

МИГРАЦИЯ РАДИОНУКЛИДОВ ЧЕРНОБЫЛЬСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ПОЧВАХ БЕЛАРУСИ

А.И. Нагорная

студентка 3-го курса кафедры географии и природопользования
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

С.М. Токарчук

к.г.н., доцент кафедры географии и природопользования
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

Главным источником радиоактивного загрязнения территории Беларуси является авария на Чернобыльской АЭС, в результате которой радиоактивному загрязнению цезием-137 с содержанием в почве более 37 кБк/м^2 подверглась территория, площадь которой составляет около $46\,500 \text{ км}^2$ (более 22 % от площади страны). На площади $21\,100 \text{ км}^2$ (более 10 % от территории республики) в послеаварийный период отмечались значения свыше $5,5 \text{ кБк/м}^2$ для стронция-90.

Основным аккумулятором радионуклидов чернобыльского происхождения в настоящее время является почвенный покров. С течением времени содержание радионуклидов в почвах постепенно сокращается, однако данный процесс происходит очень медленно. Снижение уровня радиоактивности почвенного покрова обусловлено несколькими основными факторами:

- 1) периодом полураспада радионуклидов (для цезия-137 он составляет 30 лет, стронция-90 – 29,1 года);
- 2) латеральной (горизонтальной, боковой) миграцией радионуклидов;
- 3) радиальной (вертикальной) миграцией радионуклидов.

Наиболее важную роль в сокращении радиоактивного загрязнения почвенного покрова Беларуси играет их миграция, в первую очередь, радиальная.

Миграция радионуклидов в почве – это совокупность процессов, которые приводят к перемещению и перераспределению радионуклидов между различными фазами и их распределение на глубине в горизонтальном направлении.

На основании анализа литературных источников [3, 4, 5] можно отметить, что основными факторами влияющими на миграцию радионуклидов в почвах являются:

- 1) *общие особенности территории* (рельеф, климат, особенности дренированности территории, тип растительного покрова);
- 2) *основные характеристики почвенного покрова* (влажность, гранулометрический и минералогический состав, емкость поглощения почв, содержание оксидов железа, марганца, титана; карбонатов; кальция, магния и др., содержание органического вещества и гумуса, условия pH и Eh, насыщенность микро- и мезофауной, ее активность и характер жизнедеятельности и др.).

3) *хозяйственная деятельность* (на обрабатываемых почвах радионуклиды проникают на большие глубины, чем на нетронутых, кроме того, в пахотных почвах они более равномерно распределены по почвенному горизонту).

Латеральная миграция связана преимущественно с деятельностью поверхностных вод и заключается в миграции радионуклидов на прилегающие территории (т.н. боковая миграция). За счет латеральной миграции чаще всего происходит увеличение радиационно-загрязненной территории в целом, однако снижается удельная активность радионуклидов в верхних горизонтах почвенного покрова.

Миграция радионуклидов по профилю почвы (радиальная миграция) происходит благодаря перемещению почвенных частиц, в состав которых они входят, и за счет движения почвенной влаги, содержащей их растворенные и коллоидные формы. Движения частиц обусловлено просыпаниям по порам, трещинам или полостям в почве и ее перемешиванием, связанным с жизнедеятельностью растений и почвенных организмов [1].

В прохождении радионуклидов через почвенный разрез выделяют три временные стадии:

- 1) первоначальная – аккумуляция нуклидов в поверхностном слое;
- 2) промежуточная – проникновение нуклидов на глубины 0,3-0,4 м,
- 3) заключительная – рассеяние на глубинах 0,6-0,7 м и глубже, их поступление в грунтовые воды [2].

На основе анализа литературных источников [3, 4, 5], можно отметить следующие закономерности радиальной миграции радионуклидов чернобыльского происхождения в почвах:

1. Основная активность как цезия-137, так и стронция-90 в ненарушенных почвах до сих пор сохраняется в верхнем 10-см слое почвы (рис. 1).

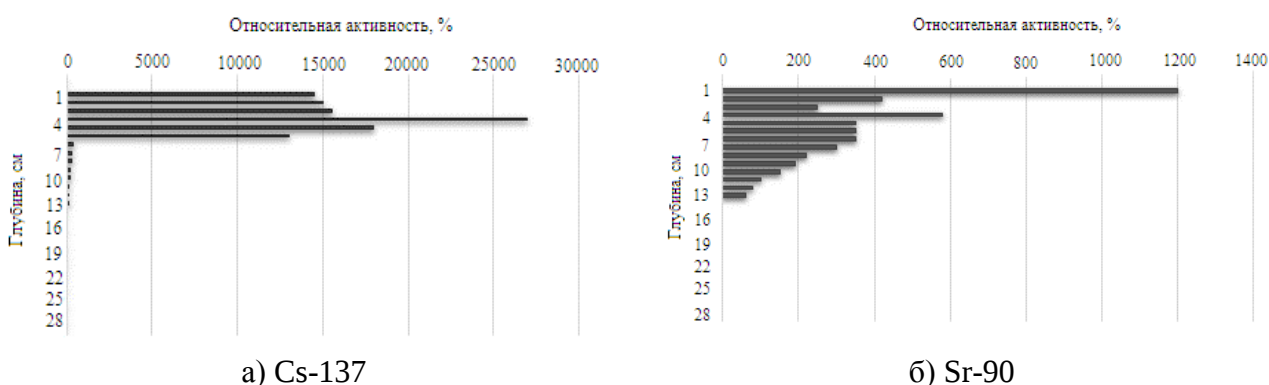


Рис. 1. Фактическое распределение цезия-137 и стронция-90 по профилю дерново-глееватой песчаной на рыхлых песках почвы [по 4]

2. Миграция стронция-90 происходит намного быстрее, чем миграция цезия-137. Данное явление обусловлено тем, что Cs-137 в почвах представлен преимущественно в дискретной форме и может мигрировать в основном с перемещением почвенных частиц, Sr-90 – в водорастворимой форме и мигрирует вглубь почвы с почвенной влагой (рис. 2).

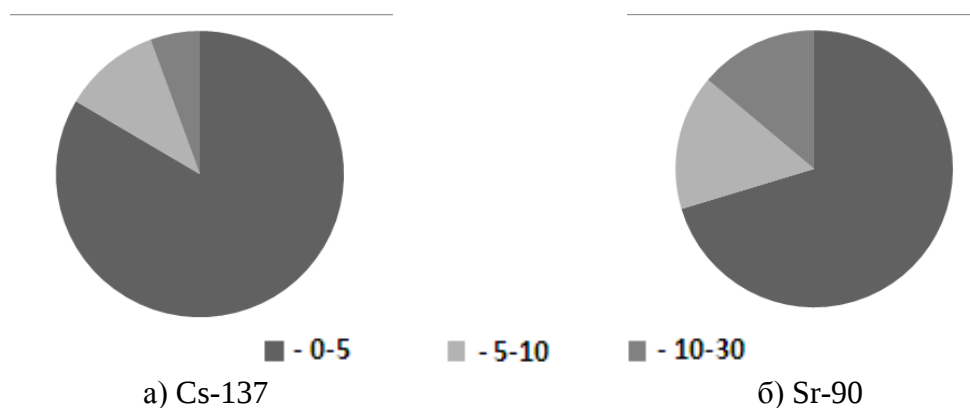


Рис. 2. Соотношение цезия-137 и стронция-90 в промежуточной стадии прохождения в зависимости от их формы [по 5]

3. По мере увеличения расстояния от станции вертикальная миграция основных чернобыльских радионуклидов возрастает (рис. 3). Данная закономерность обусловлена уменьшением «горячих частиц» по мере удаления от ЧАЭС.



Рис. 3. Вертикальная миграция цезия-137 и стронция -90 в ненарушенных почвах по мере удаления от ЧАЭС [по 6]

Таким образом, миграция радионуклидов является одним из основных факторов очищения почв. Прежде всего, это относится к сохранению возможности включения радионуклидов в пищевую цепочку, так как радионуклиды остаются в корнеобитаемом слое.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чернобыль: радиоактивное загрязнение природных сред / Ю.А. Израэль [и др]. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 295 с.
2. Кузнецов В.А. Радиогеохимия речных долин / В.А.Кузнецов. – Минск: ИГН АН Беларуси, 1997. – 332 с.
3. Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС Министерство по ликвидации чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [Электронный ресурс] – 2011: Режим доступа: <http://www.chernobyl.gov.by>.
4. Государственное учреждение радиационного контроля и радиационной безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.bellesrad.by>.
5. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; редкол.: В.И. Зиновский (председатель) [и др.]. – Минск: Национальный статистический комитет, 2012. – 202 с.
6. Город Припять [Электронный ресурс] – 2004–2015: Режим доступа: <http://pripyat.com>.