

## СОВРЕМЕННАЯ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ РАДИОХИМИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПО «МАЯК»

Н.Н. Казачёнок, И. Я. Попова, В.А. Костюченко, В.С. Мельников,  
Г.В. Полянчикова, Ю.П. Тихова, К.Г. Коновалов, А.И. Копелов

*ФГБУН «Уральский научно-практический центр радиационной медицины» ФМБА России,  
г. Челябинск, Россия*

На территории в радиусе 30 км от ПО «Маяк» значения МЭД колеблются в пределах 6,0-31,3 мкР/час. Наиболее высокие значения МЭД отмечены к югу от г. Кыштым. На оси ВУРС между н.п. Метлино и Новая Теча МЭД достигает 45,0 мкР/час, далее по оси высоких значений МЭД не отмечено. В 35 населенных пунктах на приусадебных участках значения МЭД колебались от 8,8 мкР/час до 18,6 мкР/час и в среднем составили 12,1 мкР/час. Дозы внешнего  $\gamma$ -облучения в населенных пунктах 30-км зоны ПО «Маяк» и в их ареалах сопоставимы со средней дозой по региону.

В зимний период наибольшее количество радионуклидов выпадало в районе н.п. Новогорный:  $^{137}\text{Cs}$  – 15,2 Бк/м<sup>2</sup>,  $^{90}\text{Sr}$  – 37,6 Бк/м<sup>2</sup>,  $^3\text{H}$  – 10200 Бк/м<sup>2</sup> (87,1 Бк/л). В других населенных пунктах 30-км зоны за зиму выпадало от 2,7 до 14,9 Бк/м<sup>2</sup>  $^{137}\text{Cs}$ , от 1,0 до 15,4 Бк/м<sup>2</sup>  $^{90}\text{Sr}$  и от 100 до 2110 Бк/м<sup>2</sup> (от 1,6 до 40,2 Бк/л)  $^3\text{H}$ . Количество  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$ , выпадающих в зимний период на территорию прилегающую к ПО «Маяк» составило не более 1% от существующей плотности загрязнения, обусловленной глобальными выпадениями. Количество  $^3\text{H}$  значительно превышает природный фон.

Плотность загрязнения почвы  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  практически во всех точках отбора значительно превышает глобальный уровень. Наибольшее загрязнение  $^{90}\text{Sr}$  – в ареалах н.п. у оси ВУРС: Караболка, Мусакаева, Булзи, Аллаки, Красный Партизан. Здесь отмечены участки с плотностью загрязнения  $^{90}\text{Sr}$  83-162 кБк/м<sup>2</sup> (2-4 Ки/км<sup>2</sup>). На месте отселенной деревни Алабуга плотность  $^{90}\text{Sr}$  достигала 2400 кБк/м<sup>2</sup>. Наиболее высокая плотность загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  отмечена к югу и юго-востоку от ПО «Маяк» и в ареалах н.п., примыкающих к оси ВУРС. Вне этих направлений – у н.п. Сулейманова и Карагайкуль до 70 кБк/м<sup>2</sup>). Загрязнение  $^{137}\text{Cs}$  исследуемой территории (без зоны ВУРС) в среднем в 2,5±0,4 раза выше, чем  $^{90}\text{Sr}$ .

В лесу плотность загрязнения была до 7 раз выше, чем на открытой местности. Среднее отношение активности  $^{137}\text{Cs}$  в слое 0-10 см активности в слое 10-20 см в лесу 16,2±4,0, на лугу 2,1±0,6. Для  $^{90}\text{Sr}$  различия меньше, в лесу – 4,5±1,0, на лугу – 2,0±0,5.

В автоморфных почвах лесостепи при непромывном или периодически промывном водном режиме на глубине свыше 20 см удельные активности  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  практически не изменяются с глубиной и не зависят от типа почвы, плотности и характера загрязнения.

В большинстве случаев активность техногенных радионуклидов в почве не превышает эффективную активность природных ( $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  и  $^{40}\text{K}$ ).

Трава вне ВУРС содержала небольшое количество  $^{137}\text{Cs}$  – от 2,5 до 14,1 Бк/кг, на ВУРС максимальная активность  $^{137}\text{Cs}$  – 62,6 Бк/кг (КУ – 600 Бк/кг). Коэффициент накопления  $^{137}\text{Cs}$  в период исследования 0,06-0,08. Превышение КУ  $^{137}\text{Cs}$  в ареалах населенных пунктов маловероятно.

Накопление  $^{90}\text{Sr}$  в траве вне зоны ВУРС также невелико – от 6,9 до 31,5 Бк/кг. Коэффициент накопления  $^{90}\text{Sr}$  в среднем за разные годы исследований составлял 0,55-0,78 (а в некоторых случаях превышал 1,0).

В ареалах населенных пунктов, расположенных вблизи оси ВУРС и на КРС – Караболки, Аллаки и Большого Куяша, – удельная активность  $^{90}\text{Sr}$  в траве достигала 1400 Бк/кг. В ареале отселенной деревни Алабуга во всех пробах содержание  $^{90}\text{Sr}$  в несколько раз превышало КУ, и достигало 2630 Бк/кг. Накопление  $^{90}\text{Sr}$  в пастбищной траве и сене вблизи ВУРС может представлять опасность и требует регулярного контроля.

Активность  $^{137}\text{Cs}$  в грибах – от 0,55 до 39,0 Бк/кг. Средний коэффициент накопления  $^{137}\text{Cs}$  в грибах 0,011. Активность  $^{90}\text{Sr}$  – от 0,14 до 9,8 Бк/кг. Коэффициент накопления  $^{90}\text{Sr}$  в грибах – 0,024. В ареалах ныне существующих населенных пунктов лесные грибы можно считать безопасными.

Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в ягодах (земляника зеленая, земляника лесная, клюква) от 0,34 до 5,2 Бк/кг, в среднем – 1,58 Бк/кг. Активность  $^{90}\text{Sr}$  вне зоны ВУРС – от 1,5 до 12 Бк/кг, в среднем – 5,5 Бк/кг. В ягодах земляники лесной у отселенной деревни Алабуга активность  $^{90}\text{Sr}$  составила 813 Бк/кг, костяники – 243 Бк/кг, у отселенной деревни Русская Караболка в землянике – 213 Бк/кг  $^{90}\text{Sr}$ .

Наибольшую опасность для населения в настоящее время представляют дикорастущие ягоды, собранные на ВУРС. В Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции» необходимо включить норматив на содержание  $^{90}\text{Sr}$  в дикорастущих ягодах.

Для оценки безопасности открытых водоемов определили уровни загрязнения  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  и  $^3\text{H}$  воды,  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  прибрежной почвы и прибрежных донных отложений на 27 озерах в 30 местах активного водопользования (водопоя скота, купания, забора воды). Во всех исследованных озерах удельная активность  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^3\text{H}$  в воде оказалась ниже уровня вмешательства. Активность  $^{137}\text{Cs}$  в воде до 0,07 Бк/л,  $^{90}\text{Sr}$  – до 1,0 Бк/л,  $^3\text{H}$  от 9,6 до 53,4 Бк/л. В донных отложениях прибрежной зоны  $^{137}\text{Cs}$  до 183 Бк/кг,  $^{90}\text{Sr}$  – до 48 Бк/кг. В прибрежной почве  $^{137}\text{Cs}$  до 270 Бк/кг (у озера Карагайкуль 717 Бк/кг),  $^{90}\text{Sr}$  – до 137 Бк/кг.

В 40 населенных пунктах определяли уровни загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  продуктов, кормов, огородной почвы. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в среднем из 90% проб почвы – 58 Бк/кг, макс. – 193 Бк/кг, в среднем из 90% проб картофеля – 0,44 Бк/кг, макс. – 2,4 Бк/кг, для молока, соответственно, 0,49 Бк/кг и 4,5 Бк/кг, для сена – 8,9 Бк/кг и 70,4 Бк/кг. Содержание  $^{90}\text{Sr}$  в среднем из 90% проб почвы – 44 Бк/кг, макс. – 820 Бк/кг, для проб картофеля – 0,34 Бк/кг и 4,1 Бк/кг, для молока – 0,49 Бк/кг и 25 Бк/кг, для сена – 23 Бк/кг и 2524 Бк/кг. Отдельные жители н.п., расположенных вблизи оси ВУРС, косят сено на загрязненной территории, поэтому почва на их огородах в большей степени загрязнена, а активность  $^{90}\text{Sr}$  в молоке приближается к ПДУ.

Эффективная активность природных радионуклидов в картофеле в среднем в 56 раз выше, чем активность  $^{137}\text{Cs}$  и в 59 раз, чем  $^{90}\text{Sr}$ .