

УДК 630\*:551.521

Г.А. Чернушевич, ст. преп. БГТУ;  
В.В. Перетрухин, доц. БГТУ;  
В.В. Терешко, преп. БГТУ;  
А.В. Барабошкин, нач. отд. Беллесрада

## РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ В ЗОНАХ С ПОВЫШЕННЫМ УРОВНЕМ РАДИАЦИИ

Basic regularities of radionuclides in forest production.

В результате аварии на Чернобыльской АЭС в зоне радиоактивного загрязнения оказалось 1,73 млн. га лесов, или 25% лесных угодий республики, из которых в зонах с уровнями 15 Ки/км<sup>2</sup> и выше находилось 170 тыс. га (около 10 % от загрязненных лесов).

К концу лета 1986 года в надземной фитомассе осталось 13-15% общего количества выпавших радионуклидов. Начиная с 1988 года на фоне продолжающегося самоочищения крон отмечается усиление корневого поступления в надземную фитомассу радионуклидов цезия-137 и стронция-90.

В настоящее время в надземной части, в зависимости от возраста и густоты лесных насаждений, породы деревьев и условий произрастания, находится 5-7% радионуклидов. Исследования свидетельствуют о продолжающемся процессе накопления радионуклидов в древесине основных лесообразующих пород.

Радиационная обстановка в лесах зоны 15-40 Ки/км<sup>2</sup> обусловлена загрязнением древостоя, подстилки, верхнего слоя почвы цезием-137 и мощность экспозиционной дозы (МЭД) в соответствии с требованиями регламента при проведении лесосечных работ в этих зонах не должна превышать 260 мкР/ч.

Уровни МЭД связаны с плотностью загрязнения и, как видно из табл. 1, его значение превышает допустимый предел при плотности около 40 Ки/км<sup>2</sup>.

В зимнее время по сравнению с летним периодом МЭД гамма-излучения за счет увлажнения почвы, экранирования снежным покровом и промерзания грунта снижается на 30-40%. При наличии снежного покрова не происходит пылеобразование и, как следствие, снижается поступление радионуклидов из почвы в атмосферу. В зимний период при ведении лесосечных работ в меньшей степени будет загрязняться техника, спецодежда лесозаготовителей и значительно уменьшится поступление радионуклидов в организм человека.

Таблица 1

Плотность загрязнения цезием-137, Ки/км <sup>2</sup>	МЭД на высоте 1 м, мкР/ч	
	летом	зимой
15	105	
20	135	
25	170	снижение
30	210	на 30-40%
35	240	
40	280	

Оценка и прогноз радиационной обстановки в зоне 15-40 Ки/км<sup>2</sup> свидетельствует о медленном снижении радиоактивного загрязнения объектов лесного хозяйства за счет естественного распада радионуклидов. Так, для цезия-137 необходимо 10 циклов (300 лет) для того, чтобы его активность уменьшилась в 1000 раз.

В лесных экосистемах аккумулятором радионуклидов является подстилка. Из подстилки лиственных лесов радионуклиды мигрируют в минеральную часть почвы быстрее, а из подстилки хвойных лесов - несколько медленнее. При повышенном увлажнении этот процесс еще более активизируется. Чем толще слой подстилки, тем больше радионуклидов находится в нем. Так, в подстилке сосновых и еловых лесов на песчаных почвах содержится до 70% радионуклидов и только 30 % в минеральной части. В 4-10 раз меньше содержит подстилка черноольшаников и дубрав.

Распределение радионуклидов в вертикальном профиле почвы - экспоненциальное. Верхний слой почвы (5 см) и подстилка содержат от 92-95% в сосновых лесах на почвах с автоморфным режимом увлажнения и до 70 % в черноольховых лесах с гидроморфным режимом увлажнения и оторфованным слоем почвы.

По этой причине в сухую погоду и зимой при отсутствии снежного покрова, подстилка и верхний слой почвы (0-5 см) будет основным источником поступления радиоактивной пыли в атмосферу и органы дыхания работающих.

Уровень загрязнения древесины основных лесобразующих пород зависит от почвенно-гидрологических условий. На процесс накопления радионуклидов оказывает влияние плодородие и водный режим почв. Чем меньше плодородие почвы, тем больше древесина накапливает радионуклидов и, соответственно, на влажных почвах процесс накопления идет интенсивнее, чем на сухих.

Основная масса радионуклидов цезия-137 сосредоточена в коре и ветвях деревьев. Древесина загрязнена в меньшей степени, что позволяет получать сырье с допустимыми уровнями загрязнения, используя механическую обрезку наиболее загрязненных периферийных частей материала с корой или производить окорку на месте лесозаготовок.

Уровни загрязнения основных лесообразующих пород радионуклидами цезия-137 (удельная активность) в зонах радиоактивного загрязнения 15-40 Ки/км<sup>2</sup> показаны в табл. 2.

Таблица 2

Плотность загрязнения, Ки/км <sup>2</sup>	Уровни загрязнения, Бк/кг		
	древесина	кора	крона
Сосна			
15	1032	4662	9102
30	2065	9324	18204
40	2753	12432	24272
Ель			
15	20	5384	5772
30	966	10767	11544
40	1288	14356	15392
Береза			
15	955	3552	8048
30	1909	7104	16095
40	2546	9472	21460
Осина			
15	1166	6882	7826
30	2331	13764	15651
40	3108	18352	20868

Исследование факторов, влияющих на величину и характер распределения цезия-137 в радиальном направлении ствола (от центра к периферийным годичным кольцам) и по высоте ствола, имеет важное значение для получения продукции лесного хозяйства в зоне 15-40 Ки/км<sup>2</sup>.

Распределение цезия-137 в древесине сосны в радиальном направлении (от центра к периферии) равномерное, небольшое увеличение активности древесины соответствует годичным кольцам, образовавшимся после Чернобыльской катастрофы.

В древесине осины максимальная концентрация цезия-137 наблюдается в наружных годовичных кольцах, в березе - убывает от сердцевины к периферийным слоям. Это свидетельствует о том, что цезий-137 откладывается не только во вновь нарастающих слоях, но и поступает в ту часть ствола, которая образовалась до попадания радионуклидов под полог леса.

Концентрация цезия-137 в коре сосны с высотой (по длине хлыста) возрастает, в древесине - практически не изменяется, в древесине и коре осины - с высотой убывает, в древесине березы - по высоте практически не изменяется. Максимальная концентрация цезия-137 в коре березы наблюдается в нижней части ствола до 2 метров, где кора шероховатая, пористая.

Данные вопросы исследовались в Ельском лесхозе в зоне с плотностью загрязнения 20 Ки/км<sup>2</sup>. Анализ полученных данных показывает, что окорка древесины непосредственно на месте лесозаготовок позволяет ее использовать в народном хозяйстве для производства столбов, пиловочника для промышленной тары при плотности загрязнения до 40 Ки/км<sup>2</sup>. Получение обрезных пиломатериалов с допустимыми уровнями загрязнения возможно в зоне 15-30 Ки/км<sup>2</sup>.

#### ВЫВОДЫ

1. Проведенные исследования позволяют обосновать возможность проведения лесозаготовительных работ в зоне 15-40 Ки/км<sup>2</sup>.
2. Окорка и производство обрезных пиломатериалов мобильными лесоперерабатывающими машинами позволяют получать лесопroduкцию, соответствующую требованиям действующих норм.
3. Заключение о возможности производства лесозаготовительных работ на конкретном участке должно осуществляться на основе обследования лесосеки, включающего в себя измерение мощности экспозиционной дозы, запаса радиоцезия в подстилке и почве, удельной активности древесины, отходов лесозаготовки и первичной обработки древесины.

УКД 634.377

В.А. Симанович, доцент

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ НЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ХОДОВОЙ СИСТЕМЫ ТРЕЛЕВОЧНОГО ТРАКТОРА

The dynamic load of wheeled skidder for different working condtions.

Трелевочные машины работают в условиях больших динамических нагрузок, источник возникновения которых связан с внешними и внутренними факторами. В узлах и агрегатах тракторов возникают низкочастотные колебания, вызванные неровностью волоков, неравномерностью на-