

УДК: 555.521

Мельник В.В.

Житомирский государственный технологический университет

АНАЛИЗ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА В ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье проведен анализ радиоактивного загрязнения продукции лесного хозяйства в Житомирской области. В результате анализа автор доказывает, что учитывая специфику и сложность радиационной ситуации в лесах, использование продукции лесного хозяйства нуждается в регламентации.

Авария на Чернобыльской АЭС привела к значительному радиоактивному загрязнению лесных насаждений Украины. Наиболее интенсивному радиоактивному загрязнению подверглись леса Полесья Украины – особенно Житомирской, Ровенской и Волынской областей. Наибольшие уровни радиоактивного загрязнения почвы в Житомирской области наблюдаются в лесах государственных лесохозяйственных предприятий, расположенных в северной части области - Народичском, Овручском, Словечанском, Лугинском, Коростенском лесхозах. Так, 99,2% территории двух первых из перечисленных характеризуются радиоактивным загрязнением свыше 1 Ки/км². Всего на Житомирщине оказалось 31834 га лесов, где была запрещена любая лесохозяйственная деятельность, 98568 га - где регламентировалось использование продукции из древесины; 439879 га - где запрещалась заготовка недревесной продукции леса. Главным сырьем, получаемым в лесном хозяйстве, является древесина различных пород деревьев, которые произрастают в разных эдафических и радиационных условиях. Пищевая продукция леса является критической с точки зрения соблюдения допустимых уровней и возможности значительного превышения последних даже на территории с уровнями загрязнения ¹³⁷Cs около 1 Ки/км².

На основании данных радиологического контроля нами была проанализирована четырехлетняя динамика радиоактивного загрязнения некоторых видов продукции лесного хозяйства в Житомирской области. На рисунке 1 представлена общая динамика удельной активности ^{137}Cs в свежих дикорастущих ягодах. Представленные данные демонстрируют общую тенденцию уменьшения радиоактивного загрязнения ягод в течение проанализированного периода. Так, допустимые уровни содержания ^{137}Cs (500 Бк/кг), были превышены в 1997 году в 48,01% от общего количества образцов, в 2002 году – в 45,15%, 2006 – в 29,2%, 2011 – в 14,6%.

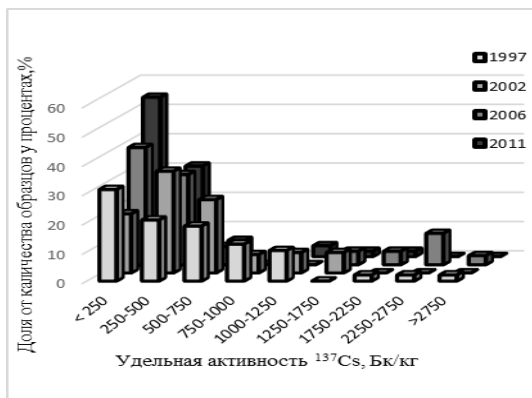


Рис. 1 - Частотное распределение образцов свежих ягод в диапазонах удельной активности ^{137}Cs

Анализируя результаты радиологического контроля данного вида продукции лесного хозяйства за указанный период, можно наблюдать следующее: с 1997 по 2002 год доля образцов с концентрацией 500 Бк/кг уменьшилась на 2,86%; с 2002 по 2006 год - на 15,95%; с 2006 по 2011 год - на 14,6%, а с 1997 по 2011 год - на 33,41%. Часть образцов, удельная активность ^{137}Cs в которых превышала 2750 Бк/кг, в 1997 году достигала 2,08%, в 2006 году - 3,1%, тогда как в 2002 и 2011 годах данное превышение вообще не наблюдалось.

Подобный анализ был проведен и для такого «критического» в радиационном отношении вида дикорастущей продукции леса, как съедобные грибы (рис.2).

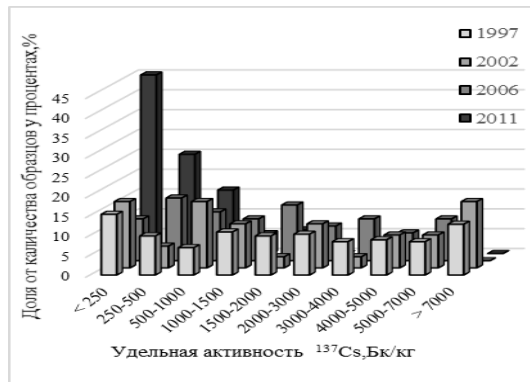


Рис. 2 - Частотное распределение образцов съедобных грибов в диапазонах удельной активности ^{137}Cs

Исходя из данных, проиллюстрированных на рисунке, можно утверждать, что в 1997 году съедобные грибы имели довольно значительное радиоактивное загрязнение. В данный год только 25,15% образцов соответствовали допустимому уровню удельной активности ^{137}Cs (500 Бк/кг), 37,89% имели удельную активность до 3000 Бк/кг, а 12,8% - более 7000 Бк/кг. Подобная картина наблюдалась в течение 2002 года - только 22,2% из всех образцов соответствовали действующим нормам, а 77,8% ее превышали и имели различные процентные колебания, - например, 30,6% имели удельную активность до 2000 Бк/кг, 30,5% - до 7000 Бк/кг и 16,8% - более 7000 Бк/кг. В течение 2006 года достаточно большой процент съедобных грибов превышал допустимые уровни в несколько раз и только в 26,33% образцов концентрация ^{137}Cs не превышала нормы. Так, например, 14,03% имели удельную активность в пределах 2000-3000 Бк/кг и 10,53% - в пределах 5000-7000 Бк/кг. Только с 2011 года радиоактивное загрязнение 70% образцов соответствовало нормативу, 27% - имели удельную активность от 500 до 2000 Бк/кг и лишь 3% находились в пределах 3000-5000 Бк/кг.

Более детальный анализ содержания ^{137}Cs в съедобных грибах позволяет утверждать, что в пределах каждого из лесных хозяйств Житомирской области и их отдельных лесничеств

амплитуда удельной активности колеблется в значительных пределах (рис.3).

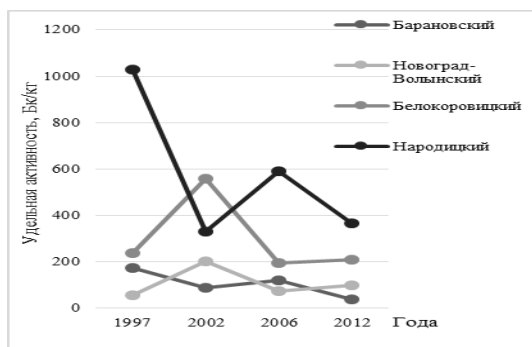


Рис.3. Динамика удельной активности ^{137}Cs в свежих грибах отдельных лесхозов Житомирской области

Анализируя полученные данные, можно утверждать следующее: в Житомирском гослесхозе наблюдаются минимальные уровни радиоактивного загрязнения съедобных грибов, максимум приходится на 2002 год и составляет в среднем 335 Бк/кг; в Народичском гослесхозе максимальная удельная активность ^{137}Cs в съедобных грибах 1997 году составила 4578 Бк/кг, в 2006 году - 2088 Бк/кг. Что касается Емильчинского лесхоза, то радиоактивное загрязнение грибов не превысило 500 Бк/кг только в 2006 и 2011 годах, а в Лугинском гослесхозе наблюдались превышения допустимых уровней в течение всего проанализированного периода.

Значительное внимание было уделено нами анализу образцов топливной древесины. В течение 1997 – 2012 гг. всего было проанализировано радиоактивное загрязнение 1483 образца данного вида продукции. Как видно из данных, представленных на рисунке 4, минимальное превышение в 1,06% образцов наблюдалось в 1997 году и 1,18% - в 2012 году. В 2002 году норматив удельной активности ^{137}Cs (740 Бк/кг) был превышен в 17,44% образцов, а в 2006 году данное превышение наблюдалось только в 5,9% образцов из всех проанализированных.

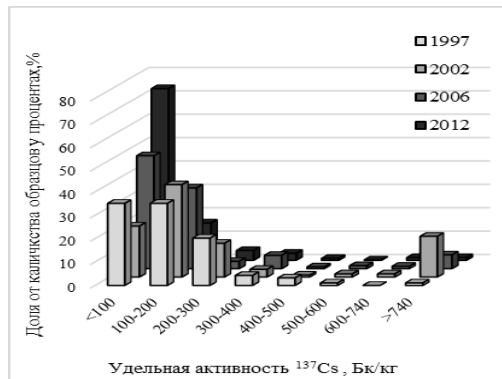


Рис.4 - Частотное распределение образцов топливной древесины в диапазонах удельной активности ^{137}Cs

Следует отметить, что с 1997-го к 2012-му году отбор и анализ образцов топливной древесины с целью определения удельной активности увеличился в 6,4 раза. Произошло заметное увеличение частоты попадания образцов в диапазон наименьшей удельной активности: часть диапазона содержания ^{137}Cs в топливной древесине <100 Бк/кг возросла с 2002 по 2006 год на 26,52%, с 2006 по 2012 год - на 25,14%, а с 1997 по 2002 год - наоборот, уменьшилась на 13,32%. В целом, можно утверждать, что на данный момент радиоактивное загрязнение топливной древесины не превышает норму.

Анализируя данные за четыре года в пределах Житомирской области (рис. 5), можно утверждать следующее: в Барановском гослесхозе наблюдаются минимальные уровни радиоактивного загрязнения топливной древесины, максимум приходится на 1997 год и составляет 174 Бк/кг, а минимальная величина удельной активности ^{137}Cs составляет 39 Бк/кг. В Народичском гослесхозе удельная активность ^{137}Cs в топливной древесине превышает допустимые уровни только в 1997 году, максимальное значение составляет 1028 Бк/кг; в последующие годы превышения не наблюдались, а удельная активность была в пределах 331-590 Бк/кг.

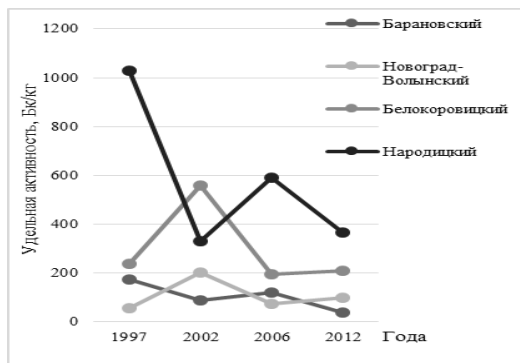


Рис.5 - Динамика удельной активности ^{137}Cs в топливной древесине в некоторых гослесхозах Житомирской области

В Новоград-Волынском гослесхозе удельная активность топливной древесины не превышает 200 Бк/кг в течение всего периода наблюдений. В Белоковоривском гослесхозе наблюдались следующие колебания удельной активности в данном виде лесной продукции: в 2002 году - 558 Бк/кг и в 2012 году - 209 Бк/кг.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы. Наибольшие уровни радиоактивного загрязнения отмечаются в недревесной продукции леса - дикорастущих ягодных растениях и плодовых телах съедобных грибов. Продукция лесного хозяйства из древесины в целом соответствует допустимым уровням. Радиационному контролю съедобных грибов следует уделить особое внимание вследствие значительного количества видов и существенных различий в интенсивности аккумуляции радионуклида из почвы. По уровню радиоактивного загрязнения лесной продукции гослесхозы Житомирской области можно разместить в порядке увеличения удельной активности в образцах: Житомирский и Барановский → Емилчинский и Новоград-Волынский → Лугинский и Белоковоривский → Народицкий и Овручский. В основном это связано с плотностью радиоактивного загрязнения почвы - в первых двух гослесхозах она не превышает $1 \text{ Ки}/\text{км}^2$, а в двух последних может превышать $40 \text{ Ки}/\text{км}^2$.