

## РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ В 30-КМ ЗОНЕ ПО «МАЯК»

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

Уральский научно-практический центр радиационной медицины, Челябинск  
kazachenok@urcsm. Ru

На всей территории в радиусе 30 км от ПО «Маяк» плотность загрязнения почвы Cs значительно превышает глобальный уровень. Наиболее высокая плотность загрязнения наземных экосистем Cs отмечена к югу и юго-востоку от ПО «Маяк» (Новогорный - 70-117 2 2 2 кБк/м<sup>2</sup>, Татыш - 48-51 кБк/м<sup>2</sup>, Худайбердинск - 51 кБк/м<sup>2</sup>) и в ареалах населенных пунктов, примыкающих к оси ВУРС (Большой Куяш - 55-69 2 2 2 кБк/м<sup>2</sup>, Караболка - 44-50 кБк/м<sup>2</sup>, Красный Партизан - 32 кБк/м<sup>2</sup>, Аллаки - до 31 кБк/м<sup>2</sup>, Мусакаева - 30 кБк/м<sup>2</sup>). На месте отселенной деревни Алабуга плотность загрязнения <sup>137</sup>Cs составила 98-116 кБк/м<sup>2</sup>. Вне этих направлений высокие уровни загрязнения отмечены у н.п. Сулейманово - 79 кБк/м<sup>2</sup> и Карагайкуль - 25 кБк/м<sup>2</sup>.

Загрязнение <sup>90</sup>Sr исследуемой территории (вне зоны ВУРС) значительно ниже, чем <sup>137</sup>Cs - среднее отношение удельной активности <sup>137</sup>Cs/<sup>90</sup>Sr в верхнем (0-10 см) слое почвы по 104 точкам отбора в среднем составило 2,5±0,4.

По оси ВУРС на месте отселенной деревни Алабуга удельная активность <sup>90</sup>Sr в слое почвы 0-5 см достигала 17900 Бк/кг. Суммарно по слою 0-20 см плотность загрязнения <sup>90</sup>Sr в этой точке составила 2400 кБк/м<sup>2</sup>. В других точках отбора в этом районе плотность загрязнения колебалась от 94 до 913 кБк/м<sup>2</sup>. Тем не менее, эта территория активно используется в рекреационных целях и для сенокоса.

Высокие уровни загрязнения <sup>90</sup>Sr сохраняются в ареалах н.п. Караболка, Мусакаева, Булзи, Аллаки, Красный Партизан, Береговой. Здесь отмечены участки с плотностью загрязнения 83-162 кБк/м<sup>2</sup> (2-4 Ки/км<sup>2</sup>). В 2010-2011 гг. на этих участках выращивали зерновые культуры, были установлены теплицы, местные жители косили сено.

При отборе почвы из точек, расположенных на расстоянии 50-150 м друг от друга в лесу и на лугу (поляне) оказалось, что плотность загрязнения <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr слоя 0-20 см лесной почвы может быть в 3-7 раз выше, чем луговой.

Характер растительной формации оказывает влияние и на вертикальную миграцию радионуклидов по профилю почвы. В 44 точках отбора, расположенных в лесу, отношение удельной активности <sup>137</sup>Cs в слое 0-10 см к активности в слое 10-20 см составило в среднем 16,2±4,0,

для <sup>90</sup>Sr - 4,5±1,0. В 42 точках, расположенных на лугу, это отношение для <sup>137</sup>Cs составило 2,1±0,6, для <sup>90</sup>Sr - 2,0±0,5.

Для более подробного исследования вертикальной миграции <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr отобрали пробы по профилю почвы на участках с разными условиями загрязнения. В 2010 г. были отобраны пробы серой лесной почвы в 7 и 10 км к югу от ПО «Маяк» в ареалах населенных пунктов Новогорный и Селезни, в 2011 г. - чернозема в 20 км к югу от ПО «Маяк» в ареале н.п. Сыргайды. Загрязнение этих населенных пунктов связано главным образом с регламентными выбросами ПО «Маяк» в атмосферу. Несмотря на различные типы почв, различные источники и различную плотность загрязнения, удельные активности как <sup>137</sup>Cs, так и <sup>90</sup>Sr на глубинах свыше 20 см практически не изменяются.

Трава на всей исследуемой территории содержала относительно небольшое количество Cs вне ВУРС - от 2,5 до 14,1 Бк/кг. Даже на ВУРС максимальная активность Cs составила 62,6 Бк/кг (в 2008 г.). Поскольку контрольный уровень для <sup>137</sup>Cs в грубых кормах составляет 600 Бк/кг и коэффициент накопления в период исследования составлял 0,06- 0,08, можно считать, что его превышение в ареалах населенных пунктов маловероятно. Накопление <sup>90</sup>Sr в траве вне зоны ВУРС также невелико - от 6,9 до 31,5 Бк/кг. Однако коэффициент накопления <sup>90</sup>Sr значительно выше, чем Cs, и в среднем за разные годы исследований составлял 0,55-0,78 (а в некоторых случаях превышал 1,0). Кроме того, накопление <sup>90</sup>Sr, по-видимому, увеличивается в конце вегетации в большей степени, чем Cs. В сентябре 2008 г. коэффициент накопления <sup>90</sup>Sr в траве составил в среднем 2,14. Трава, отобранная 15 июля 2011 г. вблизи н.п. Большой Куяш содержала 3,1 Бк/кг <sup>137</sup>Cs и 13,5 Бк/кг <sup>90</sup>Sr. 27 сентября 2011 г. трава, отобранная в той же самой точке, содержала 4,7 Бк/кг <sup>137</sup>Cs и 30,9 Бк/кг <sup>90</sup>Sr.

Контрольный уровень <sup>90</sup>Sr в грубых кормах составляет 100 Бк/кг, а в зеленой корме - 50 Бк/кг. В ареалах населенных пунктов, расположенных вблизи оси ВУРС и на КРС - Караболки, Аллаки и Большого Куяша, - удельная активность <sup>90</sup>Sr может превышать контрольный уровень. Так, в 2008 г. из 12 проб травы, отобранных перпендикулярно оси ВУРС вдоль трассы «Челябинск-Екате-

ринбург» от поворота на Караболку до поворота на Аллаки, в 6 пробах активность  $^{90}\text{Sr}$  превышала 100 Бк/кг, а в одной из точек достигала 1400 Бк/кг. В ареале отселенной деревни Алабуга во всех пробах содержание  $^{90}\text{Sr}$  в несколько раз превышало контрольный уровень, и в 2011 г. составило 2630 Бк/кг.

Поэтому накопление  $^{90}\text{Sr}$  в пастбищной траве и сене вблизи ВУРС может представлять опасность и требует регулярного контроля.

Во всех пробах грибов удельная активность Cs была значительно ниже предельно допустимых уровней. Активность  $^{137}\text{Cs}$  в 2008-2011 гг. была от 0,55 до 39,0 Бк/кг (ПДУ - 500 Бк/кг). Средний коэффициент накопления  $^{137}\text{Cs}$  в грибах в 2011 г. - 0,011, (в 2008 также - 0,011, в 2009- 2010 гг. пробы грибов собирали с большой площади и коэффициент накопления не определяли). Активность  $^{90}\text{Sr}$  - от 0,14 до 9,8 Бк/кг (не нормируется). Средний коэффициент накопления  $^{90}\text{Sr}$  в грибах в 2011 г. - 0,007 (в 2008 г. - 0,041). В ареалах

ныне существующих населенных пунктов лесные грибы можно считать безопасными.

Удельная активность Cs в 15 пробах ягод (земляника зеленая, земляника лесная, клюква) в 2008-2011 гг. была от 0,34 до 5,2 Бк/кг, в среднем - 1,58 Бк/кг (ПДУ - 160 Бк/кг). Активность  $^{90}\text{Sr}$  вне зоны ВУРС также была невысокой - от 1,5 до 12 Бк/кг, в среднем - 5,5 Бк/кг (не нормируется). Однако в ягодах земляники лесной у отселенной деревни Алабуга активность  $^{90}\text{Sr}$  в 2008 г. составила 813 Бк/кг, костяники - 243 Бк/кг, в смеси ягод земляники лесной и зеленой, у отселенной деревни Русская Караболка - 213 Бк/кг. Поэтому наибольшую опасность для населения в настоящее время представляют дикорастущие ягоды, собранные на ВУРС. В Техническом регламенте Таможенного союза  $^{90}\text{Sr}$  в дикорастущих ягодах не регламентируется, возможно это оправдано для Чернобыльской зоны, однако на территории ВУРС  $^{90}\text{Sr}$  в ягодах необходимо регламентировать и контролировать.