

1 МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

Введение

Мониторинг земель представляет собой систему постоянных наблюдений за состоянием земель и их изменением под влиянием природных и антропогенных факторов, а также за изменением состава, структуры, состояния земельных ресурсов, распределением земель по категориям, землепользователям и видам земель в целях сбора, передачи и обработки полученной информации для своевременного выявления, оценки и прогнозирования изменений, предупреждения и устранения последствий негативных процессов, определения степени эффективности мероприятий, направленных на сохранение и воспроизводство плодородия почв, защиту земель от негативных последствий [1].

Согласно инструкции об организации работ по проведению мониторинга земель, мониторинг земель осуществляется по следующим направлениям [2]:

- наблюдения за составом, структурой и состоянием земельных ресурсов;
- наблюдения за химическим загрязнением земель;
- наблюдения за состоянием почвенного покрова земель.

В соответствии с законодательством об охране и использовании земель данные о составе, структуре и распределении земель содержатся в реестре земельных ресурсов Республики Беларусь, содержание и порядок ведения которого устанавливает Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь (далее – Госкомимущество). В реестре земельных ресурсов Республики Беларусь их состав, структура и распределение дифференцированы по категориям земель и землепользователей, по видам (подвидам, разновидностям) земель, формам собственности на землю и видам прав на нее, а также по административно-территориальным единицам (районам, городам областного подчинения, областям и г. Минску, стране в целом). Данные формируются Госкомимуществом.

Наблюдения за химическим загрязнением земель проводятся государственным учреждением «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» (далее – Белгидромет) по следующим направлениям: наблюдения за химическим загрязнением земель на фоновых территориях, наблюдения за химическим загрязнением земель в населенных пунктах, наблюдения за химическим загрязнением земель в придорожных полосах автомобильных дорог. В 2023 г. наблюдения за химическим загрязнением земель проводились по двум направлениям: наблюдения за химическим загрязнением земель на фоновых территориях, наблюдения за химическим загрязнением земель в населенных пунктах.

Наблюдения за химическим загрязнением земель на фоновых территориях осуществляются на сети пунктов наблюдений, расположенных на территориях, не подверженных антропогенной нагрузке. Сеть включает 90 пунктов наблюдений, равномерно распределенных по территории страны на достаточном удалении от источников загрязнения и расположенных, в основном, в луговых биогеоценозах с ненарушенным почвенным покровом. Периодичность наблюдений составляет 1 раз в 6 лет. Ежегодно обследования проводятся на части пунктов наблюдений таким образом, чтобы за шестилетний период наблюдений были охвачены все 90 пунктов.

Отбор проб почв в 2023 г. проводился на 18 пунктах наблюдений, распределенных по всем областям Республики Беларусь, с последующим определением содержания тяжелых металлов (кадмия, цинка, свинца, меди, никеля, хрома, мышьяка, ртути), сульфатов, нитратов, хлоридов, нефтепродуктов, бенз(а)пирена и кислотности почв (рН).

Наблюдения за химическим загрязнением земель в населенных пунктах осуществляются на территории 34 городов – областных центров, городов с населением 50 тыс. человек и более, а также с населением менее 50 тыс. человек, в которых сосредоточены крупные промышленные предприятия. Периодичность наблюдений составляет 1 раз в 5 лет.

В 2023 г. наблюдения проводились в следующих городах: Полоцк, Солигорск, Пинск, Калинковичи, Барановичи, Белоозерск, Мозырь и Березовка. В пробах почвы анализировалось содержание тяжелых металлов (общее содержание), сульфатов, нитратов, хлоридов, нефтепродуктов, бенз(а)пирена и кислотности почв (рН).

Наблюдения за состоянием почвенного покрова земель ранее проводил РУП «Институт почвоведения и агрохимии» по следующим направлениям: наблюдения за процессами водной эрозии, наблюдения за компонентным составом почвенного покрова и интенсивностью ветровой эрозии осушенных почв. В 2023 г. наблюдения не проводились в связи с отсутствием финансирования.

Основной посыл и выводы

В структуре земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель преобладают лесные и сельскохозяйственные земли, доля площади которых по данным на 01.01.2024 составляет соответственно 43,5 % и 38,7 %. В 2023 г. площадь сельскохозяйственных земель в целом по стране уменьшилась на 60,5 тыс. га по сравнению с предыдущим годом. При этом площадь пахотных земель уменьшилась на 38,2 тыс. га. Площадь лесных земель в 2023 г. увеличилась на 22,2 тыс. га.

В изменении структуры земельных ресурсов по видам земель сохраняется устойчивая многолетняя тенденция сокращения площади сельскохозяйственных земель и увеличения площади, занятой лесными землями и землями под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями). Уменьшение площади сельскохозяйственных земель связано, в основном, с переводом малопродуктивных земель в несельскохозяйственные земли. Одной из постоянных причин также является изъятие сельскохозяйственных земель и предоставление их для несельскохозяйственных целей. Увеличение площади лесных земель и земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) объясняется благоприятными природными условиями для произрастания естественной древесно-кустарниковой растительности, а также долгосрочной политикой государства, направленной на облесение песков, неиспользуемых земель, низкокачественных сельскохозяйственных земель, на развитие лесного хозяйства в целом.

Распаханность сельскохозяйственных земель (удельный вес пахотных земель) в целом по стране составляет 69,3 %. Среди луговых земель 70,9 % составляют улучшенные.

Площадь средостабилизирующих видов земель, формирующих природный каркас территории, составляет в настоящее время 57,3 % территории страны. В 2023 г. их площадь уменьшилась на 4,8 тыс. га.

Основными землепользователями в республике являются сельскохозяйственные организации (8672,1 тыс. га или 41,8 % общей площади земель) и организации, ведущие лесное хозяйство (8880,8 тыс. га или 42,8 %).

В течение 2023 г. отмечено уменьшение (на 69,8 тыс. га) площади земель, находящихся во владении, пользовании и собственности граждан (3,3 % общей площади земель страны). Сохраняется устойчивая многолетняя тенденция уменьшения площади земель граждан. В частной собственности граждан находится 69,3 тыс. га земель. Их площадь по сравнению с прошлым годом уменьшилась на 3,1 тыс. га.

Площадь земель, загрязненных радионуклидами, выбывших из сельскохозяйственного оборота, по сравнению с предыдущим годом уменьшилась на 0,1 тыс. га и составляет 248,7 тыс. га.

Результаты наблюдений за химическим загрязнением земель, выполненных в 2023 г. на сети мониторинга фоновых территорий, свидетельствуют о том, что концентрации определяемых загрязняющих веществ значительно ниже величин предельно допустимых концентраций (далее – ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (далее – ОДК), близки к уровням, наблюдаемым в почвах европейской территории стран СНГ, фоновых районах стран Западной Европы и соответствуют мировым оценкам. Установлено, что содержание загрязняющих веществ в почвах на фоновых территориях изменилось незначительно относительно результатов прошлых лет.

Данные наблюдений за химическим загрязнением земель в населенных пунктах позволяют сделать вывод, что в почвах обследованных в 2023 г. городов не зарегистрировано превышений ПДК по нитратам и хлориду калия. Средние концентрации сульфатов в почвах обследованных населенных пунктов в 2023 г. составили 0,3-0,6 ПДК. Превышение ПДК нефтепродуктов в почвах отмечено во всех обследованных городах, кроме Белоозерска. Наибольшие площади загрязнения нефтепродуктами характерны для Калинковичей, Полоцка и Солигорска. Превышение ПДК бенз(а)пирена в почвах также отмечено во всех обследованных городах, кроме Солигорска. Наибольшие площади загрязнения бенз(а)пиреном – в Полоцке и Белоозерске.

Анализ загрязнения городских почв тяжелыми металлами показал, что наибольшее количество проб с превышением норматива качества характерно для цинка (семь из восьми обследованных городов) и мышьяка (шесть из восьми обследованных городов), а также свинца (четыре из восьми городов) и меди (три из восьми городов). Превышений ПДК (ОДК) в почвах обследованных населенных пунктов в 2023 г. не наблюдалось по никелю, хрому и ртути. Превышения норматива качества по кадмию наблюдались в одном из обследованных населенных пунктов.

Результаты наблюдений и оценка

Наблюдения за составом, структурой и состоянием земельных ресурсов

По данным реестра земельных ресурсов по состоянию на 1 января 2024 г. общая площадь земель Республики Беларусь составляет 20762,9 тыс. га, в том числе 8036,3 тыс. га сельскохозяйственных земель, из них 5567,8 тыс. га пахотных (таблица 1.1) [3].

В структуре земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель по данным на 01.01.2024 преобладают лесные и сельскохозяйственные земли, доля которых составляет соответственно 43,5 % и 38,7 % (рисунок 1.1). Доля земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) составляет 4,8 %, земель под болотами – 3,5 %, земель под застройкой – 2,6 %, нарушенных, неиспользуемых и иных земель – 2,4 %.

Таблица 1.1 – Изменение состава и структуры земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель по состоянию на 01.01.2024

Виды земель	Площадь					
	на 01.01.2023		на 01.01.2024		изменения	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Сельскохозяйственные земли, в том числе пахотные	8096,8 5606,0	39,0 27,0	8036,3 5567,8	38,7 26,8	−60,5 −38,2	−0,3 −0,2
Лесные земли	9006,6	43,4	9028,8	43,5	+22,2	+0,1
Земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями)	1005,3	4,9	987,3	4,8	−18,0	−0,1
Земли под болотами	731,6	3,5	725,8	3,5	−5,8	0
Земли под поверхностными водными объектами	463,9	2,2	464,6	2,2	+0,7	0
Земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями	363,4	1,8	364,9	1,8	+1,5	0
Земли общего пользования	107,0	0,5	107,0	0,5	0,0	0
Земли под застройкой	502,0	2,4	552,4	2,6	+50,2	+0,2
Нарушенные земли	3,5	0,0	3,5	0,0	0,0	0
Неиспользуемые земли	404,1	1,9	412,5	2,0	+8,4	+0,1
Иные земли	78,7	0,4	79,8	0,4	+1,1	0
Итого земель	20762,9	100	20762,9	100	0,0	0

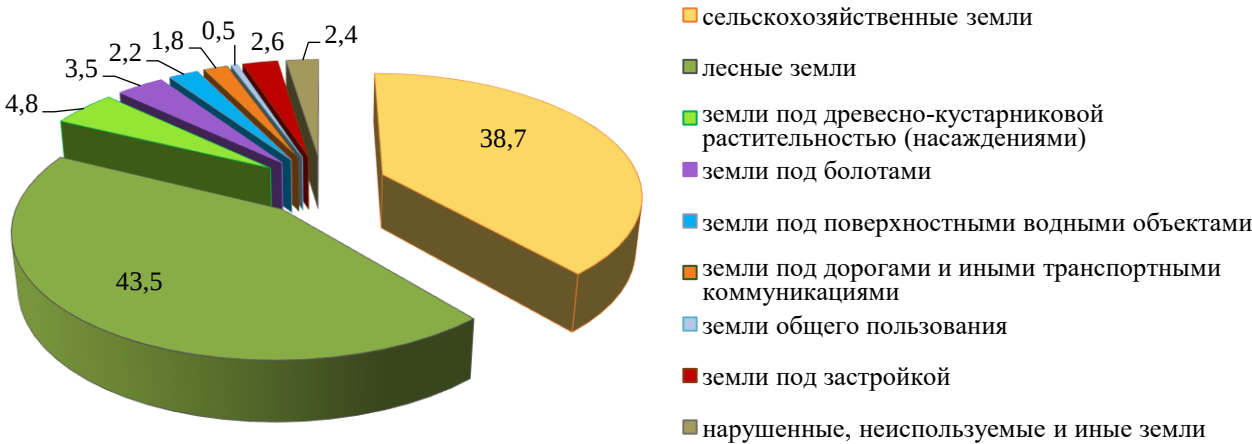


Рисунок 1.1 – Состав и структура земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель по состоянию на 01.01.2024, %

Сохраняется устойчивая многолетняя тенденция сокращения площади сельскохозяйственных земель и увеличения площади, занятой лесными землями и землями под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) (рисунок 1.2). Начиная с 2014 г. общая площадь лесных земель превышает площадь сельскохозяйственных земель. По данным на 01.01.2024 доля площади лесных земель в Республике Беларусь превышает долю площади сельскохозяйственных земель на 4,8 %. Ежегодное сокращение площади сельскохозяйственных земель в последние десять лет составляет в среднем 0,1-0,5 %. При этом с 2010 г. наблюдалась тенденция незначительного увеличения площади пахотных земель в среднем на 0,1-0,2 % в год. Последние четыре года снова наблюдается уменьшение их площади. В 2023 г. отмечено уменьшение площади пахотных земель на 38,2 тыс. га.

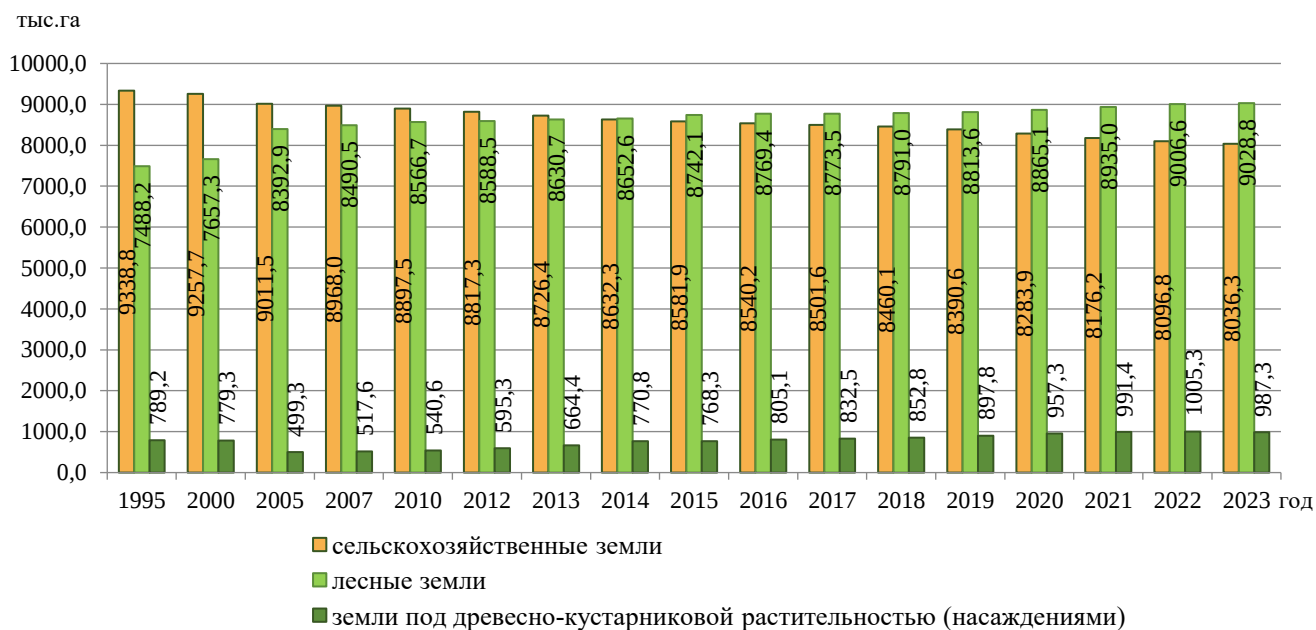


Рисунок 1.2 – Динамика площади сельскохозяйственных земель, лесных земель и земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями)

В изменении структуры земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель прослеживаются и другие многолетние тенденции (рисунок 1.3). Так, наблюдается устойчивая тенденция постепенного сокращения площади земель под болотами (на 24,7 % или 246,4 тыс. га по сравнению с 1992 г.). Уменьшилась их площадь и в 2023 г. на 5,8 тыс. га по сравнению с предыдущим годом.

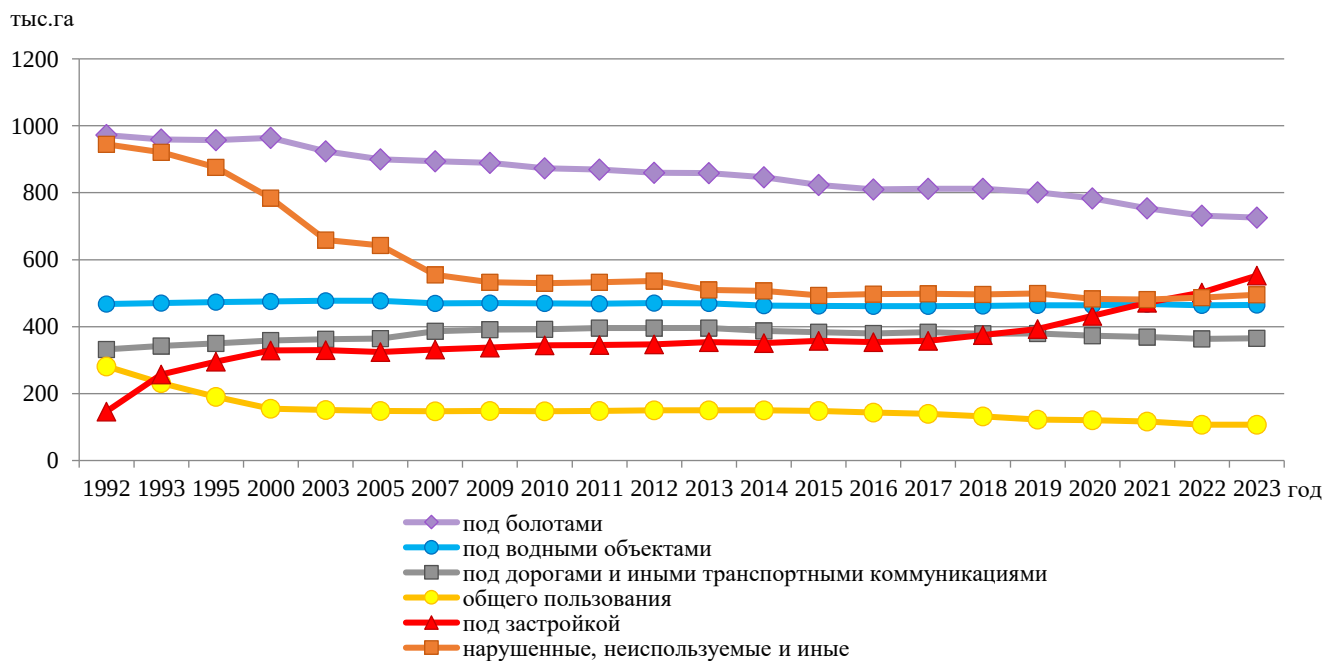


Рисунок 1.3 – Динамика площади земельных ресурсов Республики Беларусь по некоторым видам земель с 1992 г. по 2023 г.

С 1992 г. уменьшилась в два раза общая площадь нарушенных, неиспользуемых и иных земель (с 944,6 тыс. га в 1992 г. до 495,8 тыс. га в 2023 г.). Это результат работ по рекультивации нарушенных земель и повышению действенности государственного

контроля за использованием и охраной земель. В 2023 г. наблюдалось незначительное увеличение площади неиспользуемых земель на 8,4 тыс. га и иных земель на 1,1 тыс. га, площадь нарушенных земель осталась без изменений.

В период с 1992 г. по 2023 г. прослеживается уменьшение площади земель общего пользования более чем в два с половиной раза (с 281,4 тыс. га до 107,0 тыс. га), по сравнению с предыдущим годом площадь не изменялась. С 2011 г. наблюдается тенденция уменьшения площади земель под дорогами и иными транспортными коммуникациями (на 31,1 тыс. га за последние десять лет). В 2023 г. площади этих земель увеличилась на 1,5 тыс. га по сравнению с предыдущим годом. Наблюдается общая многолетняя тенденция увеличения площади земель под застройкой (в 3,8 раза с 1992 г.). В 2023 г. площадь этих земель увеличилась на 50,2 тыс. га по сравнению с предыдущим годом. Площадь земель под водными объектами отличается стабильностью и практически полным отсутствием динамики. В 2023 г. площадь этих земель увеличилась на 0,7 тыс. га.

Площадь средостабилизирующих видов земель, формирующих природный каркас территории, составляет в настоящее время 11899,1 тыс. га. К ним относятся естественные луговые земли, лесные земли, земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями), под болотами и водными объектами. Увеличение площади земель, образующих природный каркас территории, является результатом «экологизации» землепользования (рисунок 1.4). Такие земли составляют на сегодняшний день 57,3 % территории Республики Беларусь.

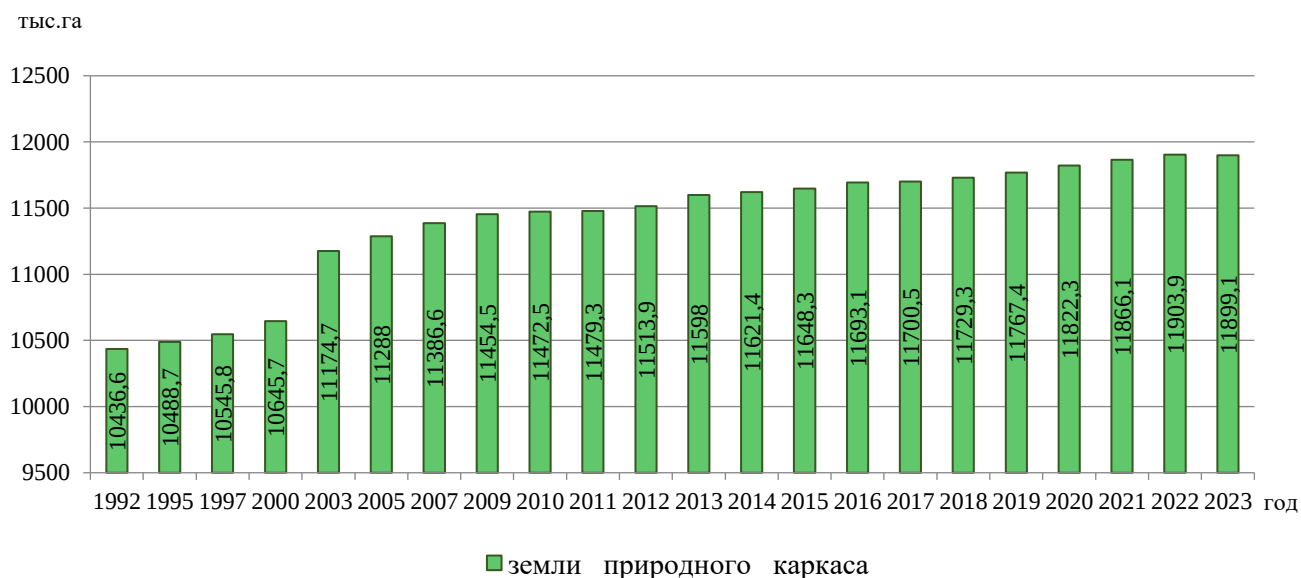


Рисунок 1.4 – Динамика площади земель природного каркаса

Распределение земель по видам в разрезе областей Республики Беларусь в 2023 г. представлено на рисунке 1.5.

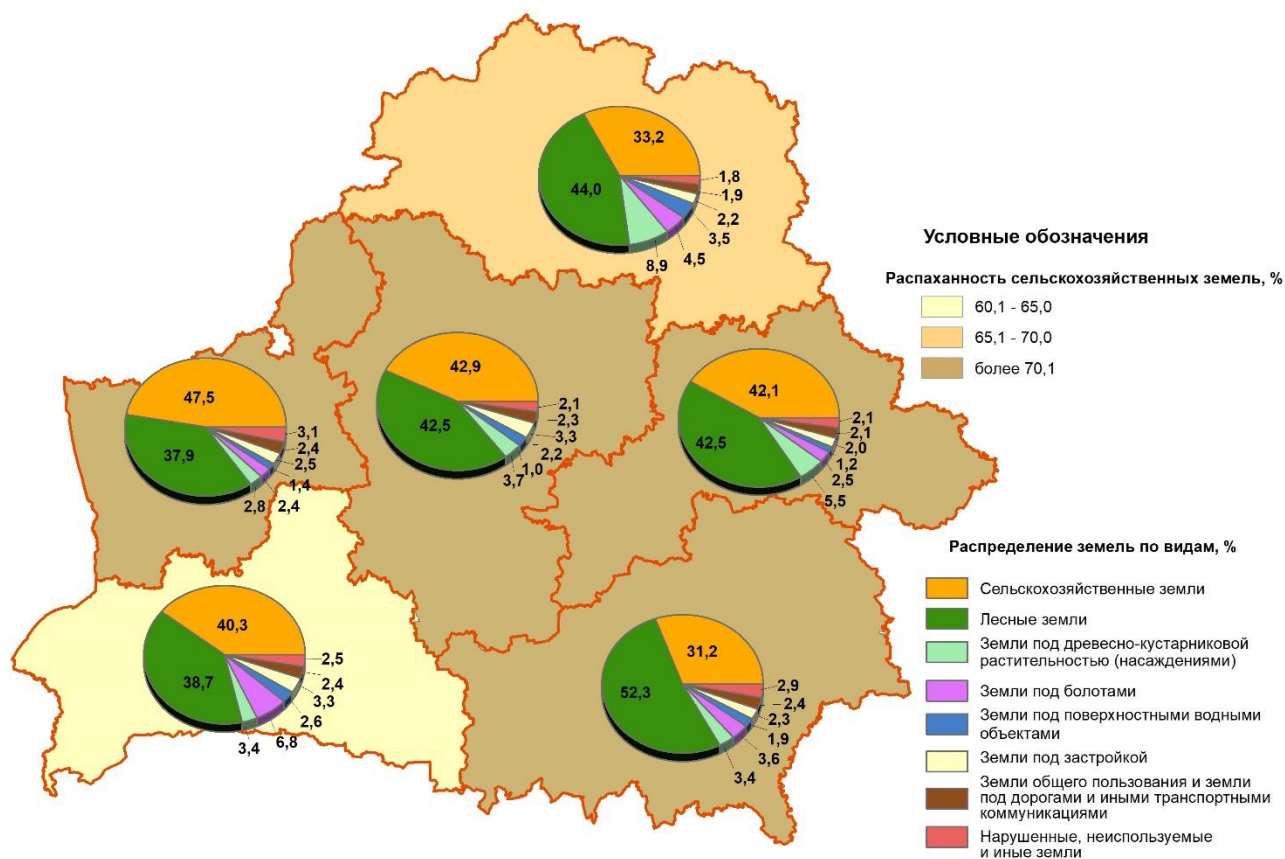


Рисунок 1.5 – Структура земель по видам в разрезе областей по состоянию на 01.01.2024

Сельскохозяйственная освоенность (удельный вес сельскохозяйственных земель) территории Республики Беларусь достаточно высокая (38,7 %), хотя наблюдается тенденция постепенного снижения этого показателя. Распаханность сельскохозяйственных земель (удельный вес пахотных земель) – 69,3 %, под постоянными культурами – 1,1 %, луговыми землями – 29,6 % общей площади сельскохозяйственных земель (рисунок 1.6). Среди луговых земель 70,9 % составляют улучшенные. Прослеживается многолетняя тенденция сокращения площади луговых естественных земель (рисунок 1.7). Заболочено 12,0 % естественных луговых земель, закустарено 19,9 %. При этом в 2023 г. площадь луговых естественных закустаренных земель уменьшилась по сравнению с предыдущим годом на 0,9 тыс. га (рисунок 1.7), а заболоченных уменьшилась на 0,7 тыс. га.

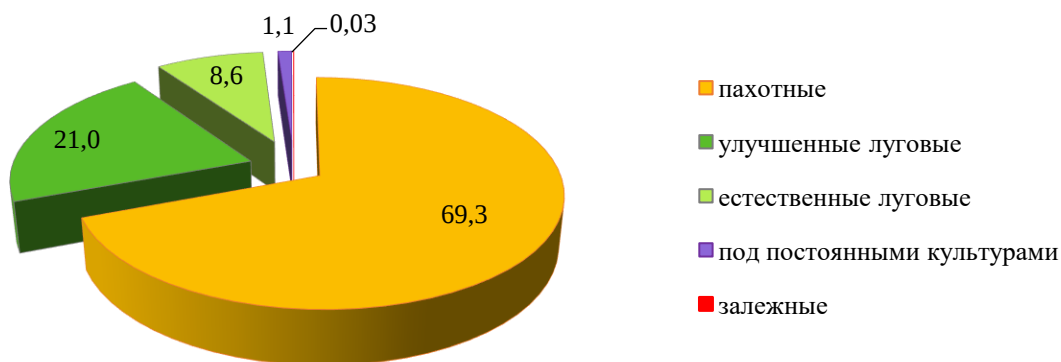


Рисунок 1.6 – Состав и структура сельскохозяйственных земель Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2024, %

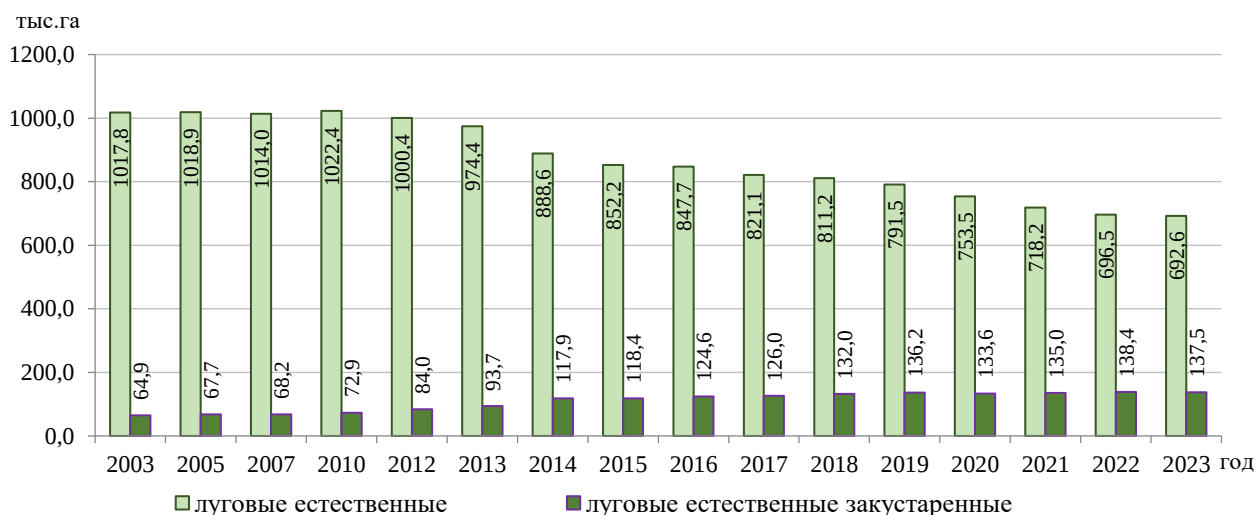


Рисунок 1.7 – Динамика площади луговых естественных и луговых естественных закустаренных земель

В 2023 г. площадь сельскохозяйственных земель в целом по республике по сравнению с предыдущим годом уменьшилась на 60,5 тыс. га. В состав сельскохозяйственных земель пришло 6,9 тыс. га, в том числе за счет освоения и вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых земель путем проведения мелиоративного строительства – 4,2 тыс. га (Брестская область – 0,9 тыс. га, Витебская область – 0,8 тыс. га, Гомельская область – 0,8 тыс. га, Гродненская область – 0,9 тыс. га, Минская область – 0,6 тыс. га, Могилевская область – 0,2 тыс. га), также за счет уточнения видов земель при проведении работ по созданию и ведению (эксплуатации, обновлению) земельно-информационных систем (далее – ЗИС) – 1,4 тыс. га, проведения других мероприятий – 1,3 тыс. га. Убыло из состава сельскохозяйственных земель 67,4 тыс. га, в том числе за счет изъятия для несельскохозяйственных нужд – 38,4 тыс. га, внутрихозяйственного строительства – 0,1 тыс. га, а также в результате уточнения ЗИС – 28,9 тыс. га.

Уменьшение площади сельскохозяйственных земель произошло в связи с изменением видов земель по данным обновленных земельно-информационных систем (в частности земли граждан, предоставленные для строительства и обслуживания жилого дома, переводятся строго в земли под застройкой), также в связи с зарастанием древесно-кустарниковой растительностью земельных участков, что подтверждается данными дистанционного зондирования Земли и создаваемых на их основе обновленных ЗИС на территорию Барановичского, Березовского, Брестского, Ганцевичского, Дрогичинского, Жабинковского, Ивановского, Ивацевичского, Каменецкого, Кобринского, Лунинецкого, Ляховичского, Малоритского, Пинского и Пружанского районов, г. Барановичи и г. Бреста Брестской области, Браславского, Поставского, Ушачского, Шарковщинского и Шумилинского районов Витебской области, Буда-Кошелевского, Ельского, Калинковичского, Кормянского, Лельчицкого, Лоевского, Мозырского, Октябрьского, Светлогорского районов Гомельской области, Берестовицкого, Гродненского, Свислочского и Слонимского районов Гродненской области, Березинского, Вилейского, Воложинского, Копыльского, Минского, Несвижского, Пуховичского, Смолевичского и Столбцовского районов и г. Жодино Минской области, а также в связи с их отнесением решениями местных исполнительных комитетов к иным видам земель по результатам обследования их на местности.

Заращение сельскохозяйственных земель происходит в основном на естественных луговых землях, на мелкоконтурных земельных участках сельскохозяйственных земель, расположенных на значительном удалении от центров сельскохозяйственных организаций, среди лесных массивов, участков бывших торфоразработок, бывших пастбищ и сенокосов в поймах рек и их водоохранных зонах из-за ужесточения требований природоохранного законодательства, миграции сельского населения, уменьшения потребности в ведении подсобного хозяйства, частично заболоченных земельных участков вследствие выхода из строя мелиоративных систем и иных факторов.

Площадь пахотных земель в целом по стране в отчетном году уменьшилась на 38,2 тыс. га. В состав пахотных земель в 2023 г. прибыло 50,0 тыс. га земель, в том числе за счет освоения и вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых земель – 1,8 тыс. га, перевода в пахотные земли 0,7 тыс. га земель под постоянными культурами, 0,1 тыс. га залежных земель и 46,2 тыс. га луговых земель, в результате уточнения площадей видов земель при проведении работ по созданию и ведению (эксплуатации, обновлению) ЗИС – 0,7 тыс. га, а также проведения других мероприятий – 0,5 тыс. га. Убыло по всем категориям землепользователей 88,2 тыс. га пахотных земель, в том числе за счет изъятия для различных видов строительства, включая внутрихозяйственное – 31,1 тыс. га, перевода пахотных земель в менее интенсивно используемые луговые земли – 27,9 тыс. га, в земли под постоянными культурами – 4,9 тыс. га, за счет обновления планово-картографического материала – 24,3 тыс. га.

Площадь земель под болотами уменьшилась в 2023 г. на 5,8 тыс. га. При этом прибыло в земли под болотами 0,4 тыс. га: из земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 0,1 тыс. га, земель под водными объектами – 0,1 тыс. га, неиспользуемых земель – 0,1 тыс. га, иных земель – 0,1 тыс. га. Убыло из земель под болотами 6,2 тыс. га: в луговые земли – 0,2 тыс. га, в лесные земли – 1,9 тыс. га, в земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 3,5 тыс. га, земли под водными объектами – 0,4 тыс. га, земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 0,1 тыс. га, неиспользуемые земли – 0,1 тыс. га.

Площадь неиспользуемых земель увеличилась в 2023 г. на 8,4 тыс. га. При этом прибыло в неиспользуемые земли 13,5 тыс. га: из пахотных земель – 5,4 тыс. га, из луговых земель – 2,0 тыс. га, земель под постоянными культурами – 0,3 тыс. га, лесных земель – 0,6 тыс. га, земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 0,2 тыс. га, земель под болотами – 0,1 тыс. га, земель под улицами, площадями и иными местами общего пользования – 0,1 тыс. га, земель под застройкой – 4,3 тыс. га, иных земель – 0,5 тыс. га.

Убыло из неиспользуемых земель 5,1 тыс. га: в пахотные – 0,4 тыс. га, в луговые земли – 0,5 тыс. га, в лесные земли – 1,7 тыс. га, в земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 0,2 тыс. га, в земли под болотами – 0,1 тыс. га, земли под водными объектами – 0,1 тыс. га, в земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 0,3 тыс. га, в земли под застройкой – 1,0 тыс. га, в иные земли – 0,8 тыс. га.

Сельскохозяйственная освоенность областей республики колеблется от 31,2 % в Гомельской области до 47,5 % в Гродненской (рисунок 1.8) [4]. Максимальная площадь сельскохозяйственных земель – в Минской области (21,2 % от общей площади сельскохозяйственных земель страны), минимальная – в Гродненской (14,9 %). Среди областей наибольшей сельскохозяйственной освоенностью отличаются Гродненская и Минская области.

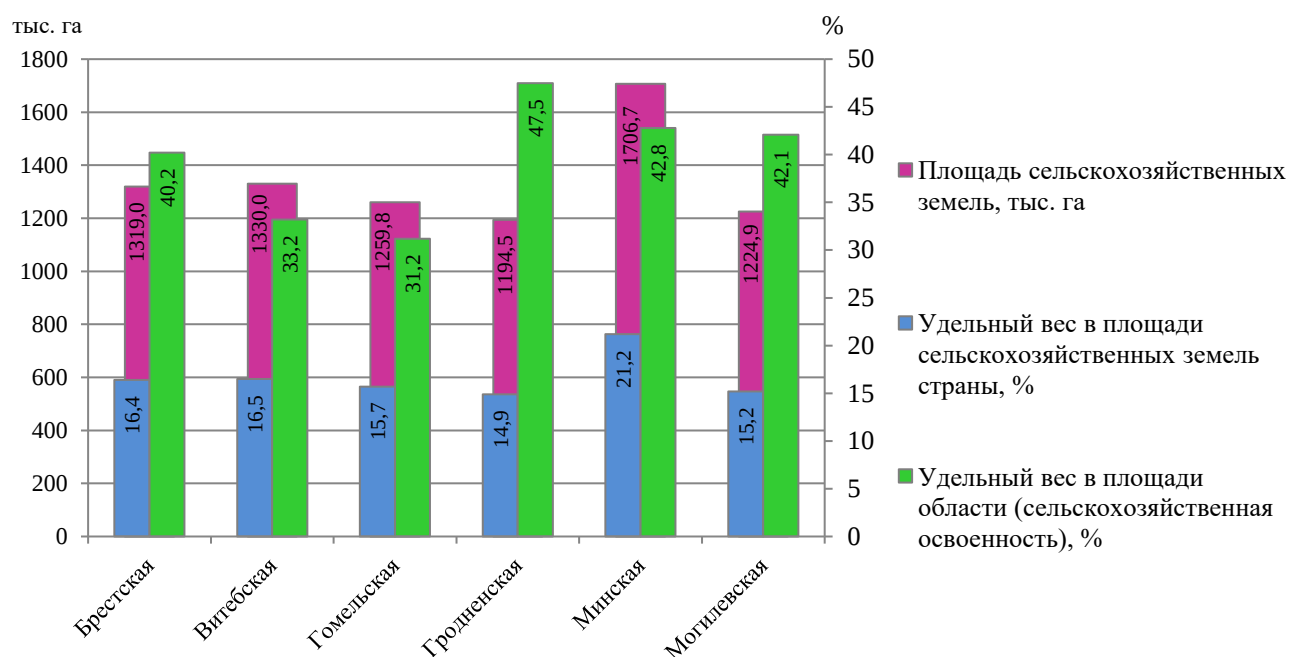


Рисунок 1.8 – Распределение площади сельскохозяйственных земель по областям по состоянию на 01.01.2024

Общая площадь осушенных земель в стране по состоянию на 01.01.2024 составляет 3247,9 тыс. га, что на 10,5 тыс. га больше, чем в предыдущем году. Осушено 2810,4 тыс. га сельскохозяйственных земель (35,0 % от их общей площади), в том числе 1483,8 тыс. га пахотных земель (26,6 % от их общей площади), 1320,2 тыс. га луговые земли (55,5 % от их общей площади), из них 1121,6 тыс. га – улучшенные луговые земли (66,4 % от их общей площади). Осушенные сельскохозяйственные земли находятся, преимущественно, в пользовании сельскохозяйственных организаций (87,9 %). В составе осушенных земель имеются лесные земли – 189,0 тыс. га, земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) площадью 115,3 тыс. га, под болотами – 12,3 тыс. га, нарушенные, неиспользуемые и иные земли – 76,8,2 тыс. га.

В 2023 г. новое мелиоративное строительство было осуществлено на площади 4,2 тыс. га (Брестская область – 0,9 тыс. га, Витебская область – 0,8 тыс. га, Гомельская область – 0,8 тыс. га, Гродненская область – 0,9 тыс. га, Минская область – 0,6 тыс.га, Могилевская область – 0,2 тыс. га).

При анализе многолетней динамики осушенных земель прослеживается тенденция сокращения площади осушенных луговых земель (рисунок 1.9) и увеличения площади осушенных пахотных земель (рисунок 1.10)

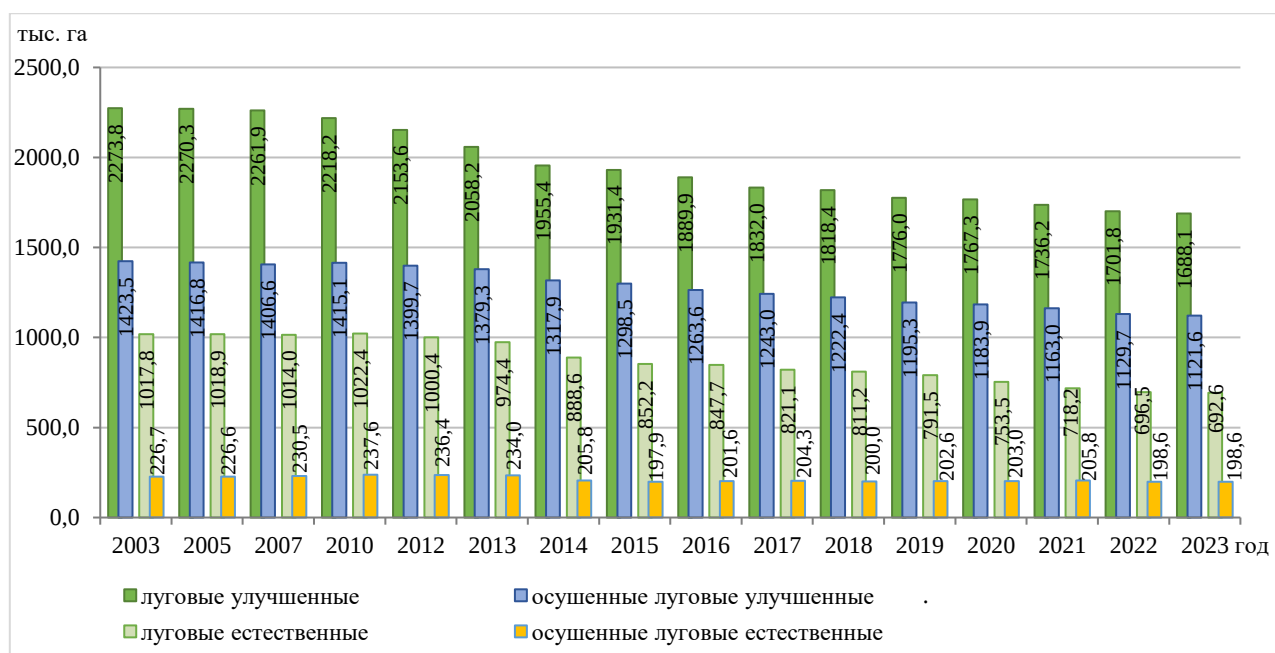


Рисунок 1.9 – Динамика площади луговых земель и осушенных луговых земель

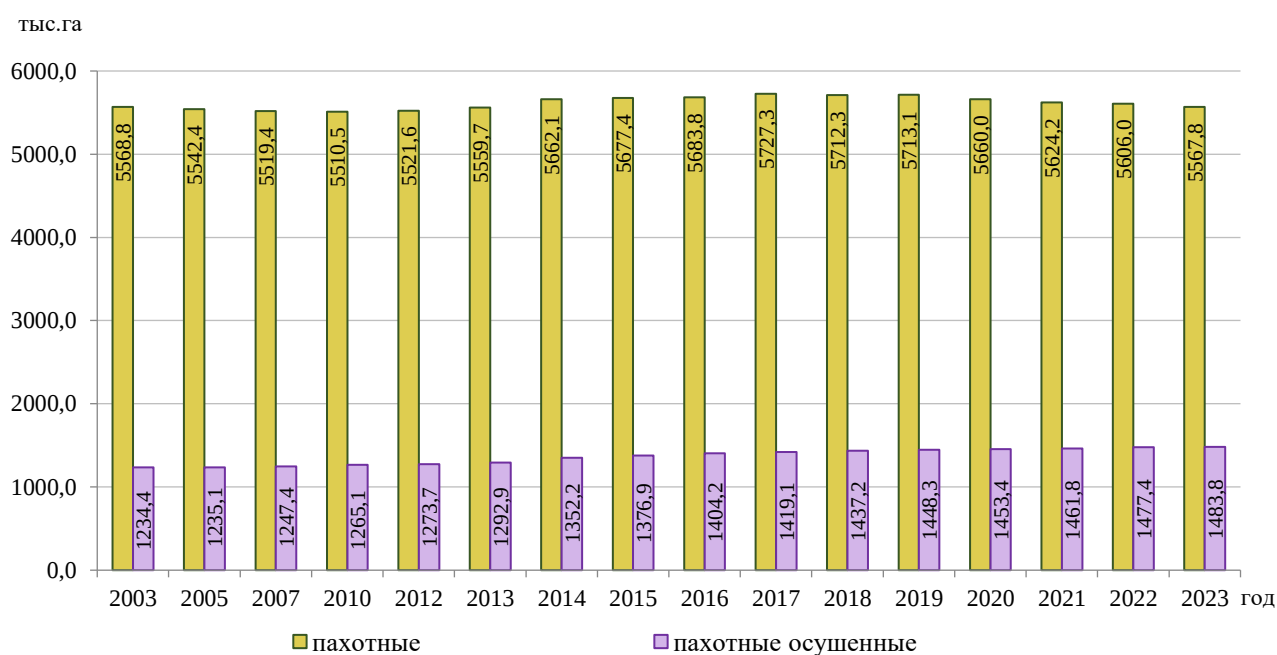


Рисунок 1.10 – Динамика площади пахотных земель и осушенных пахотных земель

Площадь орошаемых земель в 2023 г. уменьшилась на 0,4 тыс. га по сравнению с прошлым годом и составила 25,8 тыс. га, в том числе 20,3 тыс. га – пахотные земли, 0,5 тыс. га – земли под постоянными культурами, 4,8 тыс. га – луговые земли. Из общей площади орошаемых земель 24,7 тыс. га (95,7 %) находятся в пользовании сельскохозяйственных организаций.

Площадь земель, загрязненных радионуклидами, выбывших из сельскохозяйственного оборота, по сравнению с предыдущим годом уменьшилась на 0,1 тыс. га и составляет 248,7 тыс. га.

Состав и структура земель по категориям землепользователей представлена на рисунке 1.11. Основными землепользователями в республике являются

сельскохозяйственные организации (8672,1 тыс. га или 41,8 % общей площади земель) и организации, ведущие лесное хозяйство (8880,8 тыс. га или 42,8 %). Основная тенденция изменения площади земель сельскохозяйственных организаций – уменьшение, а земель организаций, ведущих лесное хозяйство – увеличение (рисунки 1.12, 1.13).

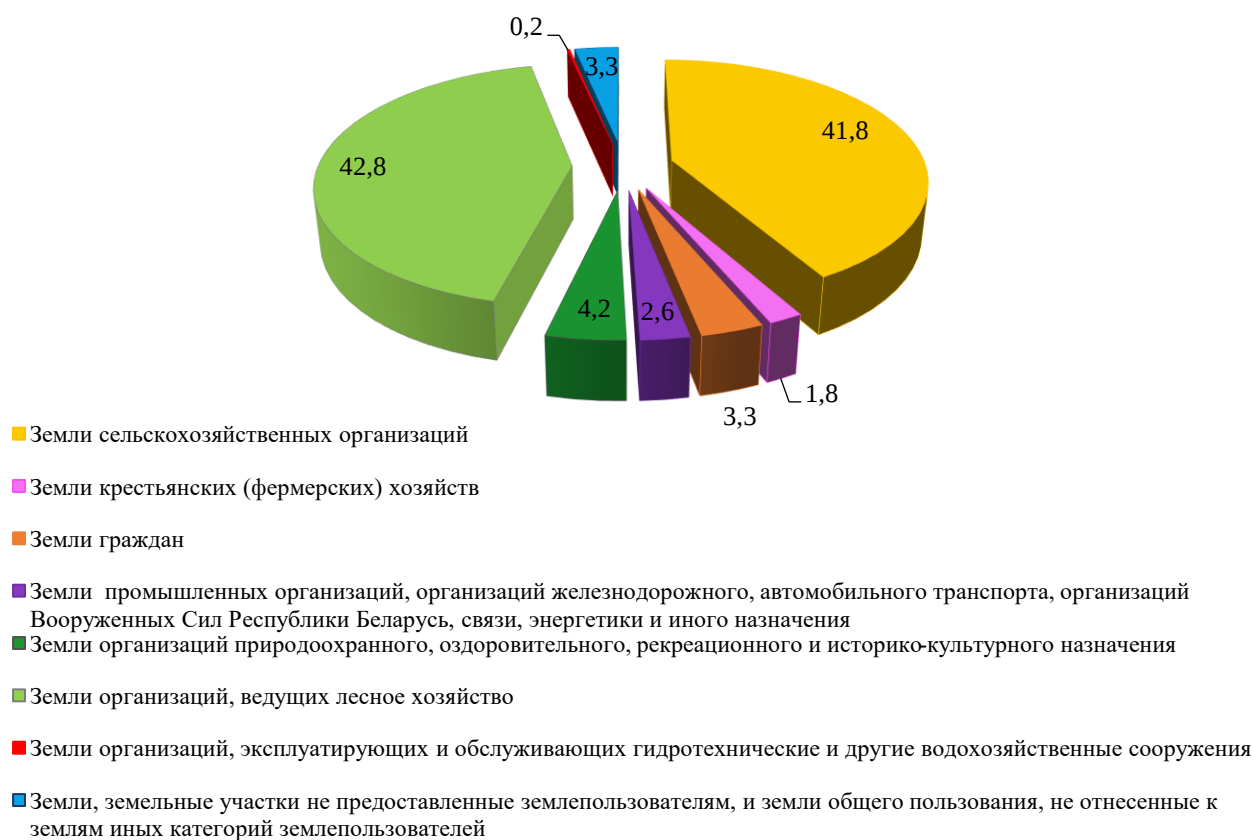


Рисунок 1.11 – Состав и структура земель по категориям землепользователей по состоянию на 01.01.2024, %

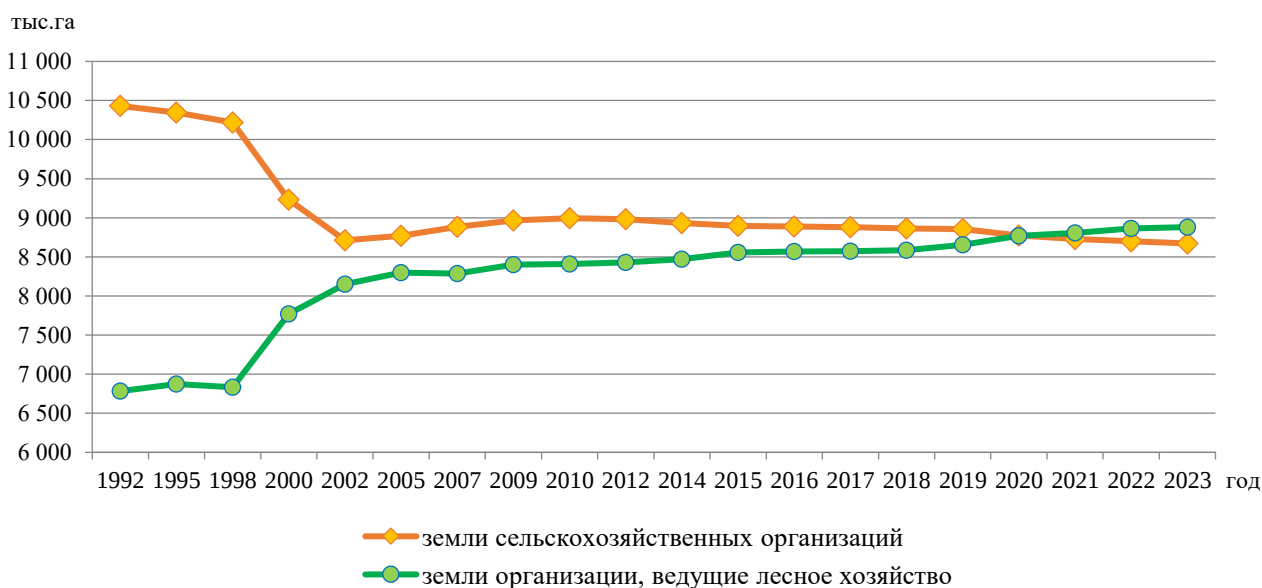


Рисунок 1.12 – Динамика площади земель сельскохозяйственных организаций и земель организации, ведущие лесное хозяйство

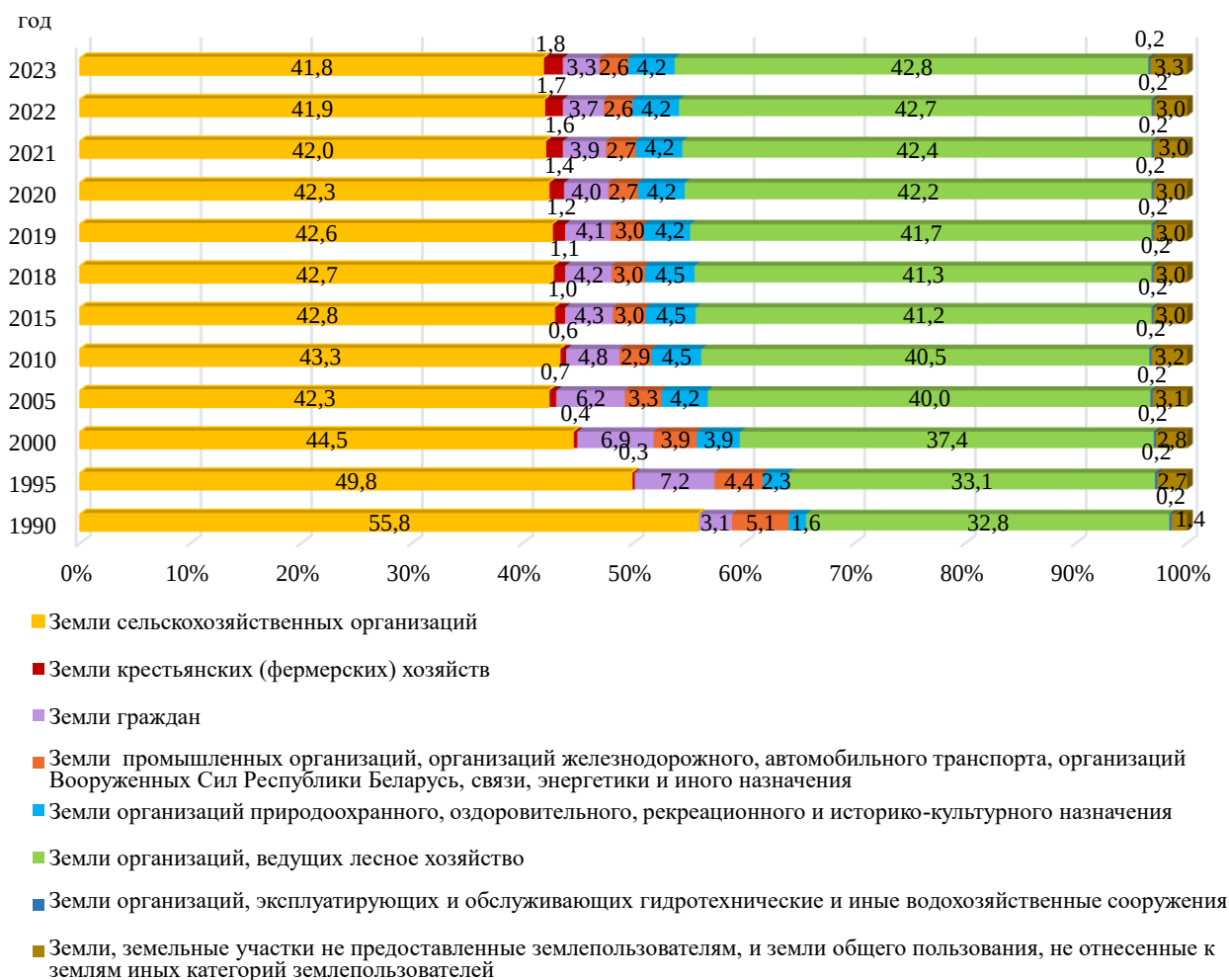


Рисунок 1.13 – Динамика структуры земель по категориям землепользователей

В 2023 г. уменьшились площади земель сельскохозяйственных организаций на 29,0 тыс. га, земель граждан на 69,8 тыс. га, земель организаций железнодорожного транспорта на 0,2 тыс. га, организаций автомобильного транспорта на 0,1 тыс. га, организаций эксплуатирующих и обслуживающих гидротехнические и другие водохозяйственные сооружения на 0,1 тыс. га. Увеличились площади земель крестьянских (фермерских) хозяйств на 11,4 тыс. га, промышленных организации на 0,3 тыс. га, организаций Вооруженных сил Республики Беларусь, воинских частей, военных учебных заведений и др. на 1,3 тыс. га, организаций связи, энергетики, строительства, торговли и др. на 5,9 тыс. га, организаций природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения на 0,5 тыс. га, организаций, ведущих лесное хозяйство – на 18,9 тыс. га и земель общего пользования на 60,9 тыс. га. Изменение общей площади земель граждан и площади земель общего пользования произошло вследствие принятия Закона Республики Беларусь от 18 июля 2022 г. № 195-3 «Об изменении кодексов» (пункт 2 статьи 48).

Соотношение категорий землепользователей территориально дифференцировано по областям (рисунок 1.14). Как и по стране в целом, основными землепользователями в каждой области являются сельскохозяйственные организации и организации, ведущие лесное хозяйство. Распределение земель по категориям землепользователей в разрезе областей представлено на рисунке 1.15.

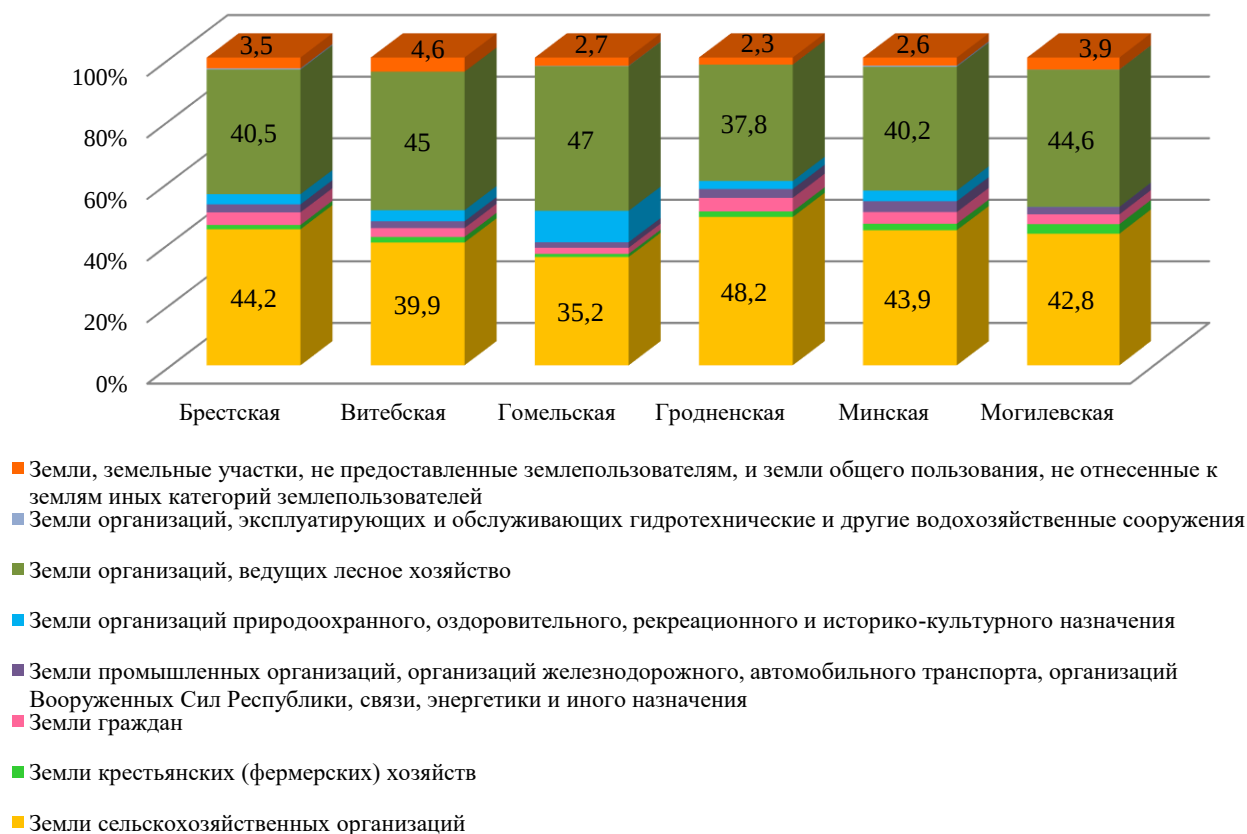


Рисунок 1.14 – Состав и структура земель по категориям землепользователей в разрезе областей по состоянию на 01.01.2024

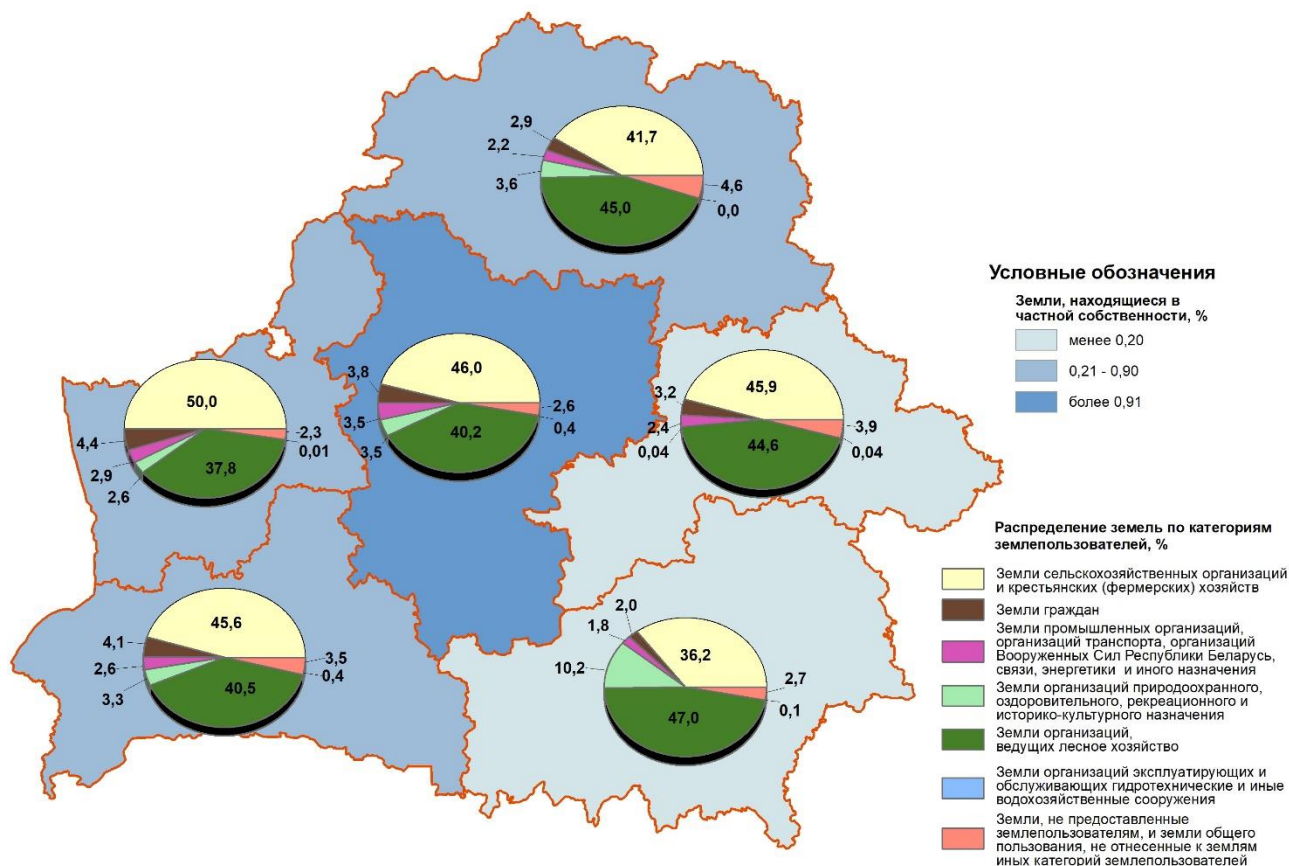


Рисунок 1.15 – Распределение земель по категориям землепользователей в разрезе областей по состоянию на 01.01.2024

Сельскохозяйственные земли сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств по сравнению с прошлым годом уменьшились на 3,0 тыс. га, при этом уменьшение площадей произошли в Гродненской области – на 1,0 тыс. га, Минской – на 9,2 тыс. га и Могилевской области на 3,2 тыс. га, увеличилась площадь в Брестской области на 7,3 тыс. га, Витебской – на 2,7 тыс. га и Гомельской – на 0,5 тыс. га.

Уменьшение сельскохозяйственных земель сельскохозяйственного назначения связано с зарастанием древесно-кустарниковой растительностью, выявленным при проведении работ по обновлению земельно-информационных систем на территории указанных ранее районов.

В течение 2023 г. отмечено уменьшение (на 69,8 тыс. га) площади земель, находящихся во владении, пользовании и собственности граждан. Сохраняется устойчивая многолетняя тенденция уменьшения площади земель граждан (рисунок 1.16). С 1991 г. начались массовые работы по расширению личных подсобных хозяйств граждан, созданию садоводческих товариществ, развитию индивидуального жилищного строительства и т.д. Площадь земель граждан увеличилась с 1990 г. по 1995 г. в 2,3 раза. С 1995 г. отмечается устойчивое уменьшение земель граждан. Данный процесс обусловлен, прежде всего, возвратом земель, невостребованных гражданами, сельскохозяйственным организациям.

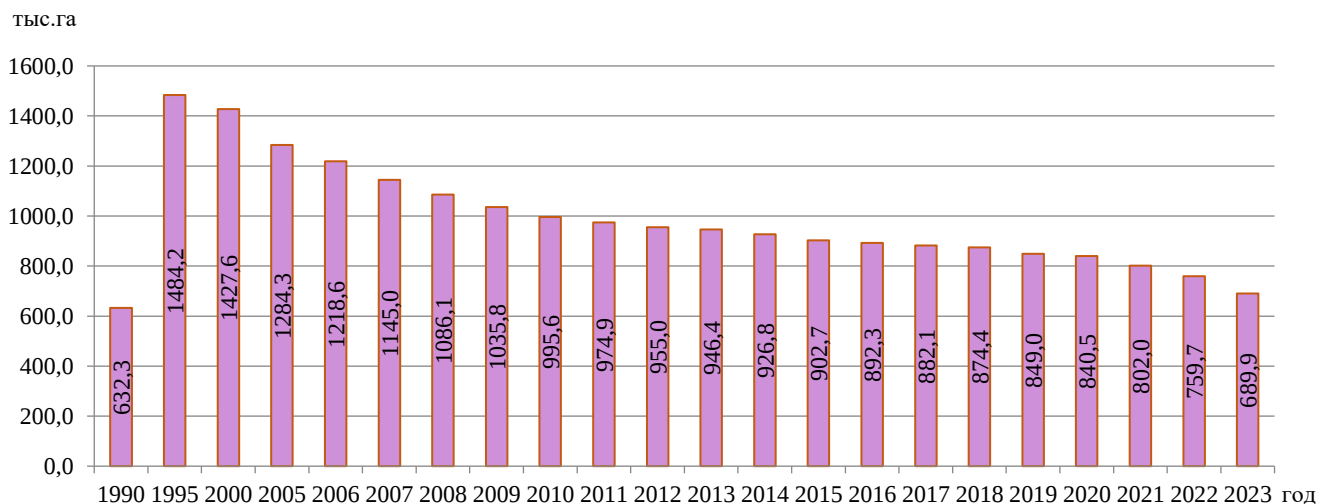


Рисунок 1.16 – Динамика площади земель граждан по годам

В 2023 г. в землях граждан отмечено уменьшение площади земель, предоставленных для ведения личного подсобного хозяйства – на 29,0 тыс. га, для садоводства и дачного строительства – на 0,4 тыс. га, для сенокошения и выпаса скота – на 59,1 тыс. га. В то же время увеличилась площадь земель, предоставленных для строительства и обслуживания жилых домов – на 14,9 тыс. га, огородничества – на 3,2 тыс. га, для иных сельскохозяйственных целей – на 0,1 тыс. га и для иных несельскохозяйственных целей – на 0,5 тыс. га.

В частной собственности граждан и негосударственных юридических лиц Республики Беларусь находится 69,3 тыс. га земель, в том числе у граждан 69,2 тыс. га (10,0 % от общей площади земель граждан, которые могут предоставляться в частную собственность), из них для ведения личного подсобного хозяйства – 19,6 тыс. га, строительства и обслуживания жилого дома – 29,0 тыс. га, садоводства и дачного строительства – 20,6 тыс. га. Площадь земель, переданная в частную собственность граждан Республики Беларусь, по сравнению с прошлым годом уменьшилась на 3,1 тыс. га.

По состоянию на 01.01.2024 насчитывается 3655 крестьянских (фермерских) хозяйств общей площадью 344,9 тыс. га. В 2023 г. было создано 227 крестьянских (фермерских) хозяйств на площади 22,5 тыс. га, в то же время прекратили свою деятельность 155 хозяйств на площади 25,2 тыс. га. Основной причиной прекращения деятельности данных хозяйств является неэффективное использование предоставленных им земель и добровольный отказ от земельного участка. Кроме того, для расширения крестьянским (фермерским) хозяйствам предоставлено 19,9 тыс. га земель.

С 2008 г. прослеживается тенденция увеличения количества крестьянских (фермерских) хозяйств и их общей площади земель (рисунок 1.17). Для развития фермерских хозяйств осуществляется государственная поддержка, разработаны государственные программы, подпрограммы и мероприятия по сельскому хозяйству.

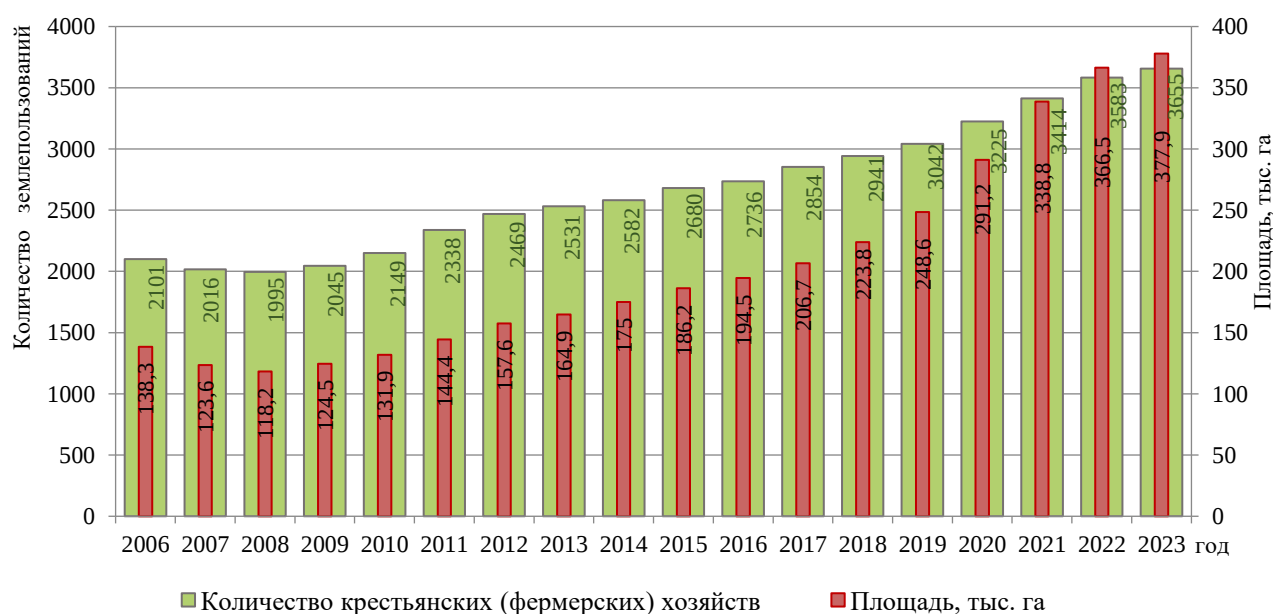


Рисунок 1.17 – Динамика количества крестьянских (фермерских) хозяйств и их площади по годам

По состоянию на 01.01.2024 в Республике Беларусь имеется 4360 садоводческих товариществ. Общая площадь предоставленных им земель составляет 53,2 тыс. га.

В 2023 г. площадь земель, предоставленных во временное пользование и невозвращенных в срок, составила 156,0 га, в том числе в Брестской области – 1,0 га, в Витебской области – 9,0 га, Гомельской области – 16,0 га, Гродненской области – 69,0 га, Минской области – 61,0 га.

Наблюдения за химическим загрязнением земель

Наблюдения за химическим загрязнением земель на фоновых территориях

Отбор проб почв в 2023 г. проводился на 18 пунктах наблюдений, распределенных по всем областям Республики Беларусь, с последующим определением содержания тяжелых металлов (кадмия, цинка, свинца, меди, никеля, хрома, мышьяка, ртути), сульфатов, нитратов, хлоридов, нефтепродуктов, бенз(а)пирена и кислотности почв (рН) (таблица 1.2).

Оценка состояния почв производится путем сравнения полученных данных содержания загрязняющих веществ с величинами предельно допустимых концентраций (ПДК) или ориентировочно допустимых концентраций (ОДК), значения которых приведены

в нормативных документах, разработанных Министерством здравоохранения Республики Беларусь (таблица 1.3) [5].

Таблица 1.2 – Содержание определяемых ингредиентов в почвах на пунктах наблюдений (ПН) на фоновых территориях в 2023 г., мг/кг

№ ПН	Ближайший населенный пункт	рН	Неф-те-про-дук-ты	Бенз (а) пирен	KCl	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻		Тяжелые металлы						
								Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Cr	As	Hg
Брестская область															
Ф-1/4	пос.Логишин	7,01	2,1	<п.о.*	<п.о.	<п.о.	63,9	0,08	10,7	1,5	2,0	1,4	1,8	0,2	<п.о.
Ф-1/7	д.Камень	6,97	6,6	<п.о.	<п.о.	<п.о.	44,7	0,03	9,3	4,4	2,9	1,9	2,4	0,9	<п.о.
Ф-1/13	д.Ситница	7,14	1,8	<п.о.	<п.о.	<п.о.	41,3	0,04	6,6	5,4	1,5	0,7	0,9	0,2	<п.о.
Средн.		7,04	3,5	<п.о.	<п.о.	<п.о.	50,0	0,05	8,9	3,8	2,1	1,3	1,7	0,4	<п.о.
Витебская область															
Ф-2/1	д.Местечко	7,29	5,2	<п.о.	<п.о.	<п.о.	61,7	0,05	33,8	8,2	6,5	10,7	13,3	0,6	<п.о.
Ф-2/2	д.Ловцы	7,32	14,5	<п.о.	<п.о.	<п.о.	38,4	0,05	19,0	6,5	4,3	5,1	6,8	0,1	<п.о.
Ф-2/3	пос.Крулевщина	7,38	10,6	<п.о.	<п.о.	3,0	35,1	0,04	9,0	5,0	4,5	2,4	1,3	0,5	<п.о.
Средн.		7,33	10,1	<п.о.	<п.о.	21,6	47,9	0,05	20,6	6,6	5,1	6,1	7,1	0,4	<п.о.
Гомельская область															
Ф-3/4	д.Вылево	6,99	2,0	<п.о.	<п.о.	<п.о.	31,7	0,04	10,2	2,5	1,6	0,9	1,0	0,2	<п.о.
Ф-3/9	д.Барсуки	7,00	4,3	<п.о.	51,1	3,0	63,9	0,15	20,5	7,6	6,1	6,4	7,6	0,2	0,038
Ф-3/14	д.Чирковичи	7,08	2,6	<п.о.	64,6	4,0	76,4	0,05	3,4	1,9	1,5	1,0	1,1	0,6	<п.о.
Средн.		7,02	3,0	<п.о.	38,6	2,3	57,3	0,08	11,4	4,0	3,1	2,8	3,2	0,3	0,013
Гродненская область															
Ф-4/8	д.Мочулино	7,28	4,5	<п.о.	49,0	3,0	28,8	0,15	14,6	8,4	2,0	1,6	2,2	1,0	<п.о.
Ф-4/9	д.Полуянки	7,19	8,1	<п.о.	<п.о.	<п.о.	57,6	0,08	14,5	9,3	2,3	3,2	4,0	0,9	<п.о.
Ф-4/11	д.Браково	7,16	4,0	<п.о.	<п.о.	5,1	60,5	0,05	15,9	8,0	3,7	5,4	5,9	0,4	<п.о.
Средн.		7,21	5,5	<п.о.	16,3	2,7	49,0	0,09	15,0	8,6	2,7	3,4	4,0	0,8	<п.о.
Минская область															
Ф-5/2	д.Средняя	7,01	2,9	<п.о.	53,6	3,0	57,6	0,07	16,3	7,1	3,7	2,4	2,6	0,2	<п.о.
Ф-5/10	д.Бор	7,22	6,0	<п.о.	<п.о.	9,6	54,3	0,09	17,3	8,8	4,2	3,7	4,9	0,8	0,019
Ф-5/12	д.Тесна	7,34	4,2	<п.о.	<п.о.	<п.о.	44,7	0,06	8,0	4,5	1,1	1,2	0,9	0,2	<п.о.
Средн.		7,19	4,4	<п.о.	17,9	4,2	52,2	0,07	13,9	6,8	3,0	2,4	2,8	0,4	0,006
Могилевская область															
Ф-6/7	д.Замошенье	6,85	2,7	<п.о.	<п.о.	2,9	25,5	0,05	9,1	3,6	1,1	1,0	0,9	0,5	<п.о.
Ф-6/11	д.Бовшево	7,14	2,7	<п.о.	<п.о.	<п.о.	66,8	0,04	11,7	5,9	2,0	1,9	2,7	0,6	<п.о.
Ф-6/14	д.Кузьминичи	7,29	8,7	<п.о.	60,0	<п.о.	73,5	0,04	11,8	5,5	2,7	2,8	3,9	0,4	<п.о.
Средн.		7,09	4,7	<п.о.	20,0	1,0	55,2	0,04	10,9	5,0	1,9	1,9	2,5	0,5	<п.о.
Средн. по РБ за 2023г.		7,15	5,2	<п.о.	15,5	5,3	51,9	0,06	13,4	5,8	3,0	3,0	3,5	0,5	0,003

Примечание: * <п.о. – ниже предела обнаружения (пределы обнаружения: хлориды – 45,8 мг/кг; нитраты – 2,8 мг/кг; бенз(а)пирен – 0,001 мг/кг, ртуть – 0,01 мг/кг).

В качестве значений ПДК (ОДК) использовались значения, приведенные в Постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 г. №37 «Об утверждении гигиенических нормативов», а значения фонового содержания получены на основании наблюдений на сети пунктов наблюдений на фоновых территориях в предыдущем туре обследований (2016-2020 гг.) (таблица 1.3).

Неорганическая сера почти всегда присутствует в почве в форме сульфатов, встречающихся в почвах в виде водорастворимых солей, ионов сульфатов, адсорбированных на почвенных коллоидах, и в виде нерастворимых соединений. Содержание общей серы в верхних горизонтах минеральных почв обычно находится в пределах от 20 до 2000 мг/кг [7]. Предельно допустимая концентрация (ПДК) сульфатов в почве Республики Беларусь –

160 мг/кг. По результатам наблюдений в 2023 г. содержание сульфатов в пробах почвы ниже ПДК и находится в диапазоне от 25,5 мг/кг в пробе почвы ПН № Ф-6/7 до 76,4 мг/кг в пробе почвы ПН № Ф-3/14 (таблица 1.2).

Таблица 1.3 – Фоновые значения по результатам наблюдений в предыдущем туре обследований и ПДК (ОДК) определяемых ингредиентов в почве, мг/кг

Показатель	Нефте-продукты	Бенз(а)-пирен	KCl	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Тяжелые металлы							
						Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Cr	As	Hg
Фоновые значения	20,8	0,001	12,2	5,6	45,7	0,11	14,3	5,1	3,9	3,1	3,1	1,0	0,05
ПДК (ОДК) для почв:	50,0* (100,0)	0,02	360,0	130,0	160,0	-	-	32,0	-	-	100	2,0	2,1
- песчаных и супесчаных	-	-	-	-	-	0,5	55,0	-	33,0	20,0	-	-	-
- суглинистых и глинистых (рН<5,5)	-	-	-	-	-	1,0	110,0	-	66,0	40,0	-	-	-
- суглинистых и глинистых (рН>5,5)	-	-	-	-	-	2,0	220,0	-	132,0	80,0	-	-	-

Примечание: * норматив ПДК - 50,0 мг/кг – установлен для земель запаса, земель природоохранного, рекреационного назначения, земель сельскохозяйственного назначения; норматив ПДК - 100,0 мг/кг – для земель населенных пунктов, садоводческих товариществ, дачных кооперативов [6].

Азот – самый широко распространенный элемент в атмосфере (примерно 78 %) и редкий в земной коре: кларк в земной коре – 0,0019 % [8]. За счет окисления азота воздуха в результате высокотемпературных процессов происходит поступление нитратов в атмосферу и осаждение на земную поверхность. ПДК нитратов в почве – 130 мг/кг. По результатам наблюдений в 2023 г. содержание нитратов наблюдалось от значений ниже предела обнаружения (<2,8 мг/кг) до 61,7 мг/кг в почве ПН № Ф-2/1 (таблица 1.2).

Хлор в почвах встречается в виде легкорастворимых хлоридов: KCl, NaCl, CaCl и др. В почву хлорид-ионы могут попадать вместе с калийными удобрениями (KCl), хлорорганическими пестицидами, средствами борьбы с гололедом, атмосферными выпадениями. Уровни содержания хлоридов в почвах колеблются от 1-10 мг/кг почвы до 20000 мг/кг в засоленных почвах [8]. ПДК хлорида калия в почве – 360 мг/кг. По результатам измерений в 2023 г. содержание хлоридов в тринадцати испытуемых пробах почвы ниже порога обнаружения (<45,8 мг/кг). Максимальное содержание обнаружено в пробе, отобранной в ПН № Ф-3/14 – 64,6 мг/кг, что значительно ниже ПДК (таблица 1.2).

Пространственная структура загрязнения почв нефтепродуктами неоднородна и обусловлена спецификой источников загрязнения, функциональным назначением территории и ландшафтными условиями. Интенсивность и пространственное распределение загрязнения почв зависит, прежде всего, от величины химической нагрузки, длительности периода воздействия, в меньшей степени – от механического сложения почв и почвогрунтов, а также содержания в них органического вещества. В Республике Беларусь действует постановление Министерства здравоохранения, регламентирующее предельно-допустимые концентрации нефтепродуктов в землях (включая почвы) для различных категорий земель [6]. Так, для земель населенных пунктов, садоводческих товариществ, дачных кооперативов ПДК составляет 100 мг/кг, для земель промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны – 500 мг/кг, для всех других категорий земель (указанных в постановлении) – 50 мг/кг. По результатам наблюдений в 2023 г. содержание нефтепродуктов было ниже ПДК и составило от 1,8 мг/кг в почве ПН № Ф-1/13 до 14,5 мг/кг в почве ПН № Ф-2/2 (таблица 1.2).

Бенз(а)пирен – химическое вещество, поступающее в атмосферу в результате сгорания различных видов углеводородного топлива (жидкого, твердого и газообразного).

Наибольшие количества бенз(а)пирена содержатся в выбросах предприятий черной и цветной металлургии, энергетики и строительной промышленности. Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) установлено среднегодовое значение концентрации бенз(а)пирена в атмосферном воздухе, равное $0,001 \text{ мкг/м}^3$, выше которого могут наблюдаться неблагоприятные последствия для здоровья человека. Бенз(а)пирен является канцерогенным веществом I класса опасности. Почва, содержащая бенз(а)пирен на уровне превышающем ПДК ($0,02 \text{ мг/кг}$), подлежит вывозу для утилизации на специализированных полигонах. По результатам обследований в 2023 г. содержание бенз(а)пирена в почвах всех обследованных пунктов наблюдений ниже предела обнаружения ($<0,001 \text{ мг/кг}$) (таблица 1.2).

Кадмий – редкий элемент: кларк в земной коре – $0,000013 \%$, в почвах мира – $0,00005 \%$ или $0,5 \text{ мг/кг}$ [9]. Высоко токсичен, относится к I классу опасности. Региональный кларк для почв Беларуси – $0,1 \text{ мг/кг}$, составляя для песчаных и супесчаных разновидностей почв $0,5 \text{ мг/кг}$, для глинистых и суглинистых – $0,12 \text{ мг/кг}$ [10]. Период полувыведения из почвы превышает 1000 лет. ОДК кадмия для песчаной и супесчаной почвы составляет $0,5 \text{ мг/кг}$, суглинистой и глинистой ($\text{pH} < 5,5$) – $1,0 \text{ мг/кг}$, суглинистой и глинистой ($\text{pH} > 5,5$) – $2,0 \text{ мг/кг}$. По результатам обследований в 2023 г. содержание кадмия в почвах колеблется от $0,03 \text{ мг/кг}$ в почве ПН № Ф-1/7 до $0,15 \text{ мг/кг}$ в почве ПН № Ф-3/9 и ПН № Ф-4/8 (таблица 1.2).

Цинк относится к группе рассеянных элементов: кларк в земной коре – $0,0083 \%$, в почвах мира – $0,005 \%$ или 50 мг/кг [9]. По обобщенным данным в подзолистых почвах европейской территории стран СНГ среднее содержание цинка составляет 60 мг/кг [11]. ОДК цинка для песчаной и супесчаной почвы составляет 55 мг/кг , суглинистой и глинистой ($\text{pH} < 5,5$) – 110 мг/кг , суглинистой и глинистой ($\text{pH} > 5,5$) – 220 мг/кг . По результатам обследований в 2023 г. содержание цинка в почвах составило от $3,4 \text{ мг/кг}$ в почве ПН № Ф-3/14 до $33,8 \text{ мг/кг}$ в почве ПН № Ф-2/1 (таблица 1.2).

Свинец – малораспространенный, широко используемый сильнотоксичный тяжелый металл. Кларк в земной коре – $0,0016 \%$, в почвах мира – $0,001 \%$ или 10 мг/кг [9]. Региональный кларк свинца в почвах Республики Беларусь – 12 мг/кг [12]. ПДК цинка для почв составляет 32 мг/кг . По результатам обследований в 2023 г. содержание свинца в почвах пунктов наблюдений составило от $1,5 \text{ мг/кг}$ в почве ПН № Ф-1/4 до $9,3 \text{ мг/кг}$ в почве ПН № Ф-4/9 (таблица 1.2).

Медь относительно распространенный элемент (кларк в земной коре – $0,0047 \%$, для почв мира – $0,002 \%$ или 20 мг/кг), металл [9]. Среднее содержание меди для песчаных и подзолистых почв европейской части территории стран СНГ оценивается величиной 11 мг/кг . Кларк меди для почв Республики Беларусь – 13 мг/кг [12]. Валовое содержание меди в почвах заповедных территорий существенно различается, составляя $3,3 \text{ мг/кг}$ в почвах Березинского биосферного заповедника и $15,4 \text{ мг/кг}$ – в почвах национального парка «Браславские озера» [13]. Средневзвешенное содержание меди в почвах Полесской провинции Беларуси составляет 3 мг/кг . ОДК цинка для песчаной и супесчаной почвы составляет 33 мг/кг , суглинистой и глинистой ($\text{pH} < 5,5$) – 66 мг/кг , суглинистой и глинистой ($\text{pH} > 5,5$) – 132 мг/кг . По результатам обследований в 2023 г. содержание меди в почвах составило от $1,1 \text{ мг/кг}$ в почве ПН № Ф-5/12 и ПН № Ф-6/7 до $6,5 \text{ мг/кг}$ в почве ПН № Ф-2/1 (таблица 1.2).

Никель относительно распространенный металл: кларк в земной коре – $0,0058 \%$, для почв мира – $0,004 \%$ или 40 мг/кг [9]. Региональный кларк для почв Беларуси – 1 мг/кг [14]. В зависимости от типа почв концентрации никеля значительно варьируют: от $7,5 \text{ мг/кг}$ в дерново-подзолистых песчаных почвах, до 17 мг/кг – в дерново-подзолистых на моренных суглинках [15]. ОДК никеля для песчаной и супесчаной почвы составляет 20 мг/кг ,

суглинистой и глинистой ($pH < 5,5$) – 40 мг/кг, суглинистой и глинистой ($pH > 5,5$) – 80 мг/кг. По результатам обследования 2023 г. содержание никеля в почвах пунктов наблюдений составило от 0,7 мг/кг в почве ПН № Ф-1/13 до 10,7 мг/кг в почве ПН № Ф-2/1 (таблица 1.2).

Хром широко распространенный элемент: кларк в земной коре – 0,0083 %, в почвах мира – 0,0005 % или 5 мг/кг [9]. Элемент II класса опасности. ПДК для почв – 6 мг/кг подвижного хрома; 100 мг/кг – валовое содержание. По результатам обследований в 2023 г. содержание хрома в почвах составило от 0,9 мг/кг до 13,3 мг/кг, что значительно ниже ПДК (таблица 1.2).

Мышьяк – редкий *p*-элемент, полуметалл. Имеет высокую технофильность, но применяется пока в ограниченных количествах. Используется в сплавах цветных металлов, в медицине, в инсектицидах и ядах для уничтожения насекомых и грызунов, в электронике, при производстве стекла. Мышьяк отнесен к I - II классам опасности. Кларк в земной коре 0,00017 %, в почвах мира – 0,0005 % или 5 мг/кг [9]. В то же время ПДК для почв – 2 мг/кг. В некоторых нормативах есть пометка, что величина ПДК дается «с учетом фона (кларка)». В существующих гигиенических нормативах Министерства здравоохранения Республики Беларусь эта пометка отсутствует, поэтому на практике используется ПДК по мышьяку без этого существенного уточнения. Поскольку для показателя «превышение над фоном» отсутствует оценочная шкала, снижается его официальная ценность, как инструмента оценки степени загрязнения. По результатам обследований в 2023 г. содержание мышьяка в почвах пунктов наблюдений колеблется от 0,1 мг/кг в почве ПН № Ф-2/2 до 1,0 мг/кг в почве ПН № Ф-4/8 (таблица 1.2).

Ртуть – очень редкий, сильнотоксичный металл. Его кларк в земной коре – 0,0000083 %, в почвах мира – 0,000001 % или 0,01 мг/кг [9]. Относится к I классу опасности. ПДК для почв составляет 2,1 мг/кг. По результатам обследования 2023 г. содержание ртути в исследованных пробах почв в большинстве случаев ниже предела обнаружения, то есть $< 0,01$ мг/кг (таблица 1.2). Значения на уровне 0,01 ПДК и 0,02 ПДК зарегистрированы в почве ПН № Ф-5/10 (0,019 мг/кг) и ПН № Ф-3/9 (0,038 мг/кг) (таблица 1.2).

Результаты химико-аналитических измерений проб почвы, отобранных на сети мониторинга фоновых территорий, свидетельствуют о том, что концентрации определяемых загрязняющих веществ значительно ниже величин ПДК (ОДК) и региональных кларков

Полученные данные будут использованы в дальнейших исследованиях по оценке масштабов и уровней химического загрязнения почв, как фоновые (базовые) при проведении полного цикла исследований в 90 пунктах наблюдений (тур обследований 2021-2025 гг.) на фоновых территориях Республики Беларусь.

Содержание загрязняющих веществ в почвах на фоновых территориях в 2023 г. изменилось незначительно относительно результатов прошлых лет, в связи с чем они могут быть использованы как фоновые данные для оценки уровней загрязнения почв территорий, подверженных антропогенной нагрузке (земли населенных пунктов).

Наблюдения за химическим загрязнением земель в населенных пунктах

Оценка степени загрязнения земель (почв) в населенных пунктах осуществляется путем сопоставления полученных данных с предельно допустимыми или ориентировочно допустимыми концентрациями и фоновыми значениями. В таблице 1.4 приведены минимальные, максимальные и средние значения определяемых ингредиентов в почвах населенных пунктов. Процент проанализированных проб почвы с содержанием определяемых ингредиентов, превышающим ПДК (ОДК), представлен в таблице 1.5. Процент проанализированных проб почвы с содержанием определяемых ингредиентов, превышающим фоновые значения, представлен в таблице 1.6.

Таблица 1.4 – Содержание загрязняющих веществ в почвах населенных пунктов в 2023 г., мг/кг

Объект наблюдений	рН	Нефте-продукты	Бенз(а) пирен	KCl	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Тяжелые металлы (общее содержание)							
							Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Cr	As	Hg
Полоцк 30 ПН*	<u>6,14-7,35</u> **	<u>2,2-153,8</u>	<u>0,024-0,419</u>	<u><п.о.***-161,9</u>	<u><п.о.-100,0</u>	<u>19,2-338,1</u>	<u>0,04-0,17</u>	<u>4,4-170,5</u>	<u>3,0-98,5</u>	<u>1,4-46,0</u>	<u>0,1-16,2</u>	<u>0,5-9,9</u>	<u>0,1-3,8</u>	<u><п.о.-0,20</u>
	6,99	56,8	0,196	46,1	23,7	92,6	0,08	64,0	31,1	12,7	3,3	4,5	1,0	<п.о.
Солигорск 20 ПН	<u>6,96-7,49</u>	<u>7,7-147,5</u>	<u><п.о.-<п.о.</u>	<u><п.о.-140,9</u>	<u>3,4-47,6</u>	<u>25,5-76,4</u>	<u>0,02-0,11</u>	<u>11,0-59,8</u>	<u>4,6-18,0</u>	<u>2,2-17,1</u>	<u>0,5-12,3</u>	<u>0,5-10,1</u>	<u>0,5-2,1</u>	<u><п.о.-0,10</u>
	7,21	67,0	<п.о.	55,0	18,1	51,2	0,05	26,0	8,1	5,1	3,2	3,6	1,0	<п.о.
Пинск 35 ПН	<u>7,11-8,54</u>	<u>11,2-224,4</u>	<u>0,010-0,150</u>	<u><п.о.-99,8</u>	<u><п.о.-22,4</u>	<u>34,1-152,7</u>	<u>0,03-0,23</u>	<u>15,2-55,0</u>	<u>5,0-117,3</u>	<u>3,6-38,0</u>	<u>0,8-3,4</u>	<u>0,2-7,9</u>	<u>0,1-2,0</u>	<u><п.о.-0,10</u>
	7,63	61,3	0,060	48,9	2,9	74,9	0,10	42,3	20,8	11,1	2,0	1,8	0,8	<п.о.
Калинковичи 15 ПН	<u>6,06-7,23</u>	<u>6,1-322,5</u>	<u>0,010-0,060</u>	<u><п.о.-158,3</u>	<u>5,4-102,0</u>	<u>42,3-144,1</u>	<u>0,03-0,30</u>	<u>10,0-36,2</u>	<u>1,8-30,3</u>	<u>0,3-8,8</u>	<u>0,2-1,7</u>	<u>0,6-3,2</u>	<u>0,1-1,0</u>	<u><п.о.-0,10</u>
	6,92	86,6	0,025	42,5	44,5	74,4	0,08	24,0	7,7	3,1	0,9	2,0	0,5	<п.о.
Барановичи 30 ПН	<u>6,68-7,80</u>	<u>14,3-173,0</u>	<u><п.о.-0,100</u>	<u><п.о.-117,2</u>	<u><п.о.-97,7</u>	<u>5,2-151,8</u>	<u>0,02-0,41</u>	<u>9,5-265,9</u>	<u>2,4-50,2</u>	<u>3,9-20,4</u>	<u>0,9-18,8</u>	<u>1,1-13,6</u>	<u>0,5-4,9</u>	<u><п.о.-0,40</u>
	7,19	51,9	0,023	31,2	22,1	60,4	0,15	70,0	10,6	9,4	5,1	4,7	2,2	0,10
Белоозерск 9 ПН	<u>7,18-8,30</u>	<u>17,4-91,0</u>	<u>0,020-0,040</u>	<u>10,7-18,5</u>	<u>3,6-37,2</u>	<u>26,4-59,6</u>	<u>0,15-0,33</u>	<u>15,3-69,7</u>	<u>3,6-14,3</u>	<u>3,6-8,2</u>	<u>2,1-4,2</u>	<u>1,1-3,0</u>	<u>1,3-2,8</u>	<u><п.о.-<п.о.</u>
	7,73	46,8	0,030	14,4	13,1	42,5	0,22	30,4	7,7	6,4	3,1	2,2	1,7	<п.о.
Мозырь 31 ПН	<u>6,42-7,61</u>	<u>4,2-385,6</u>	<u><п.о.-0,050</u>	<u>10,2-53,6</u>	<u><п.о.-91,2</u>	<u>33,1-198,4</u>	<u>0,04-0,27</u>	<u>15,7-95,7</u>	<u>4,5-21,7</u>	<u>0,5-37,8</u>	<u>0,1-8,5</u>	<u>2,5-7,8</u>	<u>0,1-1,0</u>	<u><п.о.-0,1</u>
	7,09	61,6	0,021	32,8	23,7	60,4	0,11	62,2	8,2	7,7	2,7	5,3	0,5	0,001
Березовка 15 ПН	<u>6,81-7,60</u>	<u>15,0-101,0</u>	<u>0,010-0,190</u>	<u>13,2-84,8</u>	<u><п.о.-49,0</u>	<u>20,4-59,6</u>	<u>0,04-0,75</u>	<u>1,8-118,6</u>	<u>7,8-68,6</u>	<u>1,2-12,1</u>	<u>0,1-10,3</u>	<u>0,6-5,2</u>	<u>0,6-4,1</u>	<u><п.о.-0,1</u>
	7,28	40,6	0,066	30,3	13,9	40,3	0,29	38,2	29,6	5,8	2,2	2,0	1,7	0,001

Примечание: * количество пунктов наблюдений в городах;

** в числителе – минимальное и максимальное значение, в знаменателе – среднее значение;

*** <п.о.– ниже предела обнаружения

Таблица 1.5 – Процент проанализированных проб почвы с содержанием загрязняющих веществ, превышающим ПДК (ОДК), и максимальные значения загрязняющих веществ в долях ПДК (ОДК) в почвах населенных пунктов в 2023 г.

Объект наблюдений	Нефте-продукты	Бенз(а)-пирен	KCl	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Тяжелые металлы (общее содержание)							
						Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Cr	As	Hg
Полоцк	26,7(1,5)*	100,0(21,0)	0(0,5)	0(0,8)	16,7(2,1)	0(0,3)	46,7(3,1)	26,7(3,1)	6,7(1,4)	0(0,8)	0(0,1)	3,3(1,9)	0(0,1)
Солигорск	25,0(1,5)	<п.о.	0(0,4)	0(0,4)	0(0,5)	0(0,2)	5,0(1,1)	0(0,6)	0(0,5)	0(0,6)	0(0,1)	5,0(1,1)	<п.о.
Пинск	11,4(2,2)	71,4(7,5)	0(0,3)	0(0,2)	0(0,9)	0(0,5)	14,3(1,0)	11,4(3,7)	2,9(1,2)	0(0,2)	0(0,1)	2,9(1,0)	0(0,1)
Калинковичи	33,3(3,2)	50,0(3,0)	0(0,4)	0(0,8)	0(0,9)	0(0,6)	0(0,7)	0(0,9)	0(0,3)	0(0,1)	0(0,0)	0(0,5)	0(0,1)
Барановичи	16,7(1,7)	28,6(5,0)	0(0,3)	0(0,8)	0(0,9)	0(0,8)	50,0(4,8)	3,3(1,6)	0(0,6)	0(0,9)	0(0,1)	50,0(2,5)	0(0,2)
Белоозерск	0(0,9)	100,0(2,0)	0(0,1)	0(0,3)	0(0,4)	0(0,7)	11,1(1,3)	0(0,4)	0(0,2)	0(0,2)	0(0,0)	22,2(1,4)	<п.о.
Мозырь	16,7(3,9)	62,5(2,5)	0(0,1)	0(0,7)	3,2(1,2)	0(0,5)	71,0(1,7)	0(0,7)	3,2(1,1)	0(0,4)	0(0,1)	0(0,5)	0(0,1)
Березовка	6,7(1,0)	50,0(9,5)	0(0,2)	0(0,4)	0(0,4)	13,3(1,5)	13,3(2,2)	40,0(2,1)	0(0,4)	0(0,5)	0(0,1)	26,7(2,1)	0(0,4)

Примечание: * в скобках – максимальные значения определяемых ингредиентов в долях ПДК (ОДК)

Таблица 1.6 – Процент проанализированных проб почвы с содержанием загрязняющих веществ, превышающим фоновые значения, и максимальные значения загрязняющих веществ в долях фона в почвах населенных пунктов в 2023 г.

Объект наблюдений	Нефте-продукты	Бенз(а)-пирен	KCl	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Тяжелые металлы (общее содержание)							
						Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Cr	As	Hg
Полоцк	63,3(7,4)*	100,0(419,0)	66,7(18,2)	63,3(17,8)	90,0(7,4)	10,0(1,5)	93,3(11,9)	93,3(19,3)	86,7(12,0)	30,0(5,2)	90,0(3,2)	33,3(3,8)	13,3(4,0)
Солигорск	75,0(7,1)	<п.о.	75,0(11,5)	55,0(8,5)	65,0(1,7)	0(1,0)	75,0(4,2)	80,0(3,5)	55,0(4,4)	30,0(4,0)	75,0(3,3)	20,0(2,1)	10,0(2,0)
Пинск	85,7(10,8)	100,0(150,0)	65,7(2,1)	5,7(4,0)	97,1(3,3)	34,2(2,1)	100,0(3,9)	94,2(23,0)	97,1(9,7)	8,6(1,5)	14,3(2,5)	22,8(20,0)	2,8(1,0)
Калинковичи	73,3(15,5)	50,0(6,0)	60,0(3,3)	93,3(18,2)	93,3(3,1)	6,7(2,7)	86,6(2,5)	53,3(5,9)	40,0(2,2)	0(0,5)	6,7(1,1)	0(0,9)	6,7(3,0)
Барановичи	90,0(8,3)	42,8(100,0)	66,7(9,6)	73,3(17,4)	70,0(3,3)	50,0(3,7)	93,3(18,6)	86,7(9,8)	96,7(5,2)	66,7(6,1)	83,3(4,4)	80,0(4,9)	26,7(8,0)
Белоозерск	88,9(4,4)	100,0(40,0)	88,9(1,5)	77,8(6,6)	44,4(1,3)	100,0(3,0)	100,0(4,9)	88,9(2,8)	88,9(2,1)	55,5(1,3)	0(0,9)	100,0(2,8)	0(0)
Мозырь	67,7(18,5)	87,5(50,0)	87,1(4,4)	83,9(16,3)	77,4(4,3)	35,5(2,4)	100,0(6,7)	90,3(4,2)	90,3(9,7)	25,8(2,7)	96,8(2,5)	3,2(1,1)	6,4(2,0)
Березовка	86,7(4,8)	100,0(190)	100,0(6,9)	46,6(8,7)	33,3(1,3)	86,7(6,8)	66,7(8,3)	100,0(13,4)	66,7(3,1)	20,0(3,3)	13,3(1,7)	60,0(4,1)	6,7(2,0)

Примечание: * в скобках – максимальные значения определяемых ингредиентов в долях фона

Данные наблюдений свидетельствуют о том, что в почвах обследованных в 2023 г. населенных пунктов, не зарегистрировано превышений ПДК по нитратам. Средние значения нитратов находятся на уровне 0,1-0,3 ПДК (рисунок 1.18). Максимальное значение наблюдается в Полоцке, Калинковичах и Барановичах и соответствует 0,8 ПДК.

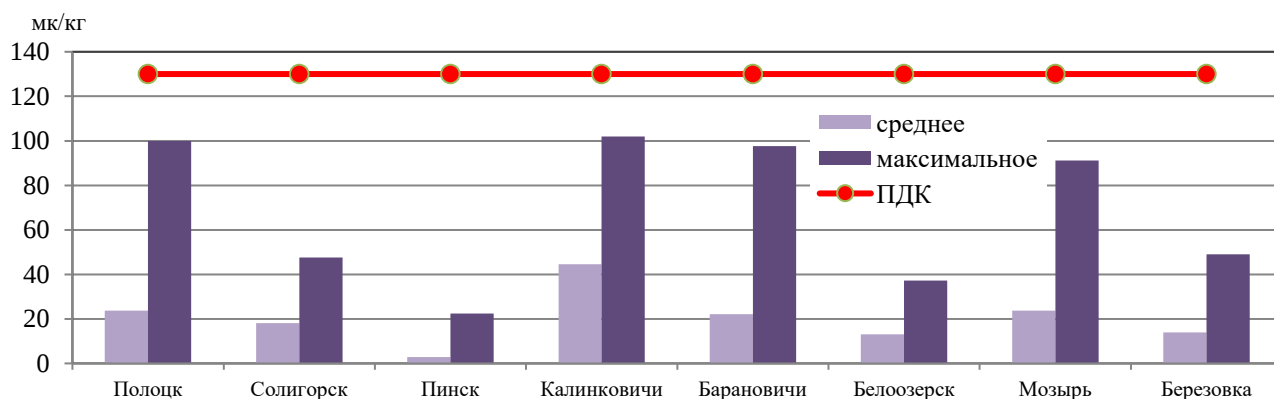


Рисунок 1.18 – Содержание нитратов в почвах населенных пунктов в 2023 г.

Для всех населенных пунктов можно проследить динамику изменения содержания в городских почвах загрязняющих веществ по годам. Предыдущие циклы наблюдений в этих городах проводились в 2018 г. (в Полоцке в 2020 г.) и 2013 г. (в Полоцке в 2012 г.). В Пинске и Калинковичах наблюдения ранее не проводились, поэтому на графиках с предыдущими циклами наблюдений они отображаться не будут.

Так, для населенных пунктов можно проследить динамику изменения степени загрязнения городских почв нитратами по годам (рисунок 1.19). Во всех городах за этот период превышения ПДК по нитратам не наблюдались.

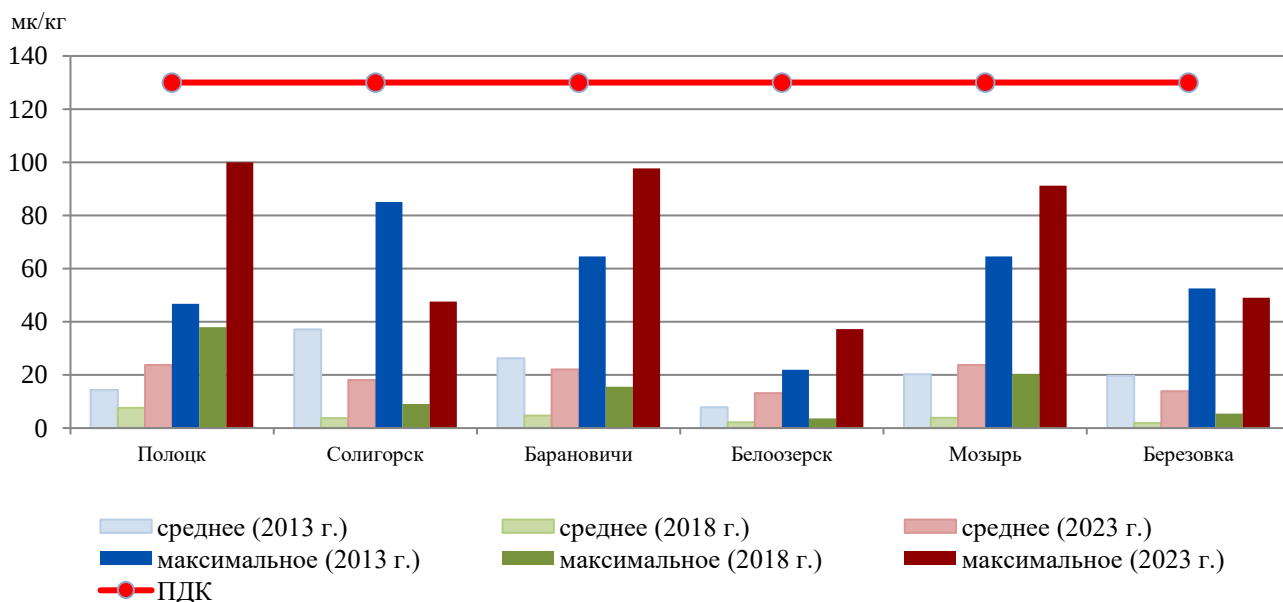


Рисунок 1.19 – Содержание нитратов в почвах населенных пунктов по годам

Превышение норматива качества по сульфатам в 2023 г. на уровне 2,1 и 1,2 ПДК отмечено в Полоцке и Мозыре соответственно (рисунок 1.20). Средние значения содержания сульфатов в почве городов соответствуют 0,3-0,6 ПДК. Процент проанализированных проб почвы с содержанием сульфатов, превышающим ПДК, составил 16,7 % в Полоцке и 3,2 % в Мозыре (таблица 1.5).

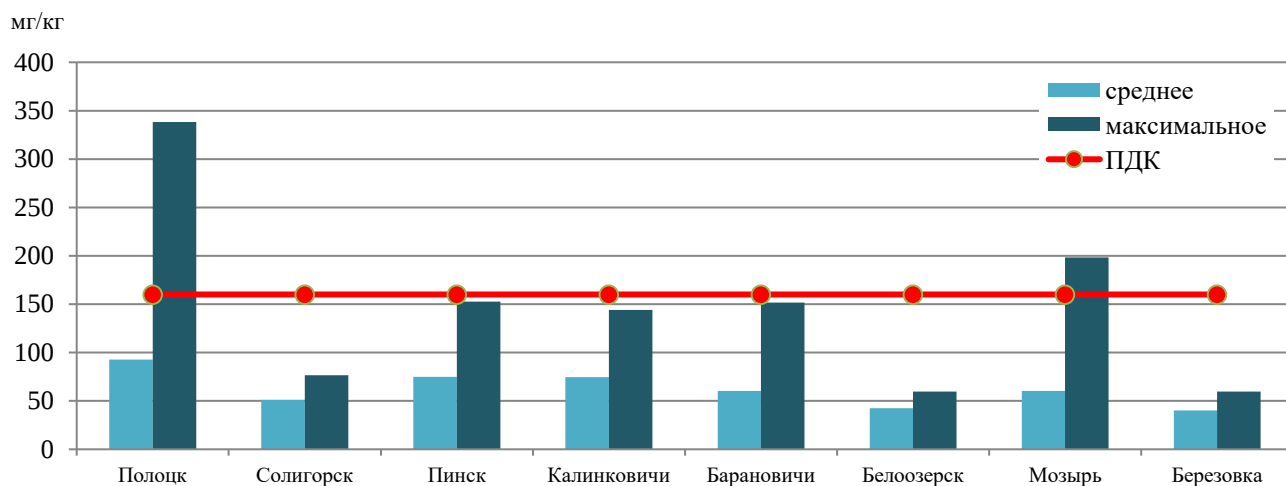


Рисунок 1.20 – Содержание сульфатов в почвах населенных пунктов в 2023 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений показало превышение значений ПДК по максимальным значениям концентраций сульфатов в почвах Полоцка, Барановичей и Мозыря (рисунок 1.21). В отдельных пробах превышение значений содержания сульфатов в почвах в разные годы наблюдалось от 1,1 ПДК до 2,1 ПДК. Среднее содержание сульфатов в почвах городов в годы наблюдения не превышает 0,6 ПДК.

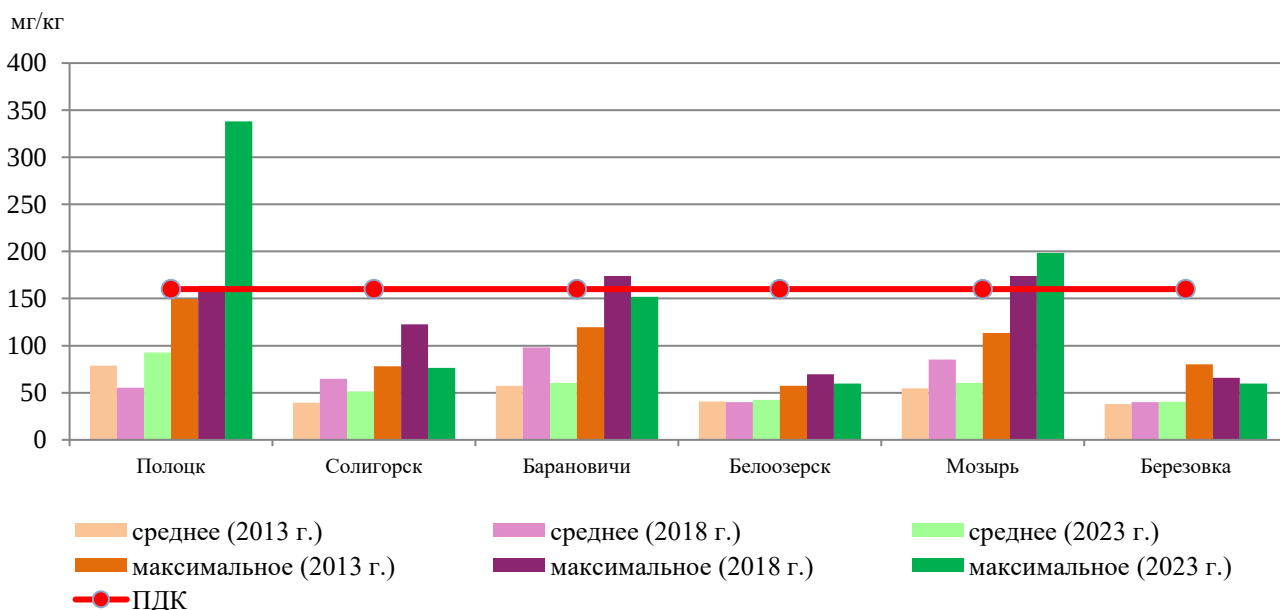


Рисунок 1.21 – Содержание сульфатов в почвах населенных пунктов по годам

По данным наблюдений в почвах обследованных в 2023 г. населенных пунктов не зарегистрировано превышений ПДК по хлориду калия. Средние значения находятся на уровне 0,1-0,2 ПДК (рисунок 1.22). Максимальное значение наблюдается в Полоцке и Калинковичах и соответствует 0,4 ПДК. В предыдущие годы наблюдений в рассматриваемых населенных пунктах обследование почв на содержание в них хлорида калия не проводилось.

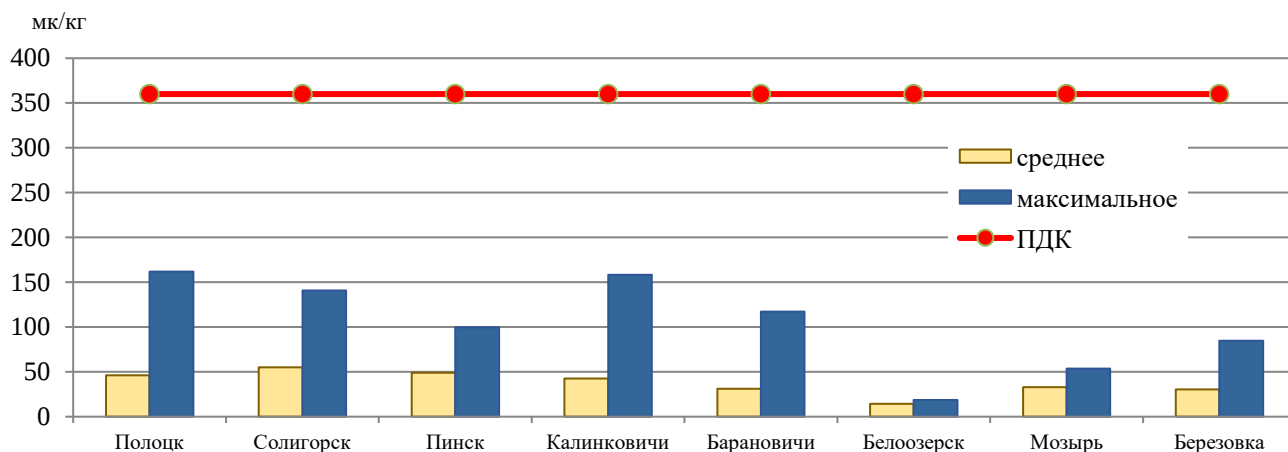


Рисунок 1.22 – Содержание хлорида калия в почвах населенных пунктов в 2023 г.

Значения, превышающие ПДК по нефтепродуктам в почвах, отмечены во всех обследованных в 2023 г. населенных пунктах кроме Белоозерска (рисунок 1.23). Наибольшие площади загрязнения характерны для Калинковичей, Полоцка и Солигорска (33,3 %, 26,7 % и 25,0 % проанализированных по городу проб соответственно) (таблица 1.5). Средние значения содержания нефтепродуктов в почвах находятся на уровне 0,5-0,9 ПДК. Максимальные значения зарегистрированы в Мозыре и Калинковичах на уровне 3,9 ПДК и 3,2 ПДК соответственно.

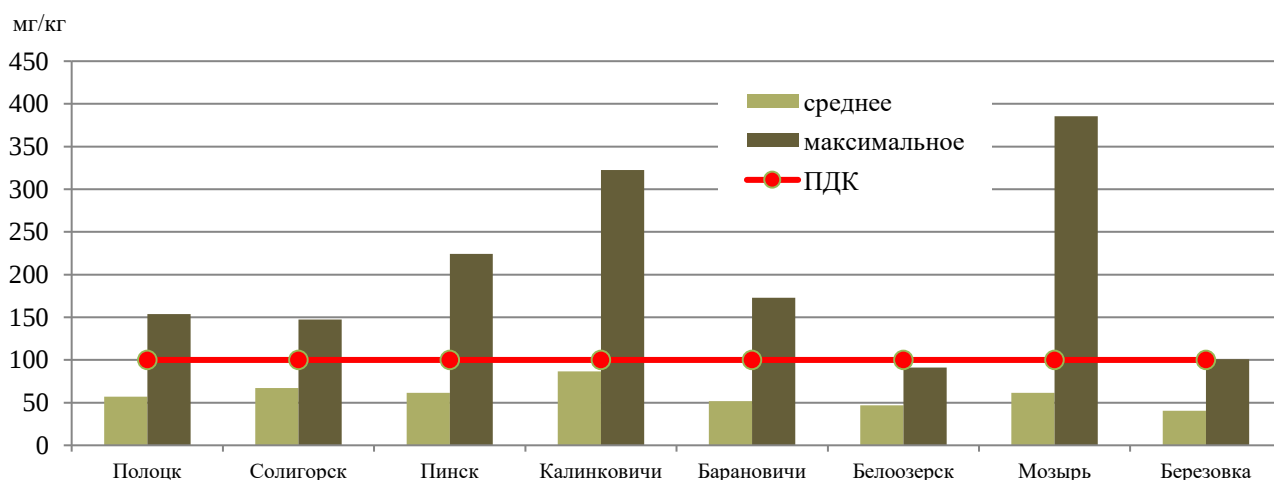


Рисунок 1.23 – Содержание нефтепродуктов в почвах населенных пунктов в 2023 г.

Для населенных пунктов также можно проследить динамику изменения степени загрязнения городских почв нефтепродуктами в предыдущие годы наблюдений (рисунок 1.24). Превышения средних значений наблюдались только в Полоцке в 2013 г. на уровне 1,1 ПДК. Средние значения в других городах находились на уровне 0,4-0,9 ПДК. Значительные превышения максимальных значений (от 1,1 до 4,6 ПДК) наблюдались во все годы наблюдений во всех обследованных городах кроме Белоозерска. Наиболее значительные превышения наблюдались в Полоцке (4,6 ПДК) и Мозыре (3,9 ПДК).

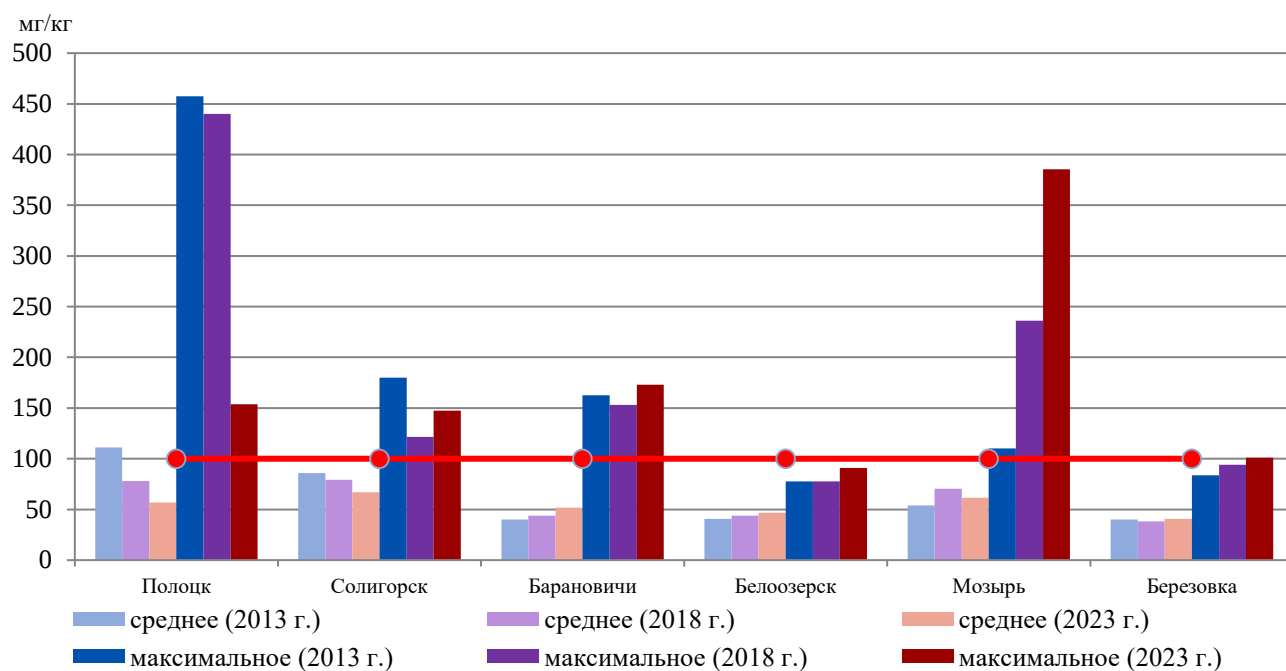


Рисунок 1.24 – Содержание нефтепродуктов в почвах населенных пунктов по годам

Превышения среднего содержания бенз(а)пирена в 2023 г. наблюдаются в почвах всех обследованных населенных пунктов кроме Солигорска и находятся на уровне 1,1-9,8 ПДК. Максимальное превышение среднего содержания бенз(а)пирена составляет 9,8 ПДК в Полоцке (рисунок 1.25). Превышение максимальных значений отмечено также во всех городах кроме Солигорска и составляет от 2,0 ПДК в Белоозерске до 21,0 ПДК в Полоцке. Наибольшие площади загрязнения характерны для Полоцка, Белоозерска, Пинска и Мозыря (100,0 %, 100,0 %, 71,4% и 62,5 % проанализированных по городу проб соответственно) (таблица 1.5).

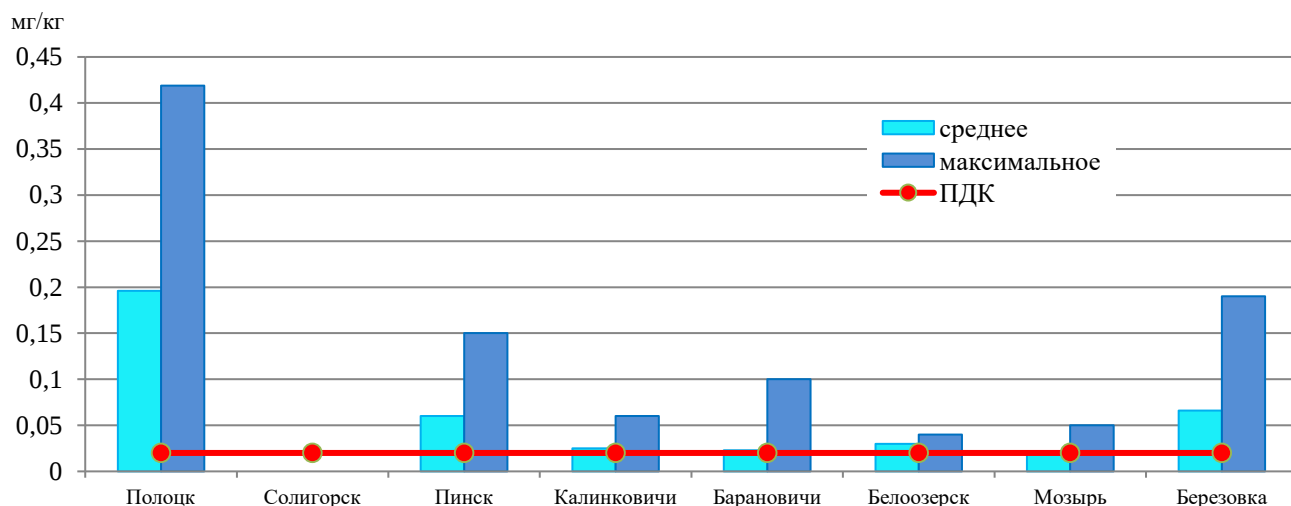


Рисунок 1.25 – Содержание бенз(а)пирена в почвах населенных пунктов в 2023 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений показало превышение значений ПДК по максимальным значениям концентраций бенз(а)пирена в почвах всех городов кроме Солигорска (рисунок 1.26). В отдельных пробах превышение максимальных значений содержания бенз(а)пирена в почвах в разные годы наблюдалось от 2,0 ПДК до 21,0 ПДК. В предыдущие годы превышения средних значений не наблюдались и находились на уровне 0,1-0,6 ПДК.

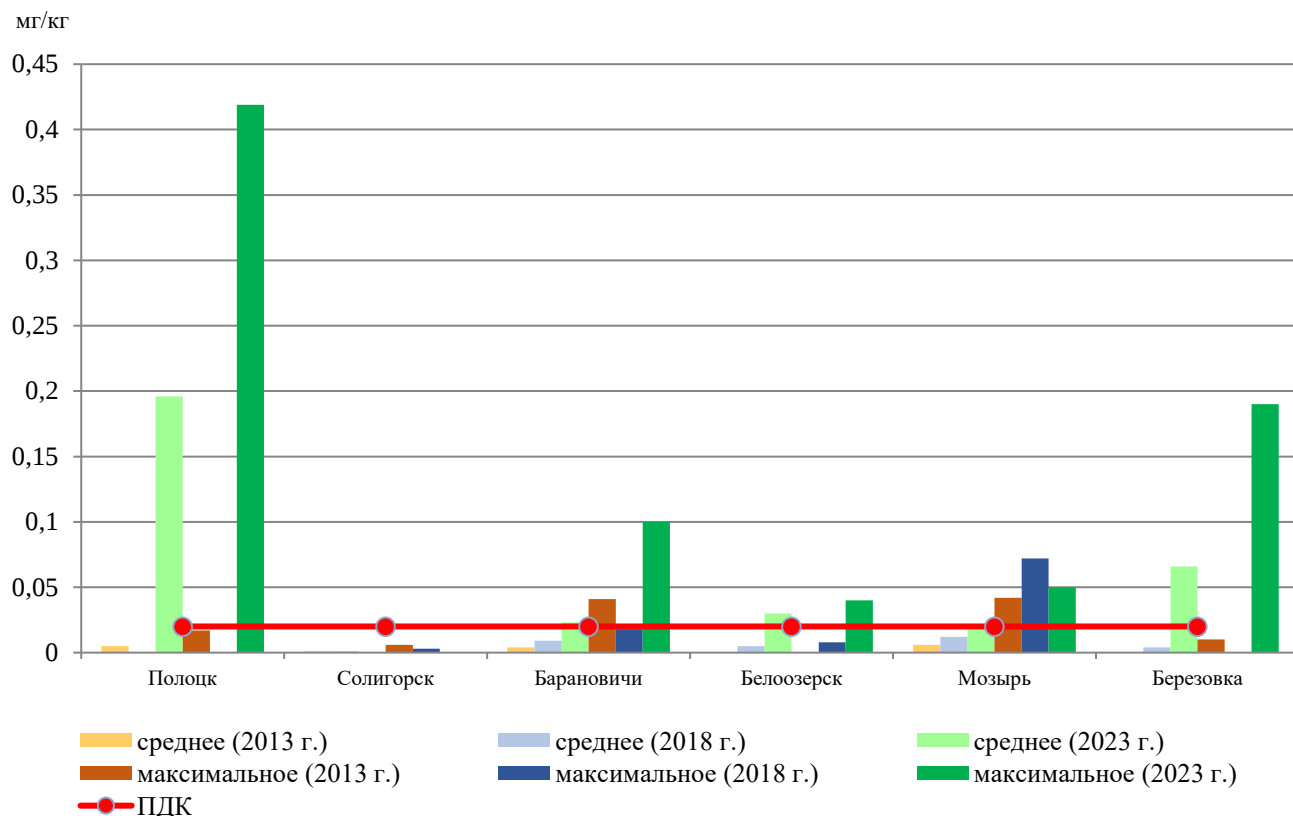


Рисунок 1.26 – Содержание бенз(а)пирена в почвах населенных пунктов по годам

Анализ загрязнения городских почв тяжелыми металлами (общее содержание) показал, что наибольшее количество проб с превышением ПДК (ОДК) характерно для цинка, мышьяка, свинца и меди (таблица 1.5).

Случаи превышения ПДК для свинца в 2023 г. установлены в половине обследованных городах. Наибольшие площади загрязнения характерны для Березовки и Полоцка (40,0 % и 26,7 % проанализированных по городу проб соответственно) (таблица 1.5). При этом максимальное превышение ПДК наблюдалось в пробах Пинска 3,7 ПДК и Полоцка 3,1 ПДК (таблица 1.5). Среднее содержание свинца в почвах населенных пунктов находилось на уровне 0,2-0,9 ПДК (рисунок 1.27).

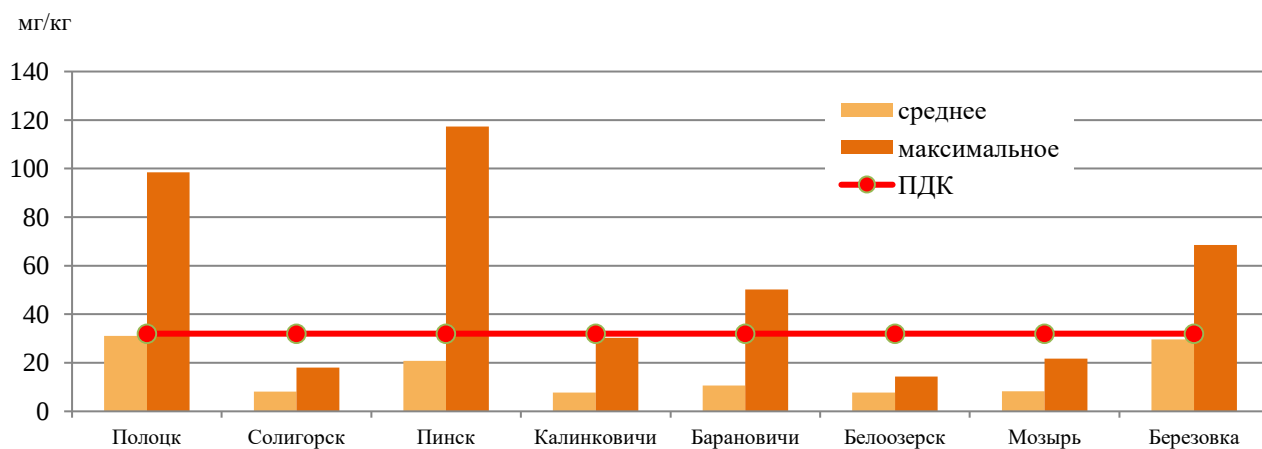


Рисунок 1.27 – Содержание свинца в почвах населенных пунктов в 2023 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений показало превышение значений ПДК по максимальным значениям концентраций свинца в почвах половины городов (рисунок 1.28). В отдельных пробах превышение значений содержания свинца в почвах в разные годы наблюдалось от 1,2 ПДК до 3,9 ПДК. Стабильно неблагоприятная ситуация наблюдается в Березовке, Барановичах и Полоцке. Средние значения концентраций свинца в почвах в разные годы наблюдений во всех населенных пунктах не превышали уровня 0,9 ПДК.

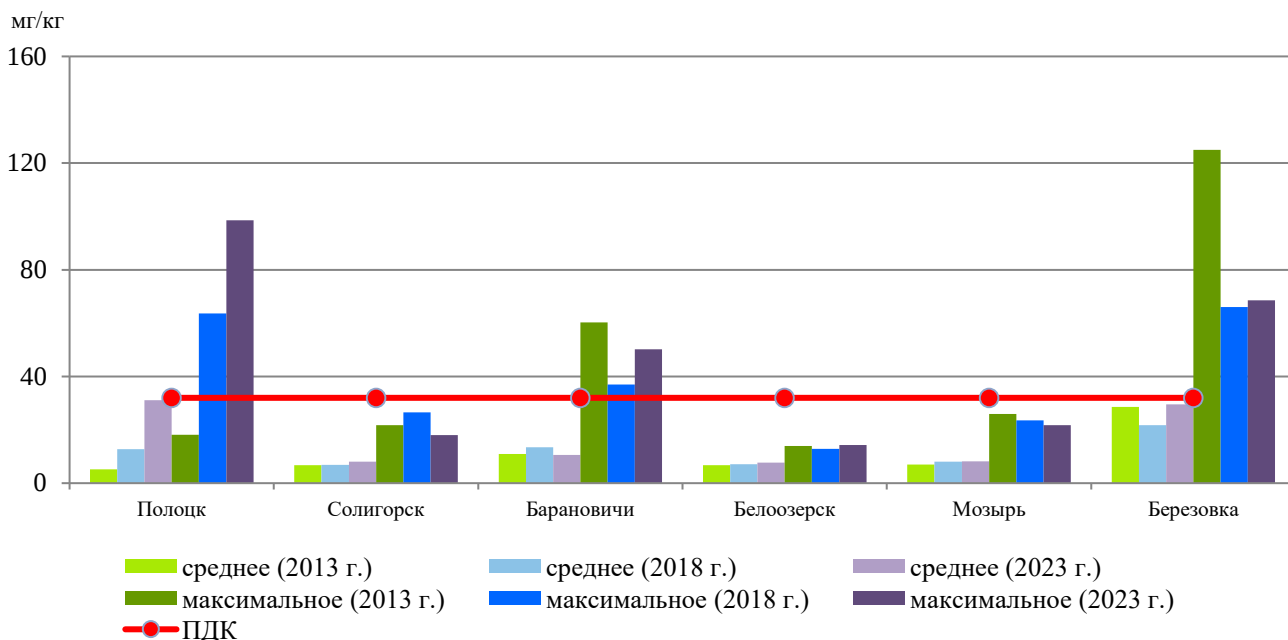


Рисунок 1.28 – Содержание свинца в почвах населенных пунктов по годам

Загрязнение почв цинком характерно для семи населенных пунктов из восьми обследованных в 2023 г. (рисунок 1.29). Наибольшие площади загрязнения характерны для Мозыря, Барановичей и Полоцка (71,0 %, 50,0 % и 46,7 % проанализированных по городу проб соответственно) (таблица 1.5). Максимальное содержание цинка в почве Барановичей на уровне 4,8 ОДК. Превышение среднего содержания цинка отмечено в Барановичах (1,3 ОДК), Полоцке (1,2 ОДК) и Мозыре (1,1 ОДК). Среднее содержание цинка в почвах остальных населенных пунктов находится на уровне 0,4-0,8 ОДК.

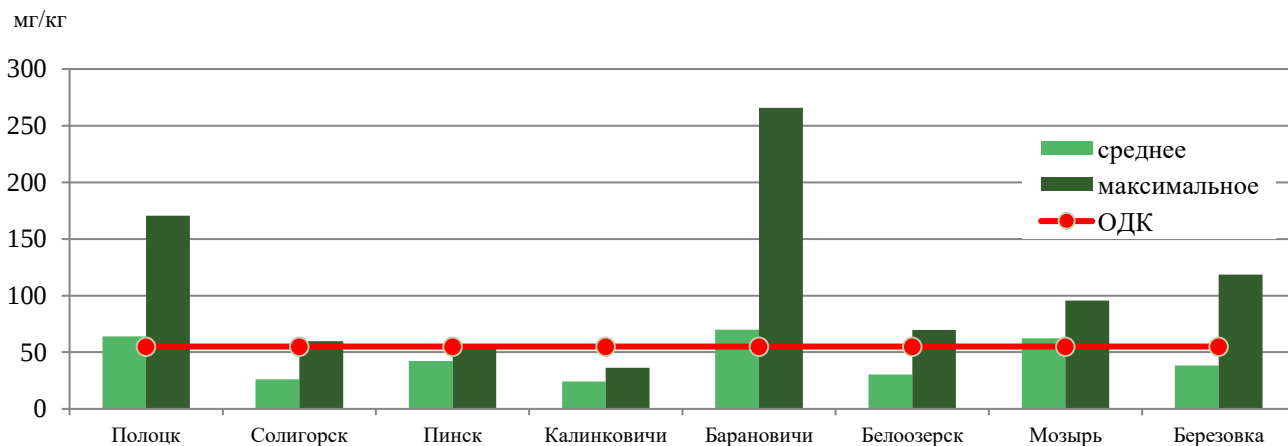


Рисунок 1.29 – Содержание цинка в почвах населенных пунктов в 2023 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений выявило стабильное превышение ОДК по содержанию цинка в почвах всех городов (рисунок 1.30). Наибольшее загрязнение почв цинком наблюдается в Полоцке и Барановичах. Максимальное содержание цинка в почве отмечено на уровне 0,5-4,8 ОДК.

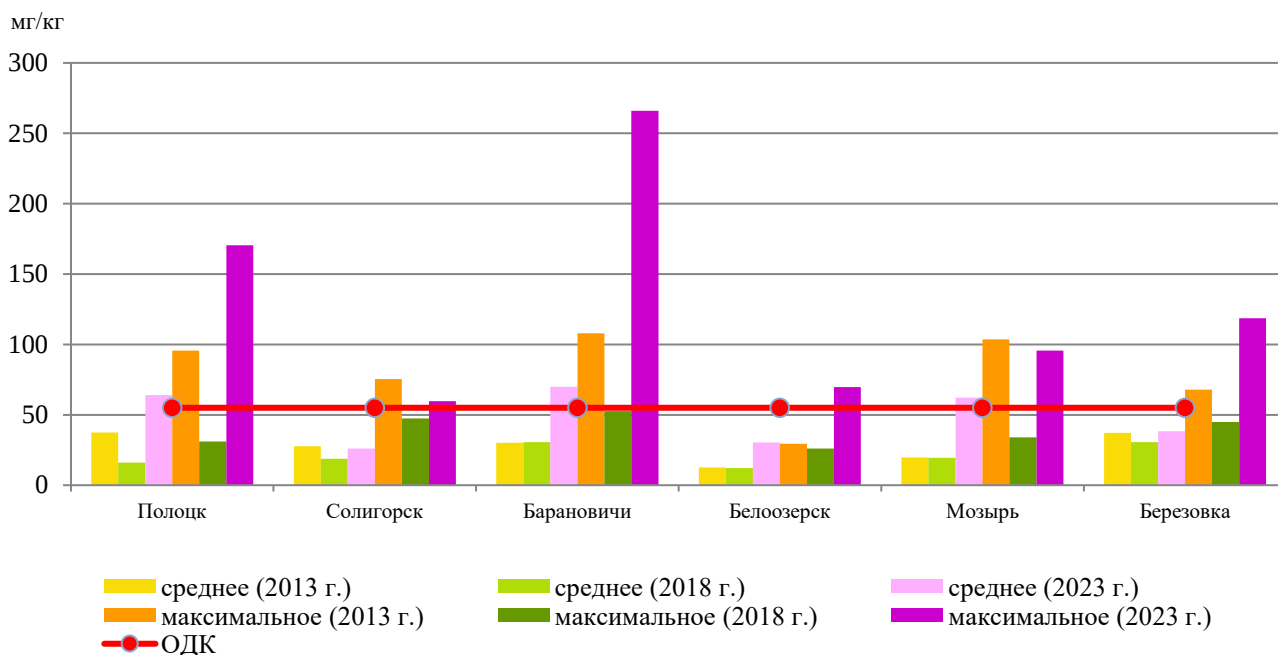


Рисунок 1.30 – Содержание цинка в почвах населенных пунктов по годам

Превышение ОДК по меди в 2023 г. зарегистрированы в Полоцке (1,4 ОДК), Пинске (1,2 ОДК) и Мозыре (1,1 ОДК) (рисунок 1.31). Среднее содержание меди в почвах населенных пунктов находится на уровне 0,1-0,4 ОДК.

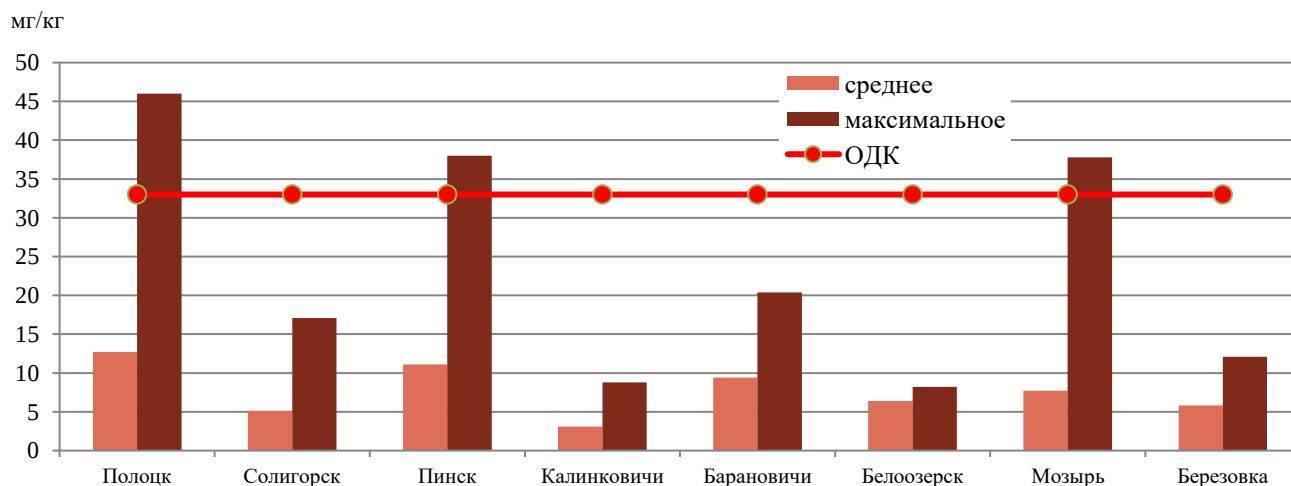


Рисунок 1.31 – Содержание меди в почвах населенных пунктов в 2023 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений показало превышение ОДК по содержанию меди в почвах двух городов (рисунок 1.32). Максимальное содержание меди на уровне 1,1-1,4 ОДК наблюдалось в Полоцке и Мозыре. Средние значения концентраций меди в почвах в разные годы наблюдений во всех населенных пунктах не превышали уровня 0,4 ОДК.

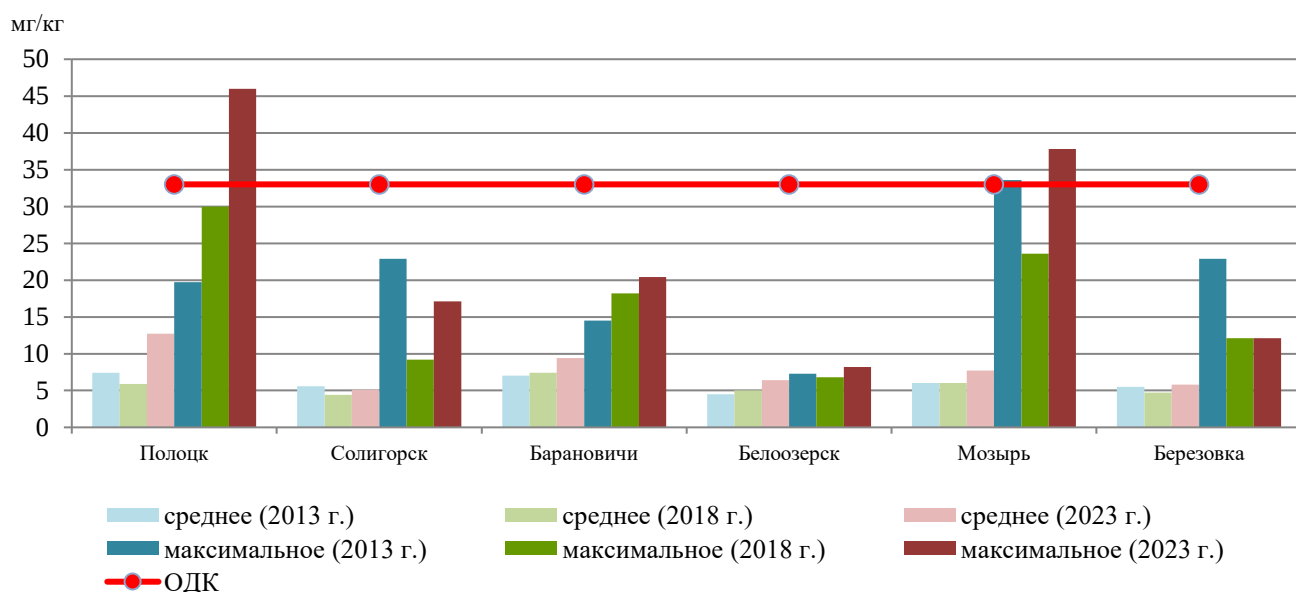


Рисунок 1.32 – Содержание меди в почвах населенных пунктов по годам

Превышение ОДК по кадмию в обследованных населенных пунктах в 2023 г. зарегистрировано только в Березовке на уровне 1,5 ОДК (рисунок 1.33). При этом превышение ОДК в Березовке наблюдается в 13,3 % проанализированных проб (таблица 1.5). Среднее содержание кадмия в почвах населенных пунктов находится на уровне 0,1-0,6 ОДК.

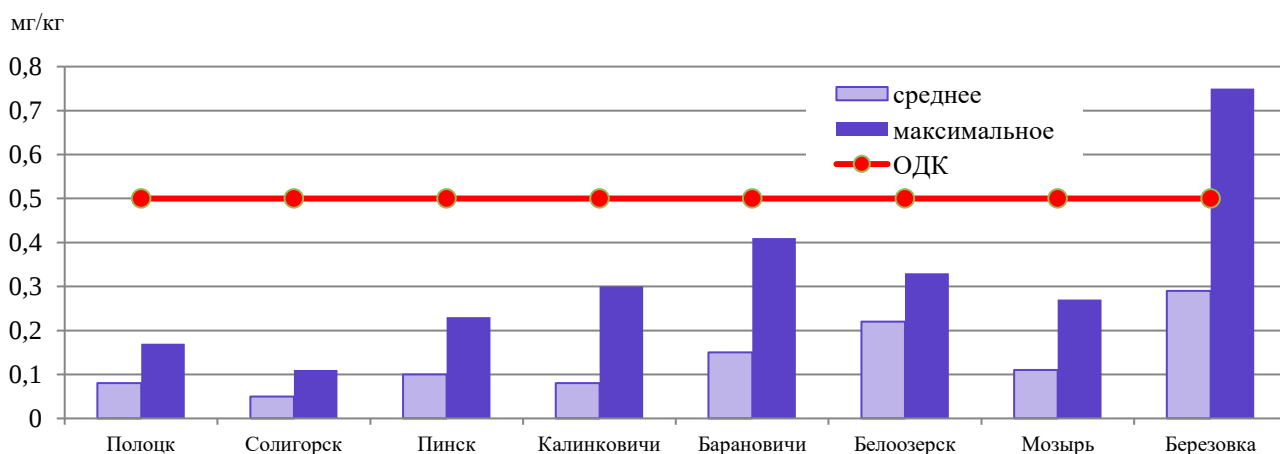


Рисунок 1.33 – Содержание кадмия в почвах населенных пунктов в 2023 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений выявило превышение ОДК по содержанию кадмия в почвах Полоцка и Березовки (рисунок 1.34). Максимальное содержание кадмия на уровне 2,2 ОДК наблюдалось в Березовке. Среднее содержание кадмия в почвах населенных пунктов находится на уровне 0,1-0,6 ОДК.

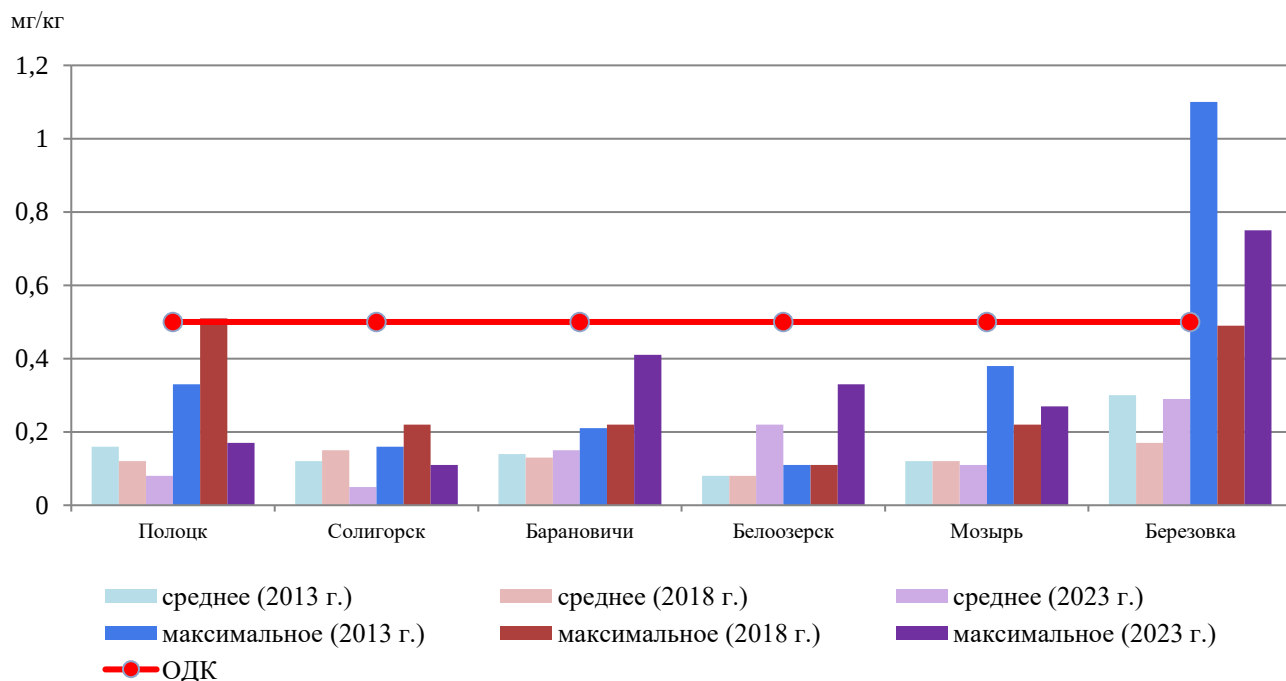


Рисунок 1.34 – Содержание кадмия в почвах населенных пунктов по годам

Превышение ОДК по никелю в почвах населенных пунктов в 2023 г. не зарегистрировано (рисунок 1.35). Максимальное содержание никеля наблюдалось на уровне 0,9 ОДК в Барановичах (таблица 1.5). Средние значения находятся на уровне 0,1-0,3 ОДК.

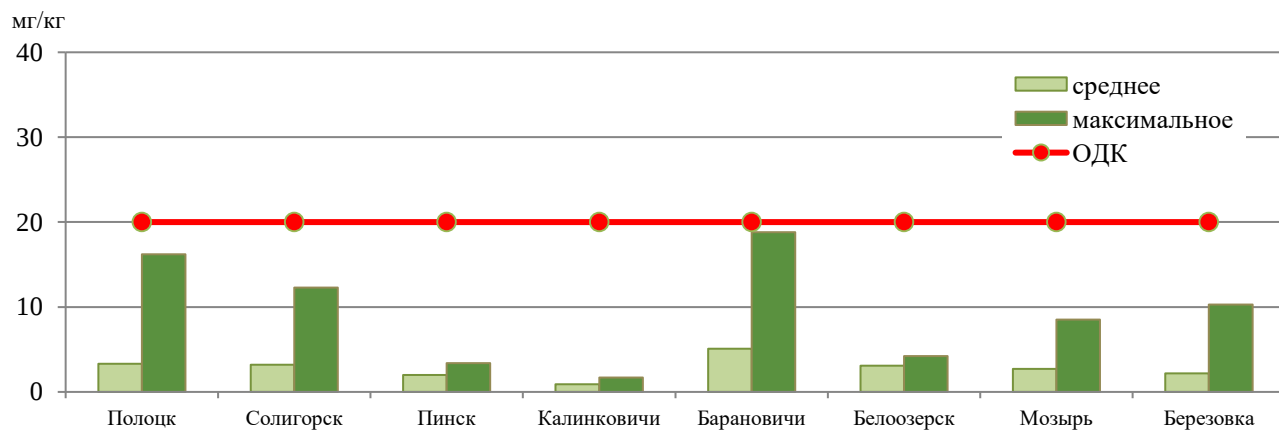


Рисунок 1.35 – Содержание никеля в почвах населенных пунктов в 2023 г.

За предыдущие годы наблюдений в обследуемых населенных пунктах превышение ОДК по содержанию никеля выявлено только в почвах Полоцка в 2013 г. (1,1 ОДК) (рисунок 1.36). Средние значения находятся на уровне 0,1-0,3 ОДК.

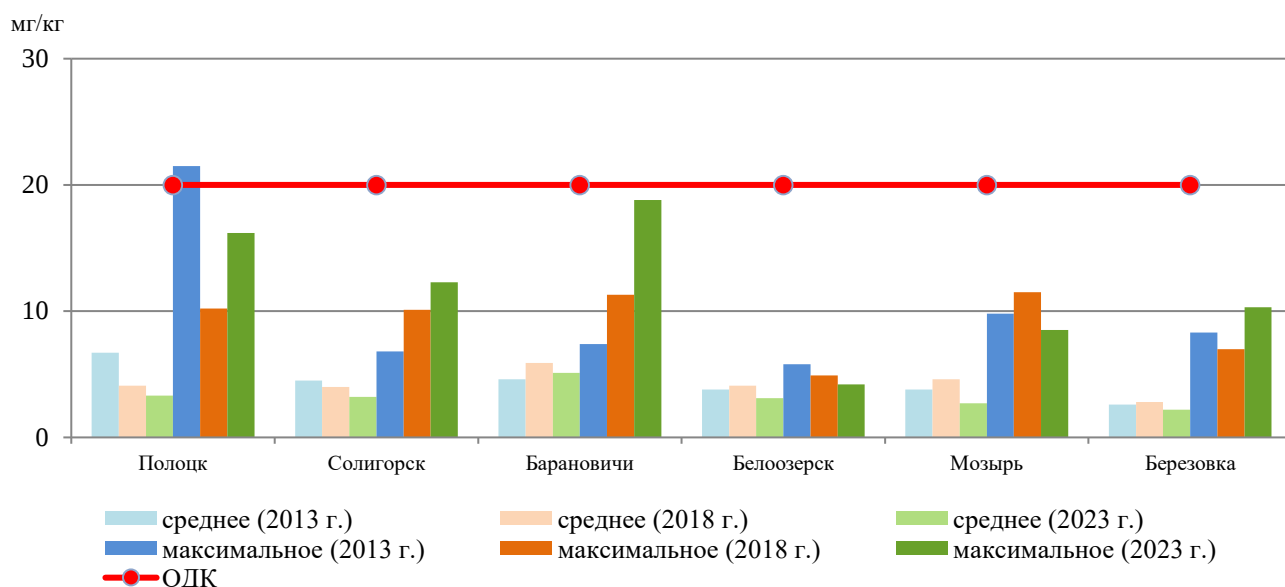


Рисунок 1.36 – Содержание никеля в почвах населенных пунктов по годам

Превышений ПДК по хрому в 2023 г. не зарегистрировано ни в одном из населенных пунктов (рисунок 1.37). Максимальное содержание хрома в пробе почвы зарегистрировано на уровне 0,1 ПДК в Барановичах (таблица 1.5). Средние значения находятся на уровне 0,0-0,1 ПДК. В предыдущие годы наблюдений в данных населенных пунктах обследование почв на содержание в них хрома проводилось только в 2018 г. и превышений ПДК не зарегистрировано ни в одном из населенных пунктов.

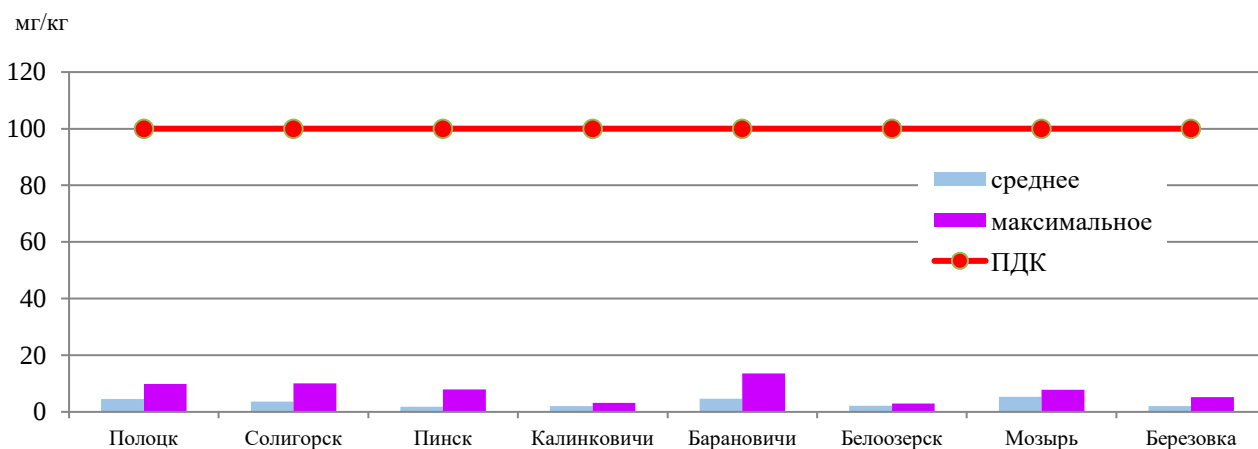


Рисунок 1.37 – Содержание хрома в почвах населенных пунктов в 2023 г.

Превышения ПДК по мышьяку в 2023 г. зарегистрированы во всех городах кроме Калинковичей и Мозыря (рисунок 1.38). Максимальное содержание мышьяка в пробе почвы зарегистрировано в Барановичах, Березовке и Полоцке на уровне 2,5 ПДК, 2,1 ПДК и 1,9 ПДК соответственно (таблица 1.5). Наибольшие площади загрязнения характерны для Барановичей, Березовки и Белоозерска (50,0 %, 26,7 % и 22,2 % проанализированных по городу проб соответственно) (таблица 1.5). Среднее содержание мышьяка в почвах населенных пунктов находится на уровне 0,1-0,9 ПДК, кроме Барановичей, где превышение среднего содержания составляет 1,1 ПДК. В предыдущие годы наблюдений в данных населенных пунктах обследование почв на содержание в них мышьяка не проводилось.

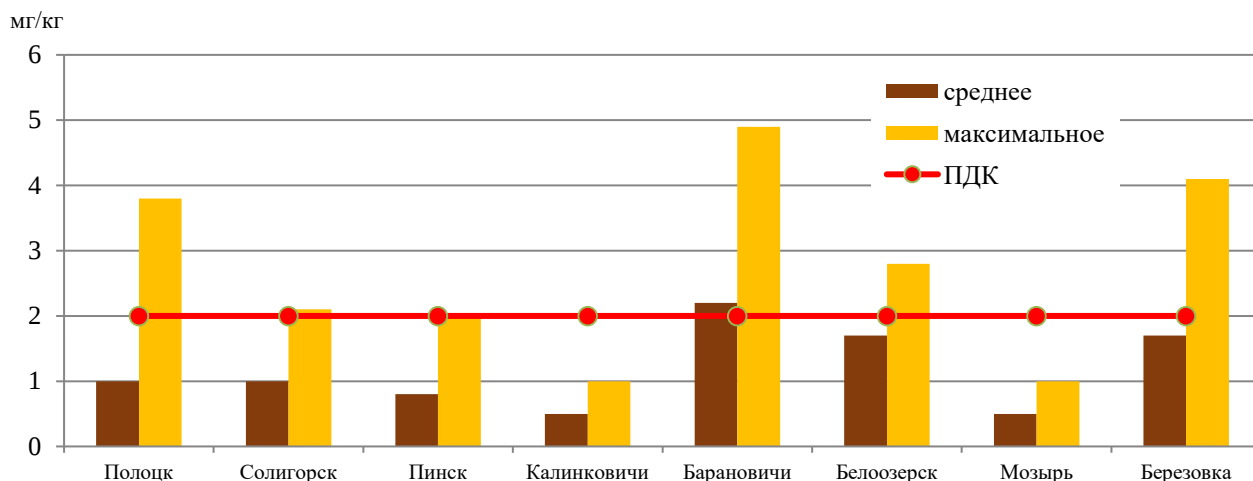


Рисунок 1.38 – Содержание мышьяка в почвах населенных пунктов в 2023 г.

Превышение ПДК по ртути не зарегистрировано ни в одном из городов. Максимальное содержание ртути в пробе почвы зарегистрировано в Березовке на уровне 0,4 ПДК (таблица 1.5). В предыдущие годы наблюдений в рассматриваемых населенных пунктах обследование почв на содержание в них ртути не проводилось.

Краткая характеристика содержания загрязняющих веществ в почвах городов, процент проанализированных проб почвы с содержанием загрязняющих веществ, превышающим ПДК (ОДК), и максимальные значения загрязняющих веществ в долях ПДК (ОДК) отдельно по каждому из обследованных в 2023 г. населенных пунктов представлена ниже.

Полоцк: обследования проводятся на 30 пунктах наблюдений. В 27 % почвенных проб, проанализированных на нефтепродукты, в 17 % проб – на сульфаты и 100 % – на бензо(а)пирен превышены значения ПДК этих веществ в почве при максимальном содержании 1,5 ПДК, 2,1 ПДК и 21,0 ПДК соответственно (таблица 1.5). Превышений ПДК нитратов и хлоридов в почвах Полоцка не обнаружено. Максимальные значения находятся на уровне 0,5-0,8 ПДК.

Проведенный анализ данных содержания тяжелых металлов в почве Полоцка свидетельствует о том, что наблюдались случаи превышения ПДК свинца и мышьяка (27 % и 3 % проанализированных проб по городу соответственно) и ОДК цинка и меди (47 % и 7 % проанализированных проб соответственно) при максимальном содержании на уровне 3,1 ПДК (свинец), 1,9 ПДК (мышьяк), 3,1 ОДК (цинк) и 1,4 ОДК (медь). Превышений ПДК (ОДК) никеля, кадмия, ртути и хрома не зарегистрировано. Максимальные значения содержания находятся на уровне до 1 ПДК (ОДК).

Солигорск: обследования проводятся на 20 пунктах наблюдений. Процент проанализированных проб почвы с содержанием нефтепродуктов, превышающим ПДК, составил 25 % при их максимальном содержании 1,5 ПДК (таблица 1.5). Превышений ПДК нитратов, сульфатов и хлоридов в почвах Солигорска не зарегистрировано, а максимальные значения находятся на уровне 0,3-0,5 ПДК. Значений содержания бензо(а)пирена, превышающих предел обнаружения, не зарегистрировано.

Наблюдались случаи превышения ПДК (ОДК) по тяжелым металлам в Солигорске: цинка и мышьяка (5 % и 5 % проанализированных проб соответственно) при максимальном содержании на уровне 1,1 ОДК по цинку и 1,1 ПДК по мышьяку. Превышений ПДК (ОДК) кадмия, свинца, меди, никеля и хрома не зарегистрировано. Максимальные значения

содержания находятся на уровне до 0,6 ПДК (ОДК). Значений содержания ртути, превышающих предел обнаружения, не зарегистрировано.

Пинск: обследования проводятся на 35 пунктах наблюдений. В 11 % проб, проанализированных на нефтепродукты, превышены значения ПДК содержания этого ингредиента в почве при максимальном содержании 2,2 ПДК (таблица 1.5). Превышений ПДК сульфатов, нитратов и хлоридов в почвах Пинска не зарегистрировано, а максимальные значения находятся на уровне 0,2-0,9 ПДК. Процент проанализированных проб почвы с содержанием бензо(а)пирена, превышающим ПДК, составил 71 % при максимальном содержании 7,5 ПДК.

Проведенный анализ данных содержания тяжелых металлов в почве свидетельствует о том, что в Пинске наблюдались случаи превышения ОДК цинка – 14 % проанализированных проб по городу при максимальном содержании на уровне 1,0 ОДК, свинца – 11 % проб при максимальном содержании на уровне 3,7 ПДК, меди – 3 % проб при максимальном содержании на уровне 1,2 ОДК и мышьяка – 3 % проб при максимальном содержании 1,0 ПДК. Превышений ПДК (ОДК) кадмия, никеля, хрома и ртути не зарегистрировано. Максимальные значения содержания находятся на уровне до 0,5 ПДК (ОДК).

Калинковичи: обследования проводятся на 15 пунктах наблюдений. В 33 % проб, проанализированных на нефтепродукты, превышены значения ПДК содержания этого ингредиента в почве при максимальном содержании 3,2 ПДК. В 50 % проб, проанализированных на бензо(а)пирен, превышено значение ПДК при максимальном содержании 3,0 ПДК (таблица 1.5). Превышений ПДК сульфатов, нитратов и хлоридов в почвах Калинковичей не зарегистрировано, а максимальные значения находятся на уровне 0,4-0,9 ПДК.

Случаи превышения ПДК (ОДК) по тяжелым металлам в Калинковичах не зарегистрированы. Максимальные значения содержания находятся на уровне 0,1-0,9 ПДК (ОДК).

Барановичи: обследования проводятся на 30 пунктах наблюдений. Процент проанализированных проб почвы с содержанием бензо(а)пирена, превышающим ПДК, составил 29 %, нефтепродуктов – 17 % при их максимальном содержании 5,0 ПДК и 1,7 ПДК соответственно (таблица 1.5). Превышений ПДК нитратов, сульфатов и хлоридов в почвах Барановичей не обнаружено, а максимальные значения находятся на уровне 0,3-0,9 ПДК.

В Барановичах в пробах почв превышения ПДК (ОДК) тяжелых металлов зарегистрированы по цинку, свинцу и мышьяку. Превышения ОДК цинка наблюдались в 50 % проанализированных проб по городу при максимальном содержании на уровне 4,8 ОДК, мышьяка – также 50 % проб при максимальном содержании на уровне 2,5 ПДК, свинца – 3 % проб при максимальном содержании 1,6 ПДК. Превышений ПДК (ОДК) меди, кадмия, никеля, хрома и ртути не зарегистрировано. Максимальные значения содержания находятся на уровне до 0,9 ПДК (ОДК).

Белоозерск: обследования проводятся на 9 пунктах наблюдений. В 100 % проб, проанализированных на бензо(а)пирен, превышено значение ПДК при максимальном содержании 0,040 мг/кг (2,0 ПДК) (таблица 1.5). Превышений ПДК нефтепродуктов, сульфатов, нитратов и хлоридов в почвах Белоозерска не обнаружено, а максимальные значения находятся на уровне 0,1-0,9 ПДК.

Наблюдались случаи превышения ПДК (ОДК) по тяжелым металлам в Белоозерске: мышьяка – 22 % проанализированных проб по городу при максимальном содержании на уровне 1,4 ПДК и цинка – 11% проб при максимальном содержании 1,3 ОДК. Превышений

ПДК (ОДК) меди, никеля, кадмия, свинца и хрома не зарегистрировано. Максимальные значения содержания находятся на уровне до 0,7 ПДК (ОДК). Значений содержания ртути, превышающих предел обнаружения, не зарегистрировано.

Мозырь: обследования проводятся на 31 пункте наблюдений. В 63 % почвенных проб, проанализированных на бензо(а)пирен, в 17 % проб – на нефтепродукты и 3 % – на сульфаты превышены значения ПДК этих веществ в почве при максимальном содержании 2,5 ПДК, 3,9 ПДК и 1,2 ПДК соответственно (таблица 1.5). Превышений ПДК нитратов и хлоридов в почвах Мозыря не обнаружено. Максимальные значения находятся на уровне 0,1-0,7 ПДК.

Проведенный анализ данных содержания тяжелых металлов в почве Мозыря свидетельствует о том, что наблюдались случаи превышения ОДК цинка и меди (71 % и 3 % проанализированных проб по городу соответственно) при максимальном содержании на уровне 1,7 ОДК (цинк) и 1,1 ОДК (медь). Превышений ПДК (ОДК) свинца, никеля, кадмия, мышьяка, ртути и хрома не зарегистрировано. Максимальные значения содержания находятся на уровне до 0,7 ПДК (ОДК).

Березовка: обследования проводятся на 15 пунктах наблюдений. В 7 % проб, проанализированных на нефтепродукты, превышены значения ПДК содержания этого ингредиента в почве при максимальном содержании 1,1 ПДК (таблица 1.5). Превышений ПДК сульфатов, нитратов и хлоридов в почвах Березовки не зарегистрировано, а максимальные значения находятся на уровне 0,2-0,4 ПДК. Процент проанализированных проб почвы с содержанием бензо(а)пирена, превышающим ПДК, составил 50 % при максимальном содержании 9,5 ПДК.

Проведенный анализ данных содержания тяжелых металлов в почве Березовки свидетельствует о том, что наблюдались случаи превышения ПДК свинца и мышьяка (40 % и 27 % проанализированных проб по городу соответственно) и ОДК цинка и кадмия (13 % и 13 % проанализированных проб соответственно) при максимальном содержании на уровне 2,1 ПДК (свинец), 2,1 ПДК (мышьяк), 2,2 ОДК (цинк) и 1,5 ОДК (кадмий). Превышений ПДК (ОДК) никеля, меди, ртути и хрома не зарегистрировано. Максимальные значения содержания находятся на уровне до 0,5 ПДК (ОДК).

Для почв обследованных населенных пунктов характерно превышение значений фоновых концентраций по всем определяемым ингредиентам, что подтверждает факт накопления техногенных загрязняющих веществ в верхнем слое городских почв (таблица 1.6).

Международное сравнение

Существующие системы мониторинга окружающей среды, действующие в рамках международных программ на национальном уровне, в значительной степени отличаются друг от друга и зависят от природных условий различных стран.

В большинстве национальных проектов мониторингу земель уделяется особое внимание. В Канаде проведена полная инвентаризация земель с оценкой плодородия. Канадский центр дистанционного зондирования (CCRS) в числе первых создал и использует географическую информационную систему (ГИС), позволяющую отслеживать тенденции глобальных изменений окружающей среды и вести кадастровый учет и оценку земельных ресурсов [16].

В Швеции все программы мониторинга окружающей среды базируются на изучении эталонных территорий, представленных характерными для Скандинавии лесными землями и опытными полями. Результаты исследований анализируются и служат основой для рекомендаций по использованию земель.

В США мониторингом земель занимается Агентство по защите окружающей среды, которое проводит научные исследования, разрабатывает рекомендации по охране природы, распределяет разрешения на природопользование и др. Национальная служба охраны почв США осуществляет сбор наземных данных и формирует базы данных съемки земель.

Мониторинг земель в Германии опирается в основном на данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). В рамках мониторинга земель территориальные органы собирают данные о состоянии компонентов природной среды и их изменениях.

В Российской Федерации хорошо организован мониторинг земель сельскохозяйственного назначения, выполняемый Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр), которая с определенной периодичностью наземными и аэрокосмическими методами выявляет особенности состояния земель, а также дает оценку степени изменения почв и растительности.

Мониторинг почвенного покрова, как часть земельного, также имеет определенные различия в разных странах. На развитие мониторинга почвенного покрова и выбор индикаторов его состояния в Европе значительное влияние оказали различного рода директивы Европейского Союза (ЕС) – о допустимых концентрациях тяжелых металлов, о нитратах, о контроле отходов производства, применении стоков и отходов на сельскохозяйственных землях и другие.

Наиболее популярные показатели (индикаторы), которые используются почти во всех странах Европы: общий углерод, макроэлементы, тяжелые металлы, нитраты, pH, гранулометрический состав, емкость катионного обмена [17]. Менее популярны – плотность сложения, агрегатный состав, пористость, электропроводность, химический состав почвенных растворов. Наименее используют фракционный состав органического вещества, микробиологические показатели, дыхание, почвенные энзимы.

В почвенном мониторинге наиболее объективным эталоном является целинная, желательно заповедная почва, в которой антропогенное влияние исключено, либо минимизировано. Наблюдения за параметрами такой почвы составляют суть так называемого фоновый мониторинга. В европейских странах фоновый мониторинг не популярен и за редкими исключениями не осуществляется. В качестве нулевой отметки принимаются параметры, полученные в первом туре мониторинга (Швеция и Австрия), либо используют обобщенные материалы предыдущих обследований почвенного покрова (Бельгия, Венгрия, Словакия). В качестве оценки уровня загрязнения используется среднее содержание элементов в породе (кларки). В Беларуси на фоновых территориях проводятся наблюдения за химическим загрязнением земель.

В практике европейских стран используют два способа размещения наблюдательных площадок мониторинга почвенного покрова – регулярный и нерегулярный. Первый из них используют в Австрии (первый тур измерений провели в сети из нескольких тысяч постоянных площадок с расстоянием между ними в 11 км, а в некоторых регионах 4 км и даже 1 км), Румынии (960 площадок в узлах сети 16×16 км), Франции (2100 площадок в узлах сети 16×16 км), Швеции (24000 площадок с различными расстояниями между ними в зависимости от рельефа) [17]. Второй способ используют в Норвегии и Великобритании (по 13 площадок), Италии (27 площадок), Германии (около 800 площадок), Чехии (257 площадок). Второй способ предполагает репрезентативное (пропорциональное) отражение в оценках состояния почв топографических, климатических и хозяйственных особенностей территории. В Республике Беларусь также используется второй способ.

Сравнительных исследований преимуществ и недостатков двух способов размещения наблюдательных площадок не проводилось. Согласно стандарту ЕС выбор

способа формирования сети мониторинговых площадок предлагается осуществлять в каждой стране самостоятельно, исходя из собственного опыта проведения мониторинговых наблюдений.

Европа и Центральная Азия характеризуются разнообразными почвами и процессами деградации. Западная Европа характеризуется высоким уровнем заботы о почве, при этом он варьируется в зависимости от субрегиона, а общая стратегия направлена на поддержание интенсивности сельского хозяйства в разумных пределах. Восточная Европа, Россия и Турция характеризуются высокими темпами интенсификации сельского хозяйства с чрезмерной эксплуатацией самых плодородных почв и отказом от менее продуктивных земель. Центральная Азия и Кавказ характеризуются самой высокой степенью и уровнем деградации почв из-за природных условий, которая усугубляется последствиями изменения климата и антропогенного воздействия, однако инвестиции остаются слишком ограниченными, чтобы остановить и обратить вспять негативные тенденции, связанные с деградацией почв.

Прогноз

Анализ изменения состава, структуры и состояния земельных ресурсов позволяет выделить некоторые сложившиеся тенденции. Одной из основных устойчивых многолетних тенденций является уменьшение площади сельскохозяйственных земель и увеличение площади, занятой лесными землями и землями под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями). Также последние 30 лет наблюдается устойчивая тенденция постепенного сокращения площади земель под болотами. Выявлена многолетняя тенденция уменьшения площади земель общего пользования. При этом наблюдается ежегодный небольшой, но постоянный рост площади земель под застройкой.

Если в ближайшем будущем сохранятся сложившиеся многолетние тенденции и основные факторы, на них влияющие, то в соответствии с экстраполяционным среднесрочным прогнозом к 2028 г. может уменьшиться площадь сельскохозяйственных земель на 150-170 тыс. га, земель под болотами – на 30-50 тыс. га, земель общего пользования – на 15-20 тыс. га. Увеличиться к 2028 г. может площадь лесных земель и земель под древесно-кустарниковой растительностью – на 160-180 тыс. га, земель под застройкой – на 50-70 тыс. га. Площадь земель природного каркаса может увеличиться на 90-110 тыс. га.

Данные наблюдений за химическим загрязнением земель, полученные на сети пунктов фоновых территорий за период с 2000 г. по 2023 г., позволяют сделать вывод, что содержание загрязняющих веществ в почвах на фоновых территориях значительно ниже значений ПДК (ОДК) и не превышали их. При этом можно отметить, что концентрации загрязняющих веществ в почвах на фоновых территориях изменяются незначительно относительно результатов прошлых лет.

Прослеживается тенденция снижения содержания нитратов в почвах на фоновых территориях (рисунок 1.39).

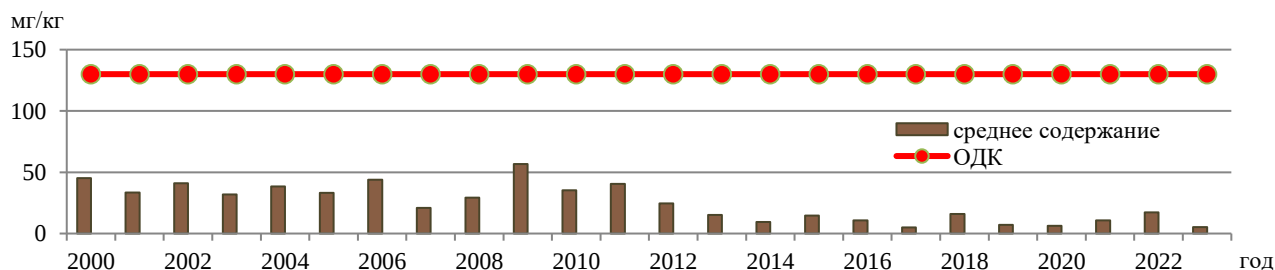


Рисунок 1.39 – Содержание нитратов в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

Концентрации других загрязняющих веществ в почвах на фоновых территориях за период с 2000 г. по 2023 г. изменялись незначительно и были намного ниже значений ПДК и ОДК (рисунки 1.40-1.42).

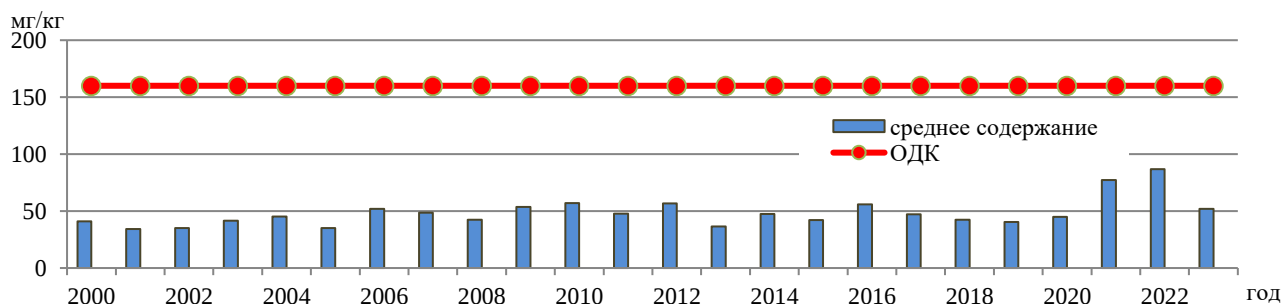


Рисунок 1.40 – Содержание сульфатов в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

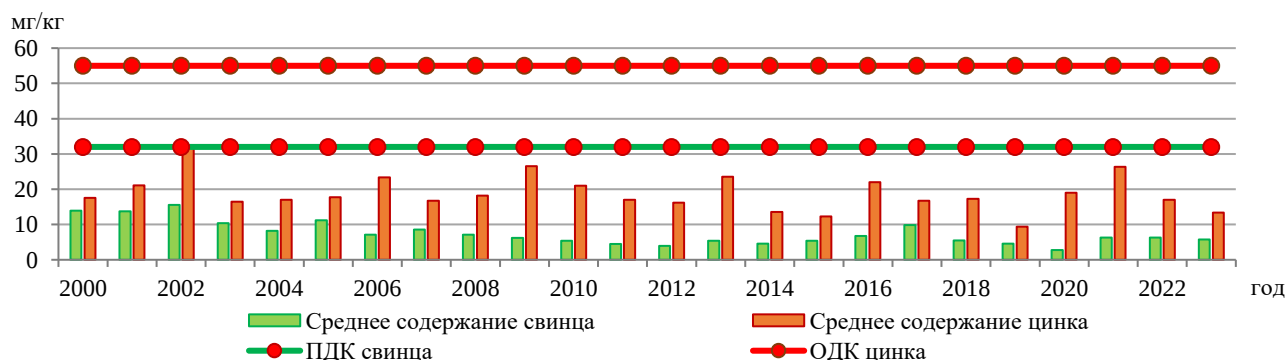


Рисунок 1.41 – Содержание свинца и цинка в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

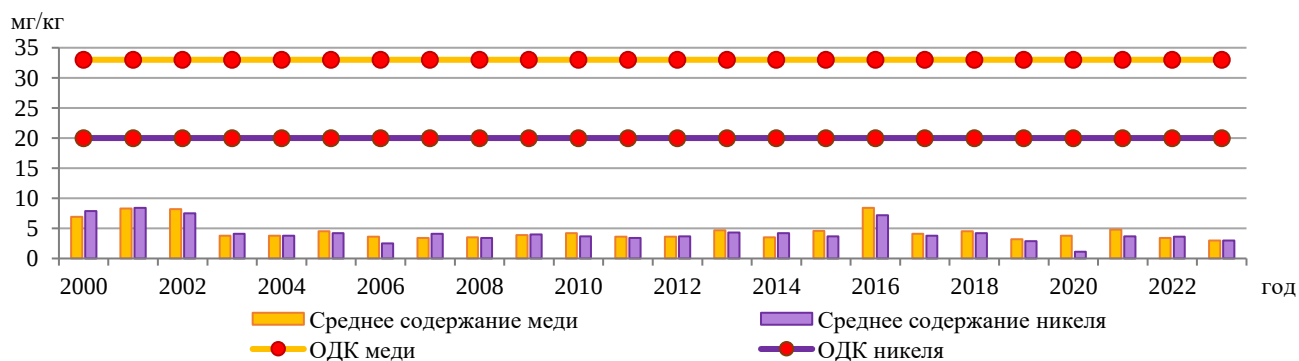


Рисунок 1.42 – Содержание меди и никеля в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

При сохранении существующих факторов и наблюдаемых тенденций можно прогнозировать, что в среднесрочном периоде для фоновых территорий уровень содержания загрязняющих веществ не будет превышать значений ПДК (ОДК).

Данные, полученные на пунктах наблюдений в населенных пунктах, свидетельствуют о значительных техногенных нагрузках на почвы, вызванных накоплением загрязняющих веществ в почвах центральных частей городов, где велико влияние автотранспорта и сосредоточены промышленные предприятия. Основными загрязнителями почв в населенных пунктах являются нефтепродукты и тяжелые металлы (цинк, свинец, мышьяк).

На территории населенных пунктов, обследованных в 2023 г., наблюдались локальные участки (аномалии) с высокими значениями (выше ПДК/ОДК) содержания сульфатов (Полоцк, Мозырь), нефтепродуктов (все обследованные города, кроме Белоозерска), бенз(а)пирена (все обследованные города, кроме Солигорска), свинца (Полоцк, Пинск, Барановичи, Березовка), цинка (все обследованные города, кроме Калинковичей), кадмия (Березовка), мышьяка (все обследованные города, кроме Калинковичей и Мозыря), меди (Полоцк, Пинск, Мозырь).

При анализе данных за предыдущие годы наблюдений прослеживается тенденция уменьшения среднего содержания некоторых тяжелых металлов (никель, кадмий) в почвах большинства обследованных городов в последние 5-10 лет, при этом наблюдается неустойчивая тенденция увеличения среднего содержания цинка и меди в обследованных городах.

При существующих в настоящее время объемах и уровнях загрязнения через атмосферные выпадения от промышленных и транспортных источников, складирование и сжигание бытовых и промышленных отходов, отходов ландшафтной уборки территории, содержание наблюдаемых тяжелых металлов в почвах обследованных городов стабилизируется в среднем на уровне 0,1-0,8 ПДК (ОДК).

Вместе с тем, наблюдается тенденция увеличения накопления сульфатов и нефтепродуктов в почве исследуемых в 2023 г. городов.

Помимо участков локального загрязнения, приуроченных, главным образом, к крупным промышленным предприятиям, промплощадкам и близлежащим территориям, неравномерность загрязнения почвенного покрова городов приводит к появлению случайных, непрогнозируемых участков химического загрязнения за счет ливневого стока, подтопления загрязненными грунтовыми и поверхностными водами и других антропогенных факторов.

Список использованных источников

1. Положение о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга земель и использования его данных // постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 марта 2007 г. № 386.
2. Инструкция об организации работ по проведению мониторинга земель // постановление Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь от 22 декабря 2009 г. № 68.
3. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2024 г.) / Госкомимущество. – Минск, 2024.
4. Отчеты о наличии и распределении земель (форма 22-зем) по областям и г. Минску по состоянию на 1 января 2024 г. / Госкомимущество. – Минск, 2024.

5. Об утверждении гигиенических нормативов // постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25 января 2021 г. № 37.
6. Предельно допустимые концентрации нефтепродуктов в землях (включая почвы) для различных категорий земель // постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12.03.2012 г. № 17/1.
7. Глобальный биохимический цикл серы и влияние на него деятельности человека / Под ред. Г.К.Скрябина. М.: Наука, 1983.
8. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов: Справочник: В 6 кн. / Под ред. Э.К.Буренкова. Кн. 2: р-элементы. М.: Недра, 1994.
9. Хомич В.С. и др. Экогеохимия городских ландшафтов Беларуси. Мн.: РУП «Минсктиппроект», 2004.
10. Петухова Н.Н., Кузнецов В.А. Геохимическое состояние почвенного покрова Беларуси // Природные ресурсы, 1999. №4.
11. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М., 1989.
12. Петухова Н.Н., Кузнецов В.А. К кларкам микроэлементов в почвенном покрове Беларуси // Доклады АН Беларуси, 1992. №5. С. 461-465.
13. Кадацкий В.Б., Васильева Л.И., Тановицкая Н.И., Головатый С.Е. Распределение форм тяжелых металлов в естественных ландшафтах Беларуси // Экология, 2001. №1.
14. Геохимические провинции покровных отложений БССР / Под ред. К.И.Лукашева. Мн., 1969.
15. Лукашев В.К., Аношко Я.И., Сивчик В.В., Хаврюк Н.Н. Распределение никеля в почвах естественных и урбанизированных ландшафтов Беларуси // Доклады АН Беларуси, 1996. Т.40, №1.
16. Верхотуров А.А., Мелкий В.А. Разработка систем регионального мониторинга земель на основе атласного картографирования // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов, 2016. Т. 327. № 7. С. 66-83
17. Медведев В. В., Лактионова Т. Н. Анализ опыта европейских стран в проведении мониторинга почвенного покрова (обзор) // Почвоведение, 2012. № 1. С. 106-114