

МОНИТОРИНГ ДОЗ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЗОНАХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Агеева Тамара Николаевна, канд. вет. наук, доцент (экология), Белорусско-Российский университет, Республика Беларусь, г. Могилев, e-mail: ageeva.tam@yandex.by

В результате аварии на Чернобыльской АЭС значительная часть Республики Беларусь остается загрязненной радиоактивными элементами. Население, проживающее в зонах радиоактивного загрязнения, подвергается хроническому облучению. В статье представлены данные о проведении мониторинга доз внутреннего облучения населения, с использованием спектрометров излучения человека, и его результаты.

Ключевые слова: мониторинг, зоны радиоактивного загрязнения, ^{137}Cs , население, дозы внутреннего облучения.

MONITORING INTERNAL EXPOSURE DOSES OF THE POPULATION IN THE RADIOACTIVE CONTAMINATION ZONES

Ahejeva T. N.

As a result of the accident at the Chernobyl nuclear power plant, part of the territory of the Republic of Belarus remains contaminated with radioactive elements. The population living in the zones of radioactive contamination is exposed to chronic radiation. The article presents monitoring doses of internal exposure of the population, using human radiation spectrometers, and its results.

Keywords: monitoring, radioactive contamination zones, ^{137}Cs , the population; doses of internal radiation.

Население Республики Беларусь, проживающее в зонах радиоактивного загрязнения, образовавшихся после аварии на Чернобыльской АЭС, подвергается хроническому техногенному облучению. Дозовый мониторинг жителей этих территорий является важной составной частью системы обеспечения безопасного проживания и хозяйственной деятельности.

Существенный вклад в общую дозу облучения вносит внутреннее облучение, связанное с пероральным поступлением выпавших радионуклидов, в основном ^{137}Cs . Внутреннее облучение способно индуцировать отклонения в функционировании различных систем организма, тем самым создавая условия для снижения адаптационных возможностей и развития патологических процессов. Прижизненные измерения инкорпорированной активности Cs^{137} в организме человека с помощью спектрометра излучения человека (СИЧ) являются наиболее прямым источником получения достоверной информации о содержании радионуклида и уровнях внутреннего облучения населения, необходимой для принятия решений о проведении и оценки эффективности мероприятий по защите человека от ионизирующего излучения. Эти исследования позволяют также выявить случаи накопления радиоактивных веществ выше средних возрастных значений в организме отдельных граждан, осуществить поиск источников их повышенного накопления и принять конкретные меры по снижению уровня облучения [1, 3, 4, 6].

В последнее время для СИЧ-измерений используются современные установки (типа СКГ-АТ1316 и др.), позволяющие получать статистически достоверную информацию о содержании ^{137}Cs в организме человека. Обследование населения проводят в основном учреждения здравоохранения (районные поликлиники, больницы) с помощью стационарных СИЧ, установленных в наиболее загрязненных районах Гомельской, Могилевской и Брест-

ской областей. Для проведения углубленных выборочных обследований населенных пунктов одно время широко использовались аккредитованные в установленном порядке мобильные СИЧ-установки ГУ «РНПЦ Радиационной медицины и экологии человека» и организаций других ведомств (МЧС), однако сейчас их использование несколько снизилось. С учетом имеющегося в республике приборного парка разработана схема периодичности и объема проводимого мониторинга в разных зонах радиоактивного загрязнения, определены основные требования к объектам мониторинга.

По результатам СИЧ-измерений формируются локальные (электронные) базы данных, затем информация передается в региональные базы данных и далее в ГУ «РНПЦ Радиационной медицины и экологии человека», на базе которого создан Государственный дозиметрический регистр. Государственный дозиметрический регистр осуществляет верификацию данных, представленных регионами, оценку текущих и прогнозируемых доз внутреннего облучения населения (формирует каталог доз по населенным пунктам), предоставляет обобщенную информацию по дозам облучения в государственные органы управления. Результаты СИЧ-измерений позволяют наиболее корректно оценить текущую среднегодовую эффективную дозу внутреннего облучения жителей населенного пункта и его критической группы.

Мониторинг доз внутреннего облучения населения с использованием СИЧ-установок в отдаленном после чернобыльской катастрофы периоде проводится в двух направлениях:

- мониторинг доз внутреннего облучения в реперных населенных пунктах с целью получения информации для корректировки параметров дозиметрических моделей, используемых для оценок текущих и прогнозируемых доз облучения населения;

- мониторинг доз внутреннего облучения для оценки эффективности защитных мероприятий и оценки риска при переводе населенных пунктов из одной зоны радиоактивного загрязнения в другую в связи с изменением радиационной обстановки (особенно при переводе из зоны последующего отселения в зону с правом на отселение и при переводе из зоны с правом на отселение в зону периодического радиационного контроля).

Одним из критериев, определяющих возможность перевода населенного пункта из одной зоны в другую, является плотность загрязнения почв, которая постоянно снижается в результате естественного распада радионуклидов. Другой критерий – величина среднегодовой эффективной дозы облучения, которая в разных населенных пунктах, расположенных на территории с одинаковой плотностью загрязнения, может существенно отличаться, и особенно по ее составляющей: дозе внутреннего облучения.

Результаты исследований позволяют выявить колебания доз внутреннего облучения в населенных пунктах и установить факторы, влияющие на них. По данным многолетнего изучения закономерностей формирования доз внутреннего облучения населения загрязненных территорий, наибольшие дозы облучения в отдаленный после аварии период получают лица, у которых индивидуальное потребление местных пищевых продуктов и/или содержание в них радионуклидов «чернобыльского» происхождения выше, чем в среднем по населенному пункту [2, 4, 6]. Существенный вклад в формирование доз внутреннего облучения населения вносят природные пищевые продукты (лесные грибы, ягоды, мясо диких животных), уровень загрязнения которых слабо меняется со временем [3, 7]. Результаты многолетних измерений также показывают, что в течение календарного года, в зависимости от сезона, содержания Cs^{137} в организме человека может существенно изменяться. Разброс колебаний может достигать 25–70 % от среднегодового содержания. Эти колебания обусловлены сезонными различиями в содержании Cs^{137} в пищевых продуктах, сезонными изменениями в структуре питания, а также особенностями метаболизма Cs^{137} в организме человека. Вклад внутреннего облучения в суммарную дозу может варьировать в широких пределах, достигая в отдельных регионах 70–90 %. Все эти факторы необходимо учитывать при корректировке параметров дозиметрических моделей.

По результатам СИЧ-измерений в республике продолжают регистрироваться случаи с высокими дозами внутреннего облучения (выше 1,0 мЗв). Так, например, в Могилевской

области в 2015 и 2019 гг. они были у трех человек, в 2016, 2017 и 2020 гг. – по одному случаю. Дозы выше 0,1 мЗв отмечались у 3–5 % обследованного населения [5]. Снижение числа лиц с повышенными дозами внутреннего облучения в последние годы связано не только с улучшением радиэкологической ситуации, но и, частично, с уменьшением охвата обследованиями сельских жителей.

В Республике Беларусь каждые пять лет пересматривается перечень населенных пунктов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения. В соответствии с Перечнем населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения 2021 г., в зонах радиоактивного загрязнения еще остается 2022 населенных пункта (н. п.), из них: в зоне последующего отселения – 5, в зоне с правом на отселение – 271 и в зоне проживания с периодическим радиационным контролем – 1746 н. п. Большая их часть приходится на Гомельскую и Могилевскую области.

В связи с этим необходимость мониторинга доз внутреннего облучения сохраняется, так как достоверная информация по текущим и прогнозируемым дозам облучения необходима и при обоснования защитных мероприятий и оценке их эффективности, и при принятии управленческих решений по согласованию перечня населенных пунктов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения, и при подготовке информационных изданий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеева Т. Н. Результаты СИЧ-измерений сельских жителей загрязненной радионуклидами территории Могилевской области / Т. Н. Агеева, А. В. Щур, Т. И. Чегерова // Проблемы радиологии загрязненных территорий : Юбилейный тематический сборник. РНИУП «Институт радиологии». – Минск, 2006. – Вып. 2. – С. 53–59.
2. Агеева Т. Н. Роль радиэкологических и социальных факторов в формировании доз внутреннего облучения сельских жителей территории радиоактивного загрязнения / Т. Н. Агеева, А. В. Щур, Т. И. Чегерова [и др.] // Экологический вестник. – 2010. – № 2 (12). – С. 40–49.
3. Агеева Т. Н. Результаты комплексного радиационно-гигиенического обследования реперных населенных пунктов Могилевской области / Т. Н. Агеева, Т. И. Чегерова, А. В. Щур и др. // Экологический вестник. – 2011. – № 2 (16). – С. 33–40.
4. Власова Н. Г. Статистический анализ результатов СИЧ-измерений для оценки дозы внутреннего облучения сельских жителей в отдаленный период после аварии на ЧАЭС / Н. Г. Власова, Д. Н. Дроздов, Л. А. Чунихин // Радиационная биология. Радиэкология. – 2009. – Т. 49. – № 4. – С. 397–406.
5. Здоровье населения и окружающая среда на территории Могилевской области в 2020 г. / Информационно-аналитич. бюллетень УЗ «Могилевский Обл. ЦГЭ и ОЗ»; сост.: С. В. Нечай [и др.]. – Могилев, 2021. – 198 с.
6. Радиационный мониторинг облучения населения в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС // Рабочие материалы ТС проект RER/9/074 «Стратегия долгосрочных мер защиты и мониторинг облучения населения сельских территорий, подвергшихся воздействию Чернобыльской аварии». – Вена, Австрия, 2007. – 119 с.
7. Щур А. В. Влияние радиэкологической 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.