

## ПРИМЕНЕНИЕ СОРБЕНТОВ И СОРБЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ — ОСНОВА БЕЗОПАСНОГО ПРОЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

**А.С.Шагинян** — академик МИА и БИА, вице-президент МИА и БИА,  
председатель Гомельского отделения БИА,  
Гомельский политехнический институт имени П.О.Сухого  
**В.Б.Нестеренко** — член-корреспондент АН Беларуси,  
Институт радиационной безопасности АН Беларуси, Минск  
**В.В.Стрелко** — академик НАН Украины,  
Институт сорбции и проблем эндоэкологии НАН Украины, Киев  
**Ю.И.Бандажевский** — академик БИА,  
Гомельский государственный медицинский институт  
**В.Н.Жабинский** — академик БИА,  
Гомельский завод пусковых двигателей

Поступила 04.11.96.

Scientific research of tragic consequences of Chernobyl accident and personal experience of those living in contaminated regions of Belarus show positive effects of special "soil - plant" radionuclides blockators and adsorbents for removing radionuclides from living organisms under strict radioactive control.

The paper presents suggestions to create national project on population life supporting in contaminated territories.

*Ключевые слова:* ликвидация, последствия аварии на ЧАЭС, сорбенты, методы сорбционной терапии, национальная программа, жизнеобеспечение, население, республика.

С момента аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) прошло более 10 лет. За этот период Республика Беларусь, наиболее пострадавшая от аварии, пережила целый ряд концепций ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. В течение первых пяти лет ликвидация последствий аварии на ЧАЭС в основном базировалась на массовых переселениях жителей из загрязненных радионуклидами районов при наличии практически неограниченного финансирования этих акций из бюджета СССР. После распада СССР и существенного сокращения финансовых возможностей стало очевидным, что с учетом возникающих при переселении больших социальных проблем, этот путь малоэффективен. Стали утверждаться идеи организации и обеспечения безопасного проживания людей на загрязненных территориях при значительном сокращении отселения людей.

В числе радикальных мер по ликвидации негативных последствий аварии на ЧАЭС и вредных воздействий окружающей среды для Гомельской области и республики в целом как и 10 лет тому назад остается создание надежной и постоянно функционирующей системы мониторинга окружающей среды (в том числе радиоэлектронного мониторинга). Необходимо формирование соответствующих банков данных по загрязненности окружающей среды радионуклидами и токсичными веществами.

В настоящее время проблемами мониторинга среды обитания человека, окружающей среды, животного и растительного мира занят целый ряд НИИ, высших учебных заведений, учреждений здравоохранения и ряда отраслевых министерств.

Следует отметить работы Белорусского института радиационной безопасности [1], Института леса АН Беларуси [2], Гомельского государственного медицинского института (ГТМИ) [3], Белорусского НИИ сельскохозяйственной радиологии [4], НИИ радиационной медицины и его Гомельского филиала, Института сорбции и эндоэкологии и Института ядерных исследований НАН Украины, Гомельского государственного университета им. Ф.Скорины (ГГУ), Гомельского политехнического института им. П.О.Сухого (ГПИ), Института механики металлополимерных систем им. В.А.Белого (ИММПС), Гомельского областного центра гигиены и эпидемиологии и др.

С 1996 г. результаты мониторинга окружающей среды и постчернобыльских мероприятий с анализом медицинских, радиологических и социально-психологических аспектов стали систематически публиковаться [5-14] в научно-практическом ежеквартальном сборнике "Чернобыль: экология и здоровье", издание которого осуществляется при участии Белорусской инженерной академии (БИА).

Сопоставление результатов исследований, оценивающих состояние окружающей среды в загрязненных районах в последнее десятилетие, свидетельствует о том, что она продолжает оставаться опасной для растений, животных и человека.

Спад промышленного производства в крупных промышленных центрах республики привел к некоторому улучшению состояния окружающей среды. Однако незначительные позитивные изменения, достигнутые не реализацией каких-то специальных мер, а явившиеся результатом экономического кри-

зиса в ближайшие годы, по имеющимся прогнозам, будут сведены на нет быстрым ростом автомобильного парка республики. При этом необходимо учесть, что основной прирост легкового транспорта идет за счет ввозимых в республику старых автомобилей, эксплуатация которых в Западной Европе запрещена по несоблюдению экологических требований.

Продолжает оставаться сложной радиационно-экологическая обстановка в республике. Загрязнение по цезию-137 на площади более 46,45 тыс. км<sup>2</sup> (23% всей территории республики) составляет > 37 кБк/м<sup>2</sup>. На этой территории расположено 3668 населенных пунктов (в т.ч. 27 городов), в которых проживает 2,2 млн человек. В зоне радиоактивного загрязнения оказалось более 18 тыс. км<sup>2</sup> сельхозугодий (20,8% общей площади), 1,73 млн га лесов (25% лесных угодий республики).

В первоначальный период значительное повышение мощности экспозиционной дозы  $\gamma$ -излучения регистрировалось по всей территории республики. Уровни мощности дозы от короткоживущих радионуклидов и вызванное ими облучение миллионов жителей Беларуси были настолько высоки, что этот период специалистами определяется как период "йодного удара". Однако прямые измерения йода на почве в первые дни после катастрофы были проведены в недостаточном объеме. Для оценки полученных доз облучения от йода-131 на территории республики было проведено около 300 тыс. измерений, что позволило оценить дозовые нагрузки на щитовидную железу почти у 125 тыс. жителей [15].

Коллективная доза облучения щитовидной железы у жителей Беларуси составляет 500-700 тыс. чел.-Гр. Наиболее высокие дозы облучения всего тела установлены у участников ликвидации последствий аварии. Сопоставимые с ликвидаторами дозы облучения получили жители, эвакуированные в 1986г. из 30-километровой зоны.

И сегодня крайне актуально выявление полной дозы облучения жителей Беларуси для правильного прогноза последствий чернобыльской катастрофы.

В республике сложилась уникальная радиационно-экологическая ситуация, когда среда обитания человека оказалась насыщенной открытыми радиоактивными источниками. В первые месяцы, годы главная часть дозовой нагрузки для южных регионов формировалась за счет внешнего облучения. Сейчас большую часть дозовой нагрузки население получает за счет потребления продуктов питания местного производства и даров природы со значительным содержанием в них радионуклидов.

Исследования, связанные с мониторингом окружающей среды, к сожалению, в большинстве случаев не имеют системных и организационных про-

должений. Они чаще всего являются достоянием определенного круга специалистов и по ним не предпринимаются действенные меры со стороны властных структур. Этому безусловно способствует тот факт, что в результатах исследований по состоянию окружающей среды имеется не только объективная научная информация, но иногда и дезинформация и явно некорректная трактовка результатов исследований с целью получения политических дивидендов, гуманитарной помощи, удовлетворения локальных интересов отдельных учреждений здравоохранения.

Еще одна причина неэффективного использования результатов мониторинга окружающей среды — отсутствие единого исследовательского центра, который мог бы на научной основе осуществить анализ интегрального воздействия химического и радиоактивного загрязнения среды обитания человека на состояние его здоровья.

Анализируя пути миграции и проникновения радионуклидов и токсичных химических веществ из окружающей среды в растения, организмы животных и человека (рис. 1), можно без большого труда придти к необходимости разработки мер по установлению своеобразных барьеров (блокаторов) проникновения вредных веществ (в том числе и радионуклидов) по цепочке "почва — растения — животные — человек".

Совершенно очевидно, что главные усилия в системе жизнеобеспечения населения республики (рис. 2) должны быть нацелены на недопущение проникновения вредных веществ в основные составляющие окружающей среды: атмосферу, воду, почву.

Как показывают многочисленные исследования, проведенные до чернобыльского периода, глобальные выпадения радионуклидов отслеживались радиоэкологами и ранее [16]. При этом тщательно исследовались пути миграции радионуклидов в окружающей среде как результат осуществления в атмосфере ядерных взрывов [17] и предлагались основы геосистемного мониторинга [18]. Однако значительная часть этих исследований носила секретный характер и никаких специальных мер по защите населения от проникновения в организм радионуклидов не предпринималось.

В постчернобыльский период, когда население значительной части республики вынуждено проживать и осуществлять производственно-хозяйственную деятельность на загрязненных территориях, на первый план выдвигается необходимость выполнения комплекса агротехнических, агрохимических и зооветеринарных мер. Они направлены на систематическое улучшение сельскохозяйственных угодий, организацию контроля содержания радионуклидов и токсичных веществ в растительном кормовом рационе животных и пищевом рационе людей, а также продуктах животноводства (молоке, мясе).

Обеспечение чистыми продуктами питания, водой (напитками) и контроль всех составляющих

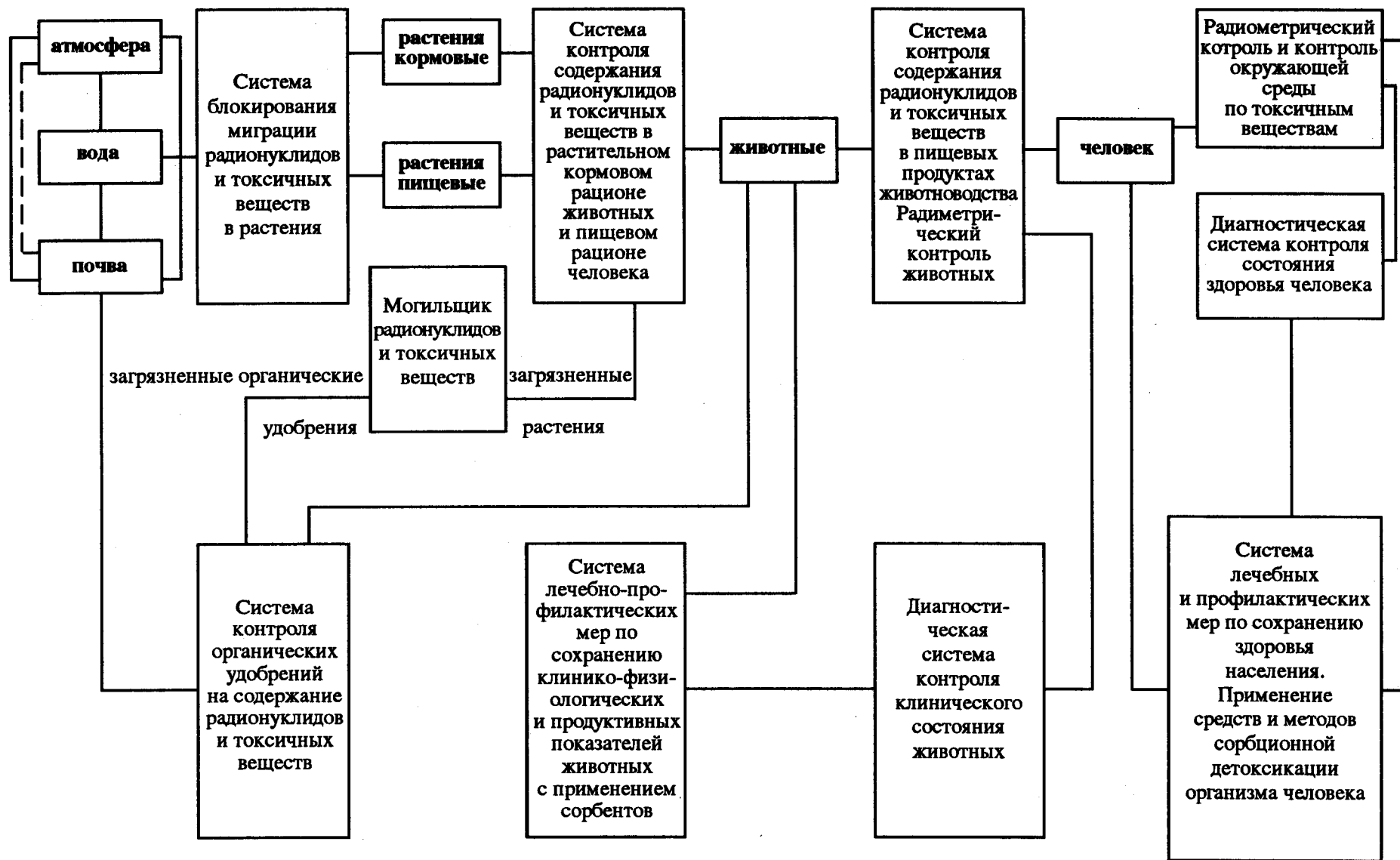
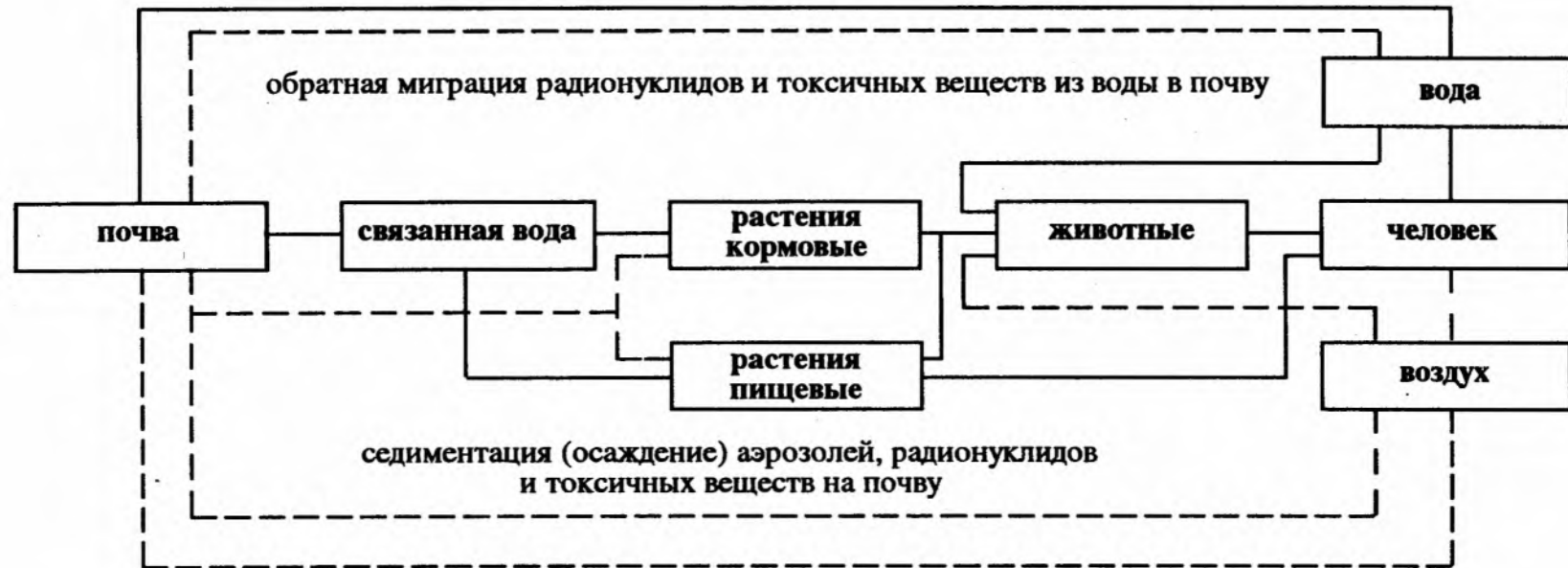


Рис. 2. Система жизнеобеспечения населения Республики Беларусь

**Проникновение радионуклидов и токсичных веществ в водоемы,  
системы водоснабжения и ирригационные системы**



**Возникновение аэрозолей радионуклидов и токсичных веществ  
при выполнении сельскохозяйственных работ, ветровой эрозии,  
выхлопе двигателей транспортных средств и выбросах промышленных предприятий**

Рис. 1. Пути миграции и проникновения радионуклидов и токсичных веществ из окружающей среды в растения, организмы животных и человека.

окружающей среды (атмосферы, почвы, воды) по вредным веществам, автоматизированная диагностическая система контроля за состоянием здоровья человека, система лечебных и профилактических мер по сохранению здоровья населения, применение средств и методов сорбционной детоксикации организма человека — вот перечень мер, которые позволят нашему населению, проживающему на загрязненных территориях, вести здоровый образ жизни и осуществлять эффективную трудовую деятельность.

В числе приведенных мер жизнеобеспечения людей особую роль могут сыграть сорбенты и применение различных методов сорбционной терапии. Но прежде чем говорить об эффективности применения сорбентов и методов сорбционной терапии для населения, проживающего на загрязненных радионуклидами и токсичными веществами территориях, очевидно, целесообразно изложить некоторые результаты анализа состояния окружающей среды, дозовых нагрузок населения и состояния здоровья населения, особенно детей.

Анализ 160 тыс. измерений в местных центрах радиационного контроля (МЦРК) продуктов питания у населения показывает, что в зоне с загрязнением 1–5 Ки/км<sup>2</sup> по-прежнему производится значительное количество продуктов с содержанием цезия-137 выше допустимых уровней (молоко — более 18%, другие продукты — 14%). Данные показывают, что как раз в этой зоне население получает более 60% коллективной дозы облучения.

За 10 лет после чернобыльской катастрофы жители пострадавших районов Беларуси получили более 70% прижизненной дозы облучения. Сейчас, после отселения свыше 131 тыс. человек из наиболее загрязненных районов, доля внешнего облучения невелика, а 70–90% дозовой нагрузки население получает за счет потребления продуктов питания местного производства.

Опыт прошедших лет показал, что существующий принцип самоконтроля производителей продуктов питания не обеспечивает объективности и лишает руководство республики действительной информации о масштабах загрязнения радионуклидами продуктов питания.

С учетом того, что на территории Беларуси выпало более 50 млн. Ки радионуклидов, завершился распад короткоживущих изотопов, а скорость вертикальной миграции радионуклидов мала (1–2 см/год), в ближайшее десятилетие не ожидается радикального улучшения радиационной обстановки в южных районах Беларуси. Так как в этой зоне проживают сотни тысяч людей, производится и распространяется по всей республике загрязненная сельхозпродукция из этих регионов, необходимо проведение работ по минимизации коллективной дозы облучения и обеспечении соответствующих защитных мер.

Сегодня медицина установила прямую зависимость онкологических и других заболеваний от коллективной дозы облучения и проникновения в организм токсичных веществ. Поэтому в основе радиационной защиты населения во всем мире принят принцип минимизации коллективной дозы облучения и реализуются меры по строгому контролю химического загрязнения окружающей среды.

К великому сожалению, ни в Законе РБ “О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС”, ни в новом Законе о радиационной безопасности населения (1996г.) не указан дозовый предел за жизнь или за время после аварии [13]. Международные нормы радиационной безопасности (1994г.) и Рекомендации № 60 (1990 г.) Международной комиссии по радиационной защите населения (МКРЗ) установили допустимый дозовый предел 1 мЗв/год или 70 мЗв за жизнь [1, 19].

Особо следует отметить противоречивость законов по радиационной защите для детей. Учитывая экономическую ситуацию в республике, следует констатировать, что объявленный в 1986 г. тезис об обеспечении детей в чернобыльской зоне экологически чистыми продуктами питания оказался несостоятельным. Выделенные доплаты государства на питание детей недостаточны, уровень доходов в семьях также не позволяет обеспечивать детей чистыми продуктами питания. Следовательно, в семьях дети питаются продуктами местного производства, как и их родители. Начиная с 1990г. допустимым уровнем загрязнения детского питания радионуклидами цезия-137 Министерством здравоохранения СССР и Беларуси устанавливалась величина 37 Бк/кг, но почему-то умалчивался дозовый предел для детей. А ведь известно, что дети являются критической группой при оценке последствий облучения, поскольку обладают большой радиочувствительностью как растущие организмы. Особенности их обменных процессов и характер питания создают условия для более высоких доз облучения от инкорпорированных радионуклидов по сравнению с дозами взрослых. Следует отметить, что в нормах безопасности США, Англии, Германии установлен контрольный дозовый предел 0,3 мЗв/год [19, 20], после достижения которого реализуются меры радиационной защиты.

В 1996г. Институтом радиационной безопасности совместно с ГТМИ и радиоэкологической лабораторией Гомельского завода пусковых двигателей (ГЗПД) были проведены измерения на спектрометре излучения человека (СИЧ) содержания цезия-137 в организме детей ряда населенных пунктов Столинского и Лунинецкого районов Брестской обл., Ветковского, Наровлянского, Ельского,

Житковичского и Калинковичского районов Гомельской обл. Максимальные уровни накопления цезия-137 зарегистрированы у детей, проживающих в д.Светиловичи: 1525–1882 Бк/кг (5,06–8,53 мЗв/год), в г.Ветка: в СШ № 1 – 675-716 Бк/кг (2,92-3,23 мЗв/год), в СШ № 2 – 727-835 Бк/кг (3,28–3,78 мЗв/год)). Также велики накопления цезия-137 в организме детей д.Ольманы Столинского района. Основным источником такого недопустимо высокого накопления радионуклидов в организме детей является потребление местных продуктов питания, содержащих цезий-137 выше допустимых уровней (детское питание всех видов более –37 Бк/кг л).

Анализ показывает, что потребление детьми продуктов питания с допустимыми уровнями содержания цезия-137 для взрослых приводит к опасному уровню накопления у них радионуклидов и высоким дозовым нагрузкам. Например, в д.Ольманы 96% обследованных на СИЧ детей имели годовые дозы облучения свыше 0,3 мЗв/год, в д.Скородное – 72%, в Ветковском районе – 46,6%.

Медицинское обследование показывает, что большие уровни накопления цезия-137 в организме детей имеют существенные последствия для их здоровья. Комплексное обследование состояния зрения у 661 ребенка Ветковского района (д.Светиловичи и д.Столбун) показали, что у 48,9% обследованных детей выявлена катаракта глаз и они нуждаются в экстренном лечении.

У обследованных 227 детей 3-7 лет в районах Гомельской обл. с уровнем радиоактивного загрязнения цезием-137 почвы 1-5 Ки/км<sup>2</sup> наблюдаются выраженные электрокардиографические изменения, частота которых прямо пропорциональна содержанию цезия-137 в организме. Среди нарушений ЭКГ преобладают нарушения внутрисердечной проводимости.

На основании официальных предсказаний последствий чернобыльской катастрофы для здоровья населения общее число всех радиационно-индуцированных раков щитовидной железы у населения Беларуси через 10 лет должно было составить 91 случай, в том числе 39 случаев у детей. Этот прогноз оказался полностью несостоятельным. Первые случаи радиационно-индуцированных раков щитовидной железы были зафиксированы уже через 2-3 года после аварии на ЧАЭС. Общее число дополнительных раков за 10 лет после аварии примерно в 20 раз превысило прогноз проф. Л. А. Ильина [21] (данные проф. Е. П. Демидчика).

В 1991–1994 гг. были проведены медицинские обследования детей и подростков Гомельской и Брестской областей при совместном действии на состояние желудочно-кишечного тракта радиации, нитратов и свинца. Они выявили частоту атрофи-

ческих гастритов (до 36,8%) при превышении допустимых уровней трех токсикантов (цезий-137, свинец > 0,1 мг/л, нитраты).

Инкорпорация цезия-137 в детском возрасте увеличивает риск заболевания хроническим гастритом в 2,5 раза, кишечной метаплазией – на 42%.

Установлено формирование уже в детском возрасте хронической патологии желудка, которая быстро прогрессирует с развитием атрофии и кишечной метаплазии, что формирует высокий предраковый потенциал хронических гастритов. По оценке этих специалистов такие изменения в заболеваниях желудочно-кишечного тракта могут вызвать взрыв онкологических заболеваний в больших размерах, чем сейчас это имеет место в случае рака щитовидной железы [22].

В 1994г. по сравнению с 1990г. заболеваемость у эвакуированного населения выросла по большинству классов болезней, в том числе эндокринной системы – в 5,7 раза, системы кровообращения – в 5,3 раза, нервной системы – в 4,6 раза [15].

Все изложенное выше свидетельствует, что самым главным в постчернобыльский период остается создание новой концепции безопасного проживания населения на загрязненных радионуклидами и токсичными веществами территориях, а также систематическое решение проблем оздоровления окружающей среды. В реализации новой программы жизнеобеспечения населения республики, на наш взгляд, значительное место должно быть отведено широкому применению сорбентов и методов сорбционной терапии.

Еще в далекой древности врачевателям были известны методы, позволяющие “очищать тело и дух от скверны”, но делалось это на том уровне знаний и теми средствами, которые были известны. Сегодня развитие науки, техники и технологий привело к созданию целой области в здравоохранении — эфферентной медицины (от латинского “эфференс” — выводить). Основная задача эфферентной медицины — выводить из организма вредные и опасные для здоровья вещества.

В настоящее время в развитых странах мира разработаны методы удаления из организма токсичных веществ. Эти методы называются энтеросорбцией (от греческого “энтера” — кишечник и латинского “сорбео” — поглощаю). Наибольшее распространение методы энтеросорбции получили на Украине именно в постчернобыльский период, поскольку возникла острая необходимость применения их для выведения радионуклидов из организма людей, занятых ликвидацией аварии на ЧАЭС.

Многолетний опыт применения методов энтеросорбции показал, что эта терапия является обязательным компонентом комплексного лечения

таких заболеваний и патологических состояний, как острая и хроническая печеночная и почечная недостаточность, хронический холецистит, хронический и острый гепатит, острый и хронический панкреатит, сахарный диабет, аллергические заболевания и синдромы, аутоиммунные заболевания, острые и хронические токсические невриты и полиневриты, перитонит, гнойно-септические заболевания и токсикозы различного генеза.

Применение энтеросорбции при интенсивном загрязнении организма радионуклидами и токсичными веществами (тяжелые металлы, нитраты и др.) рассматривается в тяжелый период и как метод их декорпорации, т.е. эффективного выведения из организма, а в случаях хронических заболеваний прежде всего как метод коррекции гемостаза и детоксикации.

Доказано, что регулярное применение 3–4 курсов энтеросорбции в год является также эффективным методом профилактики ишемической болезни сердца, сосудов конечностей и головного мозга, раннего старения, что особенно актуально для профилактики этих заболеваний на контролируемых территориях.

Поэтому целесообразно включать 10–12-дневные курсы энтеросорбции в комплекс санаторно-курортного лечения в сочетании с минеральными водами, комплексами поливитаминов, фитопрепаратами, а также проводить 3–4 курса профилактического лечения энтеросорбентами на протяжении года.

Таким образом, показаниями к проведению метода энтеросорбции следует считать:

наличие клинико-лабораторных признаков экзотоксикоза;

острые и хронические гепатиты, панкреатиты, холециститы;

высокие уровни заражения радионуклидами, тяжелыми металлами, пестицидами;

аутоиммунные заболевания, иммунодефициты (в сочетании с иммуномодулирующими препаратами);

гнойно септические заболевания и осложнения; острая и хроническая почечная, печеночная недостаточность, в том числе в преддиализный и междудиализный периоды;

экзотоксикоз, обусловленный злокачественными новообразованиями, лейкомиями, в том числе в процессе проведения и после курсов химиотерапевтического или лучевого лечения;

аллергические реакции;

токсические невриты, полиневриты;

как средство профилактики ишемической болезни сердца, сосудов конечностей и головного мозга;

тиреотоксикоз;

послеоперационный период (после операций на органах брюшной полости, после появления перистальтики и др.).

В настоящее время весь спектр заболеваний и патологических состояний обусловлен хроническим действием радиации, связанным с инкорпорированными радионуклидами цезия и стронция. Поэтому лечебное действие энтеросорбентов должно быть направлено на селективное поглощение из желудочно-кишечного тракта радионуклидов и тяжелых металлов, а также на очищение организма от радиотоксинов и иных токсичных веществ экзогенного происхождения, а также вредных продуктов метаболизма. Именно поэтому лечебная процедура энтеросорбции должна состоять из приема 2 раза в день до еды десертной ложки высококачественного углеродного энтеросорбента "Карбовит", а также (после еды или вместе с едой) таблеток (порошков) "Пектопал" и "Ультрасорб", которые селективно поглощают радионуклиды и тяжелые металлы. Эти сорбенты должны приниматься в количествах 7–10 г/день.

Весной 1992 г. по инициативе БИА в Гомеле была организована I Международная конференция, основная часть докладов на которой касалась состояния и перспектив разработки новейших средств и методов сорбционной детоксикации организма людей. Участниками и соорганизаторами ее были сотрудники Института сорбции и эндоэкологии НАН Украины, возглавляемые директором института, д. х. н. профессором В. В. Стрелко, специалисты и сотрудники органов здравоохранения Гомельской обл., ГТМИ, ГТУ, Института лесного хозяйства (ныне Институт леса АН Беларуси), ГЗПД, НИИ радиационной медицины, НИИ сельскохозяйственной радиологии, ГПИ, ИММПС АН Беларуси и целого ряда других организаций стран СНГ и дальнего зарубежья.

Эта первая Международная конференция не только установила сам факт огромного интереса научной общественности и специалистов к проблеме выживания людей на загрязненных радионуклидами территориях Беларуси, Украины, России и других сопредельных с этими странами государств, но и дала толчок исследованиям, связанным с эффективным использованием методов гемо- и энтеросорбции для лечебных и профилактических мер оздоровления населения.

\* Гемосорбция эффективно применялась и продолжает применяться в Гомельской больнице скорой помощи доктором Е.И.Свержем, работы которого в области гемосорбции были и остаются наиболее весомыми в регионе.

Именно эти исследования, выполненные на Украине и в Беларуси, могут лечь в основу новой программы жизнеобеспечения населения.

Применение сорбентов, как показывают многочисленные исследования уже постчернобыльского периода, выполненные специалистами ГТМИ на базе ряда лечебных учреждений и учреждений народного образования Гомельской обл. [3,13,14,23] дает высокие результаты.

За рубежом использование сорбентов давно является традиционным. Извлечение драгоценных металлов, очистка воздуха (газа), дехлорирование воды, очистка воды в аквариумах, удаление органических веществ в воде, изготовление защитных масок, респираторов и противогазов, специальных фильтров в военной и атомной промышленности, фильтров сигарет, катализаторов, медицинских сорбентов, сорбентов для животных — вот далеко не полный перечень примеров эффективного применения сорбентов.

Крупнейшими производителями сорбентов в мире являются США, Япония, Германия, Франция, Англия, Нидерланды, Швейцария, Италия, Шри-Ланка, Филиппины и Гонконг. Чтобы иметь представление о масштабах производства сорбентов в отдельных странах, приведем некоторые данные: фирмы Японии ежегодно производят 80 тыс. т сорбентов, Шри-Ланки — 40 тыс. т, Германии — 30 тыс. т и т.д.

При развитии технологий очистки компонентов окружающей среды (воды, воздуха), расширения областей эффективного применения сорбентов и, прежде всего, в медицине, в особенности в постчернобыльский период, существующие объемы производств сорбентов в нашей республике несопоставимо малы в сравнении с объемами производств приведенных выше стран. Имеющееся производство специальных сорбционных углеродных материалов в Светлогорском производственном объединении "Химволокно" мощностью 50 т углеродных сорбентов в год и готовящееся к пуску производство гемо- и энтеросорбентов на ГЗПД с годовым объемом в 50 т при достаточно широком использовании сорбционных технологий в промышленном и аграрном производствах и сорбционной терапии в медицине, едва обеспечат даже потребности двух наиболее загрязненных радионуклидами областей республики — Гомельской и Могилевской.

Именно широкое применение сорбентов и сорбционных технологий позволяет сохранить экоси-

стемы таких островных государств с развитой промышленной инфраструктурой как Япония, Англия, Филиппины и др.

Таким образом, из изложенного выше следует, что концепция ликвидации последствий аварии на ЧАЭС, принятая ранее и находящаяся в стадии завершения, основанная на массовых переселениях людей, не оправдала надежд и огромные средства, которые были истрачены на ее реализацию.

Радикальными мерами помощи населению, и в первую очередь, детям, проживающим в районах, загрязненных радионуклидами, является предотвращение поступления в организм радиоактивных элементов, а также широкое применение новых средств и методов сорбционной терапии, обеспечивающих выведение из организма людей ранее накопленных радионуклидов.

Именно эти проблемы требуют решения в первую очередь, поэтому основу национальной программы жизнеобеспечения населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях, должны составить следующие предложения:

1. Организация и проведение радиометрического контроля за накоплением цезия-137 в организме с выявлением групп "риска" по дозе облучения жителей (и в первую очередь детей) 1100 населенных пунктов чернобыльской зоны путем создания каталога измеренных доз облучения на стационарных и мобильных лабораториях СИЧ.

2. Обеспечение в детских дошкольных учреждениях и во всех учебных заведениях Министерства образования РБ организации строгого радиационного контроля потребляемых продуктов питания специальной радиометрической аппаратурой.

3. Создание средств, обеспечивающих блокирование радионуклидов на пути "почва — растение", организация их производства и применения.

4. Создание средств, обеспечивающих выведение из организма человека и животных ранее накопленных и поступающих с пищей радионуклидов, тяжелых металлов и других вредных веществ, организация производства, разработка методов их эффективного применения.

5. Организация совместно с Украиной научно-исследовательских, производственно-технологических работ и опытного производства медицинских сорбентов, обеспечивающих широкое применение средств и методов сорбционной терапии.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Нестеренко В. Б. // Информационный бюллетень, № 3. Минск, 1996.
2. Ипатьев В. А., Булавик И. М., Багинский В. Ф. и др. Лес и Чернобыль. Минск, 1994, С.248.
3. Бандажевский Ю. И., Лелевич В. В., Стрелко В. В. и др. Клинико-экспериментальные аспекты влияния инкорпорированных радионуклидов на организм. Гомель, 1995, С.173.
4. Ильязов Р. Г., Алексахин Р. М., Корнеев Н. А. и др. Радиоэкологические аспекты животноводства (последствия и контрмеры после катастрофы на ЧАЭС). Гомель, 1996, С.179.
5. Ипатьев В. А. // Научно-практический ежеквартальный сборник "Чернобыль: экология и здоровье", № 1. Гомель, 1996, С. 89–93.
6. Шевчук В.Е., Ключенович В.И., Нараленков В. А. и др.//Научно-практический ежеквартальный сборник "Чернобыль: экология и здоровье", №1. Гомель, 1996, С. 35–45.
7. Гребенщикова Н. В., Фирсакова С. К., Подоляк Ю. М. и др. // Научно-практический ежеквартальный сборник "Чернобыль: экология и здоровье", № 1. Гомель, 1996.
8. Ильязов Р. Г. // Научно-практический ежеквартальный сборник "Чернобыль: экология и здоровье", № 1. Гомель, 1996.
9. Погодин Р. И., Храмченкова О. М., Лещева С. В. и др. // Научно-практический ежеквартальный сборник "Чернобыль: экология и здоровье", № 1. Гомель, 1996. С.71–82.
10. Юхнель В. В. // Научно-практический ежеквартальный сборник "Чернобыль: экология и здоровье", № 2. Гомель, 1996, С. 5–8.
11. Храмченкова О. М.// Научно-практический ежеквартальный сборник "Чернобыль: экология и здоровье", № 2. Гомель, 1996, С. 77–83.
12. Фирсакова С. К., Тимофеев С. Ф., Гребенщиков Н. В. и др. // Научно-практический ежеквартальный сборник "Чернобыль: экология и здоровье", № 2. Гомель, 1996, С. 84–88.
13. Бандажевский Ю. И., Абрамович В. В., Малякко А. А., Острейко Н. Н. // Научно-практический ежеквартальный сборник "Чернобыль: экология и здоровье", № 3. Гомель, 1996, С. 538–40.
14. Бандажевский Ю.И., Ляхова И.К. // Научно-практический ежеквартальный сборник "Чернобыль: экология и здоровье", № 3. Гомель, 1996, С. 53–54.
15. Последствия Чернобыльской катастрофы в Республике Беларусь. Национальный доклад. Минск, 1996.
16. Алексахин Р. М. Радиоактивное загрязнение почвы и растительности. М., 1963.
17. Алексахин Р. М., Сироткин А. Н. // Журнал общей биологии. 1974. Т. XXXV, № 3. С.414–421.
18. Герасимов И. П. // Сборник "Всесторонний анализ окружающей природной Среды. Тр. IV советско-американского симпозиума. 1981.
19. Volkmer. M. Radioaktivitdt und Strahlenschutz. Bonn, 1991.
20. Нестеренко В. Б. // Право и экономика. Минск, 1996.
21. Ильин Л. А. Реалии и мифы Чернобыля. Москва, 1994.
22. Патоморфоз хронических гастритов у детей и подростков Беларуси в условиях экологического воздействия после катастрофы на ЧАЭС. НИИ радиационной медицины. Минск, 1996.
23. Бандажевский Ю. И., Фомченко Н. Е. // Научно-практический ежеквартальный сборник "Чернобыль: экология и здоровье", № 3. Гомель, 1996, С. 49–52.