

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА УРОВНИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ЛИЧНЫХ ХОЗЯЙСТВ

Казаченок Н.Н.

(Беларусско-Российский университет, г. Могилев, Республика Беларусь)

На формирование коллективной дозы населения загрязненных радионуклидами территорий могут оказать значительное влияние социальные факторы (способ ведения хозяйства, информированность населения, готовность соблюдать режим ограничений).

Ключевые слова: ^{90}Sr , Восточно-Уральский радиоактивный след, коллективная доза, радиоактивное загрязнение, режим ограничений, река Теча, сельскохозяйственная продукция, ЧАЭС.

При планировании мероприятий по защите населения в чрезвычайных ситуациях, связанных с радиоактивным загрязнением территории, необходимо оценить уровень коллективной дозы облучения населения, проживающего и ведущего хозяйство на этой территории.

Формирование коллективной дозы в значительной степени зависит от социальных условий, в частности от способов ведения хозяйства, условий проживания, питания и состава рационов.

Так для населения Беларуси выявлена тенденция – чем меньше населенные пункты, тем чаще средняя доза внутреннего облучения обследованных жителей превышает 0,1 мЗв. Это связывают с тем, что в мелких населенных пунктах менее развита инфраструктура, более выражена степень натурализации ведения хозяйства, население больше питается продуктами, выращенными на собственном огороде, и «дарами леса». В этих населенных пунктах также невысокая занятость населения, нет организованных пунктов питания, торговой сети и других условий, которые имеются в крупных поселениях [1, 2].

Важным фактором формирования коллективной дозы облучения является информированность населения, готовность соблюдать ограничения при ведении хозяйства и выполнять рекомендации по снижению уровней поступления радионуклидов в рацион. При организации обучения населения необходим баланс между избыточностью информации, которая приводит к восприятию информации как противоречивой и недостоверной, и недостаточностью, при которой запреты и ограничения воспринимаются как недостаточно аргументированные.

Таким образом, с одной стороны, у жителей загрязненных территорий в 1,5 раза чаще возникает личностная или ситуативная тревожность [8], с другой – некоторые граждане, сознательно нарушают запреты и ограничения, что приводит к фактическому увеличению коллективной дозы, при этом может быть не зафиксировано при выборочных обследованиях.

Автором проанализирована база данных Уральского научно-практического центра радиационной медицины (УНПЦ РМ), и проведены собственные исследования содержания ^{90}Sr и ^{137}Cs в абиотических и биотических компонентах экосистем Южно-Уральской биогеохимической техногенной провинции радиоактивных изотопов и в продукции личных хозяйств, находящихся в зоне влияния радиохимического предприятия ПО «Маяк» (Челябинская область) и подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие технологических выбросов и аварийных ситуаций [3-6, 9].

При анализе базы данных УНПЦ РМ оказалось, что, при обследовании населенного пункта, подвергшегося радиоактивному загрязнению в результате деятельности ПО «Маяк», в большинстве случаев активность радионуклидов в некоторых (около 10 %) пробах ого-

родной почвы, молока, картофеля значительно превышает их активность в основной части проб [9].

Сходные результаты были получены другими исследователями, например авторами Международного Чернобыльского проекта в 1992 г., где для анализа данных использовали, в частности, 90 % квантиль распределения [7].

Подобный характер распределения активности ^{137}Cs в продуктах сельского и лесного хозяйства Быховского района, загрязненного вследствие аварии на ЧАЭС, был описан Т.И. Чегеровой. Т.И. Чегерова показала, что в Могилевской области активность ^{137}Cs в молоке, молочных продуктах, мясе, грибах, свежих овощах, фруктах и ягодах в, соответственно, 54 %, 75 %, 44 %, 80 %, 43 %, 70 % проб попадает в первый карман гистограммы. При этом, в отдельных пробах активность может быть в десятки раз выше, чем в первом кармане. [10].

Причиной появления «грязных проб» является либо неоднородность выпадения радионуклидов, либо нарушение отдельными жителями населенных пунктов режима санитарно-охранной зоны Восточно-Уральского радиационного следа (ВУРС). Неоднородность в виде локальных эпицентров и их ореолов в принципе не может дать нормального распределения, так как площадь ореолов гораздо больше, чем площадь эпицентров. В зависимости от способа разбиения массива на карманы можно получить более или менее приближенное к нормальному распределение для проб из ореолов и длинный «хвост» для проб из эпицентра.

Можно предполагать, что распределение в виде «трамплина» сигнализирует о неоднородности загрязнения, вызванной природными особенностями ландшафта, а бимодальное и полимодальное распределение свидетельствует об «организационной неоднородности», связанной с нерациональным использованием природных ресурсов в загрязненных ландшафтах (выделением для пользования сильнозагрязненных участков, несоблюдением ограничений и запретов населением и т.п.).

Нарушения режима санитарно-охранных зон могут быть эпизодическими или систематическими причины их могут быть различными. В начальный период загрязнения реки Теча не были разъяснены жителям причины ограничений, а, главное, не было организовано снабжение чистой водой.

На рис. 1 показано, что содержание ^{90}Sr в отдельных пробах молока в личных хозяйствах в населенных пунктах на реке Теча может различаться более, чем на два порядка. При этом молоко в н.п. Затеченское, расположенном в месте слияния рек Теча и Исеть не ниже, чем в н.п. Муслюмого, находившимся в верхнем течении Течи (в настоящее время отселен). На рис. 2 представлены усредненные значения активности ^{90}Sr в молоке в пастбищный период 1970 г. во всех н. п. по всему течению Течи. Поскольку асимметричность распределения не позволяет достоверно рассчитать доверительные интервалы, не представляется возможным оценить статистическую значимость различий уровней загрязнения молока в отдельных н.п. Однако можно быть уверенными, что средняя активность ^{90}Sr в молоке значительно увеличивалась по мере удаления от наиболее грязных участков реки. Для сравнения на рис. 3 показана удельная активность радионуклидов в пойменной почве Течи [3].

По-видимому, в населенных пунктах в верхнем течении ограничения были более строгими. В зависимости от погодных условий и урожайности травянистой растительности жители могли использовать сено с более или менее загрязненных участков. Так в 2010 г. вследствие засухи некоторые жители заготавливали корма на заведомо загрязненных территориях Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРС). Весной 2011 г. в н.п. Аллаки в трех приусадебных хозяйствах были отобраны пробы сена, в которых удельная активность ^{90}Sr составляла 112 Бк/кг, 656 Бк/кг и 1132 Бк/кг, а в н.п. Караболка на одном из приусадебных участков активность ^{90}Sr в разных пробах сена была от 1709 до 2524 Бк/кг, почвы – от 239 до 820 Бк/кг, молока – до 24,8 Бк/л. Хозяева признались, что косили сено для коровы на терри-

тории ВУРС (болото Бугай). При этом, они сознались, что косят сено на ВУРС много лет и вносят навоз в огородную почву с целью получения нового жилья, как проживающие на загрязненной территории.

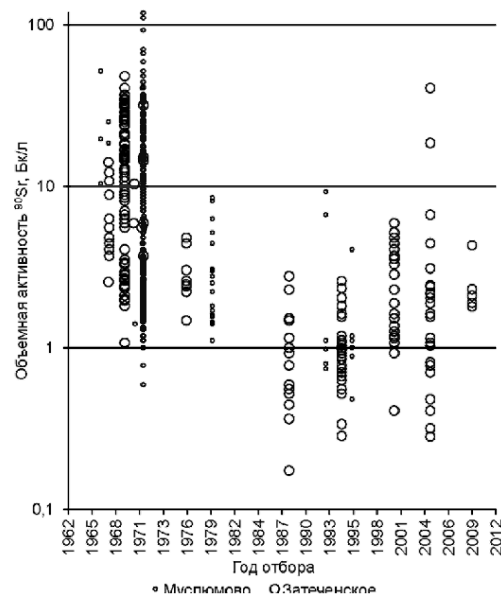


Рис. 1. Динамика загрязнения ^{90}Sr молока в населенных пунктах на реке Теча

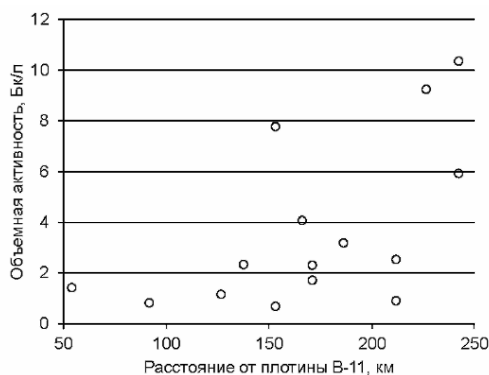


Рис. 2. Средняя удельная активность ^{90}Sr в молоке в населенных пунктах реки Теча

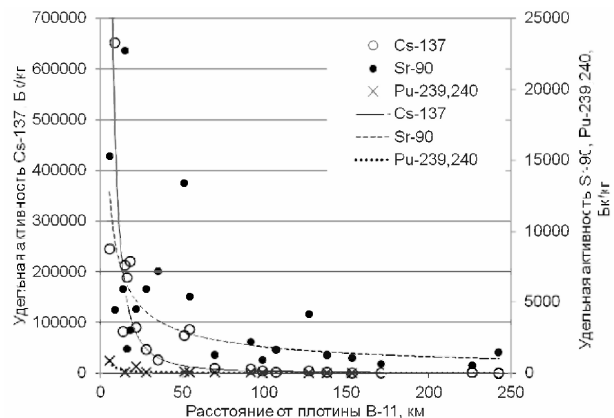


Рис. 3. Средняя удельная активность радионуклидов в верхнем слое пойменной почвы реки Теча

При этом, в 2009-2011 гг. активность ^{90}Sr в молоке в 30 км зоне ПО «Маяк» в среднем по 90 % проб составляла 0,49 Бк/л, в сене – 23 Бк/кг, в огородной почве – 44,4 Бк/кг [5].

Нарушения могут иметь и экономические причины. По словам жителей н.п. Булзи в 1970-е годы во многих семьях заготавливали сено на территории ВУРС так как «это было бесплатно».

Сотрудниками УНПЦ РМ были отмечены случаи, когда охранники Восточно-Уральского радиационного заповедника ловили рыбу в озере Урускуль и кормили ей свои семьи. Нами была отобрана проба рыбы (ротан) в н.п. Аллаки с удельной активностью ^{90}Sr 3598 Бк/кг. Хозяйева утверждали, что рыба выловлена в озере Малые Аллаки, однако уровень загрязнения ^{90}Sr воды в этом озере 0,15 Бк/л, донных отложений в зоне активного водопользования 3,5 Бк/кг [4, 6]. После повторного опроса хозяйева признались, что рыба выловлена на озере Урускуль.

Таким образом, увеличение коллективной дозы по сравнению с расчетной, за счет нарушения режима ограничений может быть достаточно большим. Это подтверждается также исследованиями на территории Беларуси, где более 50 % индивидуальной дозы может быть обусловлено использованием в пищу загрязненных грибов.

Представляется целесообразным разработать меры по привлечению к ответственности жителей, нарушающих режим ограничений и довести эту информацию до населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеева Т.Н., Чегерова Т.И., Щур А.В., Шатищева Т.П. Роль радиозоологических и социальных факторов в формировании доз внутреннего облучения сельских жителей территории радиоактивного загрязнения // Экологический вестник. 2010. № 2 (12). С. 40–49.

2. Агеева Т.Н., Чегерова Т.И., Щур А.В., Литвицкий Л.В., Шатищева Т.П. Результаты комплексного радиационно-гигиенического обследования реперных населенных пунктов Могилевской области // Экологический вестник. 2011, № 2 (16). С. 33–40.

3. Казаченок Н.Н., Попова И.Я., Мельников В.С., Поляничкова Г.В., Тихова Ю.П., Коновалов К.Г., Копелов А.И. ^3H , ^{90}Sr , ^{137}Cs , $^{239,240}\text{Pu}$ в системе реки Теча // Вода: химия и экология, 2013. № 11. С. 10–15.

4. Казаченок Н.Н., Попова И.Я., Мельников В.С., Поляничкова Г.В., Тихова Ю.П., Коновалов К.Г., Копелов А.И. Радиоактивное загрязнение воды озер на территории Южно-Уральской техногенной биогеохимической провинции радиоактивных изотопов // Вода: химия и экология, 2014. № 10. С. 16–22.

5. Казаченок Н.Н., Косточенко В.А., Попова И.Я., Перемыслова Л.М., Поляничкова Г.В., Тихова Ю.П., Коновалов К.Г., Копелов А.И., Мельников В.С. Современные уровни радиоактивного загрязнения ВУРС и других территорий в зоне влияния ПО «Маяк» // Вопросы радиационной безопасности, 2014. № 1. С. 34–49.

6. Казаченок Н.Н., Попова И.Я. Динамика радиоактивного загрязнения абиотических компонентов водных экосистем различных типов на Южном Урале // Вода: химия и экология, 2016. № 9. С. 9–19.

7. Международный Чернобыльский проект. Технический доклад. Оценка радиологических последствий и защитных мер. Вена, МАГАТЭ. 1992. 740 с.

8. Основные направления совершенствования технологий защитных мероприятий и технической базы по преодолению последствий радиационных аварий на современном этапе. М: МЧС России, 2012. 272 с.

9. Попова И.Я., Казаченок Н.Н. Проблемы статистической обработки данных обследования радиоактивного загрязнения почв и сельскохозяйственной продукции // АНРИ, 2015. № 3. С. 15–19.

10. Чегерова Т.И. Провести анализ адекватности существующих методик дозовых нагрузок с учетом неопределенностей статистической и нестатистической природы исходных данных. Отчет о НИР. Бел НИИ экологической и профессиональной патологии. Могилев, 2000. 43 с.

INFLUENCE OF SOCIAL FACTORS ON LEVELS OF RADIOACTIVE POLLUTION OF PRODUCTS OF PERSONAL SERVICES

Kazachonok N.N.

(Belarusian-Russian University, Mogilev, Republic of Belarus)

The formation of a collective dose of the population contaminated by radionuclides of territories can be significantly influenced by social factors (the way of farming, the awareness of the population, the willingness to comply with the regime of restrictions).

Key words: ^{90}Sr , East-Urals radioactive trail, collective dose, radioactive contamination, restriction regime, Tеча River, agricultural products, Chernobyl NPP.