

эффект от лесных полос наибольший. Для соломы яровых зерновых прослеживается та же тенденция.

Для зерна и соломы озимой ржи картина несколько иная. Именно в зоне оптимального агроклиматического эффекта отмечаются самые высокие удельная активность цезия-137, коэффициенты его накопления в зерне и коэффициенты перехода из почвы.

В зоне максимального агроклиматического эффекта различия в поступлении радиоцезия в зерно и солому яровых и озимых культур может быть объяснено особенностями их физиологического развития, о чем сообщалось и ранее [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Аненков Б.Н., Юдинцева Е.В. Основы сельскохозяйственной радиологии. - М.: Агропромиздат, 1991. - 287 с. [2]. Радиоактивное загрязнение почв Брянской области / Г.Т. Воробьев, Д.Е. Гучанов, З.Н. Маркина и др. - Брянск: Грани, 1994. - 176 с. [3]. Цезий-137 в почвах и продукции растениеводства Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей за 1986-1992 гг. / Г.Т. Воробьев, Д.Е. Гучанов, А.А. Курганов и др. - Брянск: Грани, 1993. - 87 с. [4]. Гордеева З.Н. Природные предпосылки мелиорации основных типов ландшафтов Брянской области // Экологические и географические основы мелиорации земель в бассейне реки Десны. - М., 1980. - С. 54-64.

УДК 630*81:502.55:621.039.7

В.М. МЕРКЕЛОВ, В.Н. ПОЛЯКОВ, С.И. СМИРНОВ



Меркелов Владимир Михайлович родился в 1955 г., окончил в 1981 г. Брянский технологический институт, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии деревообработки Брянской государственной инженерно-технологической академии. Имеет 16 печатных работ в области раскряя древесины.

Поляков Виталий Николаевич родился в 1959 г., окончил в 1981 г. Брянский технологический институт, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии деревообработки Брянской государственной инженерно-технологической академии. Имеет 30 печатных работ в области технологии производства лесоматериалов.



Смирнов Сергей Иванович родился в 1951 г., окончил в 1973 г. Брянский технологический институт, кандидат биологических наук, начальник отдела мониторинга Западного государственного лесоустроительного предприятия Брянсклеспроект. Имеет 30 печатных работ в области лесозащиты и лесного мониторинга.



РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ В ЮГО-ЗАПАДНЫХ РАЙОНАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассмотрены вопросы удельной активности цезия-137 в разных частях дерева в зависимости от породы и загрязненности почвы радионуклидами.

The problems of caesium-137 specific activity in different parts of a tree depending on species and soil radionuclides' contamination have been considered.

На территории семи наиболее загрязненных радионуклидами юго-западных районов Брянской области 159,9 тыс. га покрыто лесом. Сосновые насаждения занимают 62, мягколиственные – 31, дубовые – 4, еловые – 3 % площади лесного фонда. В относительно чистых зонах (плотность загрязнения до 5 Ки/км²) расположено 18,8 % сосняков, в зонах с уровнем загрязнения от 5 до 15 Ки/км² – 30,4 %, остальные насаждения – более 15 Ки/км².

Годовая потребность в древесине юго-западных районов Брянской области составляет около 155 тыс. м³, в том числе деловой – 86, дров – 66 тыс. м³. В настоящее время она удовлетворена не более чем на 25 %.

Вопросами радиоактивного загрязнения древесины занимаются многие научные коллективы в нашей стране и за рубежом. Проведенные исследования позволили накопить определенные сведения о дина-

мике содержания радионуклидов в тканях и частях дерева и выявить факторы, оказывающие наибольшее влияние на процессы перераспределения радионуклидов в компонентах лесных экосистем, к которым, помимо уровня радиоактивного загрязнения территории, относятся особенности природно-территориального комплекса (ПТК).

В результате исследований, проведенных по заказу Министерства по чрезвычайным ситуациям в рамках программы по реабилитации территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС, получены некоторые данные, характеризующие удельную активность цезия-137 в древесине сосны в зонах, где в настоящее время заготовка и использование древесины запрещены. Объектом наших исследований служили чистые средневозрастные, средне- и высокополнотные насаждения сосны искусственного происхождения в условиях свежего бора со средним запасом древесины 220 ... 250 м³/га, расположенные в Клинцовском и Злынковском районах Брянской области. Полевые материалы собирали на пробных площадках, заложенных по общепринятой методике с учетом особенностей работ в условиях жесткого радиационного контроля. Раскрой модельных деревьев предусматривает отбор образцов коры и древесины в различных частях ствола для гамма-спектрометрического анализа. По результатам исследований в Клинцовском лесхозе (плотность загрязнения почвы до 15 Ки/км²) удельная активность цезия-137 составила: в коре – $1,59 \cdot 10^{-7}$, в поверхностном 1-сантиметровом слое древесины – $4,67 \cdot 10^{-9}$, во внутреннем слое на глубине 2 см – $8,4 \cdot 10^{-10}$ Ки/кг сухой массы; в Злынковском лесхозе (плотность загрязнения более 40 Ки/км²) соответственно $1,8 \cdot 10^{-7}$, $3,6 \cdot 10^{-8}$ и $1,8 \cdot 10^{-8}$ Ки/кг.

Сравнение полученных данных с результатами исследований других авторов и нормативами по содержанию цезия-137 в древесине сосны позволило констатировать, что она может быть использована для производства пилопродукции промышленного назначения.

По данным И.Ф. Моисеенко, В.С. Пискунова и В.В. Савельева [2], в лесах с плотностью загрязнения почвы до 15 Ки/км² древесина сосны, березы, ольхи и дуба практически не содержит радионуклидов. Удельная активность цезия-137 в образцах древесины из этой зоны не превышает $1,0 \cdot 10^{-9}$ Ки/кг сухой массы. В этих же условиях кора исследованных деревьев накапливает значительно больше радиоактивных элементов. На участках с плотностью загрязнения 40 Ки/км² удельная активность цезия-137 возрастает и составляет в периферической части древесины от $6,1 \cdot 10^{-9}$ до $3,8 \cdot 10^{-8}$, в центральной – от $1,0 \cdot 10^{-9}$ до $9,0 \cdot 10^{-9}$, в коре этих деревьев от $4,0 \cdot 10^{-8}$ до $6,0 \cdot 10^{-7}$ Ки/кг. В лесонасаждениях с загрязнением почвы до 150 Ки/км² удельная активность радионуклида в древесине значительно возрастает, особенно в ее периферической части (от $4,0 \cdot 10^{-8}$ до $8,0 \cdot 10^{-7}$ Ки/кг). При дальнейшем увеличении загрязнения почвы радиоактивность древесины возрастает по всему объему деревьев и составляет от $5,0 \cdot 10^{-7}$ до $2,0 \cdot 10^{-6}$ Ки/кг сухой массы образца, коры – от $3,0 \cdot 10^{-6}$ до $1,7 \cdot 10^{-5}$ Ки/кг.

Из приведенных данных следует, что наиболее загрязненной радионуклидами частью дерева является кора. Ее радиоактивность всегда выше, чем у образцов древесины, для некоторых пород на два порядка и более.

Исследования, проведенные ВНИИ химизации лесного хозяйства [3, 4], показали, что накопление радионуклидов в древесине происходит по всему стволу и зависит от плотности загрязнения, содержания зольных элементов в тканях и органах деревьев, агрохимических свойств почв и времени с момента выпадения радиоактивных осадков. На четвертый год после аварии на ЧАЭС коэффициент перехода цезия-137 в древесину сосны был самым низким по сравнению с другими породами при одинаковых условиях местопрорастания и плотности загрязнения.

Древесина лесообразующих пород чище других тканей и органов дерева. Высокая загрязненность коры объясняется присутствием остатков первоначального загрязнения, поэтому древесина может быть использована только после окаривания. Накопление радионуклидов в других тканях и органах деревьев происходит главным образом через корни.

Отмечено заметное увеличение удельной активности цезия-137 в древесине от комлевой части ствола к вершинной у всех пород кроме ольхи. Эти изменения соответствуют уменьшению с высотой дерева ядерной части древесины, которая менее радиоактивна, чем заболонь. Зависимость удельной активности древесины от плотности загрязнения почвы имеет логарифмический характер, асимптотически приближаясь к прямой, параллельной оси абсцисс (см. таблицу).

Исследованиями С.В. Мамихина, Д.А. Тихомирова, А.И. Щеглова [1], проведенными в зоне радиоактивного загрязнения, включая территории Брянской области (Клищовский межлесхоз, Злынковское лесничество), установлено, что цезий-137 распределен по компонентам экосистем неравномерно. Более 80 % от его суммарного запаса в экосистемах содержится в почве. Древесина загрязнена меньше, чем другие компоненты. Возраст древостоя является одним из наиболее важных факторов. В 1989-1990 гг. отмечалось превышение содержания цезия-137 в древесине молодой сосны в 2,5 раза по сравнению со старыми деревьями, произрастающими на том же участке. Учет влияния этих

Часть дерева	Удельная активность цезия-137 при плотности загрязнения почвы, Ки/км ²			
	10	20	40	80
Кора:				
сосна	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$2,5 \cdot 10^{-7}$	$4,5 \cdot 10^{-7}$
осина	$5,0 \cdot 10^{-7}$	$1,5 \cdot 10^{-6}$	$3,0 \cdot 10^{-6}$	$6,0 \cdot 10^{-6}$
Древесина:				
сосна	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$
осина	-	$8,0 \cdot 10^{-8}$	$8,5 \cdot 10^{-8}$	$9,0 \cdot 10^{-8}$

факторов необходим при выборе участков для заготовки древесины, находящихся на загрязненных радионуклидами территориях. Для оценки загрязнения деловой древесины отбирали и анализировали периферийную часть древесины (горбыль) и центральную (брус). Загрязненность горбыля в среднем в 2,5-3,5 раза выше, что объясняется его обогащенностью меристемой по отношению к брусу.

Приведенные результаты исследований предполагается использовать в рамках региональной системы экологического мониторинга Брянской области и межгосударственной системы мониторинга лесов в приграничных районах России, Белоруссии и Украины. Мониторинг качества лесных экосистем и их компонентов представляет собой комплекс исследований, направленных на изучение изменения в пространстве и времени показателей лесных экосистем как рекреационных ресурсов.

Наблюдения за негативными изменениями рекреационного качества лесных экосистем под воздействием экологических факторов, в том числе радиоактивного загрязнения территорий, осуществляется в пределах ПТК, что дает возможность не только фиксировать эти изменения, но и разработать соответствующие рекомендации по минимизации их последствий. Под рекреационным качеством лесных экосистем понимается степень их пригодности для восстановления и поддержания высокого уровня психоэмоционального состояния, физического здоровья и трудоспособности людей, проживающих на территории ПТК. Качество компонентов лесных экосистем, в частности древесины как источника сырья, должно включать и показатели, отражающие радиоактивное загрязнение.

Информация, получаемая в ходе ведения мониторинга качества лесных экосистем, представляет определенный интерес при реализации программ по минимизации последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Мамихин С.В., Тихомиров Ф.А., Щеглов А.И. Цезий-137 в древесине деревьев, произрастающих на территории, загрязненной в результате аварии на ЧАЭС // Проблемы экологического мониторинга: Материалы Рос. радиобиол. науч.-практ. конф. / Брянск. ЦНТИ и др. - Брянск, 1991. - Ч. 2. - С. 34-36.
- [2]. Моисеенко И.Ф., Пискунов В.С., Савельев В.В. Миграция радионуклидов в древесине основных лесообразующих пород в районах, подвергшихся воздействию выбросов на ЧАЭС // Там же. - С. 20 - 21.
- [3]. Ушаков Б.А., Панфилов А.В. Поступление цезия-137 в древесную растительность лесов Брянской области // Там же. - С. 14-15.
- [4]. Ушаков Б.А., Панфилов А.В., Василенко А.А. Радиоактивное загрязнение лесов Брянской области // Лесн. хоз-во. - 1992. - № 1. - С. 29 - 30.