителе. При этом более 90% ТУЭ находится в респирабельной фракции.

Показано, что распределение изотопов ^{241}Pu и ^{241}Am по глубине для ключевого участка Масаны характеризуется наличием максимума, т.е. наибольшее содержание упомянутых радионуклидов наблюдается не в верхнем (0-1 см), а во втором сантиметровом слое (1-2 см). Между содержанием ^{241}Am и содержанием ^{241}Pu имеется корреляция во всем изученном диапазоне глубин.

В рамках двухкомпонентной квазидиффузионной и диффузионно-конвективной моделей получены количественные параметры миграции ^{137}Cs в автоморфных и гидроморфных почвах. Получен прогноз перераспределения ^{137}Cs по почвенному профилю для ближайшего и отдаленного периода времени.

Получены следующие значения среднего смещения: через 7 лет после выпадения – 6,0 см; через 15 лет – 8,8; через 30 лет – 12,6; через 60 лет – 17,7 см. Для песчаных почв такие величины составляют, соответственно, 2,2, 3,3, 4,6 и 6,6 см.

Скорость среднего смещения ионов цезия для автоморфных почв через 7 лет после аварии составляет 0,32 см/год и за период 60 лет уменьшится до 0,11 см/год. Для гидроморфных почв эта величина значительно выше и изменяется соответственно от 0,86 до 0,17 см/год.

Анализ содержания ТУЭ в органах диких животных показал, что удельная активность $^{239, 240}$Pu в легких дикого кабана составляла 1,2 Бк/кг, в печени – 0,3 Бк/кг, ^{241}Am в легких – <0,01 Бк/кг, в печени – 2,7 Бк/кг. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о высокой вероятности поступления радионуклидов, в т.ч. и ТУЭ, в организм животных из загрязненной радионуклидами среды обитания.

Мышечная ткань рыб р. Припять вне 30-километровой зоны (Хойникский и Мозырский районы) содержала ^{137}Cs в пределах допустимого уровня. Отмечено некоторое снижение его содержания у рыб-бентофагов (в 1,3–1,8 раза), у щуки содержание радиоцезия не изменилось.

Содержание ^{137}Cs в мышечной ткани леща, плотвы и густеры из р. Припять (Мозырский район, контроль) в 2001 г находилось в пределах допустимых уровней. У всех исследованных видов рыб из р. Припять выявлены незначительные отклонения в ходе оогенеза. Отмечены только единичные половые клетки (2% случаев) с деформацией формы и разрушением яйцевой оболочки. Большинство ооцитов (98% случаев) сохраняли нормальный ход развития.

В 2002 г. выполнены ежегодные мониторинговые гидрохимические, радиохимические и радиобиологические исследования на озерных экосистемах в Костюковичском, Чечерском, Ветковском и Хойникском районах Могилевской и Гомельской областей. На модели озера Святое Костюковичского района показана возможность снижения уровня загрязнения рыб ^{137}Cs путем внесения в водную массу хлористого калия.

В ходе проведенных в 2005 г. исследований изучено распределение ^{137}Cs в органах и тканях диких кабанов, зубров и лосей. Установлено, что ^{137}Cs более интенсивно накапливается у самок в период размножения, что связано с высоким уровнем метаболизма. Этим же объясняется более высокое накопление данного радионуклида органами и тканями молодых и взрослых животных по сравнению со старыми.

Изучение органов и тканей животных, обитающих на территории ПГРЭЗ, свидетельствует о гораздо более высоком радиоактивном загрязнении внутренних органов данных животных по сравнению с аналогичными видами животных, обитающих на территориях с умеренным уровнем радиоактивного загрязнения.

Результаты радиохимического анализа по определению ^{90}Sr в организме животных обитающих на территории ПГРЭЗ еще раз подтверждают мнение о преобладающем накоплении данного радионуклида костной тканью. При распределении радионуклидов внутри организма проявляется их химическая индивидуальность. Распределение ^{90}Sr происходит по схеме, противоположной распределению ^{137}Cs. Наибольший уровень удельной активности ^{90}Sr имеет костная ткань (34-2680 Бк/кг), наименьший – мышечная ткань (8-18 Бк/кг). В ряду уменьшения между ними следуют кишечник (35 Бк/кг), легкое (20-61 Бк/кг), печень (12-25 Бк/кг), сердце (10-18 Бк/кг), почки (11-15 Бк/кг).

Спектрометрические исследования животных показали, что в тушках рыжих полевок на каждом стационаре обнаружен тот же состав радионуклидов, что и в почвах. Основной вклад в суммарную концентрацию радионуклидов вносит ^{137}Cs. Изучение содержания радионуклидов в тушках грызунов возрастает по мере увеличения плотности радиоактивного загрязнения почвы на стационарах. Можно отметить, что поступление ^{241}Am происходит интенсивнее по сравнению с другими ТУЭ.

Определено распределение радионуклидов по органам диких животных, обитающих в зоне отселения ЧАЭС, проведено морфологическое, гистоавторадиографическое исследование органов и тканей.

Гистологический анализ органов выявил сосудистые расстройства, отмечены мелкие фокусы дистрофических изменений, которые на данном этапе не представляется возможным расценивать как следствие инкорпорирования радионуклидов. Анализ микрораспределения радионуклидов показал, что происходит не тотальное облучение ткани органа, а очаговое.

Установлена зависимость уровня аккумуляции ТУЭ от видовой принадлежности как у дикорастущих, так и сельскохозяйственных растений. Для луговых трав наиболее высокая концентрация ТУЭ отмечена у бобовых растений. Загрязнение растительности ТУЭ в зоне отселения в настоящее время обусловлено преимущественно корневым поглощением.

Вклад ^{241}Am в суммарное загрязнение ТУЭ наземной фитомассы растений является преобладающим, что свидетельствует о более высокой биологической подвижности ^{241}Am по сравнению с изотопами плутония. У растительности наиболее высокие уровни ТУЭ наблюдаются в корневой части и цветках.

Продолжено изучение состояния фаунистических комплексов в зоне аварии на Чернобыльской АЭС. Из обследованных групп почвенных беспозвоночных наибольшее количество радионуклидов накапливают сапрофаги, являющиеся конечными звеньями пищевых цепей.

Изучалось влияние физико-химических свойств почвы на поведение долгоживущих радионуклидов в системе «почва-растение» болот Гомельской области.

Определены показатели подвижности ^{137}Cs и ^{90}Sr для торфяных почв болот различных типов. Параметры накопления ^{90}Sr и ^{137}Cs зависят от содержания фульво- и гуминовых кислот.

Минеральные вещества в изученных видах растительности накапливаются в разной концентрации. В группу растений с высоким содержанием минеральных веществ входят многолетние травянистые виды с мощной мочковатой и стержневой системой, в группу со средней концентрацией – одно- многолетние виды со слабо развитой корневой системой. В третью группу входят полукустарники и кустарнички.

На почвах с одинаковой кислотностью накопление радионуклидов надземной фитомассой растений выше на верховых болотах, чем на низинных.

Проведен анализ вклада трансурановых элементов в суммарное загрязнение надземной фитомассы растений. Показатели содержания трансурановых радионуклидов в надземной фитомассе луговых растений варьировали в довольно широких пределах – от 0,003 до 0,020 Бк/кг по ^{239,240}Pu и от 1,7 до 8,9 Бк/кг по ^{241}Am. Показатели содержания трансурановых радионуклидов в надземной фитомассе луговых растений в опыте с многократным перекапыванием задернованной почвы варьировали в пределах – от 0,027 до 0,220 Бк/кг по ^{239,240}Pu и от 6,07 до 10,67 Бк/кг по ^{241}Am. Это говорит о том, что такие агротехнические мероприятия как вспашка, могут значительно увеличить накопление трансурановых радионуклидов пастбищными растениями. Вклад ^{241}Am является преобладающим, что свидетельствует о более высокой биологической подвижности Am по сравнению с изотопами плутония. Установлено, что наибольшее накопление плутония-239, -240 и америция-241 происходит в листьях луговых растений, что в 4-140 раз превышает этот показатель в стебле. Получены высокие коэффициенты накопления по ^{241}Am до 0,9, что вызывает опасения при использовании данных пастбищ для выпаса животных и как следствие загрязнения животноводческой продукции трансурановыми элементами.

Наблюдения за сезонной динамикой содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в древесине, коре, хвое, листьях и побегах основных лесообразующих породах (сосны, ели, березы и осины) выявили ряд особенностей. В активно растущих органах: листьях, хвое и побегах текущего года формирования содержание ^{137}Cs снижается от весны к осени в 2–3 раза, в древесине и коре – на 30–40% (ИЛ НАНБ).

В почвенном слое лесных экосистем наблюдается перераспределение ^{137}Cs между органическим и минеральным слоями. В минеральном слое почвы изменился характер распределения по глубине. В древесном ярусе изменяются соотношение загрязнения различных компонент древесного растения и коэффициент перехода радионуклидов в древе-

сину.

Для всех исследованных лекарственных растений подлеска содержание ^{137}Cs в элементах надземной фитомассы находится в прямой связи с плотностью загрязнения почвы этим радионуклидом. Влияние на величину коэффициента перехода ^{137}Cs в лекарственные подлесочные породы оказывает тип условий местопроизрастания. При переходе от автоморфных к полугидроморфным почвам коэффициент перехода радиоцезия повышается в 2–3 раза, при увеличении богатства почвы от бора к сложной субори в свежих гигротопах – снижается в 1,5–2 раза.

Лекарственные подлесочные растения по мере увеличения величины коэффициента перехода ^{137}Cs ($n\times10^{-3}$ м^2/кг) можно распределить следующим образом: ветки крушины и рябины в свежих гигротопах (3–4) > кора дуба (6,87) > ветки лещины и крушины во влажных и сырых гигротопах (7–9) > ветки малины (10,99) > ветки ежевики сизой (12,72) > ветки рябины во влажных гигротопах (13–18).

Внесение калийных удобрений и доломитовой муки снижает коэффициенты накопления ^{137}Cs в компонентах фитомассы ели в еловых насаждениях на радиоактивно загрязненных почвах.

Продолжено изучение состояния лесных экосистем с целью разработки системы лесопользования на загрязненной радионуклидами территории. Проведены исследования уровней накопления ^{137}Cs в древесине и коре сосняков разного возраста.

Лесные ягоды по-прежнему являются одной из наиболее накапливающей радиоактивные вещества продукцией леса. Так, в ягодах черники удельная активность ^{137}Cs достигает 22000 Бк/кг, в землянике – 1000 Бк/кг; удельная активность ^{90}Sr в ягодах земляники находится в диапазоне 150–300 Бк/кг при плотности загрязнения им почвы всего 5–25 кБк/м^2.

Размеры накопления ^{137}Cs в ягодах черники и земляники на протяжении последних 5 лет остаются практически на постоянном уровне. Земляника является видом концентратором ^{90}Sr. Высокая загрязненность ^{90}Sr ягод земляники не позволяет рекомендовать ее к сбору практически на всей территории республики.

Получены закономерности миграции радионуклидов в разных типах лесных торфяно-болотных биогеоценозов, коэффициенты перехода радионуклидов в древесину различных пород и дан прогноз перераспределения радионуклидов в болотных экосистемах основных типов. Так, к 2010 году коэффициент перехода ^{137}Cs для сосны на торфяно-болотных почвах по сравнению с максимальным значением (1990 г.) снизится в 1,9 раза. Для ольхи на евтрофном болоте этот показатель снизится в 3 раза.

Получены данные о пространственном перераспределении радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в почвенно-растительном комплексе типичных экосистем Гомельской области и величинах коэффициентов перехода в системе «почва-растение».

В результате проведенных исследований в черноольховых насаждениях различных типов – папоротниковых, таволговых, осоковых, кисличных, снытевых, крапивных – на радиоактивных территориях ближней и дальней зоны, «северного» и «западного» следов радиоактивного загрязнения не обнаружено четкой зависимости загрязнения надземной фитомассы ^{137}Cs от типов условий местопроизрастания.

Для планирования лесохозяйственных мероприятий необходимо учитывать радиологическую обстановку конкретного черноольхового насаждения и принимать индивидуальное решение для каждого конкретного участка.

Изучался механизм перераспределения радионуклидов в лесных насаждениях при наличии хорошо развитого подлесочного яруса определенного состава.

При исследовании радиоактивно загрязненных сосновых насаждений в различных условиях произрастания с монодоминантным подлесочным ярусом из крушины ломкой и бересклета бородавчатого установлено:

- в крушиновой и бересклетовой ассоциациях сосняка мшистого в течение соответственно 13 и 10 лет наблюдается пониженное (от 1,5–4,5 раз в ассоциации крушиновой до

1,5–12,5 раза в ассоциации бересклетовой) поступление ^{137}Cs в основной древесный ярус по сравнению с аналогичным «чистым» насаждением без подлеска;

- наличие подлесочного яруса из крушины ломкой интенсифицирует процессы вертикальной миграции ^{137}Cs. При этом под влиянием подлеска из крушины масса подстилки в ассоциации крушиновой сосняка мшистого за 13 лет не изменилась, в то время как на контроле выросла вдвое. Одновременно глубже 5 см по сравнению с насаждениями без подлеска мигрировало в 2 раза больше ^{137}Cs;

- подлесочный ярус из бересклета бородавчатого обуславливает, в отличие от подлесочного яруса из крушины, другой тип биотических процессов в лесном фитоценозе: в ассоциации бересклетовой сосняка мшистого за 10 лет наблюдений масса подстилки выросла вдвое, и при этом мигрировало глубже 5 см в 2 раза меньше ^{137}Cs, чем в сосняке без подлеска;

- микроклиматические особенности вегетационных сезонов существенно сказываются на интенсивности поступления ^{137}Cs в основной древесный и подлесочный ярусы и во многом определяют эффективность снижения поступления ^{137}Cs в основной древесный ярус под влиянием подлеска;

- корневые системы крушины и бересклета содержат до половины запаса ^{137}Cs в биомассе подлесочных ярусов из этих видов;

- видовые биологические особенности подлесочных пород играют существенную роль не только в накоплении ^{137}Cs основным древесным ярусом, но и в накоплении радионуклида самим подлеском. В одинаковых условиях произрастания (тип леса – сосняк мшистый) по интенсивности накопления ^{137}Cs компонентами фитомассы подлесочные породы дают ряд: ирга круглолистная > дерен красный > лещина обыкновенная > малина лесная > крушина ломкая > боярышник однопестичный > бересклет бородавчатый;

- различная водообеспеченность существенно влияет на поступление ^{137}Cs не только в породы основного древесного яруса, но и в подлесочные породы. Так поступление ^{137}Cs в крушину ломкую в условиях произрастания А5 в 4–9 раз превышает поступление радионуклида в условиях произрастания А2;

разработан фитомелиоративный (фитологический) метод регулирования поступления ^{137}Cs в сосновые насаждения и проведена его опытно-производственная проверка;

разработаны «Рекомендации по снижению накопления радионуклидов древесными насаждениями путем формирования оптимального баланса питания».

На основе полученных результатов разработаны «Рекомендации по дифференцированному лесопользованию в лиственных насаждениях на загрязненных радионуклидами территориях». Они вошли составной частью в «Рекомендации по использованию древесины лиственных пород в основных типах условий местопроизрастания», разработанные в рамках государственной программы «Леса Беларуси». Данный документ содержит научные разработки по всем основным лиственным лесообразующим породам – березе, осине, ольхе и дубу, произрастающим на загрязненных радионуклидами территориях Республики Беларусь.

Разработана методика исследований для разработки методов регулирования поступления радионуклидов в лесные насаждения, подобран массив площадью более 200 га для производства работ по внедрению результатов исследований; определены принципы и критерии, которые положены в основу «Рекомендаций по технологии проведения реабилитации». В результате проведенных исследований показано:

- фитомелиоративный метод, основанный на наличии подлесочного яруса из крушины, действует в основном в сосняках мшистых и черничных;

- на всех объектах внедрения общей площадью 204 га в ассоциации крушиновой древесина сосны по удельной активности ^{137}Cs чище, чем на контрольных участках без подлеска, в 1,2-2,9 раза;

- на площади около 60 га в ассоциации крушиновой может вестись заготовка древесной продукции без ограничений, а еще на площади 100 га в той же ассоциации – заго-

товка деловой древесины общего назначения.

Результаты исследований по этапам 2001-2004 годов, оформлявшиеся как самостоятельные темы, использованы на заключительном этапе 2005 года для разработки «Рекомендаций по технологии проведения реабилитации радиоактивно загрязненных лесных насаждений» на основе мелиоративно-химического и фитомелиоративного (фитологического) методов. «Рекомендации по технологии проведения реабилитации радиоактивно загрязненных лесных насаждений» внедрены в Ветковском спецлесхозе на площади 204,2 га.

В результате проведенных исследований в 2005 г. в дубравах различных типов – орляковых, черничных, кисличных, папоротниковых, снытевых и прирусловопойменныхи и в 2004 г в черноольховых насаждениях, на радиоактивно загрязненных территориях Сожского и Днепровского следов радиоактивного загрязнения, а также анализируя данные радиологического контроля лесхозов Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь установлено:

в исследуемых типах леса дубрав все коэффициенты перехода как в Сожском, так и в Днепровском следах чернобыльских выпадений не превышают 1×10^{-3} м^2/кг, т.е. принимают минимальные значения. На территории Сожского следа исследования проводились в орляковом С2, кисличном С2 и Д2, черничном С3 и пойменном Д3 типах леса. В Днепровском – орляковом В2, кисличном С2 и Д2 и снытевом Д3 типах леса;

для ольхи черной произрастающей на территории Сожского следа «Чернобыльских» выпадений все коэффициенты перехода ^{137}Cs в неокоренную древесину превышают 1×10^{-3} м^2/кг, т.е. «минимальные» коэффициенты перехода ^{137}Cs в данных условиях отсутствуют. Средним значениям соответствуют кисличный Д2, черничный С3, снытевый Д3 и осоковый Д5 типы леса. Максимальным – таволговый С4 и крапивный Д4 типы леса;

для Днепровского следа минимальные коэффициенты перехода ^{137}Cs в неокоренную древесину ольхи черной характерны для приручейно-травяного В4, папоротникового С4 и таволгового С4 типов леса. Средним коэффициентам соответствует черничный С3 тип леса, а максимальный коэффициент перехода ^{137}Cs в осоковом С5 типе.

На примере йода-131 разработана методика реконструкции загрязнения территории короткоживущими радионуклидами, которая позволяет на основе имеющихся экспериментальных данных по выпадениям на почву ^{137}Cs и определяемых экспериментально коэффициентов фракционирования ^{131}I относительно ^{137}Cs в районе расположения населенного пункта с достаточной точностью (около 50%) определять уровень выпадения ^{131}I в ближайший поставарийный период (Институт радиобиологии НАН Беларуси).

Проведена реконструкция радиационной обстановки в ряде населенных пунктов Кормянского района Гомельской области, а также Славгородского и Чериковского районов Могилевской области. Для реконструкции использовались измерения содержания долгоживущих радионуклидов йода-129 и технеция-99 в почве.

В 2004 г. проведена реконструкция радиационной обстановки в населенных пунктах Хойникского, Брагинского и Наровлянского районов, прилегающих к зоне отселения Чернобыльской АЭС. Для этого использовались измерения содержания долгоживущих радионуклидов йода-129 и технеция-99 в почве. Для определения содержания ^{129}I использовался метод активационного анализа. Отношение удельной активности почвы по ^{131}I к ^{137}Cs в исследованных населенных пунктах, пересчитанное на 26 апреля 1986 года, составило 7–12, т.е. близко к таковому для активной зоны 4-го блока ЧАЭС на момент аварии.

Результаты исследований влияния медьсодержащих БАВ на накопление радионуклидов растениями показывают целесообразность включения в технологию возделывания продовольственного картофеля и других сельскохозяйственных культур новых медьсодержащих фунгицидных препаратов. Проведено изучение фунгицидно-стимулирующих препаратов производства Республики Беларусь (Азофоса М, 7Ф-5, Акробата МЦ, Ридоми-

ла МЦ и Лидаса) на рост и развитие растений картофеля сорта Брянский ранний и других культур в полевых условиях. Отмеченные препараты обладают достаточно высокими фунгицидными свойствами и не уступают аналогичным зарубежным препаратам. Отмечено снижение уровней накопления ^{137}Cs в 1,5 раза на озимой ржи и на озимой пшенице. Разработаны «Предложения производству по применению медьсодержащих фунгицидностимулирующих препаратов в технологии возделывания картофеля в условиях радиоактивного загрязнения».

Показана возможность снижения перехода ТУЭ в растительность путем внесения в почву гуминовых препаратов. Так, обработка почвы препаратом Феномелан снижает переход ^{239,240}Pu из почвы в надземную часть растений у тритикале в 3 раза, у овса – в 2,1 раза; ^{241}Am – у тритикале в 1,9 раз, у овса – в 1,6 раза.

Проводилось продолжено комплексное изучение радиоэкологической обстановки на загрязненных радионуклидами территориях Беларуси.

Определялась степень влияния лесоводственных и эдафических факторов на скорость миграции ^{137}Cs. Накопление ^{137}Cs надземной фитомассой древесных растений связано с фактором водообеспеченности, содержанием в почве пылевых частиц и физической глины.

Чтобы добиться эффективного снижения поступления радиоцезия в древесные растения, необходима корректировка содержания макроэлементов в почве исследуемых типов леса, то есть оптимизация питательного режима древесных растений, произрастающих в конкретных лесорастительных условиях.

Изучалось накопление ^{137}Cs в древесных растениях в зависимости от вносимых химических мелиорантов. Из исследовавшихся в микрополевых опытах макроэлементосодержащих мелиорантов ощутимое влияние на снижение поступления ^{137}Cs в хвою и побеги растений сосны оказало внесение хлористого калия в дозах 100-400 кг/га и монокальцийфосфата в дозе 50 кг/га;

Разработан мелиоративно-химический метод снижения поступления радионуклидов в древесные растения, основанный на применении монокальцийфосфата и калийных удобрений.

Опытно-производственная проверка данного метода выполнена на объекте «Лески-3», расположенном в кварталах 136, 142 Ветковского лесничества Ветковского спецлесхоза. Согласно полученным данным, через 3 года после внесения мелиоранта, удельная активность древесины снизилась в 2,4 раза, коры – в 1,7 раза.

Проводились исследования на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ). Было отмечено около 120 видов птиц, в том числе 14 редких, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь. Видовой состав и численность птиц продолжают претерпевать наиболее значительные изменения, которые вызваны полным исключением хозяйственной деятельности и отселением человека из зоны эвакуации ЧАЭС и происходящими процессами вторичной сукцессии, коренным образом изменяющих их среду обитания (по данным Института зоологии НАН Беларуси).

В развитии яйцеклеток у рыб из оз. Персток отмечены дегенеративные изменения, которые выражаются в деформации и частичном резорбировании ооцитов, частичном разрушении и утолщении радиальной оболочки, дисплазии и разрушении желточных гранул (лещ, плотва), кариолизисе (карась серебряный, линь), деформации ядра (карась серебряный), отслоении желточной оболочки от цитоплазмы ооцита (линь).

Эктопаразитоценоз мелких млекопитающих характеризуется высокими показателями видового разнообразия как паразитов, так и их прокормителей на всей территории. Наиболее высокие значения структурных показателей отмечены в лесных биоценозах за счет высокой численности рыжей полевки, полевой мыши и полевки-экономки, которые «прокармливают» около 90% всех членистоногих, половина из которых являются активными переносчиками ряда природноочаговых заболеваний человека и животных.

Кровососущие гамазовые клещи паразитируют на широком круге синантропных видов птиц и являются потенциальными переносчиками различных заболеваний человека и животных. Принимая во внимание контакты данной группы птиц между собой и человеком и наличие циркуляции в зоне ПГРЭЗ возбудителей туляремии, клещевого энцефалита и других заболеваний, следует проводить регулярный контроль численности полигостального типа клещей вида D. gallinae.

На территории ПГРЭЗ выявлено 30 видов кровососущих двукрылых, в том числе комаров – 11 видов, слепней – 12, мошек – 7. Наиболее высокая численность нападающих насекомых зарегистрирована в дубравах, но видовое обилие здесь ниже (18 видов), чем на заливных пойменных лугах (23 вида), где отмечена низкая численность кровососущих двукрылых. Наиболее напряженная паразитологическая ситуация создается в ольховых лесах (по данным Института зоологии НАН Беларуси).

Изучалось сочетанное воздействие облучения и эмоционального стресса на организм животных. Воздействие на организм животных с развивающимися опухолями эмоционального стресса на фоне гамма-облучения оказывает более глубокие нарушения процессов перекисного окисления и повреждения антиоксидантной системы. Это указывает на индукцию процессов перекисного окисления липидов, подавление антиоксидантной защиты в ранние сроки эксперимента и приводит к развитию патологического процесса. Комбинированные воздействия (гамма-облучение и эмоциональный стресс) могут рассматриваться как потенциальный фактор риска деструктивных изменений в организме млекопитающих, усиливающих развитие патологических процессов.

При психоэмоциональном стрессе и при сочетанном действии эмоционального стресса и гамма-облучения в дозе 1 Гр у ненаркотизированных животных наблюдалось существенное снижение артериального давления, частоты сердцебиения и удельного периферического сопротивления, увеличение активности центральных надсистемных регуляторных механизмов (возрастает частота и синхронизация сердечных сокращений).

Характер радиобиологических эффектов изолированного действия стрессоров (облучение и психоэмоциональной стресс) имеет много общих черт, а при их сочетанном влиянии предварительное облучение усиливает формирование стенической отрицательной эмоции.

Отмечено усиление радиационно-индуцированных повреждений клеточных компонентов в присутствии относительно низких концентраций галогеноуглеводородов, что представляет потенциальную опасность для организма в условиях повышенного радиационного фона и химического загрязнения окружающей среды.

У животных (рыжая полевка), обитающих в течение смены более 20 поколений на территориях с различной плотностью радиоактивного загрязнения (18 и 1526 кБк/м2), наблюдается нелинейный характер зависимости частот цитогенетических повреждений (микроядер) в соматических клетках от малых доз хронического облучения (до 2,5 сГр). Рассчитаны удваивающие дозы острого и хронического облучения для микроядер в соматических клетках у диких мышевидных грызунов. Доказано, что малые дозы хронического облучения (до 1 сГр) являются более эффективными в индукции цитогенетических повреждений по сравнению с более высокими дозами острого облучения (до 100 сГр).

Получены экспериментальные данные о существовании эффекта синергизма при действии на биологические объекты атмосферных загрязнителей и загрязнения питьевой воды нитратами в условиях длительного действия ионизирующей радиации. Это представляет потенциальную опасность для организма в условиях повышенного радиационного фона и химического загрязнения окружающей среды.

Разработаны способы получения носителей лекарственных препаратов на основе модифицированной целлюлозы с широким спектром сорбционной активности, снижающих инкорпорацию радионуклидов и повышающих резистентность организма. Гидрогель микрокристаллической монокарбооксицеллюлозы способствует уменьшению накопления

радионуклидов в организме животных .

Разработан способ получения комплексного углеминерального сорбента (УМС) в виде гранул, позволяющий получить ассортимент сорбентов для целей гемо- и энтеросорбции радионуклидов. Изучены адсорбционно-структурные характеристики шести образцов УМС, различающихся составом.

Установлено, что препарат Касолин на фоне гамма-облучения оказывает положительное воздействие на восстановление числа лейкоцитов в крови и некоторые морфофункциональные показатели органов репродуктивной системы и может быть использован в качестве средства, восстанавливающего половую функцию у лиц, проживающих в экологически неблагоприятных условиях;

Продолжены поиск и разработка средств, влияющих на аккумуляцию радионуклидов в организме и радиочувствительность с целью коррекции пострадиационных нарушений. Разработан препарат «Глицирризгель» для повышения неспецифической резистентности организма, который представляет собой композицию биологически активных веществ корня солодки на матрице окисленной микрокристаллической целлюлозы. Предложен способ его получения в гелеобразном состоянии и в виде твердых гранул. Выживаемость получавших «Глицирризгель» животных, облученных в дозе 7,0 Гр, увеличивается на 30%.

Осуществлена наработка экспериментальных образцов новой витаминно-минеральной добавки. Установлены радиопротекторные эффекты препаратов облепихи, боярышника, барбариса, лимонника и женьшеня. Изучалось также действие селенсодержащего препарата и биомассы гриба вешенки.

Определена эффективность применения витаминно-минеральной добавки в комплексе витаминов D и C в профилактических дозах и подготовка проектов нормативно-технической документации для последующих клинико-лабораторных испытаний. Разработан проект ТУ для утверждения в Госстандарте, и последующего использования на ОАО «Могилевский желатиновый завод».

Показано, что использование витаминно-минеральной добавки «Допинат» с комбинацией витаминов D_2 и C в суточных дозах у облученных в дозе 1 Гр крыс с нарушенным обменом кальция и фосфора после овариэктомии способствует регулированию метаболических процессов кальций-фосфорного обмена с нормализацией основных ингредиентов костной ткани – кальция и фосфора. Разработаны условия и технологическая схема получения минеральной пищевой добавки с включением витаминов группы D. Разработаны технические условия и рецептура на биологически активную добавку к пище «Допинат–витамин D».

Изучение влияния сложившейся радиоэкологической обстановки на потомство (первое поколение) экспериментальных животных (крыс) позволило получить новые данные для оценки последствий облучения. Выявлены структурные изменения в тканях эндокринных желез у потомства первого поколения крыс, развитие которых (как и содержание родителей) проходило в течение длительного времени в условиях радиоактивного облучения (500 мкР/час). Выявлены существенные изменения показателей тироидного и кальций-фосфорного обменов как у зрелых животных, так и у их потомства.

Исследование структуры эндокринных желез (яичник, надпочечник) у потомства первого поколения от обоих облученных (пролонгированное гамма-облучение в дозе 1,0 Гр) родителей свидетельствует о развитии морфофункциональных изменений в органах животных. В надпочечнике потомства первого поколения уже в неполовозрелом возрасте проявляется функциональное напряжение органа. В яичниках потомства первого поколения развитие деструктивных процессов в фолликулярном аппарате проявляется лишь к зрелому возрасту.

У потомства крыс от облученных родителей повышается уровень тестостерона в

крови, концентрация гормон-рецепторных белков и снижается содержание гормон-транспортных белков по сравнению с контролем. Изменения параметров андроген-специфичных систем белков имеет опосредованный характер через локальные (мембранотропные) и центральные эффекты ионизирующего излучения (гипоталамо-гипофизарно-тестикулярную ось регуляции), что проявляется в накоплении конформационно-измененных и, вероятно, физиологически менее активных молекул гормон-белковых комплексов.

Впервые получены данные о влиянии постоянно действующего внешнего и внутреннего облучения в малых дозах (содержание в 10-километровой зоне ЧАЭС и корм с повышенным содержанием радионуклидов) на развитие деструктивных, диспластических и компенсаторно-восстановительных процессов в тканях эндокринных желез (надпочечник, яичник, семенник) у потомства второго поколения.

Установлено повышение частоты встречаемости цитогенетических повреждений (реципрокных транслокаций хромосом) в половых клетках семенника как по сравнению с контролем, так и с животными первого поколения. Изменения в гормон-транспортной системе у потомства второго поколения проявляются в транзиторном падении содержания тестостерон-связывающего гликопротеина в сыворотке (до 24%) у 6 мес. животных с последующим восстановлением измененного показателя к 9 месячному возрасту. Андроген-рецепторная система у животных второго поколения разбалансирована как в гормончувствительных (печень), так и гормонзависимых (семенники) органах.

Получены данные о состоянии важнейших систем организма, которые позволяют оценить последствия постоянного влияния внутреннего и внешнего облучения в малых дозах (условия 10-километровой зоны ЧАЭС) на протяжении двух поколений, в том числе развитие реактивных и деструктивных процессов в тканях эндокринных желез потомства (второе поколение).

Изучалось влияние радиоэкологической обстановки на состояние потомства в третьем поколении на примере особо радиоактивно загрязненного района Гомельской области.

Проведено комплексное изучение морфофункционального состояния крыс (самцов и самок) третьего поколения, находившихся длительное время в условиях радиоактивного загрязнения. У потомства третьего поколения выявлено увеличение частоты аберраций хромосом различных типов.

Самцы третьего поколения (по данным цитогенетического анализа) более чувствительны к действию радиационно-экологических факторов по сравнению с самками. В репродуктивной системе крыс-самцов третьего поколения отмечается снижение сперматогенеза. Установлено, что в сыворотке крови крыс-самцов третьего поколения в возрасте 10 мес. значительно увеличивается содержание триглицеридов, а в возрасте 12 мес. существенно снижается уровень показателей липидного спектра, в то время как у крыс-самок наблюдается повышение содержания триглицеридов.

Изменение содержания тироксина и трийодтиронина в сыворотке крови свидетельствует о дискоординации функции щитовидной железы у животных третьего поколения, родители которых длительное время находились в зоне радиоактивного загрязнения.

Составлен аналитический обзор «Последствия внутриутробного облучения и облучения родителей на состояние потомства в последующих поколениях». Информационное письмо о влиянии постоянного хронического облучения на потомство передано в Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека.

Получены данные о морфофункциональном состоянии животных родителей четвертого поколения, которые были получены от самок и самцов, содержавшихся длительное время в зоне отчуждения ЧАЭС. Выявленные изменения в состоянии крыс родителей потомства четвертого поколения различных возрастных групп, полученных от самцов и самок, длительное время находившихся в зоне радиоактивного загрязнения, свидетель-

ствуют о разнообразии процессов, направленных на адаптацию организма к условиям повышенного радиационного фона и другим экологическим факторам окружающей среды. Более высокая нестабильность генома (аберрации хромосом лимфоциты периферической крови), широкий разброс данных показателей иммунного статуса у самцов и самок (количество перитонеальных макрофагов и их спонтанная и стимулированная активность) и показателей репродуктивной системы самок опытных групп указывает на повышение неустойчивости процессов жизнеобеспечения организма в условиях зоны отчуждения ЧАЭС;

Разработана, оформлена в соответствии с межгосударственным стандартом «Методики выполнения измерений» ГОСТ 8.010-99 «Методика определения технеция-99 в почве». Методика будет представлена в Госстандарт Беларуси для проведения метрологической экспертизы.

Разработана методика определения суммарной альфа- и бета-активности в воде с помощью жидкостной сцинтилляции. Минимальная детектируемая активность при анализе α-излучения составляет 0,03 Бк/л при времени измерения 300 мин и объеме обрабатываемой пробы 100 мл, при анализе β-излучения – 0,3 Бк/л. Методика апробирована на модельных растворах.

Разработана и оформлена в соответствии с межгосударственным стандартом «Методика одновременного определения ^{90}Sr и трансурановых элементов в биологических объектах». Методика прошла метрологическую экспертизу и интеркалибровку.

Подготовлен проект методики определения содержания технеция-99 в почве для реконструкции загрязнения почвы короткоживущими изотопами йода в начальный период после аварии на ЧАЭС, которая впоследствии будет согласована и аттестована в Госстандарте. Методика предназначена для использования аналитическими лабораториями Республики для унификации и стандартизации процедуры измерений.

Оформлена в соответствии с межгосударственным стандартом «Методики выполнения измерений» ГОСТ 8.010-99 «Методика выполнения измерений удельной активности технеция-99 в объектах внешней среды», проведена ее метрологическая экспертиза. Методика может быть использована для реконструкции радиационной обстановки в ранний период после чернобыльской катастрофы.

Разработана «Методика определения удельной активности ^{137}Cs, ^{90}Sr и трансурановых элементов в аэрозольных фильтрах». Получено экспертное метрологическое заключение БелГИМ. Данная методика, путем комбинаций радиохимического выделения и измерений гамма, бета и альфа активности мишеней позволит проводить определение цезия, стронция и ТУЭ из одного и того же образца, что позволить получить достоверную информацию о радиоактивности воздушной среды. Использование данной методики позволит уменьшить стоимость анализа примерно в 2-2,5 раза.

4. Информирование по проблемам чернобыльской катастрофы

Головное учреждение – Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «Институт радиологии».

Системная работа по информированию населения и органов государственного управления по чернобыльским проблемам началась с 2004 года. Ее главным итогом было создание и развитие единой системы информирования об уровнях загрязнения территорий радиоактивными веществами, о прогнозируемой величине эффективной дозы облучения населения, защитных мерах в соответствии с разработанной в 2003 году Концепцией информирования.

Можно констатировать факт функционирования единой системы информирования населения на республиканском и региональном уровнях. В соответствии с Концепцией информирования разработан и согласован с заинтересованными органами государственного управления «План мероприятий по осуществлению информационной работы с населением по проблемам чернобыльской катастрофы на период до 2005 года». В его реализации участвуют органы государственного управления и учреждения, занимающиеся проблемами преодоления последствий чернобыльской катастрофы: Комчернобыль, РЦРКМ Минприроды, РНПЦ РМиЭЧ Минздрава, Минсельхозпрод, Минжилкоммунхоз, Беллесрад Минлесхоза, Минобразования, Минсоцтруда, Национальная академия наук Беларуси.

В 2004 г. были подготовлены и организованы 12 выступлений специалистов Комчернобыля по Белорусскому радио, Белорусскому телевидению (каналы ОНТ, «ЛАД») о решении чернобыльских проблем, выпущен видеоролик о недопустимости сжигания растительных остатков. В республиканских, областных и районных СМИ сотрудниками Комчернобыля и подчиненных организаций опубликовано 190 материалов.

Регулярно проводится обновление содержания сайта Комчернобыля в Интернет (http://www.chernobyl.by). Сайт занял 1-е место во Всероссийском открытом конкурсе «Золотой сайт-2003» в номинации «Государство, право, органы власти и самоуправления» и стал призером еще в 2-х номинациях.

26–27 апреля 2004 г. в Гомеле проведена II-я Международная научно-практическая конференция «Преодоление последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС: состояние и перспективы».

Институтом радиологии и его филиалами согласно планам проводились семинары с различными категориями руководителей областного и районного уровней, специалистами агропромышленного комплекса, а также учителями, врачами и другими слоями населения во всех наиболее загрязненных районах Гомельской, Могилевской и Брестской областей.

Для информирования населения, проживающего на загрязненных территориях, подготовлены и изданы РНИУП «Институт радиологии» руководящие документы, памятки, буклеты, листовки 29 различных наименований тиражом от 50 до 350 экз. Для школьных библиотек изданы методические пособия по радиологическому образованию. Все материалы доведены до потребителей.

Важным направлением в части развития единой системы информирования населения на региональном уровне стала организация постоянно действующих экспозиций «Преодоление последствий чернобыльской катастрофы в районе» на территориях радиоактивного загрязнения Беларуси. В 2004–2005 гг. создана 21 такая экспозиция в Гомельской (Добрушский, Брагинский, Ветковский, Кормянский, Чечерский, Наровлянский, Хойникский, Лельчицкий, Ельский, Буда-Кошелевский, Калинковичский, Лоевский, Речицкий районы) Могилевской (Чериковский, Краснопольский, Славгородский, Костюковичский, Быховский районы) и Брестской областях (Пинский, Столинский, Лунинецкий районы). Для их оснащения от министерств и ведомств получены информационные материалы.

Для экспозиций 6 районов Гомельской области подготовлены стенды:

стенд с информацией об уровнях загрязнения территорий радиоактивными веществами;

стенд с информацией о дозах облучения населения;

стенд со структурой организаций участвующих в преодолении последствий чернобыльской катастрофы;

стенд с информацией для населения об исполнении статей законов Республики Беларусь «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС» и «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» подготовлены в виде брошюр и розданы для 6 районов.

В 2005 году информационно-аналитическим отделом проводилась работа по комплектованию полученных информационных материалов и подготовка их для постоянно действующих экспозиций в Гомельской области, были подготовлены стенды с информацией:

общая характеристика;

поставарийная характеристика;

основные мероприятия по ликвидации последствий катастрофы за истекший период с 1986 года;

сведения по оздоровлению населения на загрязненной территории района;

административная карта района;

экономическая характеристика;

зонирование территории района с указанием населенных пунктов.

В 2005 году Концепция информирования по проблемам чернобыльской катастрофы была переработана и дополнена (в части глав 5 и 7) в соответствии с постановлением Коллегии Комчернобыля 26 мая 2005 г. № 13/19 и согласована с органами государственного управления.

Одним из самых действенных средств в сфере информирования по всем направлениям жизнедеятельности являются средства массовой информации. Поэтому по приоритетности публикации в СМИ тематических материалов о ходе реализации Госпрограммы Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001-2005 годы, деятельности Комчернобыля и подчиненных организаций находятся на первом месте. В различных СМИ опубликовано 90 материалов, подготовленных Комчернобылем. Всего в республиканских, областных и районных СМИ сотрудниками Комчернобыля и подчиненных организаций опубликовано более 120 материалов, пресс-службой подготовлено и распространено более 50 пресс-релизов. Подготовлено и организовано 16 выступлений по Белорусскому радио, БТ, ОНТ, НТВ, по каналу «ЛАД». Интернет-сайт Комчернобыля обновляется в среднем два-три раза в неделю, особенно раздел «Текущие новости». В 2005 г. на сайте размещено более 70 сообщений. Разработана стратегия информационной работы на основе современных компьютерных технологий.

Важнейшее место в работе по информированию занимает подготовка и издание информационных бюллетеней, листков, памяток для населения, справочно-информационных материалов по проблемам чернобыльской катастрофы. Ведущая роль здесь принадлежит РНИУП ИР «Институт радиологии». Так, информационно-аналитическим отделом в 2005 г. тиражированы и распространены следующие основные материалы.

Информационные бюллетени «Чернобыльские проблемы требуют внимания», «Итоги реализации Государственной программы по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС в 2001-2004 гг. и задачи на 2005 г.», «Вопросы социальной защиты граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС», сборник «Сахаровские чтения 2005 г.: экологические проблемы 21 века» (2 части), Концепция информирования по проблемам чернобыльской катастрофы, памятка для населения «Если вы живете на территории загрязненной радионуклидами», материалы для информационной

группы Комчернобыля, информационные материалы (в разрезе сельских Советов) для Ветковского района Гомельской области (уровни загрязнения радионуклидами населённых пунктов, дозовые нагрузки ионизирующего облучения на жителей населённых пунктов, схема Ветковского лесничества, социально-радиационный паспорт района), материалы выездного заседания коллегии Комитета по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС «О мерах по совершенствованию пропагандистской и информационной работы в загрязненных радионуклидами районах Гомельской области» (26 мая 2005 г., Гомель).

Переданы информационные материалы по вопросам обеспечения безопасной жизнедеятельности для Грабовской средней школы Речицкого района. Тиражированы и разосланы в управления сельского хозяйства и сельские Советы методические рекомендации по снижению загрязнения радионуклидами молока личных подсобных хозяйств в деревнях Ольманы Столинского, Паре Пинского, Дятловичи, Ситница, Любань Лунинецкого районов.

Доукомплектованы информационной литературой, рекомендациями, новыми картами радиационной обстановки на территории Республики Беларусь и Брестской области кабинет общественного радиологического просвещения и постоянно действующий уголок при Пинском райисполкоме.

Тиражированы и направлены в заинтересованные организации (14 организаций) рекомендации по определению требуемого водного режима для минимизации накопления радионуклидов многолетними травами.

Переданы КУП ДРОЦ «Свитанок» и РУП «Полесьегипроводхоз» информационные материалы, карты, брошюры, буклеты по вопросам безопасного проживания на загрязненных радионуклидами землях.

В Государственный музей природы и экологии Республики Беларусь (г. Минск) для формирования выставки по чернобыльской тематике передан ряд материалов (Национальный доклад, памятка для населения, буклеты 13 наименований и др.).

В ГУ «Национальный пресс-центр Республики Беларусь» направлен информационный материал на тему: «Беларусь: 19 лет после Чернобыля».

Для информационно-аналитического вестника «Политика», издаваемого Институтом социально-политических исследований Администрации Президента Республики Беларусь, подготовлен и представлен аналитический обзор «Преодоление последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС: социально направленная государственная политика».

Переданы информационные материалы для 20 сельских Советов и 35 школ Буда-Кошелёвского района (листовки и брошюры «Здоровое материнство»).

Отделам по идеологической работе Брагинского, Чечерского и Кормянского райисполкомов переданы информационно-образовательные компакт-диски.

Могилевским филиалом РНИУП «Институт радиологии» в детский сад №1 и этнографический музей Чериковского района переданы комплекты информационных материалов, подготовленных сотрудниками Комчернобыля и РНИУП «Институт радиологии» для создания постоянных стендов по безопасному проживанию на загрязненных радионуклидами территориях.

Брестским филиалом РНИУП «Институт радиологии» организован уголок с постоянно действующей экспозицией при Пинском райисполкоме. Уголок укомплектован информационной литературой; рекомендациями, новыми картами радиационной обстановки на территории Республики Беларусь и Брестской области, брошюрами по безопасному проживанию на загрязненных радионуклидами территориях. Доукомплектованы информационной литературой ранее созданные постоянно действующие уголки при Столинском и Лунинецком райисполкомах. Размножены и направлены в управления сельского хозяйства и сельские Советы разработанные филиалом рекомендации по определению требуемого водного режима для минимизации накопления радионуклидов многолетними травами и методическое пособие по снижению загрязнения радионуклидами молока личных

подсобных хозяйств.

Проводятся регулярно информационно-методические семинары с идеологическими работниками облисполкомов, райисполкомов и региональными СМИ.

Большое значение имеет обеспечение информационными материалами выставок, совещаний и других мероприятий, проводимых Комчернобылем. Так, РНИУП «Институт радиологии» принимал активное участие в проведении выездных коллегий Комчернобыля в Ждановичах – январь, в г. Ветка Гомельской области – март, г. Гомель РНИУП ИР – май и г. Чериков Могилёвской области – июль, на которых были представлены выставки с информационными материалами. К проведению коллегий Комчернобыля были подготовлены стенды по переспециализации, стенды по информированию населения и 11 стендов для Чериковского района. РНИУП ИР принял участие в проведении «Дня науки», в Общественно-культурном центре г. Гомеля была оформлена выставка.

Регулярно проводится разъяснение в коллективах работников подчиненных и заинтересованных организаций государственной политики, а также информирование по экономическим вопросам, в том числе, связанным с проблемами чернобыльской катастрофы. Так, Институтом радиологии организовано ежемесячное участие сотрудников института в единых днях информирования совместно с группой лекторов Гомельского облисполкома.

Проводится комплектование и тиражирование информационных материалов, разработка и изготовление тематических стендов для экспозиций.

На региональном уровне приоритетными были непосредственные лекции и беседы с населением на тему «Условия проживания населения в загрязненных радионуклидами регионах республики». В областных и районных СМИ публиковались тематические материалы по проблемам чернобыльской катастрофы. Разработаны и выпущены плакаты на тему «Условия проживания населения в загрязненных радионуклидами регионах республики» для последующего распространения в учебных заведениях, трудовых коллективах и т.д. В РНИУП ИР создана бригада лекторов для образования и просвещения населения в области радиационной безопасности и радиоэкологии.

Сотрудники института приняли участие в семинаре руководящих работников и специалистов педагогического образования в г.п. Комарин Брагинского района.

Ежемесячно сотрудниками института проводятся занятия в Республиканском экологическом центре г.Гомеля.

Сотрудники РНИУП «Институт радиологии» ежемесячно читают лекции по безопасному проживанию на загрязнённых территориях в Институте повышения квалификации учителей. Сотрудниками института в 2005 г. опубликовано 25 статей в республиканских, областных и районных газетах.

Могилевским филиалом РНИУП «Институт радиологии» в марте 2005 года проведено четыре семинара со специалистами сельского хозяйства в Костюковичском, Краснопольском, Славгородском и Чериковском районах и лекция для учителей биологии и химии школ, загрязненных радионуклидами районов Могилевской области, на базе Могилевского областного института повышения квалификации учителей. В 2005 г. проведено 29 лекций, семинаров и бесед, в т.ч. лекций – 6; семинаров – 8; бесед – 15. Опубликовано 10 статей в СМИ.

Брестским филиалом РНИУП «Институт радиологии» прочитано 6 лекций для студентов институтов, колледжей и учащихся школ по вопросам безопасного проживания на загрязненных землях.

Ведется постоянное информирование жителей населенных пунктов, в которых расположены МЦРК, о загрязненности радионуклидами ^{137}Cs продуктов питания, включая лесные грибы и ягоды, а так же информирование жителей г.Пинска об уровнях радиационного фона.

Проведены занятия и переданы информационные материалы по безопасному проживанию на загрязненной радионуклидами территории в ДРОЦ «Свитанок».

Регулярно проводятся обучающие семинары по ведению агропромышленного про-

изводства в условиях радиоактивного загрязнения земель в Лельчицком и Ельском районах Гомельской области, Костюковичском и Быховском районах Могилевской области, Пинском, Лунинецком, Столинском районах Брестской области. Для этого разработаны рабочие программы семинаров по обучению специалистов агропромышленного комплекса Ельского и Лельчицкого районов Гомельской области.

Могилевским филиалом РНИУП «Институт радиологии» проведены семинары для специалистов сельского хозяйства в Костюковичском, Краснопольском, Славгородском и Чериковском районах.

Продолжалось обеспечение социально-радиационными паспортами загрязненных районов Гомельской области (Хойникский, Брагинский, Наровлянский, Кормянский, Чечерский, Ветковский, Лельчицкий, Ельский, Буда-Кошелевский, Калинковичский, Лоевский, Речицкий районы). В 2005 году тиражировано более 200 экз. социально-радиационных паспортов. Ими обеспечены постоянно действующие экспозиции.

Подготовлены и переданы 6 комплектов литературы по радиологическому образованию для школьных библиотек Лельчицкого, Ельского, Калинковичского, Лоевского и Речицкого районов. Дополнительно передан комплект литературы для Грабовской средней школы-сад Речицкого района. Подготовлено 19 комплектов литературы для Чериковского района Могилёвской области и 35 комплектов для школ Буда-Кошелёвского района.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследований в 2001–2005 гг. достигнуты следующие, наиболее важные результаты.

Реабилитация загрязненных радионуклидами территорий.

Разработаны: приемы ведения лугопастбищного хозяйства и возделывания сельскохозяйственных культур на загрязненных радионуклидами территориях; рекомендации по нормированию радионуклидов в рационах сельскохозяйственных животных; технологии заключительного откорма крупного рогатого скота для получения продукции в соответствии с установленными нормативами содержания радионуклидов; методика прижизненной дозиметрии крупного рогатого скота; проведены крупномасштабные испытания цезийсвязывающих препаратов и др.

Разработан, утвержден и широко используется в практической деятельности ряд основополагающих документов, в том числе «Концепция реабилитации населения и территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС», «Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь», «Рекомендации по производству продуктов питания на приусадебных участках, загрязненных радионуклидами», методология реабилитации, программы комплексной реабилитации, методические разработки и бизнес-планы развития субъектов хозяйствования.

Выполнение этих рекомендаций позволило за последние пять лет снизить производство молока с превышением допустимого содержания ^{137}Cs в общественном секторе – в 5,5 раза, частном секторе – в 1,7 раза, возврат скота с мясокомбинатов – в 2 раза.

Разработаны новые подходы к ведению земледелия и животноводства в наиболее загрязненных радионуклидами хозяйствах. Так, в Гомельской и Могилевской области для получения нормативно чистой и рентабельной сельскохозяйственной продукции разработаны программы переспециализации для наиболее загрязненных радионуклидами хозяйств. Переспециализация хозяйств позволяет, наряду с решением радиологических проблем, повысить экономическую эффективность сельскохозяйственного производства. Оптимизация размещения по полям и участкам зерновых культур на продовольственные цели в группе «критических» хозяйств позволила снизить в этих хозяйствах объемы производства продовольственного зерна с превышением РДУ-99 по ^{90}Sr в 10 раз.

Разрабатываются методические указания о целесообразности ввода земель запаса в сельскохозяйственное использование.

Опыт эффективного решения задач реабилитации загрязненных территорий посредством переспециализации находящихся там хозяйств и производственных комплексов положен в основу соответствующего раздела Госпрограммы на 2006–2010 годы.

Медицинские проблемы последствий чернобыльской катастрофы.

Разработана Концепция организации медицинского обеспечения населения, пострадавшего от катастрофы на Чернобыльской АЭС. Основой проекта является ограничение наблюдаемых когорт по дозовому принципу с выделением групп повышенного радиационного риска для оптимизации проводимой диспансеризации, повышения ее эффективности, снижения затрат.

Разработаны унифицированные протоколы оказания медицинской помощи взрослому населению и детям, пострадавшим от катастрофы на ЧАЭС, лицам, облученным радионуклидами йода во внутриутробном периоде развития, протокол психологической реабилитации участников ликвидации последствий чернобыльской катастрофы с болезнями сердечно-сосудистой системы.

Разработанные методы лечения больных с местно распространенным раком щитовидной железы позволили сократить частоту рецидивов до 3,2%. Применение радиойодтерапии у больных с отдаленными метастазами рака щитовидной железы приводит в 55,5% случаев к ремиссии. Наблюдаемая выживаемость 5, 10 и 15-летняя у детей и под-

ростков составила 99,2%, 98,8% и 98,4%, у взрослых 98,6%, 97,4% и 92,3% соответственно.

Проведена работа по расчету доз на щитовидную железу и доз, накопленных за послеаварийный период, для всех пострадавших регионов республики.

Проблемы радиобиологических и радиоэкологических последствий чернобыльской катастрофы.

На созданной реперной сети ведутся ежегодные комплексные мониторинговые исследования радиационно-экологического состояния почв, водных систем, воздушной среды, растительного и животного мира. Определены основные закономерности распределения, накопления и миграции радионуклидов ^{137}Cs, ^{90}Sr, трансурановых элементов в экосистемах, проведена реконструкция послеаварийной картины загрязнения. Периодически уточняются карты загрязнения республики радионуклидами ^{137}Cs, ^{90}Sr. Разработаны и внедрены системы лесопользования в зонах радиоактивного загрязнения, которые обеспечили производство нормативно чистой древесины и изделий из нее для внутреннего и внешнего рынка.

Научно-технические программы, направленные на выпуск приборов радиационного контроля.

Реализуется план освоения научно-технической продукции, созданной в рамках программ «Радиоэкология» и «Радиационная безопасность», финансировавшихся по линии ГКНТ. Созданные приборы поставляются на экспорт, используются как импортозамещающая продукция. Выпущено около 2000 приборов 28 наименований. Их общая стоимость составила более 1,5 млн. долларов, что уже окупило затраты на выполненные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

*«**Научно-организационное сопровождение Государственной программы, информирование по проблемам чернобыльской катастрофы**».*

За истекший период Комчернобылем совместно с заинтересованными органами государственного управления и организациями проделана значительная работа по организации системы информирования и просвещения населения, изданию и распространению широкого спектра информационных материалов по чернобыльской тематике, активному использованию электронных средств информации, налаживанию эффективного взаимодействия со средствами массовой информации.

Совершенствованию информационной работы во многом способствовала Концепция информирования по проблемам чернобыльской катастрофы, разработанная с участием министерств и ведомств, облисполкомов, Национальной академии наук Беларуси. На основе Концепции удалось решить проблему поэтапного сбора и анализа отраслевой информации с определением функций каждого участника в общем процессе информирования. В результате работа Комчернобыля со средствами массовой информации приобрела системный характер, что позволяет обеспечить своевременное и объективное информирование общественности о работе органов государственного управления по реализации чернобыльской политики государства.

Использование современных информационных и компьютерных технологий является одним из резервов для совершенствования информационной работы по проблемам чернобыльской катастрофы. Разработана Стратегия информационной работы на основе современных компьютерных технологий.

Одним из самых действенных средств на сознание людей по всем направления жизнедеятельности являются средства массовой информации. Поэтому по приоритетности публикации в СМИ тематических материалов о ходе реализации Госпрограммы Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001–2005 годы, деятельности Комчернобыля и подчиненных организаций находились на первом месте. В различных СМИ пресс-службой и сотрудниками Комчернобыля публиковались тематические материалы, распространялись пресс-релизы, готовились и организовывались выступления по Белорусскому радио, БТ, ОНТ, НТВ, по каналу «ЛАД». Сайт

Комчернобыля в Интернет обновляется в среднем два-три раза в неделю, особенно раздел «Текущие новости».

Подготовка и издание информационных бюллетеней, листков, памяток для населения, справочно-информационных материалов по проблемам чернобыльской катастрофы занимает важное место в работе по информированию.

На областном и районом уровнях особое внимание уделено созданию постоянно действующих экспозиций «Преодоление последствий чернобыльской катастрофы» в загрязненных районах. Проводится комплектование и тиражирование информационных материалов, разработка и изготовление тематических стендов, их обновление для постоянно действующих экспозиций. Для оснащения экспозиций от министерств и ведомств получены необходимые информационные материалы.

Всего в соответствии с планом мероприятий по осуществлению информационной работы с населением по проблемам чернобыльской катастрофы в 2004–2005 гг. создана 21 постоянно действующая экспозиция «Преодоление последствий чернобыльской катастрофы»: в Добрушском, Брагинском, Ветковском, Кормянском, Чечерском, Наровлянском, Хойникском, Лельчицком, Ельском, Буда-Кошелевском, Калинковичском, Лоевском, Речицком районах Гомельской области, Чериковском, Краснопольском, Славгородском, Костюковичском, Быховском районах Могилевской области, Пинском, Столинском, Лунинецком районах Брестской области.

На районном уровне приоритетной была непосредственная работа с населением: проведение информационных мероприятий (лекций, бесед и др.), публикация в областных и районных СМИ тематических материалов по проблемам чернобыльской катастрофы, разработка и выпуск плакатов и т.д.

Таким образом, можно считать, что научное обеспечение способствовало решению задач Государственной программы Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001–2005 годы в полном объеме и создало определенный задел для их решения до 2010 года.