

Результаты исследований по оценке прогнозируемых и полученных доз облучения населения при авариях на атомных электростанциях при условии введения защитных мероприятий на Белорусской АЭС

(Инструкция по применению № 047-0622 «Метод оценки прогнозируемых и полученных доз облучения населения при авариях на атомных электростанциях в отсутствии защитных мероприятий и после их введения»)

В рамках задания 05.02. «Разработать методические основы прогнозирования и оценки доз облучения населения Республики Беларусь при авариях на атомных электростанциях» подпрограммы «Безопасность среды обитания человека» ГНТП «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг» разработан метод оценки прогнозируемых и полученных доз облучения населения при авариях на атомных электростанциях в отсутствии защитных мероприятий и после их введения (далее – Метод) и проведена оценка прогнозируемых и полученных доз облучения населения Республики Беларусь при возникновении гипотетических аварийных ситуаций на Белорусской АЭС с целью обоснования защитных мероприятий.

Прогнозная оценка радиологических последствий радиационных аварий с учетом защитных мероприятий выполнена с помощью Метода – рассчитаны прогнозируемая общая эффективная доза облучения населения и эквивалентная доза облучения щитовидной железы за первые 7 дней после гипотетической запроектной аварии (далее – ЗА) на Белорусской АЭС до и после введения защитных мероприятий.

Для прогнозирования атмосферного переноса радиоактивного загрязнения и оценки доз облучения населения при ЗА использовался программный код JRODOS. Расчет доз облучения населения с учетом ранних защитных мер выполнялся, исходя из допущения, что защитные мероприятия введены минимум спустя 96 часов (4 дня) с момента ЗА.

Для оценки доз облучения населения использовались 5 наиболее реалистичных метеорологических сценариев.

При расчете доз облучения населения были учтены такие защитные мероприятия как:

- блокирование щитовидной железы у детей и взрослых;
- укрытие в зданиях и сооружениях с низким коэффициентом защищенности, таких как деревянные дома.

Дозы облучения щитовидной железы были оценены для двух возрастных групп: взрослые и дети (до 12 лет).

Расчеты выполнены для зон аварийного планирования Белорусской АЭС: зоны предупредительных мер (далее – ЗПМ) радиусом 3 км; зоны планирования срочных защитных мер (далее – ЗПСМ) радиусом 15 км; радиуса зоны расширенного планирования (далее – РРП), равном 100 км.

Наибольшие дозы облучения щитовидной железы до введения защитных мероприятий будут получены в непосредственной близости от АЭС в ЗПМ: 42,6 мЗв – для взрослого населения и 93,8 мЗв – для детей, максимальная общая эффективная доза облучения населения составит 2,67 мЗв.

Введение защитных мероприятий при этих метеосценариях позволит обеспечить максимальное снижение доз облучения щитовидной железы у взрослых примерно на 35 %, у детей – на 45 %. При этом, дозы облучения у взрослых составят 30,6 мЗв, а у детей – 54,5 мЗв и превысят критерий для проведения йодной профилактики (50 мЗв / 7 дней) в

радиусе 3 км от АЭС при ЗА, поэтому йодная профилактика у детского населения должна быть выполнена незамедлительно (до или в первые часы после выброса).

Максимальное значение общей эффективной дозы облучения населения за первые 7 дней после ЗА при введении защитных мер (укрытие) прогнозируется при сценарии «Лето с осадками» в ЗПМ и составит 1,96 мЗв, а в ЗПСМ – $8,67 \times 10^{-2}$ мЗв и не превысит общие критерии реагирования.

Таким образом, в результате расчетов прогнозируемых доз облучения населения в случае ЗА на Белорусской АЭС установлено, что:

- максимальные прогнозируемые значения доз облучения щитовидной железы с учетом защитных мероприятий (укрытие) будут наблюдаться у детей в 3 км от площадки Белорусской АЭС – 54,6 мЗв (сценарий «Лето с осадками») и 51,1 мЗв («Зима без осадков»), что превышает общий критерий реагирования (50 мЗв / 7 дней) и требует проведения блокирования щитовидно железы или эвакуации;

- применение йодной профилактики в зависимости от метеообстановки позволит снизить дозы облучения вблизи АЭС (в ЗПМ) у взрослых примерно на 30–40 %, а у детей на 15–45 %;

- за пределами площадки Белорусской АЭС при применении защитных мероприятий национальный критерий облучения щитовидной железы у взрослых и у детей (50 мЗв / 7 дней) не будет превышен ни в одном из рассмотренных сценариев;

- применение такой защитной меры как укрытие населения в зависимости от метеосценария позволяет снизить дозы облучения вблизи АЭС на 10–40 % и в РРП – примерно на 20–40 %.

Внедрение Метода в случае радиационной аварии на АЭС позволит:

- оценивать прогнозируемые и полученные эффективные и эквивалентные дозы облучения населения;

- осуществлять планирование защитных мероприятий для населения;

- выполнять оценку эффективности мероприятий по радиационной защите населения;

- проводить обучение и подготовку к реагированию на радиационную аварию врачей-гигиенистов и специалистов учреждений государственного санитарного надзора (далее – госсаннадзор) и ситуационного кризисного центра Министерства здравоохранения Республики Беларусь (далее – СКЦ Минздрава).

Метод может быть использован в комплексе медицинских услуг и направлен на минимизацию риска здоровья населения, ассоциированного с воздействием на организм ионизирующего излучения, с учетом всех возможных путей поступления радионуклидов в организм в случае радиационной аварии на АЭС, а также на организацию проведения защитных мероприятий для населения и оценку их эффективности.

Метод реализован в виде Инструкции по применению, которая предназначена для врачей-гигиенистов, иных врачей-специалистов учреждений, осуществляющих госсаннадзор, СКЦ Минздрава и государственного предприятия «Белорусская АЭС», а также для других организаций, участвующих в реагировании на ядерные и радиологические аварийные ситуации на АЭС.