СЕКЦИЯ 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНА. УРБОЭКОЛОГИЯ.

ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ В ОТДАЛЕННЫЙ ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧАЭС ПЕРИОД

Т.Н. Агеева
Белорусско-Российский университет

В статье представлен анализ доз облучения населения зоны радиоактивного загрязнения Могилевской области в послеаварийный период. В целом отмечено многократное снижение средних годовых эффективных доз облучения населения, однако до сих пор регистрируются единичные случаи повышенных доз внутреннего облучения (более 1,0 мЗв/год).

Ключевые слова: зоны радиоактивного загрязнения, ^{137}Cs, население, средняя годовая эффективная доза облучения.

После аварии на Чернобыльской АЭС 35% территории Могилевской области оказалось в зоне радиоактивного загрязнения, обусловленной выпадением долгоживущего радионуклида ^{137}Cs. Плотность загрязнения почв ^{137}Cs от 37,0 кБк/м^2 и выше регистрировалась в 1157 населенных пунктах (н. п.). Неблагоприятная радиоэкологическая ситуация существенно повлияла на условия жизни и здоровье людей. В послеаварийный период из зоны радиоактивного загрязнения, где уровень поверхностной активности достигал 555-1480 кБк/м^2 и более, было выселено и захоронено около 170 н. п.

Территория радиоактивного загрязнения в соответствии с Законом Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» (от 12 ноября 1991 г.) была разделена на пять зон: зона эвакуации (отчуждения), зона первоочередного отселение, зона последующего отселения, зона с правом на отселение, зона проживания с периодическим радиационным контролем. Основными критериями при зонировании территорий стали плотность загрязнения почв радионуклидами (^{137}Cs, ^{90}Sr и $^{238,239,240}Pu$) и величина средней годовой эффективной дозы облучения населения [1].

Проживая долгое время в условиях радиоактивного загрязнения, население подвергается хроническому облучению, несмотря на снижение уровня

загрязнения почв за прошедший период и сужение зоны радиоактивного загрязнения в результате естественного распада ^{137}Cs.

Основой радиационной защиты населения является снижение доз облучения до величин, обеспечивающих достижение приемлемого обществом уровня радиационного риска. В соответствии с Законом Республики Беларусь «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС» (1991 г., с изменениями и дополнениями), показателем оценки территорий, где условия проживания и трудовая деятельность населения не требуют каких-либо ограничений, установлена средняя годовая эффективная доза облучения (СГЭД-облучения) населения, которая не должна превышать 1,0 мЗв в год над уровнем естественного и техногенного радиационного фона (2,4 мЗв). При ее превышении проводятся защитные мероприятия. Если СГЭД-облучения населения находится в интервале от 1,0 мЗв до 0,1 мЗв, то защитные мероприятия не отменяются, но их объем и характер регламентируется [1].

Формирование СГЭД-облучения населения происходит за счет внешнего и внутреннего облучения. Внешнее облучение зависит от плотности поверхностного загрязнения почв, на той территории, где живет и работает человек. Снижение уровня загрязнения, обусловленное естественным распадом, и миграция радионуклидов в глубину почвы способствуют снижению доз внешнего облучения населения.

Дозы внутреннего облучения формируются за счет поступления радионуклидов в организм человека с продуктами питания, в основном местного производства и произрастания. Поэтому пищевые привычки населения, его социальный статус и территориально-рекреационные особенности населенных пунктов могут существенно влиять на дозы внутреннего облучения [2, 3].

Организованное переселение жителей из зон первоочередного и последующего отселения в экологически благополучные районы, а также проводимые защитные и реабилитационные мероприятия на загрязненной территории, позволили улучшить качество жизни населения, значительно снизить объемы производства сельскохозяйственной продукции с повышенным содержанием радионуклидов и, тем самым, снизить дозовые нагрузки.

Однако для обеспечения радиационной безопасности населения необходимо системное изучение доз облучения жителей загрязненных территорий.

В настоящее время в зоне радиоактивного загрязнения на территории Могилевской области еще остается 660 н. п. (согласно Перечню населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения, 2021 г.) [4]. Большая часть из них относится к зоне проживания с периодическим

радиационным контролем (589 н. п.). В зоне с правом на отселение осталось 69 н. п., в зоне последующего отселения – только 2 н. п. По сравнению с Перечнем 1991 года количество населенных пунктов в зоне радиоактивного загрязнения уменьшилось в 1,6 раза, а численность населения почти в 2 раза и составляет около 100 тыс. человек.

Значительно снизилось и количество населенных пунктов, где СГЭД-облучения населения могли превышать 1,0 мЗв. Если на начало 1992 года таких населенных пунктов в Могилевской области было 351 (согласно Каталогу доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь, 1992 г.), то к 2015 году (согласно Каталогу доз, 2015 г.) их осталось только восемь (пять из которых нежилые), то есть уменьшилось более чем в 40 раз. При этом максимальное значение СГЭД-облучения прогнозировалось только на уровне 1,85 мЗв (в населенном пункте, где жители отсутствуют), тогда как ранее в некоторых из них превышало 5,0 мЗв [5, 6, 7].

Согласно Каталогу доз 1992 года, наряду с высокими дозами внешнего облучения, в 31 н. п. области, в связи с повышенным содержанием ^{137}Cs в значительной части сельскохозяйственной продукции, и дозы внутреннего облучения населения превышали 1,0 мЗв/год. Внутреннее облучение несет большую угрозу человеку, так как способно индуцировать отклонения в функционировании различных систем организма, создавая условия для снижения адаптационных возможностей и развития патологических процессов.

В последние годы, в связи со значительным снижением содержанием ^{137}Cs в молоке, мясе, картофеле, овощах и другой сельскохозяйственной продукции, производимой как в общественном, так и частном секторе, дозы внутреннего облучения выше 1,0 мЗв/год в населенных пунктах зоны радиоактивного загрязнения не прогнозировались.

Однако, как показывают исследования, проводимые с использованием СИЧ-установок, которые являются наиболее прямым источником получения достоверной информации о содержании радионуклида в организме человека и уровнях его внутреннего облучения, среди населения продолжают регистрироваться случаи, когда дозы внутреннего облучения превышают 1,0 мЗв, причем даже в населенных пунктах, где суммарная доза внешнего и внутреннего облучения (в соответствии с Каталогом) не должна превышать 1,0 мЗв/год. Это может быть следствием как разнообразия радиоэкологических и социально-демографических условий проживания, так и внутренних закономерностей поведения конкретных жителей и их пищевых привычек [2, 3, 8].

Изучение закономерностей формирования доз внутреннего облучения населения на загрязненных территориях показало, что наибольшие дозы облучения в отдаленный после аварии период имеют лица, у которых потребление местных продуктов питания и содержание в них ^{137}Cs выше, чем в среднем по населенному пункту [2, 3, 8]. Так, неоднократно отмечено, что высокие дозы чаще регистрируются среди социально незащищенных и малообеспеченных категорий граждан (безработных, пенсионеров, сторожей, дворников и т. п.), а также работников леса и членов их семей. Значительный вклад в формирование доз внутреннего облучения при этом вносит пищевая продукция леса (грибы, ягоды, мясо диких животных), высокая активность которой еще сохраняется на всей территории радиоактивного загрязнения. В отдельные годы продолжают регистрироваться единичные пробы грибов и дичи, где содержание ^{137}Cs превышает 10000 Бк/кг. Такие пробы относятся к радиоактивным отходам и подлежат утилизации. А население зачастую не контролирует употребляемую ими продукцию леса. Наиболее высокие колебания в дозах внутреннего облучения среди жителей населенных пунктов отмечаются в годы с повышенной биологической продуктивностью грибов и ягод и увеличением их потребления большей частью населения. Ранее проведенными исследованиями была установлена статистически достоверная зависимость величины дозы внутреннего облучения жителей населенных пунктов от близости расположения крупных лесных массивов и плотности их загрязнения ^{137}Cs [2, 8].

В связи с этим, вклад внутреннего облучения в суммарную дозу облучения населения может варьировать в широких пределах и достигать в отдельных случаях 70-90%, что необходимо учитывать при корректировке параметров дозиметрических моделей.

Таким образом, в отдаленный после аварии на ЧАЭС период наблюдается многократное снижение средних годовых эффективных доз облучения населения зоны радиоактивного загрязнения. Этому способствовало отселение жителей населенных пунктов зон первоочередного и последующего отселения, проведение защитных мероприятий в сельском хозяйстве, автореабилитационные почвенные процессы, информационная работа с населением. В тоже время в зоне радиоактивного загрязнения области еще остается 660 н. п., и несмотря на то, что только в трех из них (жилых) прогнозируются СГЭД-облучения выше 1,0 мЗв, продолжают регистрироваться случаи, когда только дозы внутреннего облучения у отдельных категорий граждан превышают данный уровень. В основном они обусловлены

употреблением высоко активной пищевой продукции леса. Поэтому обеспечение радиационной безопасности, социальная защита граждан и информационная работа с населением о текущих дозах облучения, причинах их формирования и способах снижения по-прежнему остаются приоритетными направлениями.

Библиографический список

1. Сборник нормативных, методических, организационно-распорядительных документов Республики Беларусь в области радиационного контроля и безопасности / Комитет по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Совете Министров РБ, РНИУП «Институт радиологии». 4-е изд., перераб. и доп. Гомель, 2005. 331 с.
2. Агеева Т. Н., Щур А. В, Чегерова Т. И. и др. Роль радиоэкологических и социальных факторов в формировании доз внутреннего облучения сельских жителей территории радиоактивного загрязнения // Экологический вестник. 2010. №2 (12). С. 40–49.
3. Казаченок Н. Н., Агеева Т. Н. Радиоэкологические проблемы в зонах радиоактивного загрязнения [монография]. Могилев: БРУ, 2020. 309 с.
4. Перечень населенных пунктов и объектов, находящихся в зоне радиоактивного загрязнения (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 08.02.2021 г. №75). Минск, 2021. 54 с.
5. Каталог средних годовых эффективных доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь. Минск, 1992. 94 с.
6. Каталог средних годовых эффективных доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь: утверждены Министром здравоохранения Республики Беларусь 27.03.2015. Гомель: ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», 2015. 76 с.
7. Власова Н. Г., Висенберг Ю. В., Чунихин Л. А. Сравнительный анализ средних годовых эффективных доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь по данным Каталогов доз – 2015 и 2009 // Известия ГГУ им. Ф. Скорины. Гомель, 2017. № 3. С. 20–24.
8. Влияние радиоэкологической ситуации в приселитебных лесных массивах на дозы внутреннего облучения сельских жителей / А. В. Щур, Д. В. Виноградов, Т. Н. Агеева [и др.] // Вестник ПГТУ. Серия: Лес. Экология. Природопользование, 2016, №1(29). С. 79–86.