

DOI: 10.15393/j2.art.2025.8303

УДК 630*385; 622*331

Статья

Инвентаризация загрязнённых радионуклидами земель, выведенных из сельскохозяйственного пользования на юго-востоке Гомельской области (Республика Беларусь)

Потапенко Антон Михайлович

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Институт леса НАН Беларуси
(Республика Беларусь), anto_ha86@mail.ru

Толкачёва Наталья Васильевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Институт леса НАН Беларуси
(Республика Беларусь), tolkacheva-08@tut.by

Седукова Галина Валерьевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Институт радиобиологии НАН Беларуси
(Республика Беларусь), g.sedukova@gmail.com

Исаченко Сергей Александрович

старший научный сотрудник, Институт радиобиологии НАН Беларуси
(Республика Беларусь), s.a.isachenko@gmail.com

Получена: 6 декабря 2024 / Принята: 15 января 2025 / Опубликовано: 30 января 2025

Аннотация: За длительный послеаварийный период естественные процессы радиоактивного распада ^{137}Cs и ^{90}Sr внесли существенные коррективы в структуру распределения их на территории Республики Беларусь. Общей тенденцией изменения радиационной обстановки является постепенное снижение плотности загрязнения. В связи с этим остро стал рассматриваться вопрос реабилитации и постепенного возвращения в хозяйственную деятельность выведенных из сельскохозяйственного оборота земель, загрязнённых радионуклидами после катастрофы на Чернобыльской АЭС. Цель проводимых исследований заключалась в проведении комплексной инвентаризации земель, загрязнённых радионуклидами, выведенных из сельскохозяйственного пользования, состоящих на балансе сельскохозяйственных организаций и райисполкомов на территории Гомельской области, и разработка предложений о целесообразности

их использования в лесном хозяйстве. Выполнено комплексное натурное обследование загрязнённых радионуклидами земель, выведенных из сельскохозяйственного пользования Брагинского, Лоевского, Гомельского, Добрушского, Ветковского районов Гомельской области, включающее оценку радиационной обстановки, инвентаризацию древесно-кустарниковой растительности на исследуемых землях. По результатам исследования разработана База данных земель, загрязнённых радионуклидами, на территории Брагинского, Лоевского, Гомельского, Добрушского, Ветковского районов, включающая сведения об естественных насаждениях, произрастающих на исследуемых землях. Полученные сведения позволят принимать управленческие решения о целесообразности отнесения земель отчуждения к землям ограниченного хозяйственного пользования или исключения земель из радиационно опасных, разработать инвентаризационные паспорта земельных участков.

Ключевые слова: радиоактивное загрязнение земель; плотность загрязнения почвы; залесённость; зарастание кустарниковой растительностью

DOI: 10.15393/j2.art.2025.8303

Article

Inventory of radiation-hazardous lands in the southeast of the Gomel region of the Republic of Belarus

Anton Potapenko

Ph. D. in agriculture, associate professor, Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus (Republic of Belarus), anto_ha86@mail.ru

Natalya Tolkacheva

Ph. D. in agriculture, associate professor, Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus (Republic of Belarus), tolkacheva-08@tut.by

Galina Sedukova

Ph. D. in agriculture, associate professor, Institute of Radiobiology of NAS of Belarus Gomel (Republic of Belarus), g.sedukova@gmail.com

Sergey Isachenko

senior researcher, Institute of Radiobiology of NAS of Belarus Gomel (Republic of Belarus), s.a.isachenko@gmail.com

Received: 6 December 2024 / Accepted: 15 January 2025 / Published: 30 January 2025

Abstract: During the long post-accident period natural processes of ^{137}Cs and ^{90}Sr radioactive decay have changed significantly the structure of their distribution on the territory of Belarus. The general trend of the radiation situation is directed to a gradual decrease in the density of contamination. Therefore, there is much tension about the issue of rehabilitation and gradual reversion to economic activity of the lands contaminated with radionuclides after the Chernobyl NPP catastrophe and withdrawn from agricultural turnover. The aims of the research were to perform a comprehensive inventory of lands contaminated with radionuclides, withdrawn from agricultural use, and held on inventory of agricultural organizations and district executive committees on the territory of Gomel region and to develop proposals on the expediency of their use in forestry. A comprehensive field survey of radionuclide-contaminated lands set-aside in Bragin, Loev, Gomel, Dobrush, Vetka districts of Gomel region was performed including assessment of radiation situation and inventory of tree and shrub vegetation on the studied lands. The information obtained will allow making management decisions

on the advisability of classifying alienated lands as lands of limited economic use or excluding lands from radiation hazardous ones, and to develop inventory passports of land plots.

Keywords: radioactive contamination of lands; density of soil contamination; forest cover, overgrowth of shrub vegetation

1. Введение

Проблема радиоактивного загрязнения в Республике Беларусь в настоящее время не теряет своей актуальности. Радиоактивному загрязнению цезием-137 подверглось более 1,8 млн га земель Беларуси, из них 89,4 % относились к лесным землям. В 1986 г. 265 тыс. га (около 15 %) загрязнённых радионуклидами земель были выведены из хозяйственного оборота и введены в категорию «радиационно опасные земли». Под термином «радиационно опасные», согласно ст. 7 Закона Республики Беларусь № 385-З от 26 мая 2012 г. «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС», понимают земли, находящиеся на территории радиоактивного загрязнения, на которых невозможно (земли отчуждения) или ограничено (земли ограниченного хозяйственного использования) производство сельскохозяйственной продукции, содержание радионуклидов в которой не превышает республиканских допустимых уровней [1]. Порядок отнесения земель, находящихся на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, к радиационно опасным и исключения их из радиационно опасных земель регулируется постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 4 от 3 января 2023 г. Целью концептуальных вопросов управления территориями отселения и отчуждения является обеспечение радиационной безопасности населения, проживающего и ведущего хозяйственную деятельность вблизи зон с высокими уровнями радиоактивного загрязнения, и создание условий для устойчивого социально-экономического развития территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие чернобыльской катастрофы [2]. В связи с этим реабилитация выведенных из оборота земель, загрязнённых радионуклидами после катастрофы на Чернобыльской АЭС, должна быть взвешенной, научно обоснованной и эффективной, учитывающей пригодность направления использования [3].

В настоящее время после Чернобыльской катастрофы всё ещё остаются радиоактивно загрязненными 15,4 % (1497,7 тыс. га) площади лесов Республики Беларусь [4]. Основные массивы загрязнённых радионуклидами сельскохозяйственных земель на 01.01.2023 г. сосредоточены в Гомельской области и составляют 497,4 тыс. га (40,6 % общей площади), из них в зоне загрязнения 1—5 Ки/км² — 79,2 %, 5—15 Ки/км² — 18,9 %, 15—40 Ки/км² — 1,9 % [5]. В 1992 г. по результатам первого тура обследования и крупномасштабного картирования сельскохозяйственных земель площадь земель с уровнем загрязнения цезием-137 выше 1 Ки/км² составила 1,438 млн га, или 17,8 % всех сельскохозяйственных земель. С 1992 по 2021 г. площадь сельскохозяйственных земель, загрязнённых цезием-137, сократилась на 654,6 тыс. га, или на 45,5 % [6].

За длительный послеаварийный период природные процессы радиоактивного распада ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr внесли существенные коррективы в структуру распределения их на территории Беларуси. Общей тенденцией изменения радиационной обстановки является постепенное снижение плотности загрязнения почвы. С 1986 по 2019 г. площадь территории

радиоактивного загрязнения республики ^{137}Cs снизилась в 1,7 раза (с 46,5 до 27,4 тыс. км²) [6] и по состоянию на 01.01.2023 г. составляла 12,3 % общей площади республики. Вследствие естественного распада радионуклидов и перехода части земель в категорию незагрязнённых произошло уменьшение площади земель с контролируемой минимальной плотностью загрязнения ^{137}Cs более 1,0 Ки/км² и ^{90}Sr более 0,15 Ки/км², определяющих радиоактивное загрязнение сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и уровни дозовых нагрузок на население.

Определение возможности возвращения земель в хозяйственное пользование требует комплексной оценки. При рассмотрении целесообразности использования загрязнённых земель для сельскохозяйственного пользования или лесного хозяйства необходимо радиологическое и экономическое обоснование [7]. Последнее должно базироваться на данных обследования, позволяющих определить актуальное состояние земель, определяющее возможность их использования на современном этапе для получения продукции [8].

Одним из направлений использования земель, выведенных из оборота после катастрофы на Чернобыльской АЭС, покрытых древесно-кустарниковой растительностью, является ведение на них лесохозяйственной деятельности при соблюдении определённых критериев. При практическом использовании загрязнённых радионуклидами земель для ведения лесного хозяйства необходимо придерживаться критериев отнесения земель, занятых древесно-кустарниковой растительностью, с целью принятия их в состав земель лесного фонда, определённых Министерством лесного хозяйства Республики Беларусь во исполнение п. 3 протокола поручений заместителя Премьер-министра Республики Беларусь Л. К. Зайца от 4.04.2022 г. (письмо № 6-3-6/2189/вн от 05.04.2022 г.), и других критериев:

- участки, планируемые к принятию в состав земель лесного фонда, должны быть представлены древесными породами или пригодны к последующему лесоразведению, проведению лесохозяйственных мероприятий;
- в случае расположения участков на значительном расстоянии от лесного фонда (более 500 м) площадь участка должна составлять не менее 5 га, ширина не менее 100 м и должно быть наличие подъездных путей к участку. Если участок примыкает к лесному фонду, площадь не регламентируется;
- земельные участки не должны подвергаться временному подтоплению;
- отсутствие на участке чужеродных, инвазивных видов растений, отходов различного происхождения, свалок, заброшенных строений, зданий незаконных (бесхозных) инженерных коммуникаций, мест хранения удобрений, отсутствие фактов незаконного использования земель (наличие огородов и т. п.);
- на участке должны произрастать биологически устойчивые насаждения естественного происхождения с преобладанием деревьев главных древесных пород (сосна, ель, дуб, берёза, ольха чёрная), долевого участие которых в составе насаждения должно составлять более 40 %;

- мощность дозы гамма-излучения не более 0,6 мкЗв/ч, плотность загрязнения почвы ^{137}Cs не более 40 Ки/км², ^{90}Sr не более 3,0 Ки/км².

Из сельскохозяйственного оборота выводились земли разного уровня плодородия, в т. ч. и высокопродуктивные, но имеющие плотность радиоактивного загрязнения, не позволяющую получить сельскохозяйственную продукцию, соответствующую нормативным требованиям по содержанию радионуклидов. Часть земельных массивов, ввиду отсутствия антропогенной нагрузки, подверглась естественному залесению. Актуализация данных о степени закустаренности и/или залесённости земель, выведенных из оборота после катастрофы на Чернобыльской АЭС, оценка состояния древесно-кустарниковой растительности, санитарного состояния, продуктивности насаждений, установление уровня радиоактивного загрязнения исследуемых земель и содержания ^{137}Cs в древесине насаждений обеспечат заинтересованные органы государственного управления современными сведениями, которые могут быть использованы при принятии управленческих решений по вопросам учёта, оценки, прогнозирования и использования радиационно опасных земель.

Основной целью проводимых исследований являлась инвентаризация земель, загрязнённых радионуклидами, выведенных из сельскохозяйственного пользования, состоящих на балансе сельскохозяйственных организаций и райисполкомов на территории Гомельской области.

2. Материалы и методы

Объектами исследования являлись бывшие сельскохозяйственные земли и земли запаса, состоящие на балансе сельскохозяйственных организаций и райисполкомов, отнесённые к радиационно опасным, на территории Брагинского, Лоевского, Гомельского, Добрушского, Ветковского районов Гомельской области. Инвентаризация земель, загрязнённых радионуклидами, выбывших из сельскохозяйственного оборота, выполнена сотрудниками ГНУ «Институт леса НАН Беларуси» и ГНУ «Институт радиобиологии НАН Беларуси».

Первым этапом работы была оценка радиационной обстановки на исследуемых землях. Для установления радиационной характеристики почвы на исследуемых участках отбирались образцы почвы на глубину до 20 см в 4 точках [9]. В точках отбора также проводилось измерение мощности дозы гамма-излучения на высоте 1 м и в 3—4 см от поверхности почвы. Измерение удельной активности ^{137}Cs выполнялось радиометрическим методом. Для этой цели использовался бета-гамма-спектрометр «МКС-АТ1315» [10], нижний предел измерения которого составляет 2 Бк/кг, с допускаемой основной относительной погрешностью измерения $\pm 20\%$.

Далее была выполнена инвентаризация древесно-кустарниковой растительности, произрастающей на загрязнённых радионуклидами землях, дана оценка санитарного состояния и продуктивности древостоев. Оценка закустаренности земельных участков проводилась согласно Инструкции по обследованию земель, выведенных из оборота после

катастрофы на Чернобыльской АЭС, и отбору проб почвы на участке [11]. На подобранных участках наблюдений определялись следующие показатели: вид кустарника (дерева), степень закустаренности (процент покрытия площади участка проекцией крон кустарников), состав насаждения, средний диаметр (в сантиметрах на высоте 1,3 м), запас насаждения, тип почвы, проективное покрытие живого напочвенного покрова.

При определении степени закустаренности использовалась следующая градация: до 5 %, 5,1—10 %, 10,1—20 %, 20,1—30 %, 30,1—50 %, 50,1—70 %, более 70 % [11]. На поверхности земли отмечались линии проекций крон кустарников. Затем определялась площадь выделов (контуров), образованных линиями проекций крон, для этого их на местности разбивали на фигуры, близкие к геометрическим, затем делали необходимые промеры, вычисляли занимаемую ими площадь и суммировали полученные значения. На основании отношения данных о суммарной площади, занимаемой проекциями крон кустарников (деревьев) на участке наблюдения к общей площади участка наблюдения, определялась степень его закустаренности.

При оценке исследуемых участков использовали шкалу показателей радиологической целесообразности возвращения земель в сельскохозяйственный оборот [12].

3. Результаты

По состоянию на 01.01.2023 г. общая площадь радиационно опасных земель в Республике Беларусь составляла 248,8 тыс. га, в т. ч. в Гомельской области 201,6 тыс. га [13]. В наиболее пострадавших районах чётко прослеживается перераспределение площади загрязнения земель с более высокой плотностью загрязнения в более низкую. Общая площадь радиационно опасных земель (за последние 9 лет) увеличилась на 2,5 тыс. га — 1,0 %, в т. ч. площадь земель организаций, ведущих лесное хозяйство, увеличилась на 5,1 тыс. га — 4,9 %, а площадь земель, состоящих на балансе сельскохозяйственных организаций, снизилась на 0,4 тыс. га — 1,0 % [1], что обусловлено изменением системы учёта земель.

По данным Реестра земельных ресурсов Республики Беларусь [13], по состоянию на 01.01.2023 г. на балансе сельскохозяйственных организаций и райисполкомов состояло 32,1 тыс. га радиационно опасных земель. Значительная их площадь (17,1 тыс. га, или 53,2 %) расположена на территории Брагинского и Жлобинского районов (рисунок 1).

Исследуемые участки, согласно Кодексу Республики Беларусь о земле [14], подразделялись на следующие виды земель: пахотные земли, луговые земли (пойменные, внепойменные); земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) — земли, покрытые древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями), не входящей в лесной фонд, земли под болотами; земли под бывшими застройками. Внепойменные луга являются вторичными, возникшими благодаря деятельности человека, сформированными на водоразделах, при этом они не затапливаются полыми водами и не имеют отложений аллювиальных наносов.

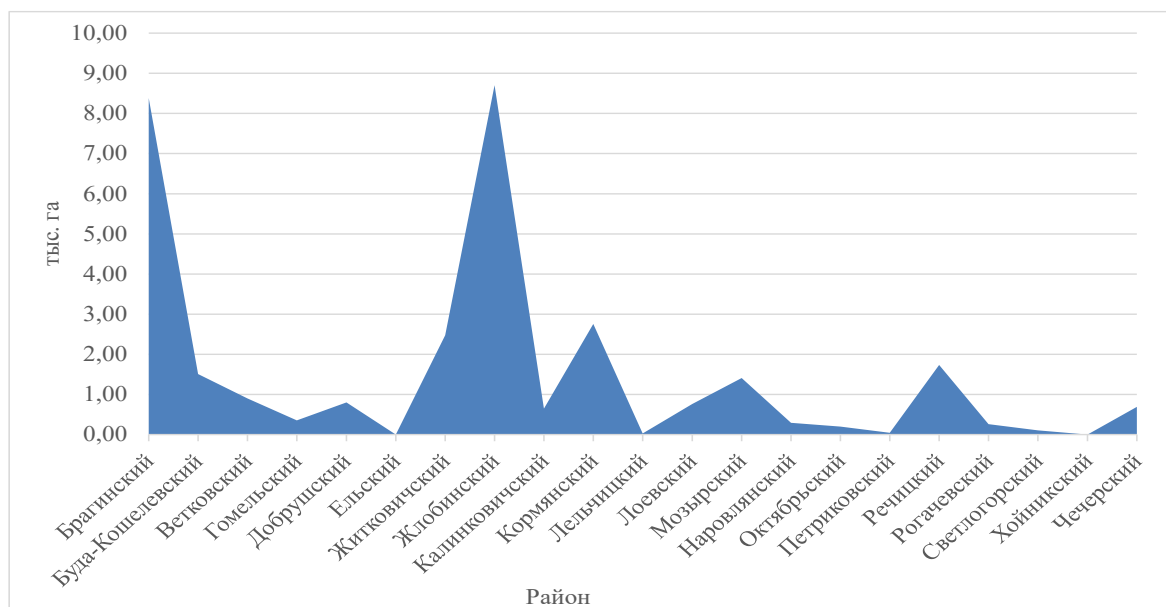


Рисунок 1. Распределение площади земель сельскохозяйственного назначения, загрязнённых радионуклидами, выбывших из сельскохозяйственного оборота на территории Гомельской области по состоянию на 01.01.2023 г. [рисунок авторов]

Figure 1. Distribution of agricultural land area contaminated with radionuclide and withdrawn from agricultural use on the territory of Gomel region as of 01.01.2023

Инвентаризация земель, загрязнённых радионуклидами, выбывших из сельскохозяйственного оборота, выполнена в 2022—2023 гг. Данные инвентаризации представлены в таблице.

Таблица. Распределение площади земель, загрязнённых радионуклидами, выбывших из сельскохозяйственного оборота на территории Брагинского, Лоевского, Гомельского, Добрушского, Ветковского районов

Table. Distribution of the land area contaminated with radionuclide and withdrawn from agricultural use on the territory of Bragin, Loev, Gomel, Dobrush, Vetka districts

Район	Всего	Виды земель			
		пахотные	луговые		залежные (неиспользуемые), болота
			внепойменные	пойменные	
Брагинский	7922,0	330,8	1535,9	5045,9	1009,4
Лоевский	729,9	10,3	—	718,8	0,8
Гомельский	175,0	—	—	175	—
Ветковский	697,4	277,9	253,2	162,8	3,5
Добрушский	787,2	10,5	456,4	320,3	—
Итого	10311,5	629,5	2245,5	6422,8	1013,7

Общая площадь земель, загрязнённых радионуклидами, выбывших из сельскохозяйственного оборота на территории юго-востока Гомельской области, составляла 10,3 тыс. га. Площади земель варьировали от 0,2 тыс. га в Гомельском до 7,9 тыс. га в Брагинском районах. По видам земель распределение следующее: пашни — 6,1 %, внепойменные луга — 21,8 %, пойменные луга — 62,3 %, залежные земли, болота — 9,8 %.

Анализ радиационной обстановки на исследуемых землях показал, что на большей их части мощность дозы составляла до 0,2 мкЗв/ч (69,7%), остальная часть — на уровне 0,21—0,6 мкЗв/ч (рисунок 2). По плотности загрязнения почвы ^{137}Cs в Брагинском, Лоевском и Гомельском районах преобладали земли с плотностью до 5 Ки/км². Распределение земель в Ветковском и Добрушском районах по плотности загрязнения до 5 Ки/км² составляло соответственно 43,9 % и 50,7 %, по плотности загрязнения 5—15 Ки/км² — 41,2 % и 46,6 %. По загрязнению почвы ^{90}Sr во всех исследуемых районах земли имели показатель плотности до 0,5 Ки/км². Исключением являлись радиационно опасные земли Брагинского района, где показатели плотности загрязнения почвы в пределах 0,51—2,0 Ки/км² определены на 46,1 % исследуемых земель района.

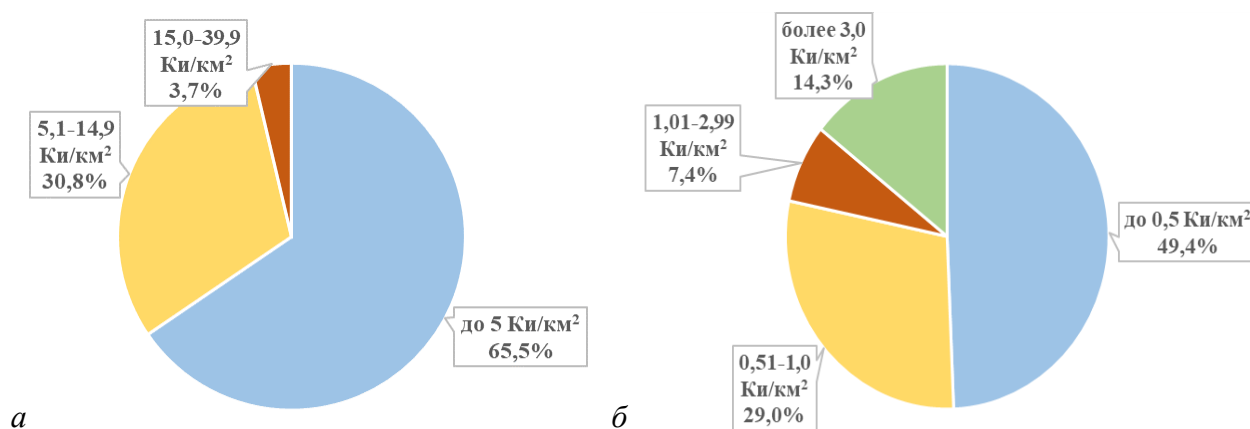


Рисунок 2. Распределение радиационно-опасных земель, выведенных из сельскохозяйственного пользования на юго-востоке Гомельской области, по плотности загрязнения ^{137}Cs (а) и ^{90}Sr (б) [рисунок авторов]

Figure 2. Distribution of radiation-hazardous lands withdrawn from agricultural use in the south-east of the Gomel region, by the density of contamination with ^{137}Cs (a) and ^{90}Sr (b)

Среднее значение заустаренности на исследуемых загрязнённых радионуклидами землях юго-восточной части Гомельской области составляло 39,2 %, из них в Ветковском районе — 42,3 %, Добрушском — 39,9 %, Брагинском — 37,3 %, Гомельском — 30 %, Лоевском — 27,3 %.

По данным инвентаризации древесно-кустарниковой растительности, площадь земель, покрытых древесной и кустарниковой растительностью, составляла 2365,5 га (22,9 %), из них на пойменных лугах — 74,3 %, внепойменных — 25,7 % (см. фото); на площади 7946,2 га (77,1 %) древесно-кустарниковая растительность отсутствовала.



Фото. Пойменные (а) и внепойменные (б) луга на землях, выведенных из сельскохозяйственного пользования в Брагинском районе [фото авторов]

Photo. Flooded plain (a) and noninundated meadows (b) on lands withdrawn from agricultural use in Bragin district

На площади земель 1046,9 га (10,2 %) произрастала только кустарниковая растительность. Установлено, что из общей площади земель, покрытых древесной растительностью, на площади 611,8 га (25,9 %) произрастали группы деревьев или единичные деревья главных древесных пород, на 706,8 га сформировались естественные насаждения деревьев главных древесных пород (сосна, ель, дуб, берёза, ольха чёрная). В составе насаждений преобладающими древесными породами являлись осина и берёза повислая (593,52 га и 457,15 га соответственно) (рисунок 3). В их составе также встречались деревья дуба, ольхи чёрной, сосны, липы мелколистной; отмечено участие дикорастущих плодовых деревьев — груша, яблоня, слива.

Выполненная инвентаризация земель, загрязнённых радионуклидами, выведенных из сельскохозяйственного пользования на юго-востоке Гомельской области, показала, что основная их часть на площади 8668,3 тыс. га (84,1 %) представлена луговыми землями, из них на 6422,8 га (62,3 %) — пойменными. Удельный вес пойменных земель от общей площади исследуемых земель по административным районам составлял: в Брагинском районе 63,7%, Лоевском — 98,5 %, Добрушском — 40,7 %, Гомельском — 100 %, Ветковском — 23,3 %.

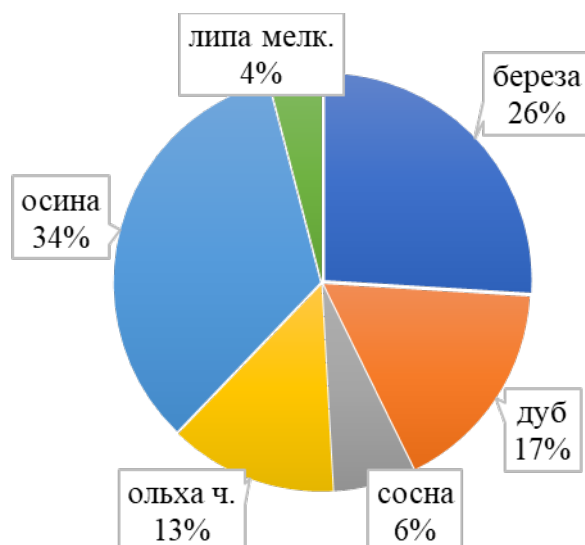


Рисунок 3. Долевое участие древесных пород в естественных насаждениях на землях, выведенных из сельскохозяйственного пользования на юго-востоке Гомельской области [рисунок авторов]

Figure 3. Share of tree species in natural plantations on lands withdrawn from agricultural use in the south-east of Gomel region

На основании выполненных исследований разработаны База данных земель, загрязнённых радионуклидами, на территории Брагинского, Лоевского, Гомельского, Добрушского, Ветковского районов, включающая сведения об естественных насаждениях, произрастающих на исследуемых землях; Рекомендации по рациональному использованию загрязнённых радионуклидами выведенных из сельскохозяйственного использования земель в лесном хозяйстве, при этом руководствовались вышеописанными критериями пригодности земель для ведения лесного хозяйства.

4. Обсуждение и заключение

По данным оценки древесно-кустарниковой растительности на обследованных участках, выведенных из сельскохозяйственного пользования в пяти административных районах Гомельской области, установлено, что на площади 2365,5 га (22,9 %) земли покрыты древесно-кустарниковой растительностью, из них на 44,2 % площади произрастала только кустарниковая растительность, на 25,9 % произрастали группы деревьев или единичные деревья главных древесных пород, на 29,9 % сформировались естественные насаждения с преобладанием или участием деревьев главных древесных пород. В составе древесных пород преобладали осина и берёза. Отсутствие древесной растительности отмечено на площади 7946,2 га (77,1 %).

Среднее значение мощности дозы гамма-излучения в среднем по исследуемым участкам пяти районов составляло 0,08 мкЗв/ч, средняя плотность загрязнения почвы ^{137}Cs

на обследованных участках — 0,09—3,07 Ки/км², ⁹⁰Sr — 0,06—1,26 Ки/км², т. е. все обследуемые земли Брагинского, Лоевского, Гомельского, Ветковского, Добрушского районов имели значения плотности загрязнения почвы ¹³⁷Cs до 5 Ки/км² и ⁹⁰Sr — в диапазоне до 0,5 Ки/км² и от 0,51 до 1,99 Ки/км².

По результатам исследования подготовлены: База данных земель, загрязнённых радионуклидами, на территории Брагинского, Лоевского, Гомельского, Добрушского, Ветковского районов; Рекомендации по рациональному использованию загрязнённых радионуклидами выведенных из сельскохозяйственного использования земель в лесном хозяйстве. Даны предложения по рациональному использованию обследованных земель, загрязнённых радионуклидами, выведенных из сельскохозяйственного пользования Брагинского, Ветковского, Лоевского, Добрушского, Гомельского районов. Для исследуемых районов разработаны и согласованы предложения по использованию земель в лесном хозяйстве общей площадью 111,1 га. Участки земель преимущественно представлены сформировавшимися естественными насаждениями сосны обыкновенной. Полученные сведения для каждого обследованного участка земель позволят принимать заинтересованным органам государственного управления управленческие решения о целесообразности отнесения земель отчуждения к землям ограниченного хозяйственного пользования или исключения земель из радиационно опасных, для получения инвентаризационных паспортов земельных участков, согласно п. 17 постановления № 4 Совета Министров Республики Беларусь от 03.01.2023 г.

Исследование выполнено при финансовой поддержке и в рамках мероприятия Государственной программы по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2021—2025 гг.

Список литературы

1. О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС: Закон Республики Беларусь № 385-З от 26 мая 2012 г. В ред. законов Республики Беларусь № 252-З от 11.11.2019 г., № 148-З от 05.01.2022 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. 2012. № 63. 2/1937.
2. Разработка и реализация единой концепции управления территориями отселения и отчуждения Беларуси и России в части обеспечения защиты населения / А. Г. Подоляк, Г. В. Седукова, З. В. Лозовая [и др.] // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. 2017. Т. 1, № 3. С. 255—259.
3. Седукова Г. В., Исаченко С. А. Реабилитация земель, выведенных из оборота после катастрофы на Чернобыльской АЭС, в Республике Беларусь // Семипалатинский испытательный полигон. Радиационное наследие и перспективы развития: Материалы V Междунар. конф., Курчатов, 12—14 сент. 2012 г. Курчатов: Институт радиационной безопасности и экологии НЯЦ РК, 2012. С. 84—85.

4. Радиоактивное загрязнение лесного фонда. URL: <https://bellesozaschita.by/radiacionnyj-kontrol/radioaktivnoe-zagrizhaznenie-lesnogo-fonda/> (дата обращения: 06.02.2024). Текст: электронный.
5. Национальный доклад Республики Беларусь. Радиационная обстановка. URL: <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/Natsdoklad-2023-na-sajt.pdf> (дата обращения: 20.02.2024). Текст: электронный.
6. Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 159 от 22 марта 2021 г. «О Государственной программе по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2021–2025 годы». 94 с.
7. Мерзлова О. А., Цыбулько Н. Н. Радиологическое и экономическое обоснование возврата радиационно опасных земель в сельскохозяйственное пользование // Мелиорация. 2018. № 3. С. 85—93.
8. Седукова Г. В., Исаченко С. А. О методологии выполнения оценки возможности возвращения в хозяйственное пользование земель, выведенных из оборота по радиационному фактору // Проблемы и перспективы развития территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС на современном этапе: Материалы междунар. научно-практич. конф., Хойники, 26—27 июля 2018 г. Хойники: Полесский радиационно-экологический заповедник, 2018. С. 232—235.
9. Методика подготовки радиоактивно загрязнённых образцов для спектрометрических и химических анализов на рабочих местах. Утв. 26.04.2005 г. Гомель: ИЛ НАН Беларуси. 10 с.
10. Методика выполнения измерений объёмной и удельной активности ^{90}Sr , ^{137}Cs и ^{40}K на гамма-бета-спектрометре типа МКС-АТ1315, объёмной и удельной активности гамма-излучающих радионуклидов ^{137}Cs и ^{40}K на гамма-спектрометре типа EL 1309 (МКГ-1309) в пищевых продуктах, питьевой воде, почве, сельскохозяйственном сырье и кормах, продукции лесного хозяйства, других объектах окружающей среды. МВИ МН 1181-2007. Минск: Атомтех, 2007. 28 с.
11. Методология выполнения оценки обстановки на радиационно опасных землях / Г. В. Седукова, С. А. Исаченко, О. М. Жукова [и др.] // Экология родного края: проблемы и пути их решения: Материалы XII Всерос. научно-практич. конф., 12—15 апр. 2017 г. Киров, 2017. С. 77—81.
12. Мерзлова О. А., Цыбулько Н. Н. Оценка радиационной безопасности использования земель, выведенных из сельскохозяйственного оборота после аварии на Чернобыльской АЭС // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4. С. 81—85.
13. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь / Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. Минск, 2024. URL: http://gki.gov.by/uploads/files/RZR_2023.doc. (дата обращения: 22.01.2024). Текст: электронный.
14. Кодекс Республики Беларусь о земле: Закон Республики Беларусь № 425-3 от 23.07.2008 г.

References

1. On the legal regime of the territories subjected to radioactive contamination as a result of the Chernobyl NPP catastrophe. *Law of the Republic of Belarus*, May 26, 2012, no. 385-3. In ed. of the Laws of the Republic of Belarus from 11.11.2019, no. 252-3, from 05.01.2022 no. 148-3. *National register of legal acts of the Republic of Belarus*, 2012, no. 63. 2/1937. (In Russ.)

2. Podolyak A. G., Sedukova G. V., Lozovaya Z. V., Isachenko S. A. Development and implementation of a unified concept of management of resettlement and exclusion areas of Belarus and Russia in terms of ensuring the protection of the population. *Bulletin of the University of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of Belarus*, 2017, vol. 1, no. 3, pp. 255—259. (In Russ.)
3. Sedukova G. V., Isachenko S. A. Rehabilitation of lands taken out of turnover after the Chernobyl NPP catastrophe in the Republic of Belarus. *Semipalatinsk Test Site. Radiation heritage and prospects of development: Proceedings of the V International Conference, Kurchatov, September 12—14, 2012*. Kurchatov, Institute of Radiation Safety and Ecology NNC RK, 2012, pp. 84—85. (In Russ.)
4. Radioactive contamination of the forest fund. Available at: <https://bellesozaschita.by/radiacionnyj-kontrol/radioaktivnoe-zagraznenie-lesnogo-fonda/> (accessed: 06.02.2024). Text. Image: electronic. (In Russ.)
5. National report of the Republic of Belarus. Radiation situation. Available at: <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/Natsdoklad-2023-na-sajt.pdf> (accessed: 20.02.2024). Text. Image: electronic. (In Russ.)
6. Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus of March 22, 2021 no. 159 «On the State program to overcome the consequences of the disaster at the Chernobyl NPP for 2021—2025 years». 94 p. (In Russ.)
7. Merzlova O. A., Tsybulko N. N. Radiological and economic justification of the return of radiation-hazardous lands to agricultural use. *Melioration*, 2018, no. 3, pp. 85—93. (In Russ.)
8. Sedukova G. V., Isachenko S. A. On the methodology for assessing the possibility of returning to economic use of lands withdrawn from turnover due to radiation factor. *Problems and prospects of development of the territories affected by the Chernobyl NPP catastrophe at the present stage: Proceedings of the international scientific and practical conference, Khoyniki, July 26—27, 2018*. Khoyniki, Polesky Radiation and Ecological Reserve, 2018, pp. 232—235. (In Russ.)
9. Methods of preparation of radioactively contaminated samples for spectrometric and chemical analyses at workplaces. Approved 26.04.2005 Gomel, IL NAS of Belarus. 10 p. (In Russ.)
10. Methodology of measurement of volumetric and specific activity of ^{90}Sr , ^{137}Cs and ^{40}K on gamma-beta spectrometer of MKS-AT1315 type, volumetric and specific activity of gamma-emitting radionuclides ^{137}Cs and ^{40}K on gamma-spectrometer of EL 1309 (MKG-1309) type in food products, drinking water, soil, agricultural raw materials and fodder, forestry products, other environmental objects. MVI MN 1181-2007. Minsk, Atomteh, 2007. 28 p. (In Russ.)
11. Sedukova G. V., Isachenko S. A., Zhukova O. M., Bakarikova Zh. V., Grubich A. O. Methodology of assessment of the situation on radiation hazardous lands. *Ecology of the native land: problems and ways of their solution: Proceedings of the XII All-Russian Scientific and Practical Conference, April 12—15, 2017*. Kirov, 2017, pp. 77—81. (In Russ.)
12. Merzlova O. A., Tsybulko N. N. Assessment of radiation safety of the use of lands removed from agricultural turnover after the Chernobyl accident. *Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy*, 2018, no. 4, pp. 81—85. (In Russ.)
13. Register of land resources of the Republic of Belarus. State Property Committee of the Republic of Belarus. Minsk, 2024. Available at: http://gki.gov.by/uploads/files/RZR_2023.doc. (accessed: 22.01.2024). Text. Image: electronic. (In Russ.)
14. Code of the Republic of Belarus on Land: Law of the Republic of Belarus from No. 425-3, 23.07.2008. (In Russ.)