

УДК 631.11:632.15

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО НА ЗЕМЛЯХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЦЕЗИЕМ-137

А. В. ЯВТОШУК, Т. Д. СЕВРУК, студенты
И. Т. ЕРМАК, кандидат биол. наук, доцент
А. К. ГАРМАЗА, кандидат техн. наук, доцент

УО «Белорусский государственный технологический университет»,
Минск, Республика Беларусь

Введение. В результате катастрофы на Чернобыльской атомной электростанции радиоактивному загрязнению подверглась территория Беларуси, России и Украины площадью более 125 тыс. км² [2].

Наиболее распространенным радионуклидом является цезий-137 с периодом полураспада 30 лет. Радиоактивному загрязнению цезием с содержанием в почве более 1 Ки/км² подверглась территория Беларуси площадью 46 тыс. км² (23 % от общей площади), в том числе 19 тыс. км² сельскохозяйственных земель. Несмотря на то, что к настоящему времени значительная часть радионуклидов с небольшим периодом полураспада прекратила свое существование, чистой белорусская земля станет через несколько сотен лет [10].

Последствия катастрофы серьезнейшим образом затронули все сферы жизнедеятельности. Вследствие высокой плотности загрязнения радионуклидами из хозяйственного оборота были исключены 265,4 тыс. га сельскохозяйственных угодий. Ликвидировано 53 колхоза и совхоза.

По расчетам, выполненным Институтом экономики Национальной академии наук Беларуси, ежегодный ущерб от выбытия сельхозугодий из оборота в ценах 1998 г. составляет 717,5 млн. долларов США. Ежегодный недобор продукции равен 641,1 тыс. т кормовых единиц, 256,4 тыс. т молока, по 24 тыс. т мяса крупного рогатого скота и свинины в живом весе.

Основная часть. Несмотря на прошедшие 36 лет после чернобыльской катастрофы, значительная часть территории сельскохозяйственных земель, загрязненных цезием-137 на 1 января 2022 г. находится в пользовании сельскохозяйственных организаций (табл. 1) [4].

Радиоактивное загрязнение почв влечет за собой значительные проблемы в сельском хозяйстве, связанные, прежде всего с приемлемым качеством производимых продуктов питания.

Таблица 1. Площадь сельскохозяйственных земель, загрязненных цезием-137, находящихся в сельскохозяйственном пользовании

Регион	Годы						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Брестская обл.	52,6	52,1	50,7	45,7	41,6	36,4	34,4
Витебская обл.	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Гомельская обл.	561,7	552,0	533,3	516,7	513,4	510,6	495,7
Гродненская обл.	20,8	19,8	18,3	18,3	16,8	15,1	13,7
Минская обл.	50,0	48,7	46,9	44,7	43,2	40,1	37,1
Могилевская обл.	255,9	254,9	253,7	251,6	329,2	245,8	244,5
Беларусь	941,3	927,7	903,1	877,2	864,4	848,0	825,4

Значительно пострадали и почвы природных экосистем. Физико-химическое состояние радионуклидов в почве и, в первую очередь, количество их мобильных форм являются определяющим фактором в процессе миграции радиоактивных веществ в почвенном профиле. В настоящее время доля подвижных форм цезия-137 в дерново-подзолистых почвах составляет около 10 %, стронция-90 – до 70 %; в торфяных почвах – 15 и 50 % соответственно. Содержание мобильных форм америция и плутония в почвах не превышает соответственно 12,5 и 9,5 % [11]. Это свидетельствует о том, что основная доля радиоактивных изотопов будет находиться на протяжении десятилетий в корнеобитаемом слое дерново-подзолистых и торфяных почв.

Радиоактивное загрязнение почв, являющихся основным накопителем радионуклидов в экосистемах, обуславливает накопление изотопов в органах растений, животных и человека, а также формирование дозовых нагрузок и развитие патологий.

Луговая растительность, являющаяся кормом копытных животных, в зависимости от почвенно-ландшафтных условий, характера увлажнения, видовых особенностей и других факторов, по-разному накапливают радионуклиды. По средней способности аккумулировать цезий-137 в надземной фитомассе травянистые растения можно расположить в следующей последовательности: вересковые – (коэффициент накопления – 0,341), осоковые – (0,089), злаковые – (0,069), сложноцветные – (0,037), гречишные – (0,026), бобовые – (0,021), кипрейные – (0,014), зверобойные – (0,012), крестоцветные – (0,011) [5].

Растительность территорий радиоактивного загрязнения составляет основу кормовой базы животных сельского хозяйства, у которых наблюдается повышенное содержание радионуклидов, накапливающихся в мышечной ткани и костях.

Прогноз динамики радиационно-экологической ситуации на загрязненных радионуклидами территориях позволяет предположить, что в ближайшее время не ожидается существенного его изменения. Внешнее гамма-облучение будет по-прежнему определяться цезием-137. Самоочищение почв за счет вертикальной миграции радионуклидов будет протекать медленно. Горизонтальная миграция радионуклидов за счет воздушного и водного переноса не окажет существенного влияния на загрязнение сельскохозяйственных территорий.

Сельскохозяйственное производство (по состоянию на начало 2022 г.) ведется на 825,4 тыс. га земель, загрязненных цезием-137. Основные площади сельскохозяйственных земель, загрязненных цезием-137 сосредоточены в Гомельской (38,4% общей площади) и Могилевской (19,6 %) областях. В Брестской, Гродненской и Минской областях доля загрязненных земель невелика и составляет соответственно 2,5 %, 1,1 % и 2,1 % (табл. 2).

Таблица 2. Плотность загрязнения сельскохозяйственных земель цезием-137, находящихся в пользовании сельскохозяйственных организаций на 1 января 2021 года

Регион	Загрязнено с.-х. земель		в т.ч. с плотностью загрязнения (Ки/км ²), тыс. га			
	тыс. га	%	1–5	5–15	15–40	> 40
Брестская обл.	34,4	2,5	33,5	0,9	–	–
Витебская обл.	0,1	–	0,1	–	–	–
Гомельская обл.	495,6	38,4	380,8	102,8	12,0	0,1
Гродненская обл.	13,7	1,1	13,4	0,3	–	–
Минская обл.	37,1	2,1	36,9	0,1	–	–
Могилевская обл.	244,5	19,6	200,8	40,7	3,0	–
Беларусь	825,4	10,0	665,5	144,8	15,0	0,1

В рамках государственных программ по преодолению последствий чернобыльской катастрофы обеспечено выполнение следующих защитных мероприятий:

- оптимизация размещения посевов сельскохозяйственных культур и целевое использование конечной продукции;
- известкование кислых почв, применение фосфорных и калийных удобрений;
- радиологическое обследование сельхозугодий;
- применение средства защиты растений;
- мероприятия в личных подсобных хозяйствах [1–3, 6–9].

В сельскохозяйственных организациях, где принимаемые защитные

меры не позволяют добиться устойчивого производства качественных в радиологическом отношении отдельных видов продукции, в соответствии с научными рекомендациями выполнены программы по пересмотру специализации сельскохозяйственных организаций.

Заключение. В результате принятых мер на государственном уровне в Республике Беларусь удалось минимизировать последствия чернобыльской катастрофы, получать качественную сельскохозяйственную продукцию, в полном объеме обеспечить население продовольствием, а излишки продукции экспортировать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. М. Забяспячэнне радыяцыйнай бяспекі ў аграпрамысловым комплексе / В. М. Босак, Т. У. Сачыўка // *Технология органических веществ*. – Минск: БГТУ, 2017. – С. 20.
2. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека / В. Н. Босак. – Старый Оскол: ТНТ, 2022. – 356 с.
3. Гармаза, А. К. Хозяйственная деятельность на загрязненных радионуклидами территориях и меры, принимаемые для получения безопасной продукции / А. К. Гармаза, И. Т. Ермак, В. Н. Босак // *Проблемы экологии и экологической безопасности*. – Минск: КИИ, 2016. – С. 10–11.
4. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2021. – С. 198–199.
5. Радиационно-экологические последствия аварии на ЧАЭС для Полесского региона (подходы к инвестиционной политике в реабилитационный период) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belisa.org.by/izdbstnewsmag>. – Дата доступа: 30.03.2022.
6. Сачивко, Т. В. Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности в сельском хозяйстве / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // *Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства*. – Горки: БГСХА, 2021. – Вып. 6. – С. 46–49.
7. Сачивко, Т. В. Новые рекомендации по ведению сельского хозяйства на территории радиоактивного загрязнения / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак, А. В. Домненкова // *Технология органических веществ*. – Минск: БГТУ, 2022. – С. 78–79.
8. Сачивко, Т. В. Особенности мероприятий по обеспечению радиационной безопасности в АПК Республики Беларусь / Т. В. Сачивко, Ю. В. Азаренко, В. Н. Босак // 30 лет после Чернобыльской катастрофы. Роль союзного государства в преодолении ее последствий. – Горки: БГСХА, 2015. – С. 189–193.
9. Сачивко, Т. В. Усовершенствование мероприятий по обеспечению радиационной безопасности в АПК Республики Беларусь / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // *Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства*. – Горки: БГСХА, 2022. – Вып. 7. – С. 47–50.
10. Сельское хозяйство на загрязненной территории сегодня. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://chernobyl.mchs.gov.by/v-selskom-khozyaystve>. – Дата доступа: 30.03.2022.
11. Чернобыль. Погляд праз дзесяцігоддзе: даведнік. – Мінск: БелЭн, 1996. – 318 с.