

## АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА МИГРАЦИЮ $^{137}\text{Cs}$ В ПОЧВАХ ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

Липская Д.А., Байтова С.Н., Гапеева Т.М.

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

В результате аварии на ЧАЭС в 1986 г. радиоактивному загрязнению подверглась территория Беларуси, России и Украины площадью более 125 тыс.км<sup>2</sup>. Наиболее распространенным радионуклидом является  $^{137}\text{Cs}$  с периодом полураспада 30 лет [1]. Среди природных экосистем особое значение имеют луговые и лесные экосистемы, которые во многих случаях определяют уровни загрязнения продукции растениеводства, животноводства, пищевой продукции леса, которые являются источниками формирования внутреннего облучения населения.

В Беларуси радиоактивному загрязнению  $^{137}\text{Cs}$  с плотностью выше 37 кБк/м<sup>2</sup> (1 Ки/км<sup>2</sup>) подверглось более 1,8 млн. га сельскохозяйственных угодий (около 20% их общей площади) и около четверти лесного фонда Беларуси – 20,1 тыс. км<sup>2</sup> леса. Согласно оценкам экспертов, в белорусских лесах сосредоточено до 70% радионуклидов, выпавших на территорию республики [2, 3].

На 1 января 2020 года территории радиоактивного загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  лесного фонда Республики Беларусь установлены на площади 1283,8 тыс. га (15,22 %), из них наибольшая часть (69,8 %) отнесена к I зоне с плотностью загрязнения почв цезием-137 от 37-185 кБк/м<sup>2</sup> (1 до 5 Ки/км<sup>2</sup>) и II от 185-555 кБк/м<sup>2</sup> (5–15 Ки/км<sup>2</sup>) (21,8 %), остальные – к III и IV зонам 555-1480 кБк/м<sup>2</sup> (15–40 Ки/км<sup>2</sup>) и 1840 и более кБк/м<sup>2</sup> (40 Ки/км<sup>2</sup> и более). За счет радиоактивного распада  $^{137}\text{Cs}$  и перераспределения радионуклида по компонентам лесных экосистем происходит уменьшение площади радиоактивного загрязнения лесного фонда (в среднем до 2,0% в год).

На территории Могилевского ГПЛХО в зонах радиоактивного загрязнения находится 381,9 тыс.га лесов, или 31,04 % от общей площади лесного фонда объединения (1230,2 тыс. га), в том числе от 37-185 кБк/м<sup>2</sup> – 248,9 тыс. га (20,23 %), от 185-555 кБк/м<sup>2</sup> – 93,7 тыс. га (7,62 %), от 555-1480 кБк/м<sup>2</sup> – 39,1 тыс. га (3,18 %), от 1840 и более кБк/м<sup>2</sup> – 0,2 тыс. га (0,02 %). Наиболее загрязненные лесные массивы находятся в Краснопольском, Чериковском и Костюковичском лесхозах [4].

Значимость луговых экосистем как источника поступления радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию, а лесных экосистем пищевую продукцию леса определяет необходимость изучения и определения количественных параметров процессов миграции с целью их дальнейшего использования для прогнозирования, разработки реабилитационных мероприятий и оценки радиационной обстановки на территориях, загрязненных в результате аварии на ЧАЭС.

Исследования процессов миграции  $^{137}\text{Cs}$  по профилю лесных почв проводились на радиационно-загрязненных территориях Славгородского и Краснопольского районов Могилевской области. Было заложено 3 пробные площадки 10x10м на автоморфных дерново-подзолистых супесчаных почвах с разной плотностью загрязнения и различным почвенно-растительным покровом.

Пробная площадка №1 (ПП №1) была заложена в Славгородском районе и характеризовалась мощностью подстилки 4 см, представленной преимущественно иглицей, мощностью дозы гамма-излучения на высоте 1м – 0,18 мкЗв/ч, плотностью загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  37-185 кБк/м<sup>2</sup>.

Пробная площадка №2 (ПП №2) была заложена в Славгородском районе и характеризовалась мощностью подстилки 3 см, которая представлена преимущественно листовным опадом, мощностью дозы гамма-излучения на высоте 1 м – 0,24 мкЗв/ч, плотностью загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  185-555 кБк/м<sup>2</sup>.

Пробная площадка №3 (ПП №3) была заложена в Краснопольском районе и характеризовалась мощностью подстилки 3 см, которая представлена преимущественно иглицей, мощность дозы гамма-излучения на высоте 1 м – 0,62 мкЗв/ч, плотностью загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  555-1480 кБк/м<sup>2</sup>.

Для исследования миграционных процессов  $^{137}\text{Cs}$  в лесных почвах произведен послойный отбор проб с шагом в 5 см. на глубину 50 см. Для каждой пробной площадки определена удельная активность отобранных проб почвы на гамма-бетта-спектрометре МКС АТ1315 по МВИ. МН 1181-2011, рассчитан центр запаса методом Краснова В.П. (для глубины 0-50 см и для объединенной пробы 0-20 см), определен гранулометрический состав почв.

Таблица 1 – Центры запаса  $^{137}\text{Cs}$  в исследуемых почвах

Глубина, см	ПП №1	ПП №2	ПП №3
0-20	7,34 см	9,42 см	6,94 см
0-50	9,51 см	13,35 см	10,16 см

В ходе исследования было установлено, что перераспределение радионуклидов в минеральной толще почвы в лесных экосистемах представленных различным почвенно-растительным покровом характеризуются различной динамикой. В почвах покрытых листовным опадом выявлено более плавное смещение  $^{137}\text{Cs}$  в минеральной толще почвы на глубине 0-15 см. В хвойных лесах основной запас цезия-137 сосредоточен в 0-5 см слое почвы. Так же была установлена зависимость центра запаса  $^{137}\text{Cs}$  от гранулометрического состава почв. Все исследуемые почвы отличались высоким содержанием легкой фракции (менее 0,5 мм). Исключение составляет ПП №2, на ней удельный вес более крупных фракций (1 мм и более) выше, особенно для глубины 0-20 см. Наибольшее содержание легкой фракции установлено в пробах почвы, отобранной на ПП №3, что объясняет меньшее значение центра запаса  $^{137}\text{Cs}$ , по сравнению с ПП №2, которая характеризуется сходным почвенно-растительным покровом. Следовательно, можно сделать вывод, что гранулометрический состав почвы влияет на прочность закрепления радионуклидов. С уменьшением размера фракций почвы прочность закрепления  $^{137}\text{Cs}$  повышается.

#### Список использованных источников

1 Отдельные данные о последствиях катастрофы на Чернобыльской АЭС [Электронный ресурс]. — текст по состоянию на 7 марта 2021 г. - Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/pdf>, свободный.

2 Сельское хозяйство на загрязненной территории сегодня [Электронный ресурс]. — текст по состоянию на 7 марта 2021 г. — Режим доступа: <https://chernobyl.mchs.gov.by/zashchitnye-meropriyatiya>, свободный.

3 В лесном хозяйстве [Электронный ресурс]. — текст по состоянию на 7 марта 2021 г. — Режим доступа: <https://chernobyl.mchs.gov.by>

4 Отдельные данные о последствиях катастрофы на Чернобыльской АЭС [Электронный ресурс]. — текст по состоянию на 17 апреля 2021 г. — Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by>, свободный.