

## Состояние радиационной безопасности на территории Курганской области, загрязненной радионуклидами

В.П. Чумичкин

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Курганской области, Курган

*Представлены результаты мониторинга радиационной обстановки на территориях Курганской области, пострадавших в результате деятельности ПО «Маяк», дана оценка годовой эффективной дозы (СГЭД) облучения населения области, проанализированы статистические данные показателей здоровья населения районов, отмечено сохранение психологической напряженности в отношении радиационной опасности среди населения, проживающего на загрязненных территориях.*

Ключевые слова: производственное объединение (ПО) «Маяк», сбросы радиоактивных отходов в р. Теча, радиационная обстановка, мониторинг, медицинские последствия, психологическая напряженность.

Техногенным фактором, сформировавшим радиационную обстановку в Уральском регионе в целом и, в частности в Курганской области, стала деятельность на производственном объединении «Маяк».

В 1945–1949 гг. по постановлению Правительства СССР № 3007-697 на Урале был построен первый в стране промышленный комплекс для производства плутония, на базе которого позднее создано Производственное объединение (ПО) «Маяк».

Сброс сточных вод и отходов радиохимического завода в первый период деятельности предприятия в открытую гидросеть (1949–1956 гг.) и в замкнутые водоёмы привел к загрязнению русла реки Теча, созданию каскада промышленных водоёмов в её верховье объёмом 400 млн м<sup>3</sup> и ряда локальных водоёмов, в одном из них (оз. Карачай) накоплено 120 млн кюри радиоактивных отходов. Сброс в реку Теча составил около 2,8 млн Ки.

После пуска в 1948 г. в Челябинской области первого в СССР промышленного ядерного реактора для наработки плутония в 1949 г. на этом же предприятии был введён в эксплуатацию радиохимический завод по выделению плутония из облученного ядерного топлива.

С марта 1949 г. сточные воды радиохимического завода сбрасывались в реку Теча через выпуск, удалённый на 6 км от ближайшего населённого пункта. Загрязнение реки продолжалось до 1956 г. Река Теча (протяженность 240 км) протекает по территории Челябинской и Курганской областей, впадает в реку Исеть в районе с. Затеченское Далматовского района Курганской области, а река Исеть впадает в реку Тобол на территории Тюменской области. В результате указанных сбросов произошло радиоактивное загрязнение речной системы, включающей последовательно впадающие друг в друга реки Теча, Исеть, Тобол.

В 1949 г. в районе реки Теча был расположен 41 населённый пункт. Общая численность населения, подвергшегося радиационному воздействию, составила 124 тыс. человек при площади загрязнения около 1000 км<sup>2</sup>.

В настоящее время в пределах Курганской области в зоне радиоактивного загрязнения по р. Теча расположено 12 населенных пунктов с населением около 4 тыс. человек.

По р. Исеть расположены г. Шадринск и 20 сельских населенных пунктов с общей численностью 99 тыс. человек.

Несмотря на то, что после событий на ПО «Маяк» прошло более 50 лет, проблема потенциальной радиационной опасности сохраняется.

Более 35 лет Центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Курганской области, а в настоящее время учреждениями Роспотребнадзора области проводятся исследования состояния радиационной безопасности на территориях, пострадавших в результате деятельности ПО «Маяк».

Характерной особенностью радиационной обстановки на территории области является формирование участков радиоактивного загрязнения вдоль русла рек Теча, Исеть и на прибрежных участках, затопляемых во время весеннего паводка. Основным радионуклидом, сформировавшим радиационную ситуацию в области, является Sr-90, который благодаря своим физико-химическим свойствам равномерно распределяется по ходу течения реки Теча.

Уровни загрязнения поймы Течи Cs-137 равномерно снижаются по ходу течения реки, и если на границе промзоны в верхнем течении реки плотность загрязнения почв достигает 550 Ки/км<sup>2</sup>, то в районе слияния с Исетью плотность загрязнения почв составляет 5 Ки/км<sup>2</sup>.

Несмотря на то, что на сегодняшний день сбросы в речную систему прекращены, поступление радионуклидов в реку Теча продолжается за счет ее заболоченной поймы в верховьях реки, аккумулировавшей в себя большую часть сбрасывавшихся радионуклидов, фильтрации через тело плотины и загрязненных вод левобережного и правобережного обводных каналов. В настоящее время главными источниками гамма-излучения являются большое количество радионуклидов, накопленных в донных отложениях реки Теча и почвах затопляемой части поймы.

Учреждениями Роспотребнадзора Курганской области проводится радиационный мониторинг по 7 контрольным участкам, расположенным в следующих населенных пунктах: г. Курган (пойма реки Тобол); г. Макушино; с. В. Теченское Катайского района, с. Затеченское

Далматовского района (пойма реки Теча); г. Шадринск, с. Верхозино Шадринского района, с. Кодское Шатровского района (пойма реки Исеть).

В контрольных населенных пунктах проводится отбор проб основных пищевых продуктов (молоко, мясо, картофель, хлеб), воды водопроводной и воды из открытых водоемов (реки Тобол, Теча, Исеть), а также экстрагированных зубов для исследования на содержание стронция-90 в организме населения. Исследования указанных продуктов проводились радиохимическим методом для определения «истинного» содержания радионуклидов стронция-90 и цезия-137 в отобранных образцах.

Проведенные радиохимические и спектрометрические исследования не зарегистрировали превышения нормативных уровней содержания радионуклидов Cs-137 и Sr-90 в пищевых продуктах и продовольственном сырье. Однако в отдельных пробах рыбы, выловленной в реках Теча и Исеть, концентрация Sr-90 достигает 83 Бк/кг, а в пробах мяса домашних животных концентрация Cs-137 – 32 Бк/кг.

Мониторинговые исследования, проводимые с 1990 г., показали, что содержание Sr-90 в молоке и картофеле варьирует от 0,07 до 3,04 Бк/кг и с течением времени изменяется незначительно, а их удельная активность намного ниже гигиенических нормативов, установленных в СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Удельная активность Sr-90 в пробах рыбы из р. Теча и р. Исеть колеблется от 3,12 Бк/кг до 83,1 Бк/кг. Удельная активность Cs-137 в пробах рыбы из этих же рек составляет от 0,33 Бк/кг до 52,9 Бк/кг. Несмотря на то, что периодически выявляются пробы рыбы с превышением допустимого содержания Sr-90 в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», проведенные расчёты показали, что величина годового поступления значительно меньше предела годового поступления для населения (ПГПнас.) по «Нормам радиационной безопасности» (НРБ-99/2009). Учитывая, что реки Теча и Исеть характеризуются низкой рыбопродуктивностью и не имеют промыслового значения, до населения доведена информация о выявлении случаев загрязнения рыбы и не рекомендовано заниматься любительским ловом.

Указанные уровни удельной активности Sr-90 и Cs-137 в пробах рыбы и мясопродуктов, отобранных в «загрязненных» районах, свидетельствуют о переходе радионуклидов в пищевые цепочки. Эффект вторичного загрязнения обусловлен внесением в почву огородов навоза, загрязненного Sr-90, из-за выпаса домашних животных в угодьях, где радионуклиды переходят из почвы и накапливаются в траве.

Многолетние наблюдения показали, что содержание стронция-90 в воде р. Теча периодически превышает уровень вмешательства, регламентированный «Нормами радиационной безопасности» (НРБ-99/2009) и СанПиН 2.6.1.2523-2009. Содержание цезия-137 в воде реки Теча и содержание стронция-90, цезия-137 в воде реки Исеть не превышает допустимых уровней.

В воде р. Теча концентрация стронция-90 составляет от 1,9 до 11,3 Бк/кг, цезия-137 – от 0,01 до 0,17 Бк/кг.

В воде р. Исеть концентрация стронция-90 составляет от 0,053 до 2,7 Бк/кг, цезия-137 – от 0,008 до 0,021 Бк/кг.

В воде р. Тобол (контрольная точка) концентрация стронция-90 составляет от 0,01 до 0,062 Бк/кг, цезия-137 – от 0,006 до 0,02 Бк/кг.

Таким образом, запрет на использование воды из реки Теча для питьевого водоснабжения населения и использования реки в других народно-хозяйственных и рекреационных целях в настоящее время остаётся актуальным.

Водоснабжение населенных пунктов, расположенных на территориях, пострадавших от радиоактивного загрязнения, осуществляется из подземных водоисточников, т.к. существует запрет на использование воды из р. Теча.

Проведенные исследования показали, что удельная суммарная альфа- и бета-активность всех исследованных проб водопроводной воды не превышает критерий предварительной оценки допустимости использования воды для питьевых целей, согласно требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

При проведении радиологических исследований в жилых, общественных, производственных зданиях и на территории жилой застройки не выявлено превышения нормативных показателей МЭД гамма-излучения. Мощность эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения в населенных пунктах, расположенных вдоль р. Теча и р. Исеть, составляет 0,12 мкЗв/час, что соответствует уровню естественного гамма-фона, характерного для Российской Федерации (0,06–0,18 мкЗв/час).

Максимальный уровень мощности эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения зарегистрирован в пойме р. Теча в пределах населенного пункта В. Теченское Катайского района и составляет 0,3 мкЗв/час. В других контрольных точках поймы р. Теча уровень МЭД достигает 0,15 мкЗв/час.

По результатам многолетних исследований уровня эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) изотопов радона в воздухе помещений установлено, что вся территория Курганской области относится ко второй категории потенциальной радоноопасности территории. Средняя величина ЭРОА радона в воздухе помещений в контрольных точках жилых и общественных зданий, расположенных в населенных пунктах вдоль рек Теча и Исеть, колеблется от 32 до 66 Бк/м<sup>3</sup>.

Исследования экстрагированных зубов человека, проводившиеся до 2010 г., показали, что соотношение содержания стронция-90 в организме людей, проживающих на незагрязненных и загрязненных территориях, в среднем составляет 1:53, в 2000 г. такое среднее соотношение составляло 1:80. Таким образом, в организме людей, проживающих в населенных пунктах Катайского и Далматовского районов, расположенных по р. Теча, стронция-90 в 53 раза больше, чем у людей, проживающих в населенных пунктах, расположенных по р. Тобол. Наблюдается тенденция к снижению содержания указанного радионуклида в организме людей, проживающих на загрязненных территориях.

Радиационных аварий на указанных территориях, происшествий и случаев превышения основных пределов индивидуальных доз, в 2000–2011 гг. не зарегистрировано.

Суммарная годовая эффективная доза (СГЭД) облучения населения Курганской области (за счет внешнего

гамма-излучения и внутреннего облучения стронцием-90 и цезием-137), не превышает 1 мЗв и по различным оценкам колеблется от 0,1 до 0,36 мЗв в год.

Расчет и оценка доз облучения населения проводилась в соответствии с методическими указаниями «Определение годовой эффективной дозы облучения жителей населенных пунктов Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии в 1957 г. на производственном объединении «Маяк» и сбросов радиоактивных отходов в реку Теча» МУ 2.6.1.016-93.

При расчете доз использованы данные исследований, проводившихся Центром госсанэпиднадзора в Курганской области в 1996 г. и 1997 г. и в период с 2002 по 2005 г. в рамках ФЦП «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2010 г.».

Суммарные средние годовые эффективные дозы (СГЭД) облучения населения рассчитывались за счёт внешнего гамма-излучения и внутреннего облучения стронцием-90 и цезием-137. Для взрослых, подростков и детей (до 2 лет) СГЭД составляет 238, 242 и 360 мкЗв/год соответственно. При этом доза облучения формируется, в основном за счет внешнего гамма-излучения, и лишь 1,0–6,4% обусловлены вкладом за счёт внутреннего облучения от поступившего с молоком и картофелем стронция-90 и цезия-137.

Результаты данной работы подтверждают наличие радиоактивного загрязнения продуктов питания, а также загрязнение поймы р. Теча в пределах указанных населенных пунктов. Из возможных критических групп населения наибольшему облучению подвергаются дети в возрасте до 2 лет (до 360 мкЗв/год). Однако величина СГЭД облучения населения незначительна и составляет 20–36% от числового значения уровня вмешательства для населения.

По другим данным, где расчет доз проведен на основании консервативных моделей, суммарные среднегодовые дозы внешнего и внутреннего облучения критических групп жителей этих населенных пунктов за счет техногенного облучения не превышают 0,1 мЗв.

В настоящее время, несмотря на прекращение финансирования программы «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2010 г.», исследования, проводимые учреждениями Роспотребнадзора Курганской области, показывают, что доза облучения в населенных пунктах расположенных вдоль рек Теча и Исеть, не превышает 1 мЗв/год.

Анализ статистических данных показателей здоровья населения районов Курганской области, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате деятельности ПО «Маяк», в сравнении их с аналогичными среднеобластными показателями не выявляют различий в состоянии здоровья проживающих на загрязненных территориях (Далматовский, Катайский, Шадринский и Шатровский районы) и остального населения области.

По данным радиационно-гигиенической паспортизации, несмотря на то, что речная система Теча – Исеть подверглась загрязнению радионуклидами в результате аварий и инцидентов на ПО «Маяк», средняя индивидуальная и коллективная доза облучения населения Курганской области в целом не отличаются от аналогичных показателей, характерных для Российской Федерации.

Тем не менее, среди населения, проживающего на загрязненных радиоактивными веществами территориях Курганской области (пойма рек Теча и Исеть), сохраняется психологическая напряженность в отношении радиационной опасности.

В соответствии с пособием «Радиотревожность населения загрязненных территорий и меры по ее снижению» и методическими указаниями «Санитарно-просветительская работа с целью коррекции защитного поведения лиц из групп населения территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению» Управлением Роспотребнадзора проводится информационная работа с населением о недопустимости использования реки Теча в рекреационных целях, воды для хозяйственно-бытовых нужд и запрете вылова и употребления в пищу рыбы из загрязненных рек. Информация о состоянии радиационной безопасности на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, предоставляется в Правительство (Администрацию) Курганской области и другие заинтересованные органы и организации.

Управлением Роспотребнадзора в Курганской области в рамках реализации Федерального Закона от 26.11.1998 г. № 175-ФЗ «О социальной защите граждан Российской Федерации, подвергшихся воздействию радиации вследствие аварии в 1957 г. на производственном объединении «Маяк» и сбросов радиоактивных отходов в реку Теча», проводится оформление справок единого образца о величине накопленной эффективной дозы облучения, полученной за период проживания в населенных пунктах, подвергшихся радиоактивному загрязнению. К настоящему времени проведен расчет доз и выданы справки 1917 жителям Курганской области.

В 1954 г. решением Совета Министров СССР приняты меры, исключающие возможность использования населением вод река Теча, Исеть для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд, полива огородов, водопоя скота. Установлена запретная зона, знаки в местах паводковых разливов, запрещена ловля рыбы, охота на водоплавающую птицу, выпас скота, сенокосение, использование пойменных земель для строительства. И в настоящее время такие меры ограничения продолжают оставаться актуальными, позволяют предотвратить попадание радионуклидов в пищевые цепочки, уменьшить дозовые нагрузки на население и снизить вероятность незапланированного облучения жителей этих населенных пунктов.

На основании изложенной оценки радиационной обстановки на территории Курганской области можно сделать следующие основные выводы:

1. В настоящее время радиационную ситуацию в Курганской области можно охарактеризовать как удовлетворительную и стабильную. Вместе с тем, сохраняется потенциальная опасность дополнительного загрязнения территории области радиоактивными веществами при нештатных ситуациях на ПО «Маяк».

2. Несмотря на то, что радиационная обстановка в области определяется радиоактивным загрязнением вследствие деятельности ПО «Маяк», радиационный фактор не является ведущим фактором вредного воздействия на здоровье населения области. Значения СГЭД для населения загрязненных районов значительно меньше регламентируемых значений (1 мЗв/год), показатели здоровья населения, проживающего вдоль рек Теча и Исеть, не от-

личаются от остального населения Курганской области. Основным дозообразующим фактором являются природные источники ионизирующего излучения: радон и продукты его распада, внешнее гамма-излучение.

3. В связи с накоплением большого количества радионуклидов в пойме речной системы Теча – Исеть, их переходу в пищевые цепочки, развитие вторичного загрязнения почв необходимо дальнейшее проведение радиационно-гигиенического мониторинга на территориях области, загрязненных радионуклидами.

4. Необходимо продолжить информационную работу, направленную на формирование у жителей загрязненных территорий адекватного понимания существующей радиационной обстановки и снижение уровня психологической напряженности в отношении радиационной опасности.

#### Литература

1. Последствия техногенного радиационного воздействия и проблемы реабилитации Уральского региона / под общ. редакц. С.К. Шойгу. – М.: Комтехпринт, 2002.

---

#### V.P. Chumichkin

##### State of radiation safety in Kurgan region contaminated with radionuclides

Administration of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-being in Kurgan region, Kurgan

*Abstract. The paper presents results of radiation situation monitoring in the territory of the Kurgan region affected by activities of "Mayak" production association, gives assessments of annual effective exposure dose in the population of the region, analyses statistical indicators of public health, and notes preservation of psychological tension with respect to radiation hazards among the population living in contaminated areas.*

*Key words: Mayak Production Association, discharges of radioactive waste in Techa River, radiation situation, monitoring, medical consequences, psychological tension.*

Поступила: 13.03.2012 г.

В.П. Чумичкин  
Тел.: 46-38-33  
E-mail: chumichkin\_vp@45.rospotrebnadzor.ru