

РЕЦЕНЗИЯ

НА РЕКОМЕНДАЦИИ РОСГИДРОМЕТА Р 52.18.787-2013 «МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННЫХ РИСКОВ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ» И Р 52.18.923-2022 «ПОРЯДОК ОЦЕНКИ РИСКА ОТ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПО ДАННЫМ МОНИТОРИНГА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ»

Согласно Федеральному закону от 21.11.2011 №331-ФЗ (ред. от 21.12.2021) «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (статья 7, п. 6) государственный мониторинг радиационной обстановки на территории РФ осуществляется в целях своевременного выявления изменений радиационной обстановки, оценки, прогнозирования и предупреждения возможных негативных последствий радиационного воздействия для населения и окружающей среды. Комплексным показателем состояния радиационной обстановки является риск от радиоактивного загрязнения окружающей среды. Специалистами ФГБУ НПО «Тайфун» разработаны рекомендации с методиками оценки радиационного риска для человека (Р 52.18.787–2013) и окружающей среды (Р 52.18.923–2022) на основе данных мониторинга радиационной обстановки.

Методика оценки риска для человека позволяет оценить уровни радиационного риска на основе обобщенных данных мониторинга радиационной обстановки в компонентах природной среды. В ней изложены основные принципы и критерии методологии оценки радиационных рисков, порядок проведения анализа данных мониторинга радиационной обстановки, даны детальные рекомендации по статистическому анализу данных с учетом пространственной неоднородности и временных изменений распределения радионуклидов в компонентах природной среды (определение выборочного среднего арифметического значения, стандартного отклонения анализируемой выборки, анализ на нормальность с расчетами статистических толерантных интервалов), по анализу неопределенностей результатов оценки радиационного риска. В случае отсутствия или недостаточности данных мониторинга радиационной обстановки выполняются расчетные оценки при помощи моделей, позволяющих использовать специфические (региональные) параметры.

Оценки радиационного риска могут производиться как по отдельным путям радиационного воздействия, так и суммарного радиационного риска, на основе анализа сценариев множественных путей радиационного воздействия. Сценарий радиационного воздействия составляется исходя из целей оценки радиационного риска, данным мониторинга радиационной обстановки и концептуальной модели радиоактивно загрязненной территории.

В методике приведен пример оценки радиационного риска с использованием данных многолетнего мониторинга радиационной обстановки (РО) в районе расположения Балаковской АЭС. Представленный пример включает:

- описание географического положения Балаковской АЭС;
- характеристику данных мониторинга РО в зоне наблюдения (ЗН) и 100-км зоне вокруг АЭС;
- данные наблюдения и измерений активности в атмосферном воздухе, поверхностных водах и почве в ЗН объекта;
- данные мониторинга радиационной обстановки по удельной активности радионуклидов в продуктах питания, произведенных в ЗН;
- определение обобщенных параметров модели оценки радиационного риска на основе статистического анализа данных мониторинга РО (атмосферный воздух, почва, продукты питания (мясо, молоко, зерновые, рыба));
- расчет недостающих параметров анализа радиационного риска на основе моделей (расчет удельных активностей радионуклидов в продуктах питания);
- сводные результаты расчетов удельных активностей радионуклидов в продуктах питания и питьевой воде в ЗН и контрольном участке;
- результаты расчета радиационного риска по данным мониторинга РО в ЗН и на контрольном участке;
- применение результатов оценки радиационного риска к оптимизации мониторинга РО и оценкам интегрального радиационного воздействия от радиоактивного загрязнения компонентов природной среды.

Важным достоинством методики оценки радиационного риска является переход от множества данных мониторинга радиационной обстановки к единому интегральному показателю – уровню радиационного риска. Под понятием «радиационный риск» в методике Р 52.18.787–2013 подразумевается вероятность возникновения у человека или его потомства какого-либо вредного эффекта в результате облучения.

Данная методика апробирована для ряда радиационно опасных объектов и широко используется специалистами.

Рекомендации Р 52.18.923-2022 содержат основные положения, принципы и методы оценки экологического риска от радиоактивного загрязнения окружающей среды на основе показателей радиационного фона и контрольных уровней содержания радионуклидов в компонентах природной среды, с учетом требований национальных нормативных документов РФ.

Рекомендации включают порядок оценки показателей, используемых для оценки риска от радиоактивного загрязнения окружающей среды: индекса экологического риска (ИЭР – отношение мощности дозы облучения референсных организмов к предельно допустимой радиационной нагрузке (ПДРН)), интегрального показателя загрязнения радионуклидами компонентов природной среды (ИПЗ – сумма отношений наблюдаемых концентраций радионуклидов в компонентах природной среды к соответствующим рассчитанным контрольным уровням), обобщенного показателя риска от радиоактивного загрязнения окружающей среды (ОПР – интегральный показатель оценки радиационной обстановки с учетом пространственного масштаба, продолжительности и интенсивности радиационного воздействия на компоненты природной среды).

Расчет рисков производится на основе радиационного и экологического критериев, обеспечивающих сохранение благоприятной окружающей среды. В связи с большим биоразнообразием экосистем оценки риска производятся для ограниченного набора референсных организмов: почвенные беспозвоночные, наземные млекопитающие, травяни-

стая растительность, деревья, птицы, земноводные, пресмыкающиеся, макроводоросли, рыба (пелагическая и придонная), бентос, водные млекопитающие.

Рекомендации предлагают порядок оценки риска от радиоактивного загрязнения окружающей среды по данным мониторинга радиационной обстановки (федеральной сети радиометрических наблюдений, территориальной и локальной систем наблюдений) на основе показателей радиационного фона и контрольных уровней содержания радионуклидов в компонентах природной среды. Расчет рисков производится на основе радиационного и экологического критериев, обеспечивающих сохранение благоприятной окружающей среды.

Для оценки радиационной обстановки в Рекомендациях определено шкалирование экологических радиационных рисков с учетом пространственного масштаба, продолжительности и интенсивности радиационного воздействия на компоненты природной среды:

- недопустимый риск (НДР), при котором дозы облучения референсных организмов достигают или превышают ПДРН ($ИЭР \geq 1$), либо $ИПЗ \geq 1$;
- экологически приемлемый риск (ЭПР), при котором дозы облучения референсных организмов не менее чем в 10 раз ниже ПДРН ($ИЭР < 0,1$), либо $ИПЗ < 0,1$;
- незначительное радиационное воздействие, при котором дозы облучения референсных организмов не отличаются значительно от радиационного фона.

Использование методики оценки радиационного риска дает современный метод интегральной оценки радиационного состояния окружающей среды.

Данные рекомендации могут быть применены для:

- анализа и интерпретации информации о радиационных рисках на территории РФ по данным мониторинга радиационной обстановки с учетом требований в области охраны окружающей среды (природоохранных требований);
- оценки состояния и изменений радиационной обстановки под воздействием природных и антропогенных факторов, в т.ч. в районах расположения радиационных объектов;
- совершенствования мониторинга радиационной обстановки;
- получения достоверной информации об интегральном уровне радиационного воздействия на окружающую среду и ее интерпретации на основе концепции экологического риска с целью обеспечения сохранения благоприятной окружающей среды.

В отличие от методики 2013 г., в методике 2022 г. под «экологическим радиационным риском» (риском от радиоактивного загрязнения окружающей среды) понимается мера радиационного воздействия на природные объекты, способного привести к неблагоприятным экологическим последствиям. В основе данной методики лежит постулат порогового действия ионизирующего излучения на организмы.

Выполнена апробация Рекомендаций по оценке риска в зонах наблюдения объектов использования атомной энергии (Белоярская АЭС, Ленинградская АЭС, Нововоронежская АЭС, ПАО «ППГХО») по данным мониторинга радиационной обстановки в 2000–2021 гг. Результаты апробации представлены в ряде научных публикаций, а также в Российском национальном докладе «35 лет Чернобыльской аварии. Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России (1986–2021)». Апробация Рекомендаций по данным многолетнего мониторинга свидетельствует об их работоспособности и возможности практического применения для оценки радиоэкологической обстановки в районах расположения объектов использования атомной энергии.

Результаты оценки радиационного риска при помощи рекомендаций Р 52.18.787–2013 и Р 52.18.923–2022 позволяют выполнить идентификацию и ранжирование факторов радиационного воздействия, рационально организовать мониторинг радиационной обстановки, обеспечить возможность достоверной оценки экологических последствий радиационных аварий и выбрать наиболее эффективные меры по преодолению их негативного влияния на окружающую среду, оптимизировать защитные меры с целью сохранения благоприятной окружающей среды и обеспечению приемлемого уровня радиационного экологического риска. Результаты оценки риска от радиоактивного загрязнения окружающей среды важны при разработке и принятии решения о необходимости проведения природоохранных мероприятий.

Г.В. Лаврентьева, доктор биологических наук, доцент,
Заведующая кафедрой «Биотехнические системы и технологии»
Калужского филиала Московского государственного технического университета
им. Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета)
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Б.И. Сынзыныс, доктор биологических наук,
профессор, профессор Отделения ядерной физики и технологий
Обнинского института атомной энергетики – филиала
Национального исследовательского ядерного
университета «МИФИ» (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)