

УДК 582.32+582.4/9:574.4

Оценка запаса ^{137}Cs в моховом покрове в различных условиях произрастания

В. А. СОБЧЕНКО, О. М. ХРАМЧЕНКОВА

Введение

Мхи способны накапливать в своем организме широкий спектр техногенных поллютантов – от органических веществ, включая пестициды, до тяжелых металлов и радионуклидов [1, 2]. В условиях отдаленного периода Чернобыльской аварии представляется важным изучение мхов как накопителей основных дозообразующих радионуклидов. Содержание ^{137}Cs в моховом покрове, по литературным данным, касающимся в основном ближней зоны загрязнения, оценивается в широких пределах – от практически полного его самоочищения [3] до содержания в нём 43,8 % от валового запаса в сосновом биогеоценозе (влажная суборь – В₃) [4]. По данным [5] мхи содержат 0,1–6 % (максимально 12%) от суммарных запасов ^{137}Cs в экосистеме.

Целью настоящего исследования являлась оценка запаса ^{137}Cs в моховом покрове лесов дальней зоны радиоактивного загрязнения Гомельской и Могилёвской областей в различных условиях произрастания и вклад в его величину фоновых видов мохового покрова.

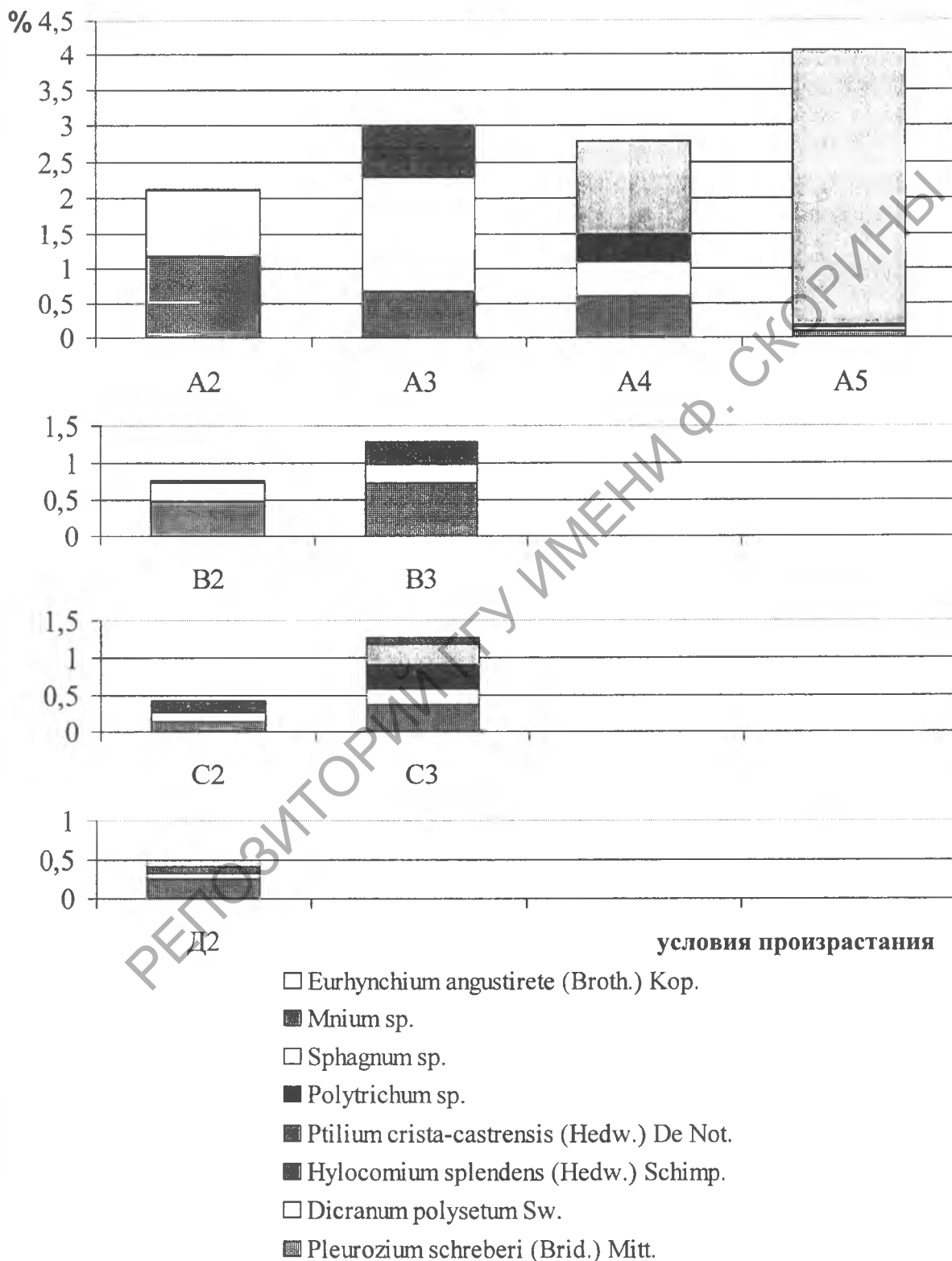
Методика исследований

Исследования проводились на 49 пробных площадях, расположенных в Гомельском, Буда-Кошелёвском, Речицком, Ветковском, Чечерском районах Гомельской и Костюковичском – Могилёвской области, в следующих эдафотопсах (типах леса): А₂ (сосняки мшистые), А₃ (сосняки черничные), А₄ (сосняки долгомошные), А₅ (сосняки осоково-сфагновые), В₂ (сосняки мшистые, ельники мшистые), В₃ (сосняки черничные, ельники черничные, березняки черничные), С₂ (сосняки кисличные, ельники орляковые), С₃ (ельники черничные), Д₂ (ельники кисличные). Выделение типов леса производилось по таксационным описаниям, планам насаждений и почвенным картам лесхозов. Отбор проб мхов *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Dicranum polysetum* Sw., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Eurhynchium angustirete* (Broth.) Kop. был выполнен по видам; *Mnium affine* Bland. et Funck, *Mnium cuspidatum* Hedw., *Sphagnum nemoreum* Scop., *Sphagnum girgesonii* Russ., *Sphagnum magellanicum* Brid., *Sphagnum angustifolium* C.Jens. *Sphagnum flexuosum* Dozy et Molk., *Polytrichum commune* Hedw. и *Polytrichum juniperinum* Hedw. – суммарно по родам.

Определение удельной активности ^{137}Cs в пробах почвы, лесной подстилки и мхов проводилось на гамма-бета-спектрометре МКС-АТ1315 со сцинтилляционным детектором NaI(Tl) Ø63x63 мм и эффективностью регистрации на энергии 661 кэВ $2,46 \cdot 10^{-2}$. Расчёт суммарного запаса ^{137}Cs в моховом покрове производился в процентах к общему содержанию радионуклида в системе “мох – лесная подстилка – подлежащий слой почвы” (до глубины 20 см) с учётом видового состава мхов в напочвенном покрове, удельной активности ^{137}Cs в каждом из видов мха и занимаемого им проективного покрытия.

Результаты исследований

Содержание ^{137}Cs в моховом покрове достигало 5,2 % для эдафотопов А₄ и А₅. Наибольшие медианные значения содержания радиоцезия в моховом покрове отмечены в этих же эдафотопах (рис), а также в условиях А₃.



Вклад различных видов мхов в суммарный запас ^{137}Cs в моховом покрове изучаемых типов условий местопроизрастания (медианные значения)

Содержание ^{137}Cs в моховом покрове сопоставимо с таковым для древесного яруса леса, особенно в олиготрофных условиях произрастания. Так как в хвойных биогеоценозах ежегодно с опадом на поверхность почвы возвращается только 0,01-0,03% от общего запаса ^{137}Cs в экосистеме [6], а время обновления моховой дерновинки составляет не более 8 – 10 лет [7], то можно предположить, что при условии наличия развитого мохового покрова с его участием осуществляется более активный и объёмный биологический круговорот радиоцезия.

Заметное уменьшение доли мохового покрова в общем запасе ^{137}Cs в системе “мох – лесная подстилка – почва” отмечалось при снижении влажности и повышении трофности условий местообитания мхов. С одной стороны, это связано с изменениями биомассы мохового покрова (табл.), а с другой, с изменениями K_p ^{137}Cs из подстилающих субстратов во мхи – с ростом увлажнённости мест произрастания мхов и снижение богатства почвенных условий (трофности) биологическая доступность ^{137}Cs для минерального питания мхов, как и других растений, возрастает [5].

Распределение суммарной биомассы мохового покрова в изучаемых эдафотопах, г/м²

Гигротоп	Эдафотоп			
	А	В	С	Д
2	342,4	190,1	132,9	154,3
3	296,2	199,4	315,5	–
4	374,0	–	–	–
5	969,2	–	–	–

Изменение вклада различных видов мхов в целом пропорционально изменению их проективного покрытия. Так, *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. и *Dicranum polysetum* Sw. являются доминантами мохового покрова в олиго- и мезотрофных средних по увлажнению условиях произрастания, поэтому в эдафотопах А₂, А₃, В₂ и В₃ их роль более заметна. С повышением увлажнения мест произрастания на первое место по вкладу в общий запас ^{137}Cs в моховом покрове выходят сфагновые мхи (*Sphagnum girgesonii* Russ., *Sphagnum magellanicum* Brid., *Sphagnum angustifolium* C.Jens. и *Sphagnum flexuosum* Dozy et Molk.), а также *Polytrichum commune* Hedw.. С увеличением богатства условий произрастания вначале возрастает вклад мезотрофных мхов (*Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not.), а затем – эумезотрофных (*Eurhynchium angustirete* (Broth.) Kop., мниевые мхи).

Таким образом, запас ^{137}Cs в моховом покрове лесов дальней зоны радиоактивного загрязнения (Гомельская и Могилёвская области) в настоящее время составляет 0,5 – 5,2 % от содержания в системе “мох – лесная подстилка – подлежащий слой почвы” (до глубины 20 см) и с увеличением влажности мест произрастания закономерно возрастает, с увеличением богатства почвы – снижается. Такое распределение значений объясняется изменением биомассы мохового покрова и биологической доступности ^{137}Cs минеральному питанию мхов в различных условиях произрастания. Вклад фоновых мхов в изучаемую величину пропорционален их частному покрытию в моховой синузиде, которое отражает экологическую характеристику видов.

Abstract

Studying ^{137}Cs spare in a moss cover in various conditions of growth the authors consider that ^{137}Cs contents in a moss cover depends on the structure of ground and the degree of humidifying.

Литература

1. Никифоров М.Г. Лишайники и мхи – индикаторы радиоактивного загрязнения среды // Проблемы ботаники на рубеже XX – XXI веков: Тезисы докладов представленных II

(X) съезду Русского ботанического общества (26-29 мая 1998 г., Санкт-Петербург). В 2 т. – СПб.: Ботанический институт РАН, 1998 – Том 2. – С. 74.

2. Кислотные дожди / Ю.А. Израэль и др. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 270 с.

3. Пушкарёв А.В., Болух В.А. Приймаченко В.М. Распределение ^{137}Cs в системе “почва-мох” в природных условиях Киевского Полесья // Итоги 8 лет работ по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС: Сборник докладов IV Международной конференции: В 2 т. – Чернобыль, 1996. – Т. 1. – С.518-522.

4. Турчак Ф.Н., Дмитренко А.Г. Розподіл ^{137}Cs в компонентах соснового біогеоценозу // Проблеми екології лісу і лісокористування на Поліссі України. – Вып. 1(7). – Житомир: Волинь, 2000. – С. 96-101.

5. Тихомиров Ф.А., Щеглов А.И. Последствия радиоактивного загрязнения лесов в зоне влияния аварии на ЧАЭС // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1997. – Т.37, вып. 4. – С. 664-672.

6. Кляшторин А.Л., Щеглов А.И., Цветнова О.Б. Вертикальная миграция ^{137}Cs в биогеоценозах хвойных лесов // Почвоведение. – 1999. – № 12. – С. 1509-1514.

7. Мальшева Т.В. Эколого-фитоценотические исследования мохового покрова в сосняках Ярославской области: Автореф. дис. ... канд.биол.наук: 03.00.05 / МГУ. – М., 1973. – 23 с.

Гомельский государственный
университет им. Ф. Скорины

Поступило 27.02.04

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ