

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

В. Б. Цырибко¹, А. М. Устинова¹, И. А. Логачев¹, А. В. Юхновец¹,
С. А. Касьянчик², А. А. Митькова¹, И. С. Станилевич¹, Н. А. Карабец¹

¹Институт почвоведения и агрохимии,
г. Минск, Беларусь

²Национальная академия наук Беларуси,
г. Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Для успешного ведения аграрного производства необходимо иметь достоверные научно-обоснованные количественные и качественные характеристики почвенного покрова сельскохозяйственных земель в каждой сельскохозяйственной организации [1].

На этих землях в Республике Беларусь периодически проводятся почвенные, агрохимические и другие специальные обследования, материалы которых используются для оценки земель. Начиная с 60-х годов прошлого столетия, в Беларусь проведено два тура крупномасштабных почвенных обследований сельскохозяйственных земель, один тур корректировки всех почвенных материалов. Всего к настоящему времени проведено 14 туров агрохимического обследования и пять туров оценки почв. Ежегодно обновляется Государственный кадастровый реестр земельных ресурсов с точным установлением площадей земель по землепользователям (категории земель) и характеру их использования (виды земель) [2, 3].

Особенно актуальна обновление информации о состоянии почв для территорий, пострадавших от аварии на ЧАЭС. Одним из критериев отнесения территории к зоне радиоактивного загрязнения является плотность загрязнения ^{137}Cs более 37 кБк/м². Такое превышение было установлено на площади 46,5 тыс. км², или 23 % территории Беларусь. Наиболее загрязненными оказались юго-восточная и северо-восточная части Гомельской области и юго-восточная часть Могилевской. Максимальное загрязнение почвы ^{137}Cs достигало 60 000 кБк/м² (1 600 Ки/км²) и наблюдалось в отдельных населенных пунктах как ближней (Брагинский район Гомельской области), так и дальней зоны (Чериковский район Могилевской). Существенно ниже уровни радиоактивного загрязнения в юго-западной части Гомельской области, центральной части Брестской, Гродненской и Минской областей [4, 5]. По состоянию на 01.01.2025 г. сельскохозяйственное производство ведется на более чем 721,0 тыс. га земель, загрязненных ^{137}Cs и/или ^{90}Sr с плотностью 1,0–40,0 и 0,15–3,00 Ки/км² соответственно. В Могилевской области площадь загрязненных сельскохозяйственных земель составляет более 245,0 тыс. га, а пахотных – более 160,0 тыс. га.

Цель исследований – характеристика и анализ распределения площадей загрязненных радионуклидами почв пахотных земель в районах Могилевской области по типам, гранулометрическому составу, степени увлажнения, уровню загрязнения и баллу бонитета.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объект исследований – почвы пахотных земель Могилевской области Республики Беларусь, а именно распределение их по типам, гранулометрическому составу, степени увлажнения, уровню загрязнения и баллу бонитета.

Площади загрязненных пахотных земель и плотность загрязнения приведены по данным текущего тура агрохимического и радиологического обследований (2021–2024 гг.). Для оценки и анализа их качественного состояния использованы ТКП 302-2025 «Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель». результаты второго тура кадастровой оценки сельскохозяйственных земель. Общая площадь пахотных земель районов определена согласно Государственного кадастра (регистр) земельных ресурсов [1, 6, 7].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследований был проведен анализ структуры почвенного покрова и качественного состояния пахотных земель, подверженных радиоактивному загрязнению, по районам Могилевской области. Наибольшая площадь данных земель характерна для Быховского района, а удельный вес – для Быховского, Славгородского и Чериковского районов (табл. 1)

Наименьшие площади отмечены в Мстиславском (49,6 га), Кировском (91,1 га) и Бобруйском (249,6 га). Учитывая скорость полураспада радионуклидов цезия-137 [8], в данных районах в ближайшей перспективе доля загрязненных почв пахотных земель достигнет нулевых значений.

Таблица 1

Площадь загрязненных радионуклидами пахотных земель по административным районам Могилевской области

Район	Площадь пахотных земель		
	всего	в том числе загрязненных радионуклидами га	%
	га		
Белыничский	39209,0	2789,6	7,1
Бобруйский	46374,0	249,6	0,5
Быховский	48418,0	45511,3	94,0
Кировский	43203,0	91,1	0,2
Климовичский	42060,0	866,0	2,1
Кличевский	32491,0	1134,4	3,5
Костюковичский	32358,0	11142,9	34,4
Краснопольский	16149,0	13777,7	85,3
Кричевский	29448,0	7910,7	26,9
Могилевский	85697,0	12586,2	14,7
Мстиславский	61701,0	49,6	0,1
Славгородский	29447,0	27597,0	93,7
Чаусский	52310,0	19678,2	37,6
Чериковский	22806,0	21062,4	92,4

В структуре почвенного покрова загрязненных пахотных земель Могилевской области дерново-подзолистые почвы преобладают во всех районах кроме Бобруйского и Краснопольского, в которых наибольший удельный вес у дерново-подзолистых заболоченных (табл. 2).

Таблица 2

**Распределение почв загрязненных радионуклидами пахотных земель по типовой принадлежности
в районах Могилевской области**

Район	Дерново-карбонатные		Дерновые и дерново-карбонатные заболоченные		Дерново-подзолистые		Листые заболоченные		Аллювиальные и дерновые и дерновые заболоченные		Торфяно-болотные верховые и переходные		Аллювиальные торфяно-болотные		Антropогенно-пребразованные	
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
Бельничский	—	—	—	—	1780,1	63,8	1009,5	36,2	—	—	—	—	—	—	—	—
Бобруйский	—	—	—	—	53,1	21,3	189,2	75,8	—	—	7,3	2,9	—	—	—	—
Быховский	—	—	121,6	0,3	32 927,0	72,3	12 380,3	27,2	5,3	< 0,1	—	—	—	67,0	0,1	10,1 < 0,1
Кировский	—	—	—	—	68,6	75,3	22,5	24,7	—	—	—	—	—	—	—	—
Климовичский	54,6	6,3	75,5	8,7	482,9	55,8	253,0	29,2	—	—	—	—	—	—	—	—
Кличевский	—	—	—	—	784,8	69,2	349,6	30,8	—	—	—	—	—	—	—	—
Костюковичский	—	—	28,9	0,3	6742,3	60,5	4371,7	39,2	—	—	—	—	—	—	—	—
Краснопольский	—	—	635,8	4,6	5631,6	40,9	7368,3	53,5	—	—	142,0	1,0	—	—	—	—
Кричевский	—	—	14,5	0,2	4493,8	56,8	3402,4	43,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Могилевский	—	—	108,8	0,9	7429,0	59,0	4993,9	39,7	30,9	0,2	7,6	0,1	—	16,0	0,1	—
Мстиславский	—	—	—	—	—	—	49,6	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Славгородский	—	—	151,1	0,5	20 381,5	73,9	6985,3	25,3	76,2	0,3	2,9	< 0,1	—	—	—	—
Чаусский	5,2	< 0,1	62,5	0,3	13 669,4	69,5	5935,2	30,2	—	—	—	5,9 < 0,1	—	—	—	—
Чериковский	12,4	0,1	62,3	0,3	12 760,1	60,6	8117,6	38,5	100,0	0,5	10,0	< 0,1	—	—	—	—

ПОЧВЕННЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

При этом наибольшая доля дерново-подзолистых почв в составе загрязненных пахотных земель отмечена в Кировском (75,3 %), Славгородском (73,9 %) и Быховском районах (72,3 %), а дерново-подзолистых заболоченных – в Мстиславском (100,0 %) и Бобруйском (75,8 %). В Кировском районе в составе загрязненных сельскохозяйственных земель преобладают аллювиальные дерновые и дерновые заболоченные почвы (64,3 %).

Максимальные абсолютные значения площадей загрязненных цезием-137 и стронцием-90 дерново-подзолистых, дерново-подзолистых заболоченных и аллювиальных торфяно-болотных почв отмечены в Быховском районе, дерново-карбонатных – в Климовичском, дерновых и дерново-карбонатных заболоченных и торфяно-болотных низинных – в Краснопольском, аллювиальных дерновых и дерновых заболоченных – в Чериковском.

Дерново-подзолистые заболоченные почвы распространены на загрязненной пашне во всех исследованных районах, дерново-подзолистые во всех кроме Мстиславского. В тоже время дерново-карбонатные встречаются только в трех районах, аллювиальные торфяно-болотные – в двух, торфяно-болотные верховые и переходные – только в Чаусском, антропогенно-преобразованные – только в Быховском.

Наибольшее типовое разнообразие характерно для исследуемых земель Быховского, Могилевского и Чаусского районов – 6 типов, а наименьшее для Мстиславского – 1.

По гранулометрическому составу в Могилевской области в структуре загрязненных радионуклидами почв пахотных земель в большинстве районов преобладают супесчаные почвы, удельный вес которых изменяется от 71,6 в Чериковском районе до 100,0 % в Мстиславском. В Климовичском, Кличевском и Кировском районах наибольшие площади заняты песчаными почвенными разновидностями – 63,1, 66,3 и 100,0 % соответственно. Только в Кричевском районе преобладают суглинистые почвы как в относительных величинах (62,9 %), так и в абсолютных (4973,7 га) (табл. 3).

Таблица 3

Распределение почв загрязненных радионуклидами пахотных земель по гранулометрическому составу в районах Могилевской области

Район	Суглинистые		Супесчаные		Песчаные		Органогенные	
	га	%	га	%	га	%	га	%
Белыничский	–	–	2373,5	85,1	416,1	14,9	–	–
Бобруйский	–	–	242,3	97,1	–	–	7,3	2,9
Быховский	–	–	39 628,5	87,0	5805,7	12,8	77,1	0,2
Кировский	–	–	–	–	91,1	100,0	–	–
Климовичский	–	–	319,6	36,9	546,4	63,1	–	–
Кличевский	–	–	381,8	33,7	752,6	66,3	–	–
Костюковичский	2507,8	22,5	8158,1	73,2	477,0	4,3	–	–
Краснопольский	1525,1	11,1	10 553,5	76,6	1556,8	11,3	142,0	1,0
Кричевский	4973,7	62,9	2781,5	35,2	155,5	2,0	–	–
Могилевский	–	–	11 024,0	87,7	1546,2	12,3	16,0	0,1
Мстиславский	–	–	49,6	100,0	–	–	–	–
Славгородский	105,3	0,4	23 475,2	85,1	4013,6	14,5	2,9	< 0,1
Чаусский	789,7	4,0	18 019,3	91,6	863,3	4,4	5,9	< 0,1
Чериковский	3885,0	18,4	15 085,8	71,6	2081,6	9,9	10,0	< 0,1

В абсолютных величинах максимальные площади супесчаных (39628,5 га) и песчаных (5805,7 га) почв загрязненных радионуклидами пахотных земель расположены в Быховском районе.

Органогенные почвенные разновидности имеют ограниченное распространение. Их наибольшая доля в Бобруйском районе (7,3 %), а площадь – в Краснопольском (142,0 га).

По степени гидроморфизма в составе загрязненных радионуклидами пахотных земель в одиннадцати из тринадцати районов Могилевской области преобладают автоморфные почвы (табл. 4). Минимальная доля автоморфных – в Бобруйском районе (21,3 %), а максимальная в Кировском (75,1 %). Полугидроморфные почвы преобладают в Краснопольском (58,1 %) и Бобруйском (75,8 %), с доминированием в их составе слабоглеевых. Глеевые почвенные разновидности встречаются в десяти районах, а глеевые – в семи. Наиболее широко данные разновидности представлены в Краснопольском районе – 15,0 и 1,6 % соответственно. Гидроморфные почвы в составе загрязненных пахотных земель имеют малый удельный вес и распространены только в семи районах, при этом только в трех их доля более 0,1 %.

Таблица 4

Распределение почв загрязненных радионуклидами пахотных земель по степени гидроморфизма в районах Брестской и Могилевской областей

Район	Автоморфные		Полугидроморфные						Гидроморфные	
			слабоглеевые		глеевые		глеевые			
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
Белыничский	1773,2	63,6	1006,7	36,1	9,7	0,3	–	–	–	–
Бобруйский	53,1	21,3	189,2	75,8	–	–	–	–	7,3	2,9
Быховский	32 927,0	72,3	10 944,1	24,0	1555,5	3,4	7,6	< 0,1	77,1	0,2
Кировский	68,6	75,3	22,5	24,7	–	–	–	–	–	–
Климовичский	537,5	62,1	321,5	37,1	7,0	0,8	–	–	–	–
Кличевский	784,8	69,2	342,3	30,2	7,3	0,6	–	–	–	–
Костюковичский	6742,3	60,5	3597,1	32,3	759,5	6,8	44,0	0,4	–	–
Краснопольский	5631,6	40,9	5722,7	41,5	2064,1	15,0	217,3	1,6	142,0	1,0
Кричевский	4493,8	56,8	3128,4	39,5	288,5	3,6	–	–	–	–
Могилевский	7429,0	59,0	4522,2	35,9	616,3	4,9	2,7	< 0,1	16,0	0,1
Мстиславский	–	–	49,6	100,0	–	–	–	–	–	–
Славгородский	20 381,5	73,9	6265,1	22,7	909,6	3,3	37,9	0,1	2,9	< 0,1
Чаусский	13 669,4	69,5	5100,4	25,9	886,7	4,5	15,8	0,1	5,9	< 0,1
Чериковский	12 772,5	60,6	6765,2	32,1	1414,9	6,7	99,8	0,5	10,0	< 0,1

Максимальные площади автоморфных и слабоглеевых почвенных разновидностей в Быховском районе, а глеевых, глеевых и гидроморфных – в Краснопольском.

В большинстве районов Могилевской области минимальный балл бонитета на загрязненных пахотных землях составляет 30,2. В то же время в Бобруйском

район он достигает 42,7, в Кировском – 45,4, а в Мстиславском – 49,0 (табл. 5). Максимальные значения потенциала плодородия изменяются шире и составляют для Кировского района 45,5, Мстиславского района – 49,0, Бобруйского – 51,8, Кличевского – 56,1, Белыничского – 68,6, Климовичского и Быховского – 69,0, Чериковского – 72,9, а наибольшие значения характерны Костюковичскому, Кричевскому, Краснопольскому, Славгородскому и Чаусскому – 77,4, что приближается к значениям высокоплодородных почв.

Средневзвешенный балл бонитета загрязненных радионуклидами пахотных почв в большинстве районов ниже среднего по району [1], только в Бобруйском, Климовичском, Костюковичском, Кричевском и Славгородском он выше. Наименьший балл отмечен в Белыничском районе (42,8), а наибольший – в Кричевском (63,6).

Максимальное различие между баллом всех пахотных земель района и загрязненных характерно для Мстиславского района, что обусловлено малой площадью загрязненной пашни, представленной одной супесчаной почвенной разновидностью. В то время как преобладают на территории района суглинистые почвы, обладающие более высоким потенциальным плодородием.

Таблица 5
Качественное состояние почв загрязненных радионуклидами пахотных земель
Могилевской области

Район	Балл бонитета				Плотность загрязнения**, Ки/км ²			
	загрязненная пашня		вся пашня		137Cs		90Sr	
	min	max	\bar{x}^*	\bar{x}^*	max	\bar{x}	max	\bar{x}
Белыничский	30,2	68,6	42,8	53,6	4,38	1,90	–	–
Бобруйский	42,7	51,8	46,3	45,7	1,79	0,91	–	–
Быховский	30,2	69,0	46,4	46,4	13,78	2,26	0,15	0,15
Кировский	45,4	45,5	45,5	50,5	1,30	0,82	–	–
Климовичский	30,2	69,0	51,0	49,2	9,25	2,41	–	–
Кличевский	30,2	56,1	46,0	46,9	2,49	1,29	–	–
Костюковичский	30,2	77,4	54,8	51,4	28,88	6,24	0,16	0,16
Краснопольский	30,2	77,4	49,7	51,3	18,38	3,45	0,15	0,15
Кричевский	30,2	77,4	63,6	62,1	9,72	2,45	–	–
Могилевский	30,2	69,0	45,0	55,2	6,23	1,58	–	–
Мстиславский	49,0	49,0	49,0	69,2	3,26	1,18	–	–
Славгородский	30,2	77,4	50,4	46,2	16,44	4,36	0,16	0,14
Чаусский	30,2	77,4	50,0	53,9	13,36	1,74	–	–
Чериковский	30,2	72,9	51,4	54,2	27,93	4,24	0,18	0,15

* \bar{x} – средневзвешенное значение; загрязнение.

** Земли с плотностью загрязнения ^{137}Cs менее 1,0 Ки/км², менее 0,15 Ки/км² ^{90}Sr считаются чистыми.

Средневзвешенные значения загрязнения ^{137}Cs пахотных земель в большинстве районов Могилевской области менее 5,00 Ки/км² (0,82–4,36 Ки/км²). В то же время в Костюковичском, средневзвешенная плотность загрязнения цезием-137 значительно выше и достигает 6,27 Ки/км².

Следует отметить, что максимальные значения плотности загрязнения изменяются от 1,30 в Кировском районе и до 27,93 и 28,88 Ки/км² в Чериковском и Костюковичском соответственно.

Загрязненные ⁹⁰Sr пахотные земли расположены в Быховском, Костюковичском, Краснопольском, Славгородском и Чериковском районах. Максимальные плотности загрязнения, достигающие 0,18 Ки/км², отмечены на землях в Чериковском районе.

Учитывая структуру почвенного покрова загрязненных земель и уровень загрязнения цезием-137 и стронцием-90, а также предельно допустимые плотности загрязнения радионуклидами для возделывания сельскохозяйственных культур [9], наиболее вероятно получение продукции с превышением содержания радионуклидов в продукции в Костюковичском, Чериковском и Славгородском районах.

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования структуры почвенного покрова загрязненных радионуклидами пахотных земель позволили установить, что по типовому составу в Могилевской области преобладают дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболоченные почвы, по гранулометрическому составу – супесчаные, а по степени гидроморфизма – автоморфные.

Анализ качественного состояния почв загрязненных ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr пахотных земель районов Могилевской области показал, что средневзвешенный балл их бонитета почв выше среднего по району только в Бобруйском, Климовичском, Костюковичском, Кричевском и Славгородском районах. Наименьший балл отмечен в Белыничском районе (42,8), а наибольший – в Кричевском (63,6).

Установлено, что средневзвешенные значения загрязнения ¹³⁷Cs пахотных земель в большинстве районов Могилевской области менее 5,00 Ки/км². В Костюковичском районе средневзвешенная плотность загрязнения цезием-137 значительно выше и достигает 6,27 Ки/км². Загрязненные ⁹⁰Sr пахотные земли расположены в Быховском, Костюковичском, Краснопольском, Славгородском и Чериковском районах. Максимальные плотности загрязнения, достигающие 0,18 Ки/км², отмечены в Чериковском районе.

Учитывая структуру почвенного покрова загрязненных земель и уровень загрязнения цезием-137 и стронцием-90, а также предельно допустимые плотности загрязнения радионуклидами для возделывания сельскохозяйственных культур, из изученных районов наиболее вероятно получение продукции с превышением содержания радионуклидов в продукции в Костюковичском, Чериковском и Славгородском районах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств: методика, технология, практика / Г. М. Мороз, С. В. Дробыш, Т. Н. Зданович [и др.]; под ред. Г. М. Мороза, В. В. Лапа. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2017. – 208 с.

2. Шибут, Л. И. Современное состояние сельскохозяйственных земель Беларуси / Л. И. Шибут, Т. Н. Азаренок, О. В. Матыченкова // Земледелие и защита растений. – 2020. – № 2. – С. 3–7.
3. Азаренок, Т. Н. Земельные ресурсы Беларуси и их производительная способность / Т. Н. Азаренок, Л. И. Шибут, Н. Н. Цыбулько // Почвоведение и агрохимия. – 2020. – № 2(65). – С.26–36.
4. 35 лет после чернобыльской катастрофы: итоги и перспективы преодоления ее последствий: нац. докл. Респ. Беларусь / Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыл. АЭС М-ва по чрезвычайн. ситуациям Респ. Беларусь. – Мин. : ИВЦ Минфина, 2020. – 152 с.
5. Загрязнение сельскохозяйственных земель ^{137}Cs на территории Беларуси: динамика, современное состояние, территориальное распределение / Н. Н. Цыбулько, И. И. Жукова, В. В. Журавков [и др.] // Природные ресурсы. – 2025. – № 1. – С. 42–48.
6. Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель. Технология работ: ТКП 302-2025 (33520): издание официальное: утвержден и введен в действие приказом Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь от 12.02.2025 № 54: взамен ТКП 302-2018 (933520): дата введения 2025-04-20. – Мин. : Госкомимущество, Проектный институт Белгипрозем, 2025. – IV. – 110 с. – (Технический кодекс установившейся практики)
7. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь // Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. – URL: https://gki.gov.by/ru/activity_branches-land-reestr/(дата обращения: 10.11.2025).
8. Decay Calculator // Rad Pro Calculator. – URL: <http://www.radprocalculator.com/Decay.aspx>. (date of access: 11.1.2025).
9. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства на территории радиоактивного загрязнения Республики Беларусь на 2021–2025 годы / Н. Н. Цыбулько, В. В. Лапа, И. М. Богдевич [и др.]; Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Институт почвоведения и агрохимии. – Мин. : ИВЦ Минфина, 2021. – 144 с.

THE CURRENT STATE OF THE SOIL COVER OF ARABLE LANDS CONTAMINATED WITH RADIONUCLIDES IN THE MOGILEV REGION

V. B. Tsyrybka, H. M. Ustsinava, I. A. Lahachou, A. V. Yukhnovets,
S. A. Kasyanchik, A. A. Mitskova, I. S. Stanilevich, N. A. Karabets

Summary

This article presents an analysis of the current state of radionuclide-contaminated soils in arable land in the Mogilev Region.

The studies revealed that arable land contaminated with ^{137}Cs and ^{90}Sr in the Mogilev Region is dominated by sod-podzolic and sod-podzolic boggy soils in terms of typical composition, sandy loam soils in terms of particle size distribution, and automorphic soils in terms of hydromorphism. An analysis of the qualitative condition of the soils revealed that the average weighted soil quality rating of arable land contaminated with

radionuclides is higher than the district average only in the Bobruisk, Klimovichsky, Kostyukovich, Krichevsky, and Slavgorod districts. The lowest score was recorded in the Belynichisky district (42,8), and the highest in the Krichevsky district (63,6). It was established that the weighted average ^{137}Cs contamination of arable land in most districts of the Mogilev Region is less than 5.00 Ci/kml, while ^{90}Sr -contaminated arable land is located in the Bykhov, Kostyukovich, Krasnopol'sky, Slavgorod, and Cherikov districts.

Considering the soil structure of the contaminated lands and the level of cesium-137 and strontium-90 contamination, as well as the maximum permissible radionuclide contamination densities for agricultural crop cultivation, the Kostyukovich, Cherikov, and Slavgorod districts are the most likely districts to produce produce with exceeding radionuclide levels.

Поступила 03.12.25