

А. В. Сосновский

ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ СРЕДНЕГОДОВЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ, ФОРМИРУЕМЫХ ИЗОТОПАМИ Cs-137 И Sr-90 НА ЖИТЕЛЕЙ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. А. Р. Аветисов

Кафедра радиационной медицины и экологии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме. Данная работа содержит информацию об особенностях формирования доз облучения за счёт нуклидов Sr-90 и Cs-137. Представлена сравнительная характеристика этих нуклидов по формируемым дозам облучения.

Ключевые слова: стронций, цезий, дозы.

Resume. This work contains information on the features of the formation of irradiation doses due to the nuclides Sr-90 and Cs-137. The comparative characteristics of these nuclides in irradiation doses are presented.

Keywords: strontium, cesium, doses.

Актуальность. Сложно переоценить актуальность радиоэкологического мониторинга для Республики Беларусь как страны, которая понесла наибольший ущерб от аварии на ЧАЭС. Компьютерное моделирование – относительно точный и недорогой способ выполнения такого мониторинга. Поэтому грамотный выбор и использование уже существующего программного обеспечения является весьма важной стратегической задачей.

Цель: Сравнительная оценка и прогноз годовых эффективных доз, формируемых на территории Брестской области за счёт нуклидов Cs-137 и Sr-90.

Задачи:

1. Расчёт годовых эффективных доз облучения за счёт Cs-137 и Sr-90 на 2018 год по данным измерений за 1994 год.
2. Составление прогноза доз облучения по Cs-137 и Sr-90 на 2046 и 2076 годы для Лунинецкого района.
3. Сравнительный анализ вклада Cs-137 и Sr-90 в годовую эффективную дозу облучения.

Материал и методы. Данные ГУ «ГИДРОМЕТ» о загрязнении Cs-137 и Sr-90 2141 населённого пункта Брестской области за 1994 год. Радиоэкологическое моделирование проведено с помощью программы Resrad-Onsite v.7.2 (США). Статистическая обработка данных проводилась с помощью программного пакета Statsoft Statistica v.10; картирование результатов сделано с помощью программы Golden Software Surfer v.13

Результаты и их обсуждение. Для настройки программы Resrad-Onsite были применены следующие параметры: площадь загрязнения населённого пункта 150000 м² для деревни и 2000000 м² для города; плотность почвы загрязнённого слоя – 1,35 г/см³; потребление овощей и картофеля – 163 кг/год; потребление молочных продуктов – 260 кг/год; потребление мяса – 91 кг/год [1]; глубина залегания нуклидов – 0,2 м и 1,5 м [2]

Были проведены расчёты дозовых нагрузок для 2046 населённого пункта Брестской области за счёт внешнего и внутреннего облучения (в том числе по

компонентам: за счет употребления мясной, молочной, растительной продукции) по вышеупомянутым нуклидам. Как видно из рисунков 1 и 2 основной вклад в формирование годовой эффективной дозы вносит Cs-137.

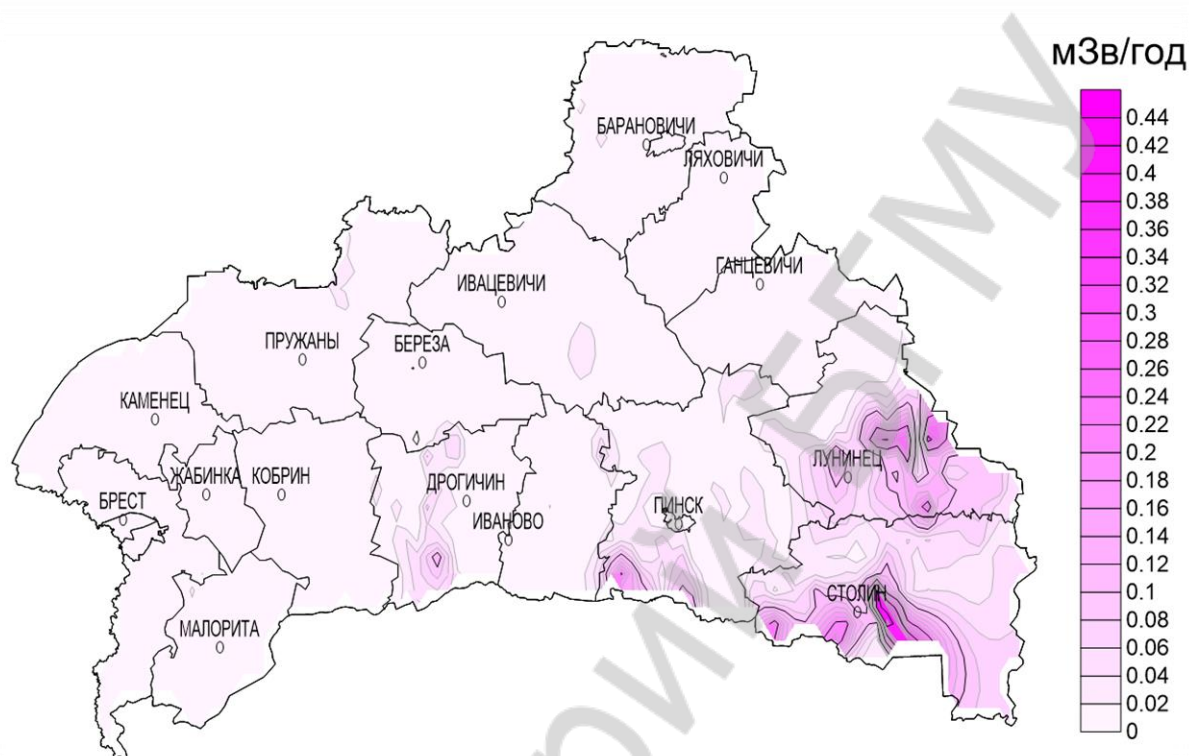


Рисунок 1 – Годовая эффективная доза за счёт Cs-137 на территории Брестской области по состоянию на 2018 год



Рисунок 2 – Годовая эффективная доза за счёт Sr-90 на территории Брестской области по состоянию на 2018 год

Полученный результат был весьма ожидаемым, т.к. Cs-137 на территорию Брестской области после катастрофы выпало гораздо больше, чем Sr-90.

Расчеты также показывают, что при одинаковом уровне загрязнения территории или на единицу удельной активности почвы (например, на 1 пКи/г) Sr-90 формирует годовую эффективную дозу облучения больше, чем Cs-137 (Рисунок 3).

В целом же, вклад Sr-90 в формирование дозовых нагрузок для жителей Брестской области составляет не более 7%, а на долю Cs-137 соответственно приходится около 93%.

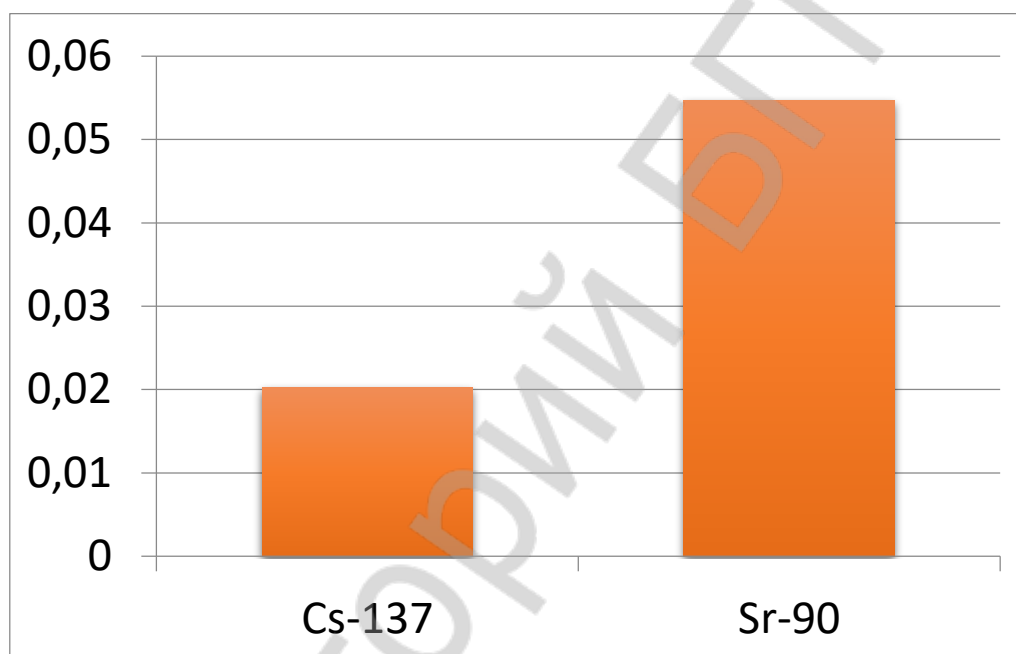


Рисунок 3 – Расчетная годовая эффективная доза (мЗв/год) при равной удельной активности Cs-137 и Sr-90 на 2018 год.

Последним этапом работы стало выполнение прогноза среднегодовой эффективной дозы облучения для одного из наиболее загрязнённых районов Брестской области – Лунинецкого. Прогноз был сделан на 2046 год (рисунок 4). Прогноз загрязнения территории на 2015 год по данным площадной активности за 1994 год, выполненный с помощью программы Resrad Onsite 7.2, получился сопоставимым с данными измерений ГУ «ГИДРОМЕТ» за 2015 год, что подтверждает достаточно высокую достоверность расчётов, производимым данным программным пакетом.

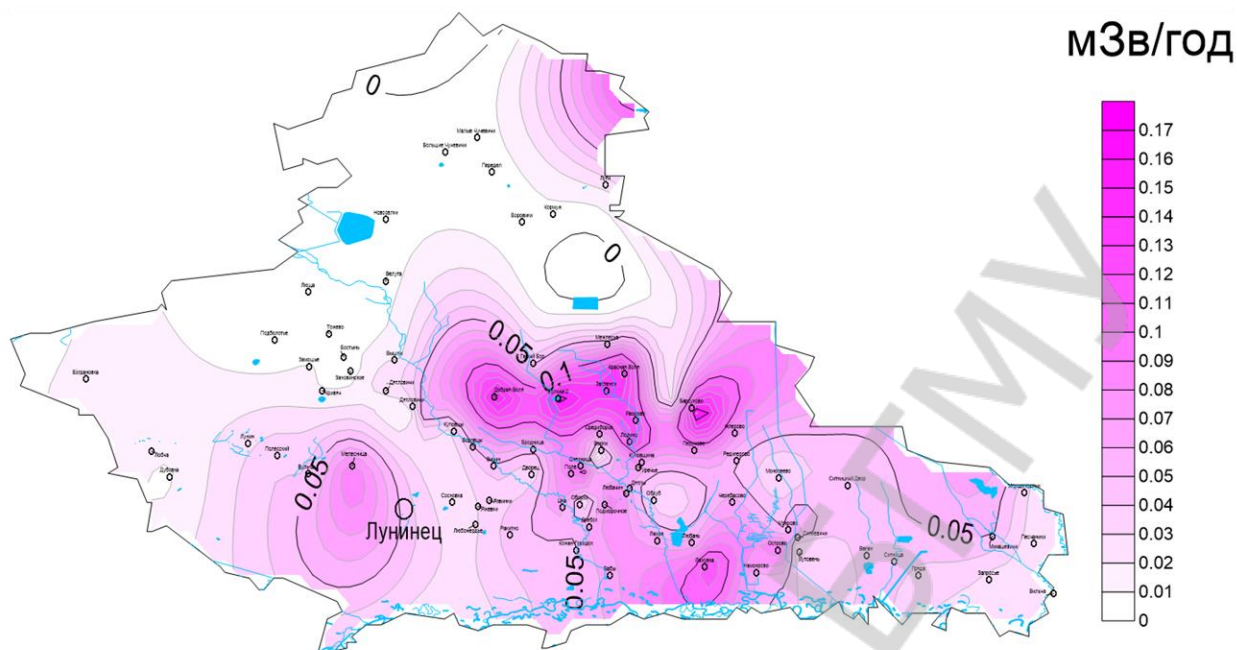


Рисунок 4 – Прогнозируемая суммарная годовая эффективная доза по Лунинецкому району Брестской области на 2046 год

Выводы:

1. Расчетная годовая эффективная доза облучения населения Брестской области по состоянию на 2018 год не превышает 0,44 мЗв/год.
4. Общий вклад Sr-90 в формирование суммарных дозовых нагрузок на население Брестской области не превышает 7%, а вклад Cs-137 – не менее 93%.
5. Прогноз суммарной годовой эффективной дозы облучения для жителей наиболее загрязненных населенных пунктов Лунинецкого района на 2046 год составляет не более 0,17 мЗв/год.

A. V. Sosnovskiy

EVALUATION AND PROGNOSIS OF AVERAGE YEAR EFFECTIVE DOSES, FORMED BY Cs-137 and Sr-90 ISOTOPES ON RESIDENTS OF BREST REGION

*Tutor: assistant professor A. R. Avetisov,
Department of Radiation medicine and ecology
Belarusian State Medical University, Minsk*

Литература

1. Ильина, З.М. Таможенный союз: безопасность в сфере продовольствия (методические и практические аспекты) / З.М. Ильина, С.Б. Бубен, Г.А. Баран // *Аграрная экономика*. – 2013. – №10. – С. 2–18.
2. Сосновский, А. В. Оценка возможностей расчета доз облучения населения за счет Sr-90 на основе радиоэкологической модели (на примере Гомельской области) / А. В. Сосновский, А. Р. Аветисов, А. Н. Стожаров // *Медицинский журнал* – 2017. – № 4. – С. 146–148.