

наибольшими уровнями накопления цезия-137 в их организме и открывает путь к избирательной радиационной защите.

#### **Литература**

1. Байрашевская, Д. А. Формирование дозы внутреннего облучения населения, употребляющего продукты загрязненных лесных экосистем. - Минск, МГТУ им. А. Д. Сахарова, 2005. - 330 с.

2. Лес. Человек. Чернобыль. Лесные экосистемы после аварии на ЧАЭС: состояние, прогнозы, реакции населения, пути реабилитации / под общ. ред. В. А. Ипатьева. - Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 1999. - 454 с.

3. Переволоцкий, А. Н. Распределение  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в лесных биогеоценозах. - Гомель: РНИУП «Институт радиологии», 2006. - 255 с.

*Чернушевич Г.А., Перетрухин В.В.*

*Белорусский государственный технологический университет,  
Белоруссия г. Минск*

### **ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ДРЕВЕСИНЕ ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД**

Авария на Чернобыльской АЭС по масштабам радиоактивного загрязнения окружающей среды и специфике радиоактивных выпадений над большими территориями поставила новые задачи по радиационно безопасному, экономически целесообразному и биологически обоснованному ведению лесного хозяйства на загрязненных радионуклидами территориях. Очевидно, что загрязнение 1/4 лесного фонда нашего государства с традиционно высоким уровнем пользования лесными ресурсами и интенсивным характером ведения лесного хозяйства не позволяет полностью исключить лесопользование в загрязненных лесах, а требует совершенно новых подходов к проведению лесохозяйственных мероприятий на загрязненных территориях.

Степень загрязнения компонентов лесных биогеоценозов радионуклидами определяют: плотность радиоактивного загрязнения почвы; формы нахождения выпавших радионуклидов; характер миграции и распределение радионуклидов по профилю почвы; агрохимические характеристики и водный режим лесных почв; биологические особенности видов растений и их возраст; климатические особенности года.

После распада короткоживущих радионуклидов и включения основных долгоживущих дозообразователей цезия-137 и стронция-90 в биологический круговорот веществ, радиационная обстановка в лесах изменяется крайне медленно, так как самоочищение происходит только за счет радиоактивного распада, продолжающегося многие десятилетия. В этот период леса прочно удерживают выпавшие радионуклиды, препятствуют выносу их за пределы загрязненных территорий, выполняя тем самым защитную функцию окружающих ландшафтов от вторичного радиоактивного загрязнения. В то же время загрязненный лесной фонд является источником радиационной опасности.

Распределение территории гослесфонда республики по зонам радиоактивного загрязнения следующее:

1-я зона - 37-185 кБк/м<sup>2</sup> - 1243 тыс. га (72,8% от всех загрязненных лесов);

2-я зона - 185-555 кБк/м<sup>2</sup> - 300,2 тыс. га (17,5%);

3-я зона - 555-1480 кБк/м<sup>2</sup> - 139,7 тыс. га (7,6%);

4-я зона - свыше 1480 кБк/м<sup>2</sup> - 35,9 тыс. га (2,1%);

Следовательно, более 90% общего загрязненного лесного фонда приходится на 1-ю зону, из них 85,4% относится к лесопокрытой площади.

Заготовка древесины в 1-й и 2-й зонах может вестись и ведется без ограничений. В 4-й зоне проведение лесозаготовительных работ не разрешается из-за трудностей в обеспечении радиационной безопасности работающих и получении «чистой» продукции.

В лесных экосистемах изменение содержания радионуклидов происходит только за счет естественных факторов. Уменьшение содержания цезия-137 в верхних слоях почвы, в которых расположено основное количество корней растений, происходит в большей степени за счет их миграции. Этот процесс зависит от ряда факторов, в том числе от темпа миграции радионуклидов по почвенному профилю. Миграция цезия-137 в вертикальном профиле почвы зависит от условий местопроизрастания растений.

В лесных экосистемах аккумулятором радионуклидов является подстилка. Из подстилки лиственных пород радионуклиды мигрируют в минеральную часть почвы быстрее, а из подстилки хвойных лесов несколько медленнее. При повышенном увлажнении этот процесс еще более активизируется.

В зависимости от мощности лесной подстилки запас цезия в ней может достигать 70%.

Биологическую доступность цезия-137 для растений оценивали по коэффициенту перехода (Кп). Наибольшие значения Кп характерны для физиологически активных органов растений - хвои однолетней (листьев) и мелких корней с диаметром менее 1 мм, коры (таблица 1).

Таблица 1

Коэффициент перехода цезия-137 в наземную фитомассу сосны мшистого типа лесов (Бк/кг/кБк/м<sup>2</sup>).

Наименование	Годы исследований				
	2002	2003	2004	2005	2006
Древесина	0,32	0,39	0,31	0,37	0,31
Хвоя однолетняя	3,19	3,41	2,98	3,42	3,02
Кора	1,38	1,42	1,36	1,43	1,41

Уровень загрязнения древесины основных лесобразующих пород зависит от почвенно-гидрологических условий. На процесс накопления радионуклидов оказывает влияние плодородия и водный режим почв (таблица 2). Чем меньше плодородие почвы, тем больше древесина накапливает радионуклидов и, соответственно, на влажных почвах процесс накопления идет интенсивнее, чем на сухих.

Зависимость удельной активности древесины и коры различных пород от плотности загрязнения приведены на рис. 1.

Таблица 2

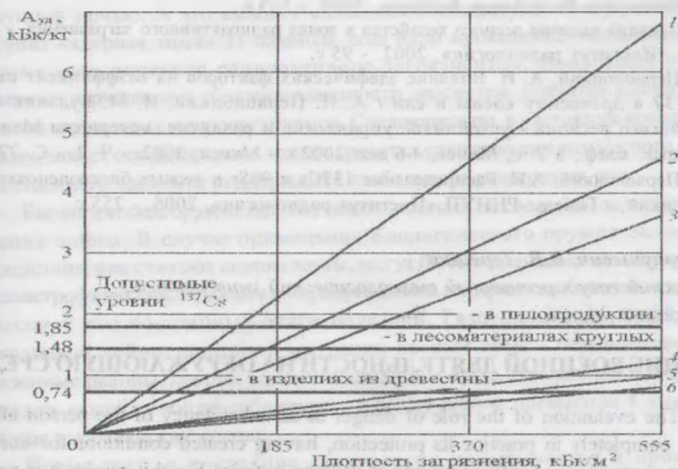
Коэффициент перехода цезия-137 в древесину некоторых пород

Наименование	Годы исследований				
	2002	2003	2004	2005	2006
Береза*	1,27	1,68	1,39	1,42	1,29
Ольха*	1,91	2,12	1,86	1,89	1,65
Осина*	1,95	2,19	1,99	1,91	1,77
Сосна**	1,56	1,46	1,38	1,34	1,26

\* данные на гидроморфных почвах;

\*\* на автоморфных почвах

Рис. 1. Зависимость удельной активности древесины и коры различных пород от плотности загрязнения:



а - в пилопродукции (1,85); б - в лесоматериалах круглых (1,48); в - в изделиях из древесины (0,74); 1 - кора березы; 2 - кора осины; 3 - кора сосны; 4 - древесина осины; 5 - древесина сосны; 6 - древесина березы

Долевой вклад коры в массу неокоренного образца относительно невелик (менее 20%) и у бьется тем, что в гидроморфных почвах практически все формы цезия-137 являются доступными для древесных пород несколько отличается. Наиболее высок он у березы и дуба (до 20%), несколько меньше у осины, ели, ольхи, а минимален у сосны (менее 10%). Коре свойственно значительно большее накопление радионуклидов по сравнению с окоренной древесиной. Поэтому именно кора определяет удельную активность в неокоренной древесине большинства

древесных пород. Наибольший вклад в загрязненность неокоренной древесины дает кора у березы. Прямо противоположная ситуация отмечается у сосны, у которой загрязненность определяется исключительно древесиной.

Установление количественных параметров накопления радионуклидов элементами наземной фитомассы древесных растений на отдаленном этапе после аварии имеет важное значение для ведения лесного хозяйства на загрязненных радионуклидами территориях. В частности данные по уровням накопления радионуклидов элементами фитомассы древесных пород в зависимости от различных факторов могут стать основой для оптимизации главного и промежуточного пользования. Исходя из многолетней динамики накопления радионуклидов древесными растениями, можно спрогнозировать загрязненность хозяйственно-ценных пород на ближайшую и отдаленную перспективы.

#### **Литература**

1. Лес Человек Чернобыль. Лесные экосистемы после аварии на Чернобыльской АЭС: состояние, прогноз, реакция населения, пути реабилитации / В. А. Ипатьев [и др.]; под ред. В. А. Ипатьева. - Гомель: ИЛ НАНБ, 1999. - 454 с.

2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-2000): ГН 2.6.1 8-127-2000 - Минск РЦГЭ Минздрава Республики Беларусь, 2000 - 115 с.

3. Правила ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения - Минск РНИУП «Институт радиологии», 2002. - 95 с.

4. Перволюцкий, А. Н. Влияние эдафических факторов на коэффициент перехода цезия-137 в древесину сосны и ели / А. Н. Перволюцкий, И. М. Булавик // Леса Европейского региона - устойчивое управление и развитие: материалы Международ. науч.-прак. конф.; в 2 ч., Минск, 4-6 дек. 2002 г. - Минск, 2002. - Ч. 2. - С. 77-80.

5. Перволюцкий, А. Н. Распределение  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в лесных биогеоценозах / А. Н. Перволюцкий - Гомель: РНИУП «Институт радиологии», 2006 - 255 с.

*Г.А. Чернушевич, В.В. Терешко*

*Белорусский государственный технологический университет,  
Белоруссия г. Минск*

## **ВЛИЯНИЕ ВОЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

The evaluation of the role of danger in an inhabitancy of the person allows to provide completely in practice its protection, having created conditions for normalization of anthropogenous influences and in military activity. For this reason it is necessary to define that feature in interaction of the person with the nature, to cross which humanity has no right under neither by circumstances.

Одной из важнейших задач государственной политики Республики Беларусь (РБ) является обеспечение экологических благоприятных условий для проживания людей, рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. В последние годы в области государственного управления охраны окружающей среды и природопользования в РБ произошел целый ряд позитивных изменений. Совершенствовались природоохранное законодательство и нормативно-правовая база в области охраны природной среды, совершенствовались технологии