

## **1 МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ**

### **Введение**

Мониторинг земель – система наблюдений за состоянием земель, оценки и прогноза изменений состояния земель под воздействием антропогенных и (или) природных факторов [1].

Согласно инструкции по технологии работ по организации и 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 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 Белгидрометом 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 2025 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 2025 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 2025 г. наблюдения проводились в шести городах: Слоним, Слуцк, Жодино, Орша, Могилев и Рогачев. В пробах почвы анализировалось содержание тяжелых металлов (общее содержание), сульфатов, нитратов, хлоридов, нефтепродуктов, бенз(а)пирена, ПХД и кислотности почв (рН). В соответствии с планом наблюдений содержание ПХД в почве определялось только для городов Слоним, Слуцк и Жодино.

Наблюдения за состоянием почвенного покрова земель проводит РУП «Институт почвоведения и агрохимии». С 2021 г. по 2024 г. наблюдения не проводились в связи с

отсутствием финансирования. С июля 2025 г. были возобновлены наблюдения за состоянием и эволюцией почв на осушенных сельскохозяйственных землях сельскохозяйственного назначения.

В 2025 г. объектами наблюдений являлись почвенные разновидности СП, расположенных на пахотных землях в пределах ОАО «Мичуринск» Ивацевичского района (СП «Мичуринск»), КСУП «Полесская опытная станция» Лунинецкого района (СП ПОСМЗил), ОАО «Парохонское» Пинского района (СП «Парохонское»), ОАО «Озяты-Агро» Жабинковского района (СП «Озяты»), ОАО «Журавлиное» Пружанского района (СП «Третья»), ОАО «Полесье-Агро» Любанского района (СП «Полесье»), СПК «Маяк Браславский» Браславского района (СП «Погоща»).

### **Основной посыл и выводы**

В структуре земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель преобладают лесные и сельскохозяйственные земли, доля площади которых по данным на 1 января 2026 г. составляет соответственно 43,7 % и 38,2 %. В 2025 г. площадь сельскохозяйственных земель в целом по стране уменьшилась на 0,4 тыс. га по сравнению с предыдущим годом. При этом площадь пахотных земель увеличилась на 0,5 тыс. га. Площадь лесных земель в 2025 г. уменьшилась на 0,1 тыс. га.

Распаханность сельскохозяйственных земель (удельный вес пахотных земель) в целом по стране составляет 69,6 %. Среди луговых земель 70,7 % составляют улучшенные.

Площадь средостабилизирующих видов земель, формирующих природный каркас территории, составляет в настоящее время 57,6 % территории страны. В 2025 г. их площадь уменьшилась на 11,9 тыс. га.

Основными землепользователями в республике являются сельскохозяйственные организации (8624,0 тыс. га или 41,5 % общей площади земель) и организации, ведущие лесное хозяйство (8950,1 тыс. га или 43,1 %).

В течение 2025 г. отмечено уменьшение (на 17,7 тыс. га) площади земель, находящихся во владении, пользовании и собственности граждан (3,0 % общей площади земель страны). Сохраняется устойчивая многолетняя тенденция уменьшения площади земель граждан. В частной собственности граждан находится 69,6 тыс. га земель. Их площадь по сравнению с прошлым годом увеличилась на 0,3 тыс. га.

Площадь земель, загрязненных радионуклидами, выбывших из сельскохозяйственного оборота, по сравнению с предыдущим годом уменьшилась на 0,9 тыс. га и составляет 247,8 тыс. га.

Результаты наблюдений за химическим загрязнением земель, выполненных в 2025 г. на сети мониторинга фоновых территорий, свидетельствуют о том, что концентрации определяемых загрязняющих веществ значительно ниже величин ПДК и 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 2025 г., городов не зарегистрировано превышений ПДК по нитратам и хлориду калия. Превышение ПДК сульфатов в почвах отмечено в двух обследованных городах. Превышение ПДК нефтепродуктов в почвах отмечено в четырех обследованных городах из шести. Наибольшие площади загрязнения нефтепродуктами характерны для Могилева. Превышение ОДК ПХД в почвах отмечено в одном из трех обследованных городов (Жодино). Превышение ПДК бенз(а)пирена в почвах отмечено во всех обследованных городах. Наибольшие площади загрязнения бенз(а)пиреном в Слуцке, Рогачеве и Орше.

Анализ загрязнения городских почв тяжелыми металлами показал, что наибольшее количество проб с превышением норматива качества характерно для цинка (пять из шести обследованных городов), свинца (четыре из шести обследованных городов) и мышьяка (четыре из шести городов). Превышения норматива качества по меди наблюдались в двух обследованных населенных пунктах, по кадмию в одном. Превышений ПДК (ОДК) в почвах обследованных населенных пунктов в 2025 г. не наблюдалось по никелю, хрому и ртути.

Проведенные в 2025 г. наблюдения за состоянием и эволюцией почв на осушенных сельскохозяйственных землях сельскохозяйственного назначения показали, что значения влажности почв в большинстве случаев находились в диапазонах оптимальных значений, за исключением СП ПОСМЗиЛ и СП «Озяты», где за период наблюдений отмечался дефицит влаги пахотного слоя. Плотность почв преимущественно была в пределах оптимальных значений и лишь на отдельных минеральных и остаточно-торфяных почвах – в пределах допустимых. Самая низкая производительная способность почвенных разновидностей отмечена на стационарной площадке «Мичуринск» при возделывании ярового рапса – 13,1 – 30,6 ц/га к. ед., а высокая – при возделывании кукурузы на зеленую массу на СП «Озяты» – 117,2 – 147,3 ц/га к. ед.

Оценка интенсивности дефляции позволила установить, что наименьшая ее интенсивность характерна для СП «Третья», что объясняется, в первую очередь, возделыванием многолетних трав, а также невысоким ДПВ при скорости свыше 5 м/с – около 0,54 т/га. Наибольшие потенциальные потери почвенного мелкозема отмечены на СП ПОСМЗиЛ – 5,2 т/га. Это обусловлено самым высоким ДПВ и возделыванием кукурузы, которая характеризуется низкой почвозащитной способностью.

Крупномасштабная почвенная съемка почвенного покрова объектов мониторинга СП «Третья» и СП ПОСМЗиЛ показала, что за тридцатилетний период на СП «Третья» хотя и произошла сработка торфяного горизонта и установлено снижение доли среднеторфяных торфяников, однако деградированных торфяных разновидностей не выявлено. В тоже время интенсивное использование земель СП «ПОСМЗиЛ» и возделывание кукурузы обусловило значительную трансформацию почвенного покрова: доля торфяных почв снизилась с 53,0 % до 11,2 %, а деградированных увеличилась с 42,7 % до 83,4 %.

## **Результаты наблюдений и оценка**

### ***Наблюдения за составом, структурой и состоянием земельных ресурсов***

По данным реестра земельных ресурсов по состоянию на 1 января 2026 г. общая площадь земель Республики Беларусь составляет 20762,9 тыс. га, в том числе 7929,6 тыс. га сельскохозяйственных земель, из них 5520,8 тыс. га пахотных (таблица 1.1) [3].

В структуре земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель по данным на 1 января 2026 г. преобладают лесные и сельскохозяйственные земли, доля которых составляет соответственно 43,7 % и 38,2 % (рисунок 1.1). Доля земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) составляет 4,9 %, земель под болотами – 3,5 %, земель под застройкой – 2,8 %, нарушенных, неиспользуемых и иных земель – 2,4 %.

Таблица 1.1 – Изменение состава и структуры земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель по состоянию на 1 января 2026 г.

| Виды земель                                                     | Площадь             |      |                     |      |           |      |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------|------|---------------------|------|-----------|------|
|                                                                 | на 1 января 2025 г. |      | на 1 января 2026 г. |      | изменения |      |
|                                                                 | тыс. га             | %    | тыс. га             | %    | тыс. га   | %    |
| Сельскохозяйственные земли,<br>в том числе пахотные             | 7930,0              | 38,2 | 7929,6              | 38,2 | –0,4      | 0    |
| Лесные земли                                                    | 5520,3              | 26,6 | 5520,8              | 26,6 | +0,5      | 0    |
| Лесные земли                                                    | 9078,0              | 43,7 | 9077,9              | 43,7 | –0,1      | 0    |
| Земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) | 1034,0              | 5,0  | 1016,4              | 4,9  | –17,6     | –0,1 |
| Земли под болотами                                              | 710,5               | 3,4  | 723,5               | 3,5  | +13,0     | +0,1 |
| Земли под поверхностными водными объектами                      | 465,3               | 2,2  | 464,5               | 2,2  | –0,8      | 0    |
| Земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями         | 362,0               | 1,8  | 367,8               | 1,8  | +5,8      | 0    |
| Земли общего пользования                                        | 102,9               | 0,5  | 102,0               | 0,5  | –0,9      | 0    |
| Земли под застройкой                                            | 588,3               | 2,8  | 588,9               | 2,8  | +0,6      | 0    |
| Нарушенные земли                                                | 3,0                 | 0,0  | 2,6                 | 0,0  | –0,4      | 0    |
| Неиспользуемые земли                                            | 409,7               | 2,0  | 409,9               | 2,0  | +0,2      | 0    |
| Иные земли                                                      | 79,2                | 0,4  | 79,8                | 0,4  | +0,6      | 0    |
| Итого земель                                                    | 20762,9             | 100  | 20762,9             | 100  | 0,0       | 0    |

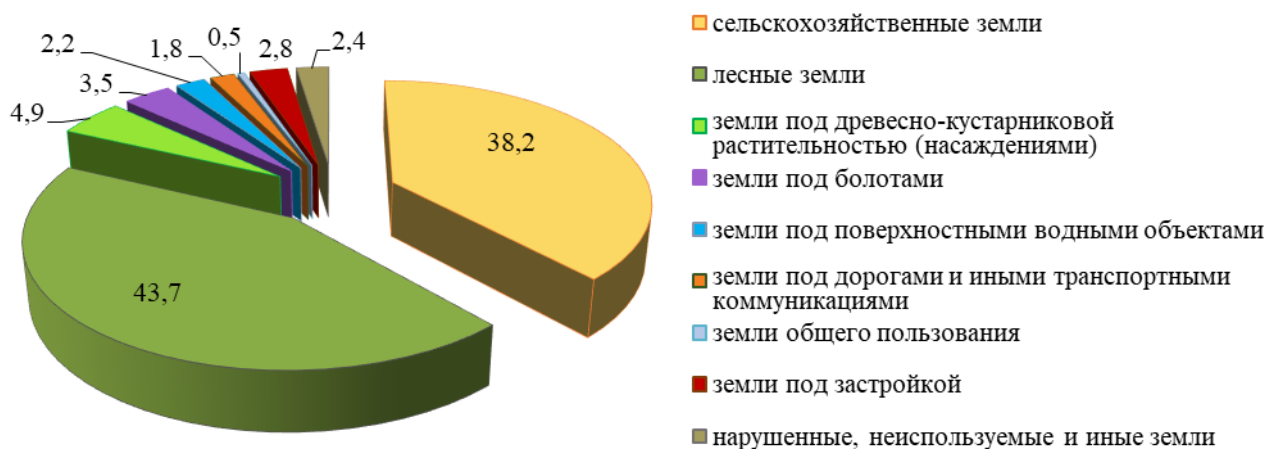


Рисунок 1.1 – Состав и структура земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель по состоянию на 1 января 2026 г., %

Наблюдается устойчивая многолетняя тенденция сокращения площади сельскохозяйственных земель и увеличения площади, занятой лесными землями и землями под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) (рисунок 1.2). 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 долговременной политикой государства, направленной на облесение песков, неиспользуемых земель, низкокачественных сельскохозяйственных земель, на развитие лесного хозяйства в целом. Начиная с 2014 г. общая площадь лесных

земель превышает площадь сельскохозяйственных земель. По данным на 1 января 2026 г. доля площади лесных земель в Республике Беларусь превышает долю площади сельскохозяйственных земель на 5,5 %. Ежегодное сокращение площади сельскохозяйственных земель в последние десять лет составляло 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 пять лет снова наблюдается уменьшение их площади. В 2025 г. отмечено незначительное увеличение площади пахотных земель на 0,5 тыс. га.

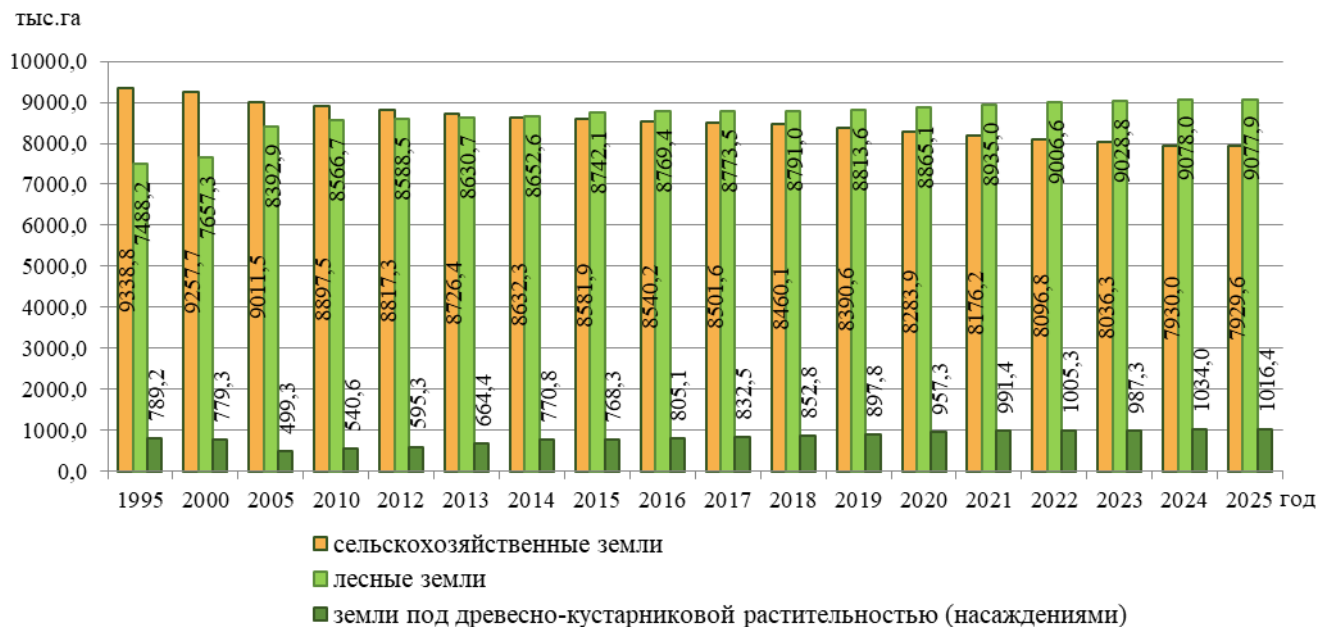


Рисунок 1.2 – Динамика площади сельскохозяйственных земель, лесных земель и земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями)

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 25,6 % или 248,7 тыс. га по сравнению с 1992 г.). В 2025 г. впервые за долгое время площадь болот увеличилась на 13,0 тыс. га по сравнению с предыдущим годом. Такие изменения произошли в результате работ, проводимых структурными подразделениями землеустройства местных исполнительных комитетов, по переводу земель, земельных участков в виды земель, по их фактическому состоянию (земли под болотами) в рамках выполнения Планов по вовлечению до 2030 г. в хозяйственный оборот земель сельскохозяйственного назначения, занятых древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями), и об определении направлений использования таких земель.

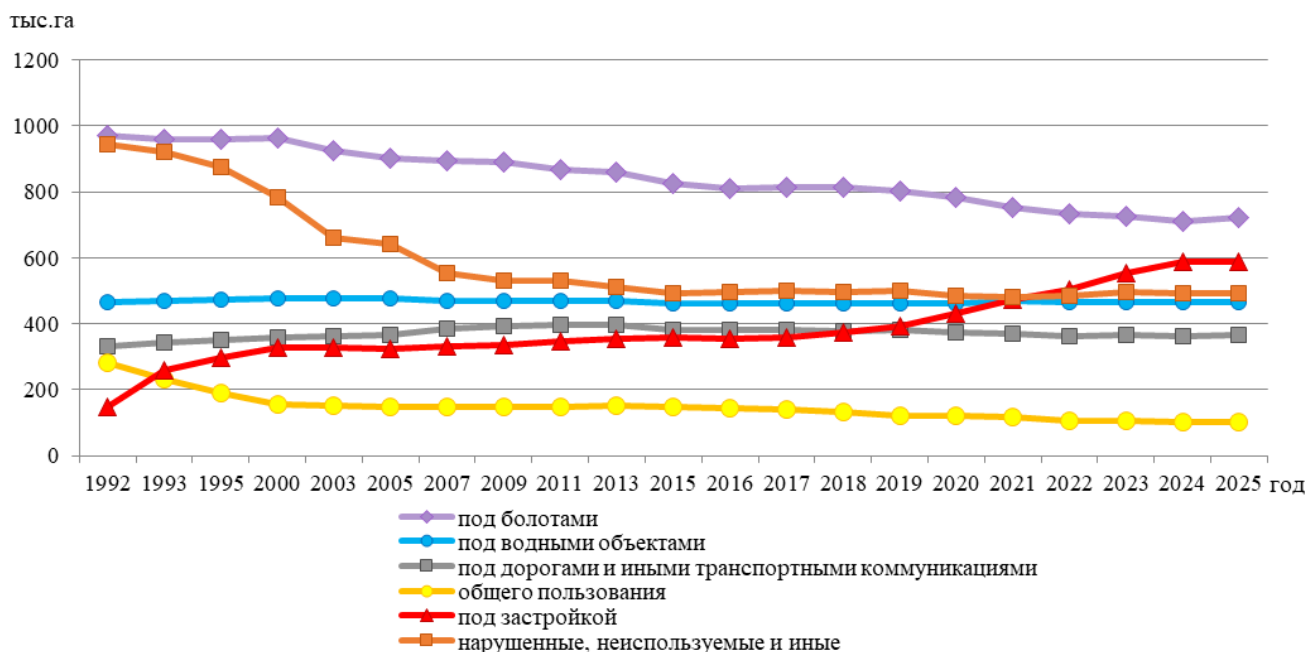


Рисунок 1.3 – Динамика площади земельных ресурсов Республики Беларусь по некоторым видам земель с 1992 г. по 2025 г.

С 1992 г. уменьшилась почти в два раза общая площадь нарушенных, неиспользуемых и иных земель (с 944,6 тыс. га в 1992 г. до 492,3 тыс. га в 2025 г.). Это результат работ по рекультивации нарушенных земель и повышению действенности государственного контроля за использованием и охраной земель. В 2025 г. наблюдалось незначительное увеличение площади неиспользуемых земель на 0,2 тыс. га и иных земель на 0,6 тыс. га. Площадь нарушенных земель сократилась на 0,4 тыс. га.

В период с 1992 г. по 2025 г. прослеживается уменьшение площади земель общего пользования более чем в два с половиной раза (с 281,4 тыс. га до 102,0 тыс. га), по сравнению с предыдущим годом площадь уменьшилась на 0,9 тыс. га. С 2011 г. наблюдается тенденция уменьшения площади земель под дорогами и иными транспортными коммуникациями (на 28,2 тыс. га за последние четырнадцать лет). В 2025 г. площади этих земель увеличилась на 5,8 тыс. га по сравнению с предыдущим годом. Наблюдается общая многолетняя тенденция увеличения площади земель под застройкой (в 4,0 раза с 1992 г.). В 2025 г. площадь этих земель увеличилась на 0,6 тыс. га по сравнению с предыдущим годом. Площадь земель под водными объектами отличается стабильностью и практически полным отсутствием динамики. В 2025 г. площадь этих земель незначительно уменьшилась на 0,8 тыс. га.

Площадь средостабилизирующих видов земель, формирующих природный каркас территории, составляет в настоящее время 11964,9 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 57,6 % территории Республики Беларусь. В 2025 г. площадь земель уменьшилась на 11,9 тыс. га по сравнению с предыдущим годом.

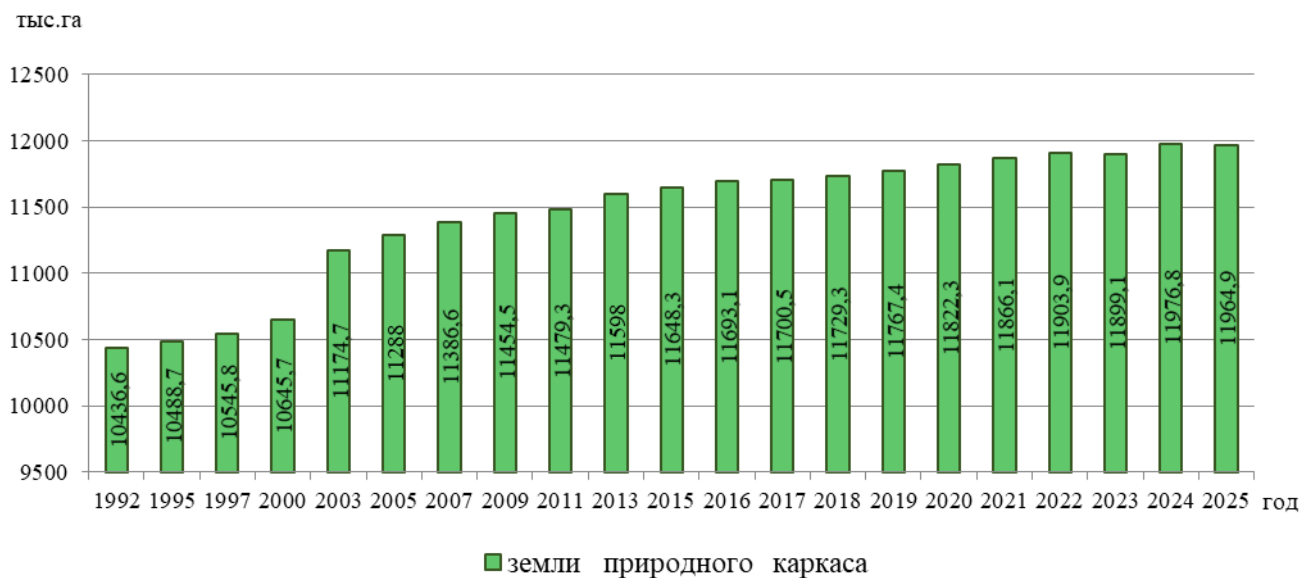


Рисунок 1.4 – Динамика площади земель природного каркаса

Распределение земель по видам в разрезе областей Республики Беларусь в 2025 г. представлено на рисунке 1.5.

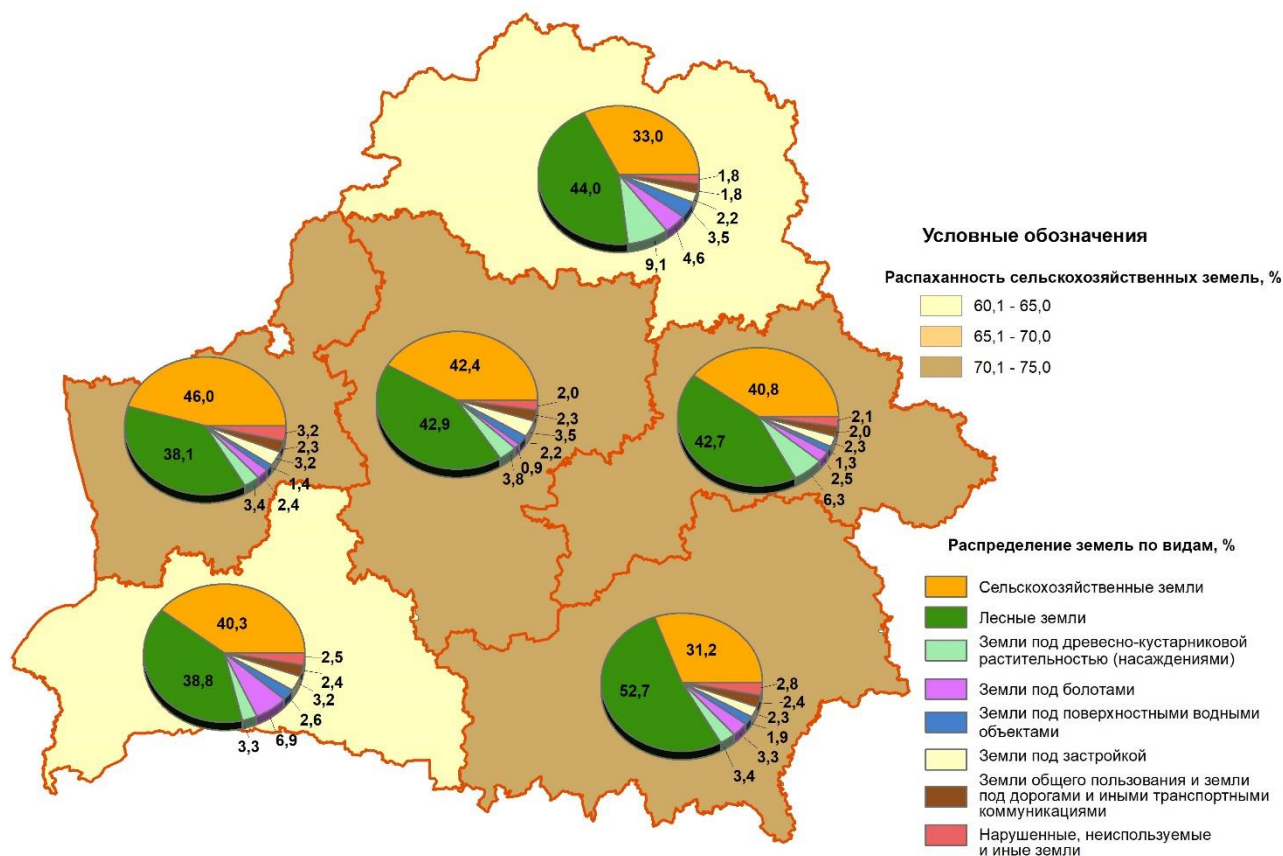


Рисунок 1.5 – Структура земель по видам в разрезе областей по состоянию на 1 января 2026 г.

Сельскохозяйственная освоенность (удельный вес сельскохозяйственных земель) территории Республики Беларусь достаточно высокая (38,2 %), хотя наблюдается тенденция постепенного снижения этого показателя. Распаханность сельскохозяйственных земель (удельный вес пахотных земель) – 69,6 %, под постоянными культурами – 1,0 %, луговыми землями – 29,4 % общей площади сельскохозяйственных

земель (рисунок 1.6). Среди луговых земель 70,7 % составляют улучшенные. Прослеживается многолетняя тенденция сокращения площади луговых естественных земель (рисунок 1.7). Заболочено 12,2 % естественных луговых земель, закустарено 24,8 %. При этом в 2025 г. площадь луговых естественных закустаренных земель уменьшилась по сравнению с предыдущим годом на 1,1 тыс. га (рисунок 1.7), а заболоченных уменьшилась на 1,3 тыс. га.

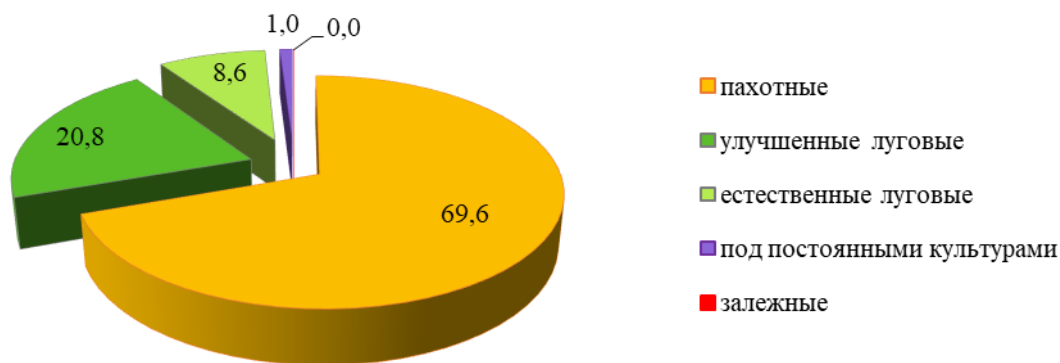


Рисунок 1.6 – Состав и структура сельскохозяйственных земель Республики Беларусь по состоянию на 1 января 2026 г., %

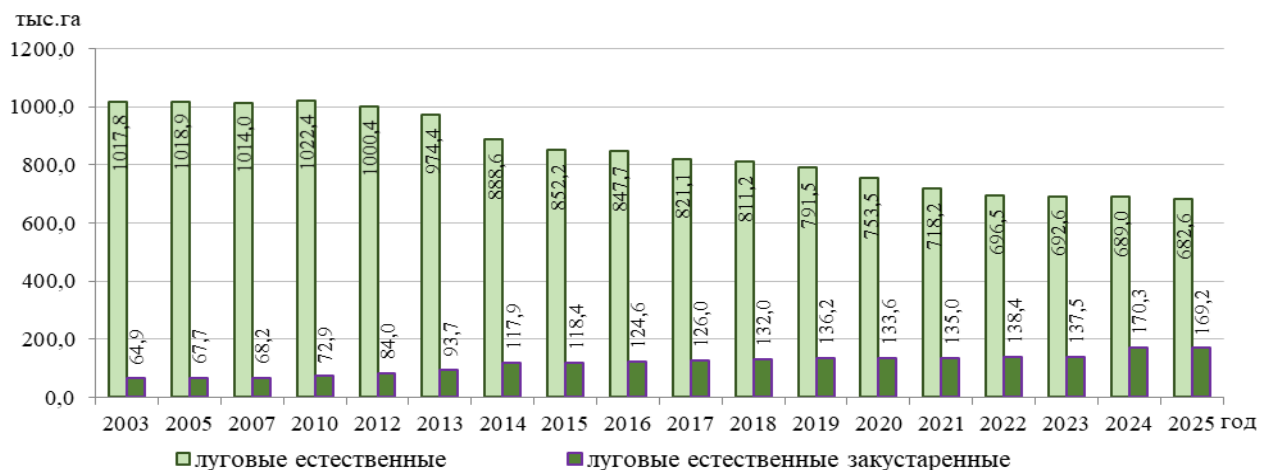


Рисунок 1.7 – Динамика площади луговых естественных и луговых естественных закустаренных земель

В 2025 г. площадь сельскохозяйственных земель в целом по республике по сравнению с предыдущим годом уменьшилась на 0,4 тыс. га. В состав сельскохозяйственных земель прибыло 11,8 тыс. га, в том числе за счет освоения и вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых земель – 9,4 тыс. га, также за счет уточнения видов земель при проведении работ по созданию и ведению (эксплуатации, обновлению) ЗИС – 0,3 тыс. га, проведения других мероприятий – 2,1 тыс. га. Убыло из состава сельскохозяйственных земель 12,2 тыс. га, в том числе за счет изъятия для несельскохозяйственных нужд – 1,2 тыс. га, внутрихозяйственного строительства – 0,3 тыс. га, перевода сельскохозяйственных земель в несельскохозяйственные – 5,8 тыс. га, а также в результате уточнения ЗИС – 4,9 тыс. га.

В 2025 г. значительно сократились площади земель, убывших из состава сельскохозяйственных в результате уточнения ЗИС. В целях исключения возможности отнесения сельскохозяйственных земель сельскохозяйственного назначения к иным видам земель, в том числе и при создании и обновлении ЗИС, постановлением

Совета Министров Республики Беларусь от 1 августа 2024 г. № 563 «Об изменении постановлений Совета Министров Республики Беларусь» внесено соответствующее изменение в часть первую пункта 17 Положения о порядке перевода земель из одних категорий и видов в другие и отнесения земель к определенным видам, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 13 января 2023 г. № 32. С учетом изменений и дополнений, внесенных постановлением № 563, каждый факт, связанный с неиспользованием сельскохозяйственных земель сельскохозяйственного назначения по их целевому назначению, и каждое предложение по отнесению названных земель к иным видам земель может быть осуществлено только по результатам комиссионного рассмотрения каждого такого факта с учетом содержащихся в регламенте работы этой комиссии показателей качественного состояния сельскохозяйственных земель сельскохозяйственного назначения.

В 2025 г. обновление ЗИС выполнено на территорию Березовского, Ганцевичского, Ивацевичского, Ляховичского и Барановичского районов Брестской области, Витебского, Глубокского, Полоцкого районов Витебской области, Новогрудского и Островецкого районов Гродненской области.

Площадь пахотных земель в целом по стране в отчетном году увеличилась на 0,5 тыс. га. В состав пахотных земель в 2025 г. прибыло 21,3 тыс. га земель, в том числе за счет освоения и вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых земель – 3,3 тыс. га, перевода в пахотные земли 0,8 тыс. га земель под постоянными культурами и 16,1 тыс. га луговых земель, в результате уточнения площадей видов земель при проведении работ по созданию и ведению (эксплуатации, обновлению) ЗИС – 0,1 тыс. га, а также проведения других мероприятий – 1,0 тыс. га. Убыло по всем категориям землепользователей 20,8 тыс. га пахотных земель, в том числе за счет изъятия для несельскохозяйственных нужд – 0,9 тыс. га, за счет изъятия для различных видов строительства, включая внутрихозяйственное – 0,3 тыс. га, перевода пахотных земель в менее интенсивно используемые луговые земли – 12,7 тыс. га, в земли под постоянными культурами – 0,2 тыс. га, за счет перевода сельскохозяйственных земель в несельскохозяйственные – 2,6 тыс. га, за счет обновления планово-картографического материала (ЗИС) – 4,1 тыс. га.

Площадь земель под болотами увеличилась в 2025 г. на 13,0 тыс. га. При этом прибыло в земли под болотами 16,8 тыс. га: из пахотных земель – 0,7 тыс. га, из луговых земель – 0,7 тыс. га, лесных земель – 11,3 тыс. га, земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 2,8 тыс. га, земель под поверхностными водными объектами – 0,2 тыс. га, земель общего пользования – 0,1 тыс. га, нарушенных земель – 0,1 тыс. га, неиспользуемых земель – 0,6 тыс. га, иных земель – 0,3 тыс. га. Убыло из земель под болотами 3,8 тыс. га: в пахотные земли – 0,1 тыс. га, луговые земли – 0,2 тыс. га, в лесные земли – 3,2 тыс. га, в земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 0,3 тыс. га.

Площадь неиспользуемых земель увеличилась в 2025 г. на 0,2 тыс. га. При этом прибыло в неиспользуемые земли 6,7 тыс. га: из пахотных земель – 1,8 тыс. га, из луговых земель – 1,9 тыс. га, земель под постоянными культурами – 0,1 тыс. га, лесных земель – 0,8 тыс. га, земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 1,0 тыс. га, земель под поверхностными водными объектами – 0,1 тыс. га, земель общего пользования – 0,2 тыс. га, земель под застройкой – 0,4 тыс. га, нарушенных земель – 0,2 тыс. га, иных земель – 0,2 тыс. га.

Убыло из неиспользуемых земель 6,5 тыс. га: в пахотные – 0,9 тыс. га, в луговые земли – 1,0 тыс. га, в лесные земли – 1,4 тыс. га, в земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 1,6 тыс. га, в земли под болотами – 0,6 тыс. га, земли под поверхностными водными объектами – 0,1 тыс. га, в земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 0,3 тыс. га, в земли под застройкой – 0,4 тыс. га, в иные земли – 0,2 тыс. га.

Сельскохозяйственная освоенность областей республики колеблется от 31,1 % в Гомельской области до 45,9 % в Гродненской (рисунок 1.8) [4]. Максимальная площадь сельскохозяйственных земель – в Минской области (21,3 % от общей площади сельскохозяйственных земель страны), минимальная – в Гродненской (14,5 %). Среди областей наибольшей сельскохозяйственной освоенностью отличаются Гродненская и Минская области.

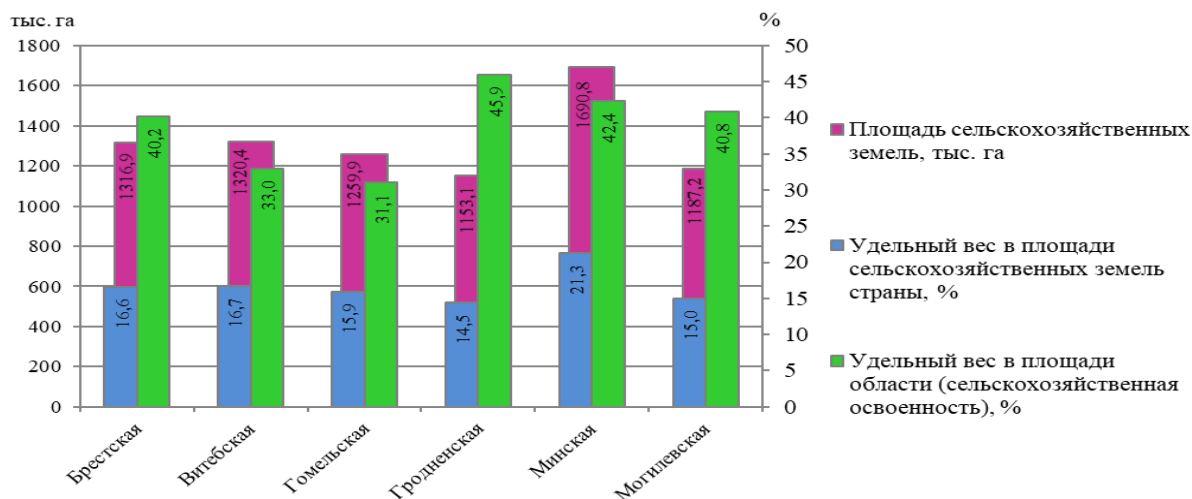


Рисунок 1.8 – Распределение площади сельскохозяйственных земель по областям по состоянию на 1 января 2026 г.

Общая площадь осушенных земель в стране по состоянию на 1 января 2026 г. составляет 3248,2 тыс. га, что на 1,0 тыс. га меньше, чем в предыдущем году. Осушено 2807,8 тыс. га сельскохозяйственных земель (35,4 % от их общей площади), в том числе 1515,8 тыс. га пахотных земель (27,5 % от их общей площади), 1286,1 тыс. га луговые земли (55,2 % от их общей площади), из них 1089,7 тыс. га – улучшенные луговые земли (66,1 % от их общей площади). Осушенные сельскохозяйственные земли находятся, преимущественно, в пользовании сельскохозяйственных организаций (94,8 %). В составе осушенных земель имеются лесные земли – 186,6 тыс. га, земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) площадью 117,8 тыс. га, под болотами – 13,7 тыс. га, под поверхностными водными объектами – 22,6 тыс. га, под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 15,8 тыс. га, земли общего пользования – 1,0 тыс. га, под застройкой – 8,8 тыс. га, нарушенные, неиспользуемые и иные земли – 74,1 тыс. га.

В 2025 г. новое мелиоративное строительство было осуществлено на площади 1,9 тыс. га (Витебская область – 1,1 тыс. га, Гродненская область – 0,1 тыс. га, Могилевская область – 0,7 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)

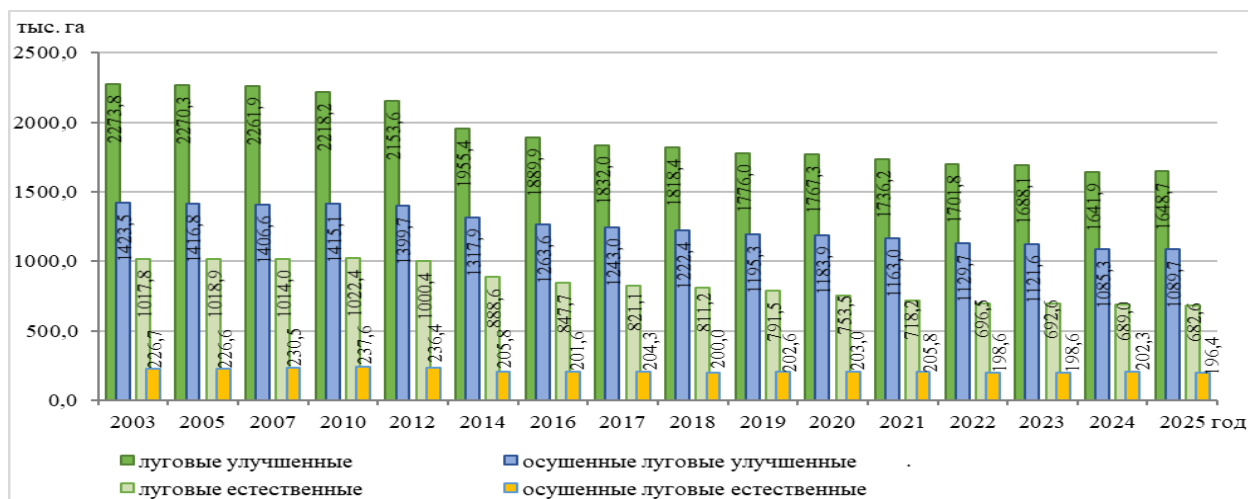


Рисунок 1.9 – Динамика площади луговых земель и осушенных луговых земель

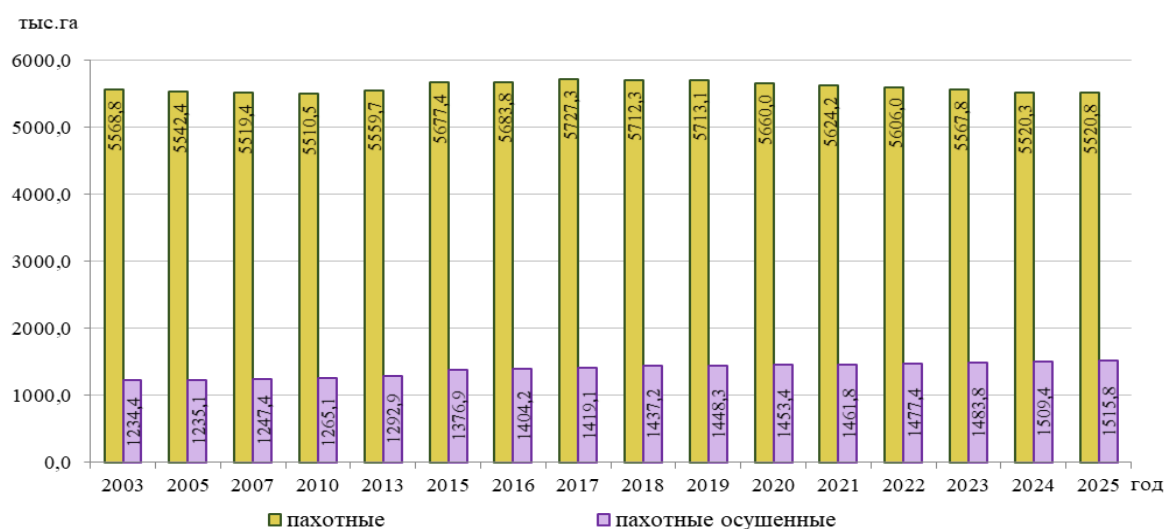


Рисунок 1.10 – Динамика площади пахотных земель и осушенных пахотных земель

Площадь орошаемых земель в 2025 г. уменьшилась на 0,5 тыс. га по сравнению с прошлым годом и составляет 25,3 тыс. га, в том числе 20,0 тыс. га – пахотные земли, 0,5 тыс. га – земли под постоянными культурами, 4,6 тыс. га – луговые земли. Из общей площади орошаемых земель 23,9 тыс. га (94,5 %) находятся в пользовании сельскохозяйственных организаций.

Площадь земель, загрязненных радионуклидами, выбывших из сельскохозяйственного оборота, по сравнению с предыдущим годом уменьшилась на 0,9 тыс. га и составляет 247,8 тыс. га.

Состав и структура земель по категориям землепользователей представлена на рисунке 1.11. Основными землепользователями в республике являются сельскохозяйственные организации (8624,0 тыс. га или 41,5 % общей площади земель) и организации, ведущие лесное хозяйство (8950,1 тыс. га или 43,1 %). 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 1 января 2026 г., %

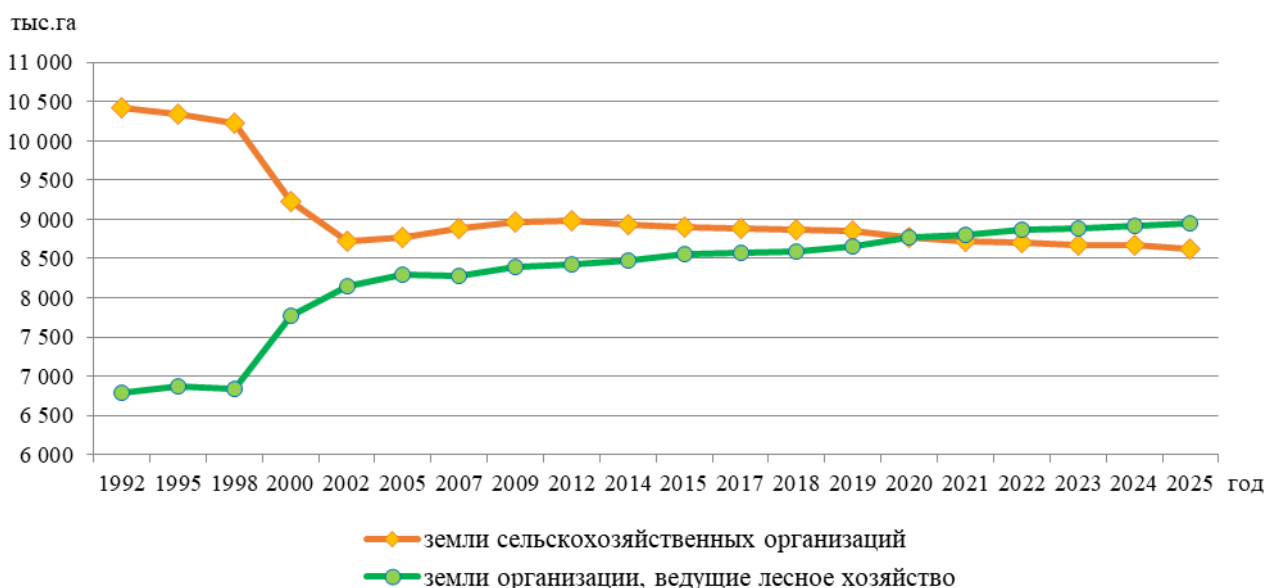


Рисунок 1.12 – Динамика площади земель сельскохозяйственных организаций и земель организаций, ведущих лесное хозяйство

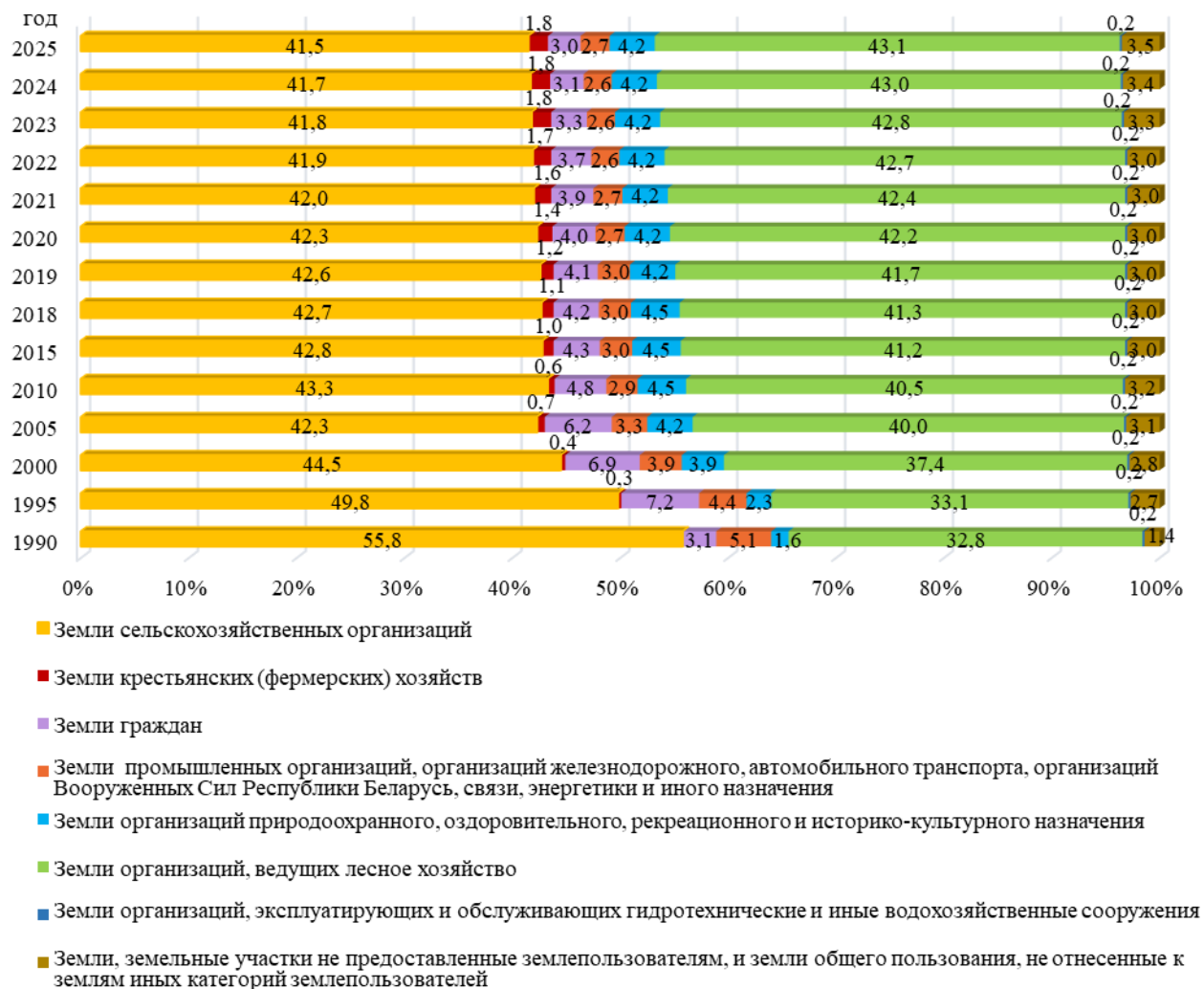


Рисунок 1.13 – Динамика структуры земель по категориям землепользователей

В 2025 г. уменьшились площади земель сельскохозяйственных организаций на 43,0 тыс. га, земель крестьянских (фермерских) хозяйств на 10,0 тыс. га, земель граждан на 17,7 тыс. га, земель организаций железнодорожного транспорта на 0,2 тыс. га, организаций эксплуатирующих и обслуживающих гидротехнические и другие водохозяйственные сооружения на 0,1 тыс. га. Увеличились площади земель промышленных организации на 0,1 тыс. га, организаций автомобильного транспорта на 0,3 тыс. га, земель организаций связи, энергетики, строительства, торговли и др. на 7,3 тыс. га, организаций Вооруженных сил Республики Беларусь, воинских частей, военных учебных заведений и др. на 0,3 тыс. га, организаций природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения на 6,8 тыс. га, организаций, ведущих лесное хозяйство – на 33,7 тыс. га, а также земель, земельных участков, не предоставленных землепользователям, и земель общего пользования, не отнесенных к землям иных категорий землепользователей на 22,5 тыс. га.

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.

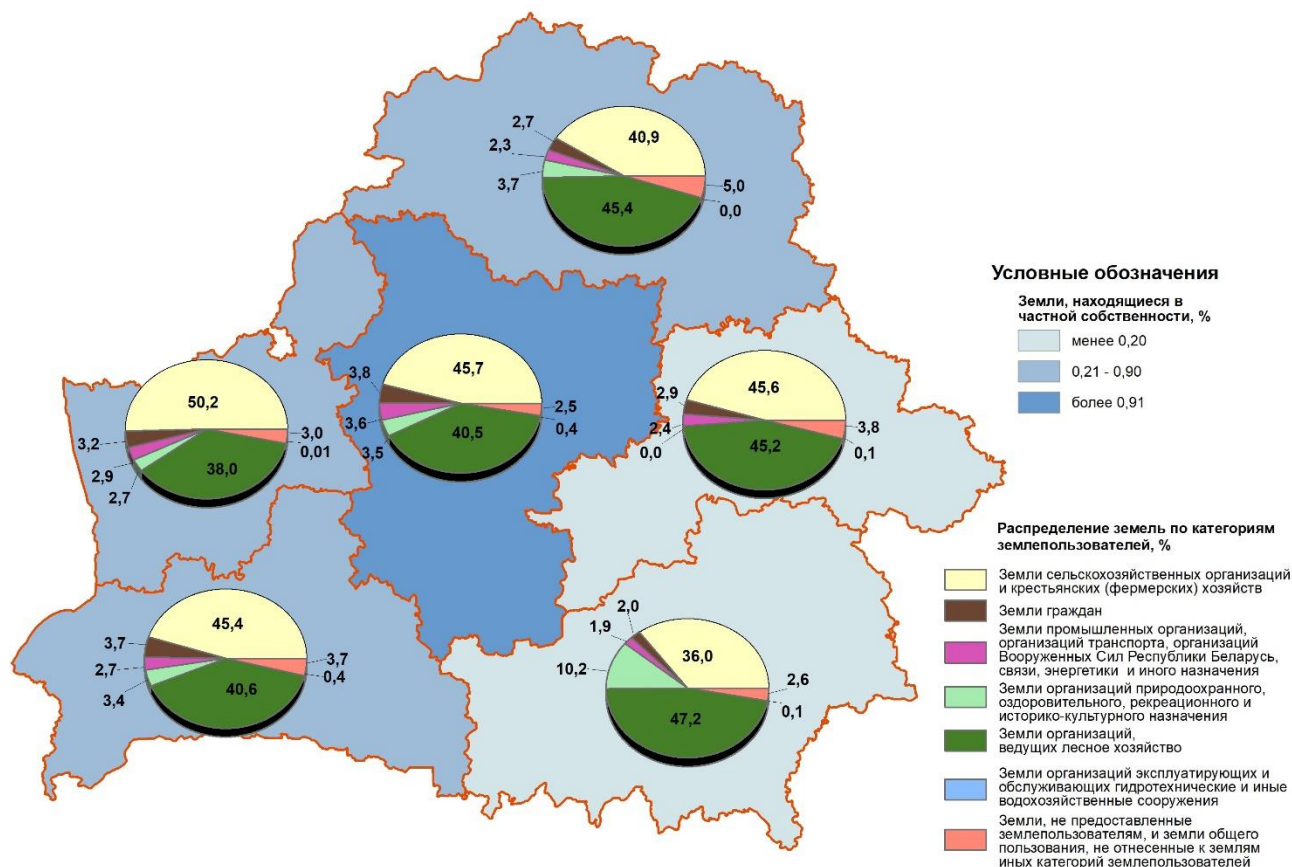
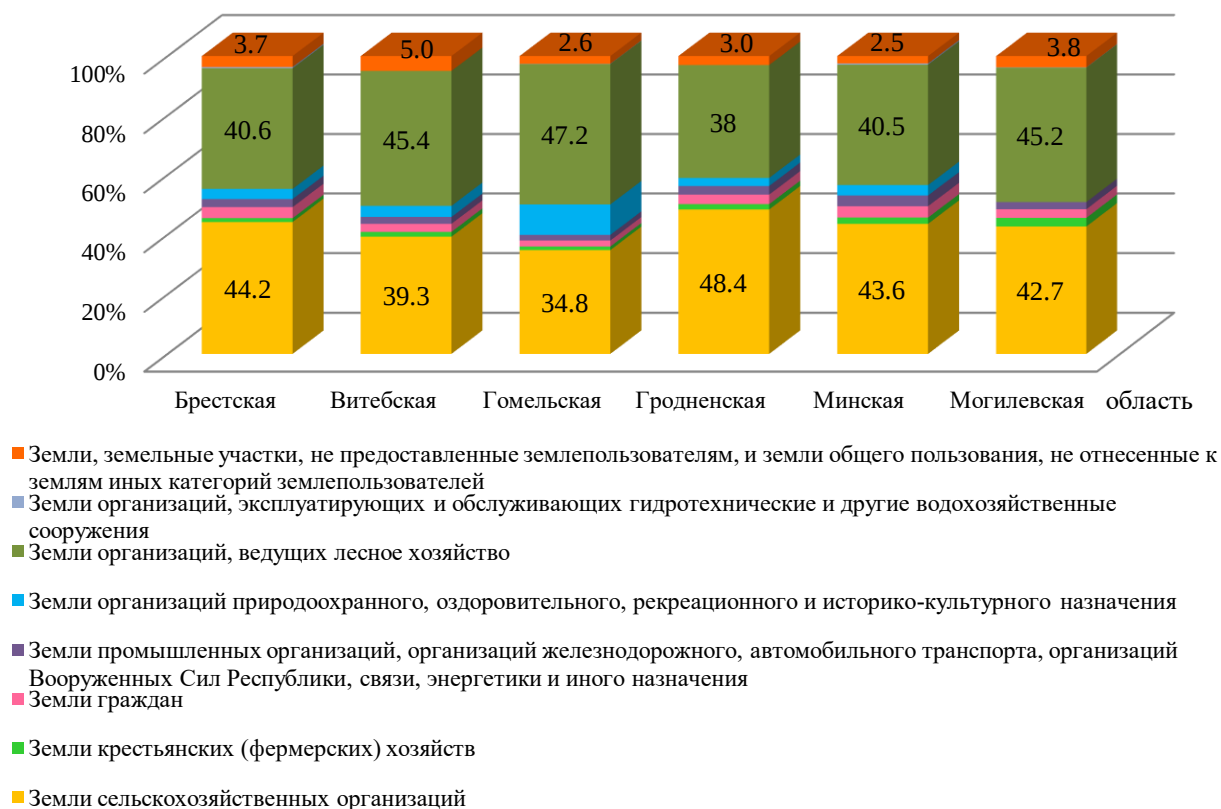


Рисунок 1.15 – Распределение земель по категориям землепользователей в разрезе областей по состоянию на 1 января 2026 г.

Сельскохозяйственные земли сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств по сравнению с прошлым годом увеличились на 14,4 тыс. га, при этом площадь увеличилась в Брестской области на 7,0 тыс. га, Витебской – на 0,8 тыс. га, Гомельской – на 1,5 тыс. га, Гродненской области – на 2,0 тыс. га, Минской – на 1,7 тыс. га и Могилевской области на 1,4 тыс. га.

В течение 2025 г. отмечено уменьшение (на 17,7 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, не востребуемых гражданами, сельскохозяйственным организациям.

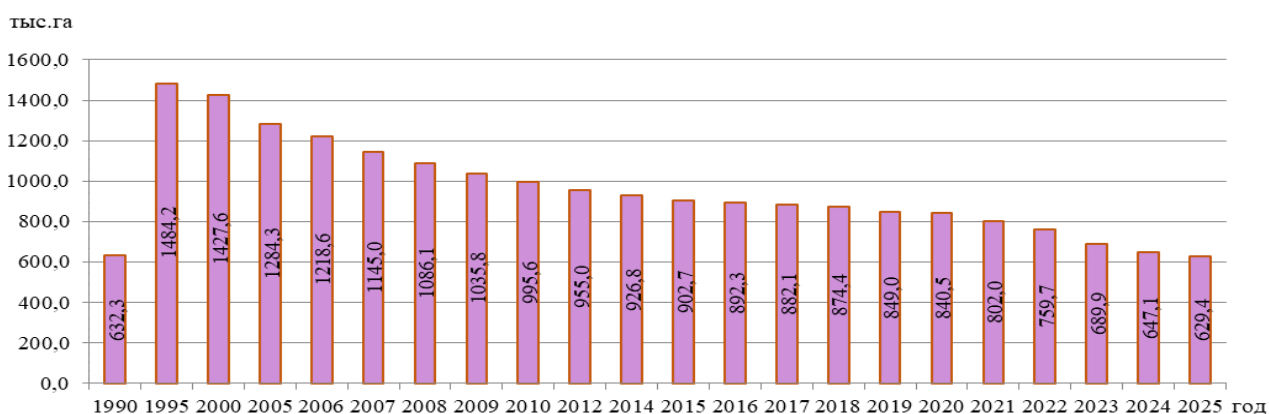


Рисунок 1.16 – Динамика площади земель граждан по годам

В 2025 г. в землях граждан отмечено уменьшение площади земель, предоставленных для ведения личного подсобного хозяйства – на 19,8 тыс. га, для садоводства и дачного строительства – на 0,1 тыс. га, для огородничества – на 0,4 тыс. га, для иных сельскохозяйственных целей – на 0,1 тыс. га. В то же время увеличилась площадь земель, предоставленных для строительства и обслуживания жилых домов – на 1,5 тыс. га, для сенокошения и выпаса скота – на 1,1 тыс. га, для иных несельскохозяйственных целей – на 0,1 тыс. га.

В частной собственности граждан и негосударственных юридических лиц Республики Беларусь находится 69,8 тыс. га земель, в том числе у граждан 69,6 тыс. га (11,1 % от общей площади земель граждан, которые могут предоставляться в частную собственность), из них для ведения личного подсобного хозяйства – 18,1 тыс. га, строительства и обслуживания жилого дома – 31,1 тыс. га, садоводства и дачного строительства – 20,4 тыс. га. Площадь земель, переданная в частную собственность граждан Республики Беларусь, по сравнению с прошлым годом увеличилась на 0,4 тыс. га.

По состоянию на 1 января 2026 г. насчитывается 3650 крестьянских (фермерских) хозяйств общей площадью 366,8 тыс. га. В 2025 г. было создано 147 крестьянских (фермерских) хозяйств на площади 5,8 тыс. га, в то же время прекратили свою деятельность 151 хозяйство на площади 24,1 тыс. га. Основной причиной прекращения деятельности данных хозяйств является неэффективное использование предоставленных им земель и добровольный отказ от земельного участка. Кроме того, для расширения 92 крестьянским (фермерским) хозяйствам предоставлено 17,3 тыс. га земель, частичное изъятие было у 90 крестьянских (фермерских) хозяйств площадью 8,9 тыс. га.

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. В 2025 г. общая площадь крестьянских (фермерских) хозяйств уменьшилась на 10,0 тыс. га по сравнению с предыдущим годом.

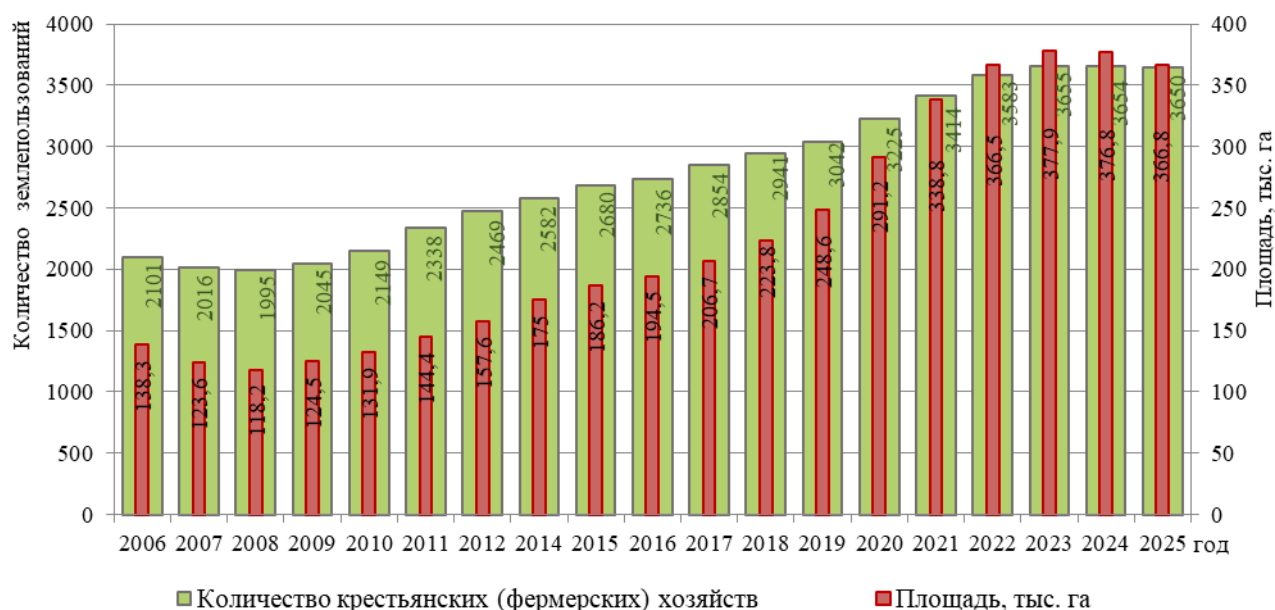


Рисунок 1.17 – Динамика количества крестьянских (фермерских) хозяйств и их площади по годам

По состоянию на 1 января 2026 г. в Республике Беларусь имеется 4357 садоводческих товариществ. Общая площадь предоставленных им земель уменьшилась в 2025 г. на 0,2 тыс. га и составляет 53,3 тыс. га.

В 2025 г. площадь земель, предоставленных во временное пользование и невозвращенных в срок, составила 136,0 га, в том числе в Брестской области – 96,0 га, в Минской области – 40,0 га.

### ***Наблюдения за химическим загрязнением земель***

#### ***Наблюдения за химическим загрязнением земель на фоновых территориях***

Отбор проб почв в 2025 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 (pH) (таблица 1.2).

Оценка состояния почв производится путем сравнения полученных данных содержания загрязняющих веществ с гигиеническими нормативами (величинами ПДК или ОДК), (таблица 1.3) [5] и дифференцированными нормативами содержания химических веществ в почвах, установленными постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [6].

Таблица 1.2 – Содержание определяемых химических веществ в почвах на ПН на фоновых территориях в 2025 г., мг/кг

| № ПН                   | Ближайший населенный пункт | рН   | Неф-те-про-дук-ты | Бенз (а) пирен | KCl  | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> |      | Тяжелые металлы |      |     |     |      |       |       |
|------------------------|----------------------------|------|-------------------|----------------|------|------------------------------|-------------------------------|------|-----------------|------|-----|-----|------|-------|-------|
|                        |                            |      |                   |                |      |                              |                               | Cd   | Zn              | Pb   | Cu  | Ni  | Cr   | As    | Hg    |
| Брестская область      |                            |      |                   |                |      |                              |                               |      |                 |      |     |     |      |       |       |
| Ф-1/1                  | д.Березовка                | 7,46 | 6,3               | 0,010          | 12,3 | 8,1                          | 47,5                          | 0,09 | 7,8             | 6,7  | 0,1 | 0,9 | 1,2  | 0,2   | 0,018 |
| Ф-1/2                  | д.Турки                    | 6,87 | 13,5              | 0,011          | 24,5 | 9,1                          | 35,5                          | 0,02 | 13,1            | 4,6  | 4,4 | 4,1 | 4,2  | 1,3   | 0,017 |
| Ф-1/3                  | д. Борки                   | 7,20 | 6,4               | <п.о.*         | 13,8 | 36,3                         | 12,0                          | 0,16 | 4,9             | 6,1  | 1,1 | 0,9 | 1,9  | 0,5   | <п.о. |
| Средн.                 |                            | 7,18 | 8,7               | 0,007          | 16,8 | 17,2                         | 37,7                          | 0,09 | 8,6             | 5,8  | 1,9 | 2,0 | 2,4  | 0,7   | 0,011 |
| Витебская область      |                            |      |                   |                |      |                              |                               |      |                 |      |     |     |      |       |       |
| Ф-2/6                  | д.Галиново                 | 7,03 | 25,0              | 0,013          | 4,9  | 5,9                          | 59,6                          | 0,10 | 21,8            | 5,5  | 0,9 | 5,9 | 6,7  | 1,1   | <п.о. |
| Ф-2/11                 | д.Грецькие                 | 7,11 | 16,7              | 0,018          | 6,7  | 3,6                          | 83,1                          | 0,07 | 13,4            | 4,2  | 0,2 | 2,4 | 2,9  | 0,6   | <п.о. |
| Ф-2/15                 | д.Полодовичи               | 7,16 | 10,6              | <п.о.          | 8,7  | 5,5                          | 83,1                          | 0,06 | 17,1            | 5,3  | 1,9 | 6,1 | 5,4  | 1,2   | <п.о. |
| Средн.                 |                            | 7,10 | 17,4              | 0,010          | 6,8  | 5,0                          | 75,3                          | 0,08 | 17,4            | 5,0  | 1,0 | 4,8 | 5,0  | 1,0   | <п.о. |
| Гомельская область     |                            |      |                   |                |      |                              |                               |      |                 |      |     |     |      |       |       |
| Ф-3/7                  | аг.Козловичи               | 6,95 | 25,8              | 0,011          | 8,9  | 12,9                         | 12,0                          | 0,02 | 10,2            | 4,2  | 1,2 | 0,9 | 1,0  | <п.о. | <п.о. |
| Ф-3/13                 | д.Тихиничи                 | 7,00 | 29,0              | <п.о.          | 30,9 | 12,9                         | 24,0                          | 0,10 | 49,1            | -    | 2,3 | 3,0 | 3,7  | 0,2   | <п.о. |
| Ф-3/15                 | п.Новозахарполье           | 7,06 | 29,8              | 0,018          | 12,3 | 10,0                         | 59,6                          | 0,07 | 20,9            | 10,6 | 0,9 | 2,7 | 8,1  | 0,6   | <п.о. |
| Средн.                 |                            | 7,00 | 28,2              | 0,009          | 17,4 | 11,9                         | 31,9                          | 0,06 | 26,7            | 4,9  | 1,5 | 2,2 | 47,3 | 0,3   | <п.о. |
| Гродненская область    |                            |      |                   |                |      |                              |                               |      |                 |      |     |     |      |       |       |
| Ф-4/3                  | д.Лоша                     | 7,18 | 27,8              | <п.о.          | 6,5  | 5,8                          | 59,6                          | -    | 24,1            | 6,6  | 5,3 | 4,6 | 4,2  | 0,8   | <п.о. |
| Ф-4/6                  | д.Тейковщина               | 6,81 | 3,6               | <п.о.          | 19,2 | 8,5                          | 71,6                          | 0,07 | 9,7             | 5,5  | 1,9 | 1,9 | 2,1  | 0,3   | <п.о. |
| Ф-4/7                  | аг.Пески                   | 7,14 | 3,8               | <п.о.          | 3,1  | 3,2                          | 12,0                          | 0,05 | 11,0            | 4,7  | 1,9 | 1,1 | 1,2  | <п.о. | <п.о. |
| Средн.                 |                            | 7,04 | 11,7              | <п.о.          | 9,6  | 5,8                          | 47,7                          | 0,04 | 14,9            | 5,6  | 3,0 | 2,5 | 2,5  | 0,4   | <п.о. |
| Минская область        |                            |      |                   |                |      |                              |                               |      |                 |      |     |     |      |       |       |
| Ф-5/6                  | д.Бориски                  | 7,00 | 9,9               | 0,012          | 11,7 | 7,1                          | 59,6                          | 0,41 | 49,7            | -    | 9,8 | 3,4 | 4,2  | 0,3   | <п.о. |
| Ф-5/7                  | д.Лядо                     | 6,91 | 4,0               | <п.о.          | 9,1  | 41,7                         | 24,0                          | 0,21 | 16,2            | 6,6  | 2,7 | 2,3 | 3,5  | 0,5   | <п.о. |
| Ф-5/15                 | д.Смородинка               | 7,19 | 4,9               | <п.о.          | 12,6 | 11,8                         | 24,0                          | 0,11 | 13,8            | 5,4  | 3,7 | 2,4 | 3,0  | 0,1   | <п.о. |
| Средн.                 |                            | 7,03 | 6,3               | 0,004          | 11,1 | 20,2                         | 35,9                          | 0,24 | 26,6            | 4,0  | 5,4 | 2,7 | 3,6  | 0,3   | <п.о. |
| Могилевская область    |                            |      |                   |                |      |                              |                               |      |                 |      |     |     |      |       |       |
| Ф-6/2                  | п.Пролетарский             | 6,28 | 1,2               | <п.о.          | 15,6 | 3,5                          | 72,1                          | 0,06 | 11,5            | 3,3  | 0,9 | 2,5 | 1,6  | <п.о. | <п.о. |
| Ф-6/3                  | п.Поповка                  | 6,30 | 4,9               | <п.о.          | 4,8  | <п.о.                        | 60,0                          | 0,06 | 10,3            | 2,8  | 0,5 | 2,0 | 1,2  | <п.о. | <п.о. |
| Ф-6/13                 | д.Караны                   | 6,31 | 20,5              | 0,020          | 11,2 | <п.о.                        | 48,0                          | 0,05 | 7,4             | 3,1  | 0,5 | 1,1 | 0,8  | <п.о. | <п.о. |
| Средн.                 |                            | 6,30 | 8,9               | 0,006          | 10,5 | 1,2                          | 60,0                          | 0,06 | 9,7             | 3,1  | 0,6 | 1,9 | 1,2  | <п.о. | <п.о. |
| Средн. по РБ за 2025г. |                            | 6,94 | 13,5              | 0,006          | 12,0 | 10,3                         | 47,1                          | 0,10 | 17,3            | 4,7  | 2,2 | 2,7 | 3,2  | 0,4   | 0,002 |

\* <п.о. – ниже предела обнаружения (пределы обнаружения: нитраты – 2,8 мг/кг; бенз(а)пирен – 0,01 мг/кг, мышьяк – 0,1 мг/кг, ртуть – 0,01 мг/кг).

В качестве значений ПДК (ОДК) использовались значения, приведенные в [5], а значения фонового содержания получены на основании наблюдений на сети пунктов наблюдений на фоновых территориях в предыдущем туре обследований (2016 – 2020 г.) (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]. ПДК сульфатов в почве Республики Беларусь – 160 мг/кг. По результатам наблюдений в 2025 г. содержание сульфатов в пробах почвы ниже ПДК и находится в диапазоне от 12,0 мг/кг в пробах почвы ПН №1/3, ПН №3/7 и ПН №4/7 до 83,1 мг/кг в пробах почвы ПН №2/11 и ПН №2/15 (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 <sub>3</sub> <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | 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*<br>(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 | -   |     | -    |

\* 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 [5].

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 2025 г. содержание нитратов наблюдалось от значений ниже предела обнаружения (<2,8 мг/кг) в пробах почвы ПН №6/3 и ПН №6/13 до 41,7 мг/кг в почве ПН № Ф-5/7 (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 2025 г. содержание хлоридов в испытуемых пробах почвы находится в диапазоне от 3,1 мг/кг в пробе почвы ПН № Ф-4/7 до 30,9 мг/кг в пробе ПН № Ф-3/13, 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 ПДК нефтепродуктов в землях (включая почвы) для различных категорий земель [5]. 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 2025 г. содержание нефтепродуктов было ниже ПДК и составило от 1,2 мг/кг в почве ПН № Ф-6/2 до 29,8 мг/кг в почве ПН № Ф-3/15 (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 мкг/м<sup>3</sup>, 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 мг/кг), подлежит вывозу для утилизации на специализированных полигонах. По результатам обследований в 2025 г. содержание бенз(а)пирена в почвах обследованных пунктов наблюдений составило от значений ниже предела обнаружения метода (<0,01 мг/кг) до 0,018 мг/кг (ПН № Ф-2/11 и № Ф-3/15) – 0,020 мг/кг (ПН № 6/13), что соответствует 0,9 – 1,0 ПДК (таблица 1.2).

Кадмий – редкий элемент: кларк в земной коре – 0,000013 %, в почвах мира – 0,00005 % или 0,5 мг/кг [9]. Высоко токсичен, относится к I классу опасности. Региональный кларк для почв Республики Беларусь – 0,1 мг/кг, составляя для песчаных и супесчаных разновидностей почв 0,5 мг/кг, для глинистых и суглинистых – 0,12 мг/кг [10]. Период полувыведения из почвы превышает 1000 лет. ОДК кадмия для песчаной и супесчаной почвы составляет 0,5 мг/кг, суглинистой и глинистой (рН<5,5) – 1,0 мг/кг, суглинистой и глинистой (рН>5,5) – 2,0 мг/кг. По результатам обследований в 2025 г. содержание кадмия в почвах колеблется от 0,02 мг/кг в почве ПН № Ф-1/2 и ПН № Ф-3/7 до 0,41 мг/кг в почве ПН № Ф-5/6, что значительно ниже ОДК (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 (рН<5,5) – 110 мг/кг, суглинистой и глинистой (рН>5,5) – 220 мг/кг. По результатам обследований в 2025 г. содержание цинка в почвах составило от 4,9 мг/кг в почве ПН № Ф-1/3 до 49,7 мг/кг в почве ПН № Ф-5/6 (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 2025 г. содержание свинца в почвах пунктов наблюдений составило от 2,8 мг/кг в почве ПН № Ф-6/3 до 10,6 мг/кг в почве ПН № Ф-3/15 (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 мг/кг в почвах Березинского биосферного заповедника и 15,4 мг/кг – в почвах национального парка «Браславские озера» [13]. Средневзвешенное содержание меди в почвах Полесской провинции Республики Беларусь составляет 3 мг/кг. ОДК цинка для песчаной и супесчаной почвы составляет 33 мг/кг, суглинистой и глинистой (рН<5,5) – 66 мг/кг, суглинистой и глинистой (рН>5,5) – 132 мг/кг. По результатам обследований в 2025 г. содержание меди в почвах составило от 0,1 мг/кг в почве ПН № Ф-1/1 до 9,8 мг/кг в почве ПН № Ф-5/6 (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 Республики Беларусь – 1 мг/кг [14]. В зависимости от типа почв концентрации никеля значительно варьируют: от 7,5 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 (рН<5,5) – 40 мг/кг, суглинистой и глинистой (рН>5,5) – 80 мг/кг. По результатам обследования 2025 г. содержание никеля в почвах пунктов наблюдений составило от 0,9 мг/кг в почве ПН № Ф-1/1, ПН № Ф-1/3 и ПН № Ф-3/7 до 5,9 мг/кг в почве ПН № Ф-2/6 (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

2025 г. содержание хрома в почвах составило от 0,8 мг/кг до 8,1 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 2025 г. содержание мышьяка в почвах пунктов наблюдений составило от значений ниже предела обнаружения метода до 1,3 мг/кг (ПН № Ф-1/2) (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 2025 г. содержание ртути в исследованных пробах почв составило от значений ниже предела обнаружения метода, то есть <0,01 мг/кг, до 0,018 мг/кг в почве ПН № Ф-1/1, что соответствует 0,009 ПДК (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 2025 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*

Наблюдения в 2025 г. проводились в 181 ПН, расположенных в 6 городах республики (гг. Могилев, Орша, Слуцк, Жодино, Слоним, Рогачев).

Оценка степени загрязнения земель (почв) в населенных пунктах осуществляется путем сопоставления полученных данных с гигиеническими [5], экологическими [6] нормативами и фоновыми значениями.

В таблице 1.4 приведены минимальные, максимальные и средние значения определяемых химических веществ в почвах населенных пунктов. Процент проанализированных проб почвы с содержанием химических веществ, превышающим ПДК (ОДК), представлен в таблице 1.5. Полученные в 2025 г. данные исследований почв населенных пунктов свидетельствуют о том, что превышений ПДК (ОДК) нитратов, хлоридов, никеля, хрома и ртути в почвах обследованных городов не зарегистрировано, а их среднее содержание находится на уровне от значений ниже предела обнаружения до 0,7 ПДК.

Значения, превышающие ПДК **нефтепродуктов** в почвах, отмечены в Слониме (4,8 % проанализированных проб почвы по городу), Жодино (4 % проб почвы), Орше (6 % проб почвы), Могилеве (42 % проб почвы). Максимальное значение зарегистрировано в Орше на уровне 4,4 ПДК.

Превышения ПДК содержания **бензо(а)пирена** в почве отмечено во всех

обследованных городах. Наибольшие площади загрязнения характерны для Рогачева и Слуцка (75 % проанализированных по городу проб почвы), Орши (71 % проанализированных проб почвы) и Могилева (58 % проб почвы). Максимальное значение зарегистрировано в Орше (17 ПДК).

Превышение норматива качества по **сульфатам** на уровне 1,7 ПДК отмечено в Слониме. Процент проанализированных проб почвы с содержанием сульфатов, превышающим ПДК, в Слониме составил 4,8.

Превышение ОДК содержания **ПХД**, из трех обследованных на этот загрязнитель городов, отмечено в Жодино (20 % проанализированных по городу проб). Максимальное значение соответствует 1,1 ОДК.

Анализируя степень загрязнения городских почв тяжелыми металлами (общее содержание) установлено, что наибольшее количество случаев превышения значений ПДК (ОДК) характерно для цинка, свинца, мышьяка и меди.

Процент проанализированных проб почвы с содержанием определяемых химических веществ, превышающим фоновые значения, представлен в таблице 1.6. Результаты химико-аналитических измерений проб почвы, обследованных в 2025 г., свидетельствуют о превышении значений фонового содержания, практически, по всем показателям.

Таблица 1.4 – Содержание загрязняющих веществ в почвах населенных пунктов в 2025 г., мг/кг

| Объект наблюдений | рН                          | Нефте-продукты            | Бенз(а) пирен                | ПХД                             | KCl                      | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Тяжелые металлы (общее содержание) |                           |                          |                             |                            |                        |                            |                             |
|-------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------------|
|                   |                             |                           |                              |                                 |                          |                              |                               | Cd                                 | Zn                        | Pb                       | Cu                          | Ni                         | Cr                     | As                         | Hg                          |
| Слоним 21 ПН*     | <u>6,54-7,72</u> **<br>7,29 | <u>9,1-230,6</u><br>41,6  | <u>0,002-0,200</u><br>0,068  | <u>&lt;п.о.-0,011</u><br>0,003  | <u>3,7-122,3</u><br>30,4 | <u>4,0-70,8</u><br>24,0      | <u>12,0-273,3</u><br>52,4     | <u>0,03-0,28</u><br>0,11           | <u>9,8-208,0</u><br>58,7  | <u>1,4-190,0</u><br>18,2 | <u>1,3-9,0</u><br>4,6       | <u>1,6-5,7</u><br>2,9      | <u>2,2-6,7</u><br>4,2  | <u>0,2-9,5</u><br>1,0      | <u>&lt;п.о.-0,8</u><br>0,1  |
| Слуцк 20 ПН       | <u>6,52-7,40</u><br>7,02    | <u>6,6-90,0</u><br>34,5   | <u>0,002-0,318</u><br>0,096  | <u>&lt;п.о.-0,001</u><br>0,0001 | <u>6,3-58,9</u><br>18,0  | <u>5,9-58,9</u><br>24,4      | <u>12,0-83,1</u><br>55,3      | <u>0,01-1,99</u><br>0,22           | <u>12,3-257,0</u><br>68,4 | <u>3,4-42,8</u><br>14,0  | <u>2,4-10,4</u><br>6,6      | <u>1,6-4,5</u><br>3,3      | <u>2,0-6,6</u><br>4,1  | <u>0,5-2,3</u><br>1,4      | <u>&lt;п.о.-0,2</u><br>0,1  |
| Жодино 25 ПН      | <u>6,54-7,50</u><br>7,06    | <u>10,7-122,5</u><br>35,9 | <u>0,006-0,021</u><br>0,013  | <u>0,001-0,021</u><br>0,005     | <u>3,2-27,3</u><br>11,4  | <u>&lt;п.о.-26,6</u><br>8,7  | <u>35,0-107,1</u><br>64,7     | <u>0,03-0,15</u><br>0,07           | <u>10,4-54,9</u><br>24,0  | <u>2,6-19,0</u><br>5,9   | <u>2,0-23,2</u><br>7,1      | <u>2,7-13,7</u><br>4,0     | <u>3,1-10,5</u><br>4,6 | <u>0,2-0,9</u><br>0,4      | <u>&lt;п.о.-0,1</u><br>0,1  |
| Орша 35 ПН        | <u>6,21-7,78</u><br>7,28    | <u>6,9-441,9</u><br>58,8  | <u>0,008-0,346</u><br>0,0877 | -                               | <u>1,8-29,5</u><br>7,4   | <u>&lt;п.о.-38,0</u><br>12,6 | <u>9,1-207,0</u><br>55,0      | <u>0,02-0,40</u><br>0,14           | <u>1,3-115,2</u><br>82,7  | <u>4,0-155,4</u><br>27,6 | <u>2,9-59,8</u><br>13,3     | <u>2,2-13,7</u><br>5,6     | <u>1,2-7,6</u><br>2,8  | <u>&lt;п.о.-2,4</u><br>0,7 | <u>&lt;п.о.-0,4</u><br>0,1  |
| Могилев 60 ПН     | <u>5,45-8,10</u><br>6,76    | <u>1,0-401,6</u><br>106,0 | <u>0,005-0,139</u><br>0,0517 | -                               | <u>2,9-104,3</u><br>30,2 | <u>&lt;п.о.-64,6</u><br>7,4  | <u>12,0-156,1</u><br>84,3     | <u>0,02-0,42</u><br>0,10           | <u>15,6-107,2</u><br>66,1 | <u>3,0-116,3</u><br>20,6 | <u>2,6-38,9</u><br>11,8     | <u>2,0-11,1</u><br>4,6     | <u>0,1-10,6</u><br>4,2 | <u>&lt;п.о.-5,4</u><br>1,4 | <u>&lt;п.о.-0,4</u><br>0,1  |
| Рогачев 20 ПН     | <u>6,51-7,46</u><br>6,96    | <u>8,7-42,5</u><br>28,6   | <u>0,020-0,229</u><br>0,09   | -                               | <u>3,0-34,4</u><br>12,6  | <u>&lt;п.о.-22,9</u><br>8,1  | <u>6,51-82,6</u><br>59,9      | <u>&lt;п.о.-0,09</u><br>0,04       | <u>5,7-121,0</u><br>33,9  | <u>0,3-27,5</u><br>7,6   | <u>&lt;п.о.-22,2</u><br>3,2 | <u>&lt;п.о.-2,4</u><br>1,0 | <u>1,0-6,3</u><br>3,3  | <u>&lt;п.о.-0,6</u><br>0,2 | <u>&lt;п.о.-0,5</u><br>0,01 |

\* количество пунктов наблюдений в городах;

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

\*\*\* &lt;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 2025 г.

| Объект наблюдений | Нефте-продукты | Бенз(а)-пирен | ПХД       | KCl    | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Тяжелые металлы (общее содержание) |           |           |          |        |        |           |        |
|-------------------|----------------|---------------|-----------|--------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|----------|--------|--------|-----------|--------|
|                   |                |               |           |        |                              |                               | Cd                                 | Zn        | Pb        | Cu       | Ni     | Cr     | As        | Hg     |
| Слоним            | 4,8(2,3)*      | 50,0(10,0)    | 0(0,5)    | 0(0,3) | 0(0,5)                       | 4,8(1,7)                      | 0(0,6)                             | 33,3(3,8) | 4,8(5,9)  | 0(0,3)   | 0(0,3) | 0(0,1) | 4,8(4,8)  | 0(0,4) |
| Слуцк             | 0(0,9)         | 75,0(15,9)    | 0(0,1)    | 0(0,2) | 0(0,5)                       | 0(0,5)                        | 5,0(4,0)                           | 40,0(4,7) | 10,0(1,3) | 0(0,3)   | 0(0,2) | 0(0,1) | 5,0(1,2)  | 0(0,1) |
| Жодино            | 4,0(1,2)       | 20,0(1,1)     | 20,0(1,1) | 0(0,1) | 0(0,2)                       | 0(0,7)                        | 0(0,3)                             | 0(1,0)    | 0(0,6)    | 0(0,7)   | 0(0,7) | 0(0,1) | 0(0,5)    | 0(0,1) |
| Орша              | 6(4,4)         | 71,0(17,3)    | -         | 0(0,1) | 0(0,3)                       | 3,0(1,3)                      | 0(0,8)                             | 83,0(2,1) | 26,0(4,9) | 3,0(1,8) | 0(0,7) | 0(0,1) | 3,0(1,2)  | 0(0,2) |
| Могилев           | 45,0(4,0)      | 58,0(6,9)     | -         | 0(0,3) | 0(0,5)                       | 0(0,9)                        | 0(0,8)                             | 67,0(1,9) | 10,0(3,6) | 3,0(1,2) | 0(0,6) | 0(0,1) | 23,0(2,7) | 0(0,2) |
| Рогачев           | 0(0,4)         | 75,0(11,5)    | -         | 0(0,1) | 0(0,2)                       | 0(0,5)                        | 0(0,2)                             | 15,0(2,2) | 0,0(0,9)  | 0(0,7)   | 0(0,1) | 0(0,1) | 0(0,3)    | 0(0,2) |

\*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 2025 г.

| Объект наблюдений | Нефте-продукты | Бенз(а)-пирен | ПХД | KCl       | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Тяжелые металлы (общее содержание) |            |             |            |           |           |           |            |
|-------------------|----------------|---------------|-----|-----------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
|                   |                |               |     |           |                              |                               | Cd                                 | Zn         | Pb          | Cu         | Ni        | Cr        | As        | Hg         |
| Слоним            | 86,0(11,1)*    | 100,0(200,0)  | -   | 71,0(8,8) | 90,0(7,0)                    | 29,0(5,9)                     | 43,0(2,7)                          | 95,0(14,6) | 57,0(37,0)  | 57,0(2,5)  | 29,0(1,9) | 76,0(3,2) | 4,8(9,6)  | 29,0(16,8) |
| Слуцк             | 90,0(4,3)      | 100,0(318,0)  | -   | 60,0(5,9) | 100,0(4,6)                   | 75,0(1,7)                     | 50,0(18,2)                         | 95,0(18,1) | 85,0(8,2)   | 85,0(2,5)  | 70,0(1,3) | 90,0(3,2) | 85,0(2,4) | 45,0(4,2)  |
| Жодино            | 88,0(5,8)      | 100,0(22,0)   | -   | 28,0(2,9) | 52,0(4,6)                    | 84,0(2,4)                     | 12,0(1,4)                          | 80,0(3,8)  | 40,0(3,8)   | 72,0(5,9)  | 64(4,6)   | 96,0(3,2) | 0(1,0)    | 16,0(4,2)  |
| Орша              | 83,0(21,2)     | 100,0(346,0)  | -   | 6,0(0,08) | 77,0(6,8)                    | 1,0(16,7)                     | 14,0(3,6)                          | 94,0(8,0)  | 100,0(30,5) | 91,0(15,3) | 88,0(4,4) | 23,0(7,6) | 17,0(2,4) | 23,0(8,0)  |
| Могилев           | 87,0(19,3)     | 12,0(139,0)   | -   | 58,0(8,5) | 16,0(11,5)                   | 85,0(3,4)                     | 30,0(3,8)                          | 100,0(7,5) | 97,0(22,8)  | 98,0(10,0) | 87,0(3,6) | 60,0(3,4) | 48,0(5,4) | 15,0(8,0)  |
| Рогачев           | 90,0(1,4)      | 4,0(22,9)     | -   | 40,0(2,8) | 0,6(4,1)                     | 85,0(1,8)                     | 0,05(1,8)                          | 70,0(8,5)  | 60,0(5,4)   | 15,0(5,7)  | 0(0,8)    | 55,0(2,0) | 0(0,6)    | 15,0(10,0) |

\* в скобках – максимальные значения определяемых ингредиентов в долях фона

По данным наблюдений для всех населенных пунктов можно проследить динамику изменения содержания в городских почвах загрязняющих веществ по годам. Предыдущие циклы наблюдений в этих городах проводились в 2020 г. (в Слониме и Орше в 2021 г.) и 2015 г. (в Могилеве в 2016 г.).

В почвах обследованных в 2025 г. населенных пунктов, не зарегистрировано превышений ПДК по нитратам. Средние значения нитратов находятся на уровне 0,1-0,2 ПДК (рисунок 1.18). Максимальное значение наблюдается в Слониме, Слуцке и Могилеве и соответствует 0,5 ПДК.

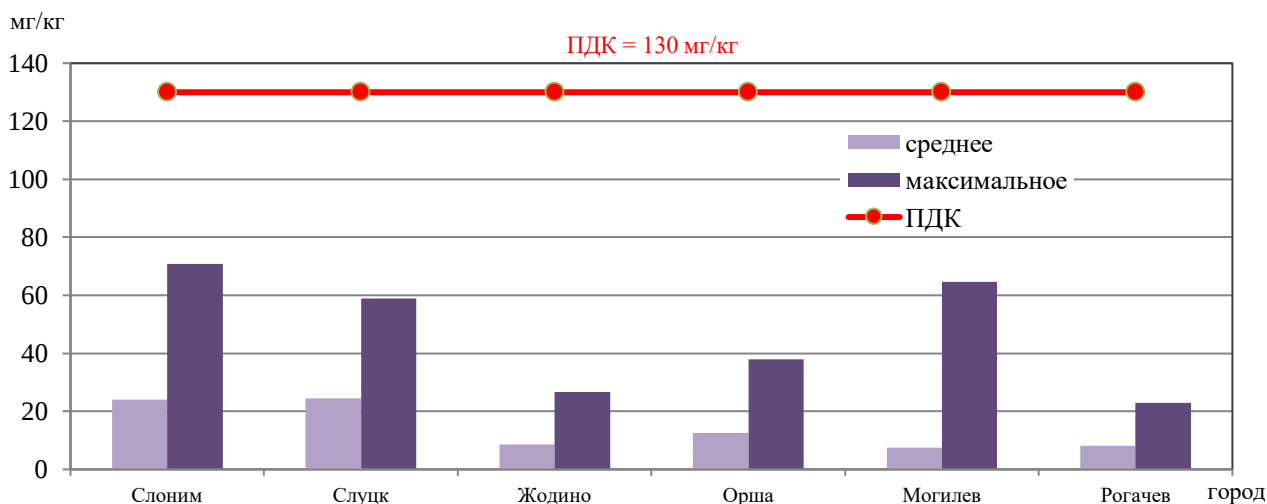


Рисунок 1.18 – Содержание нитратов в почвах населенных пунктов в 2025 г.

Так, для населенных пунктов можно проследить динамику изменения содержания в городских почвах нитратов по годам. В гг. Слоним, Слуцк, Жодино и Орша наблюдается увеличение среднего содержания нитратов с максимумом в 2020 г., в г. Могилев – после снижения в 2020 г. вновь наблюдается увеличение среднего содержания нитратов, в г. Рогачев – после увеличения содержания в 2020 г. наблюдается значительное снижение среднего содержания нитратов (рисунок 1.19). Во всех городах за этот период превышения ПДК по нитратам не наблюдались.

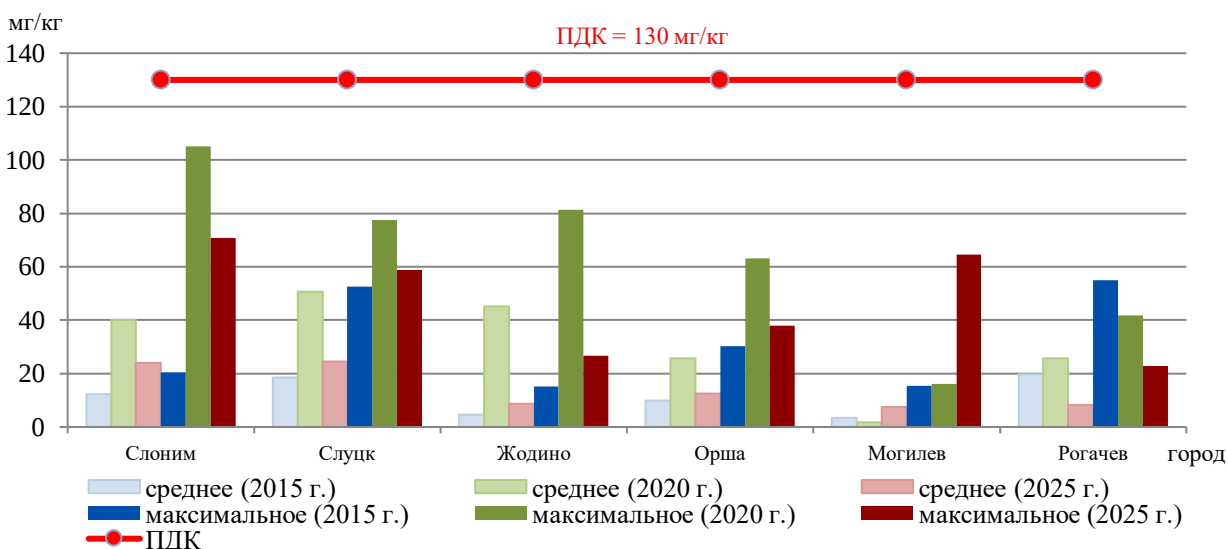


Рисунок 1.19 – Содержание нитратов в почвах населенных пунктов по годам

Превышение норматива качества по сульфатам в 2025 г. на уровне от 1,3 до 1,7 ПДК отмечено в Орше и Слониме (рисунок 1.20). Средние значения содержания

сульфатов в почве городов соответствуют 0,3-0,5 ПДК. Процент проанализированных проб почвы с содержанием сульфатов, превышающим ПДК, составил 4,8 % в Слониме и 3,0 % в Орше (таблица 1.5).

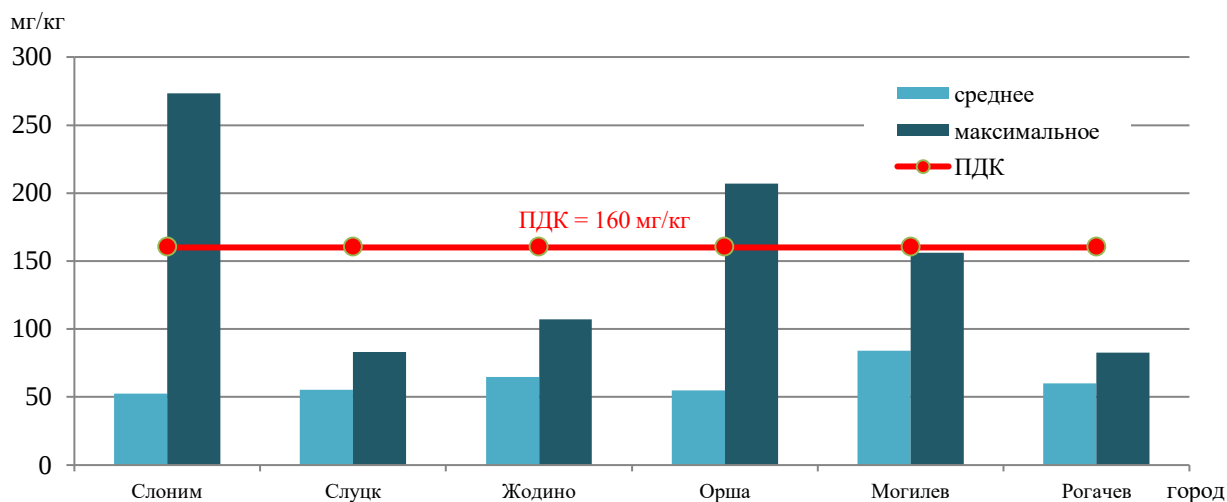


Рисунок 1.20 – Содержание сульфатов в почвах населенных пунктов в 2025 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений показало превышение значений ПДК по максимальным значениям концентраций сульфатов в почвах Слонима, Слуцка, Орши и Могилева (рисунок 1.21). В отдельных пробах превышение значений содержания сульфатов в почвах в разные годы наблюдалось от 1,1 ПДК до 1,7 ПДК. Среднее содержание сульфатов в почвах городов в годы наблюдения не превышает 0,6 ПДК.

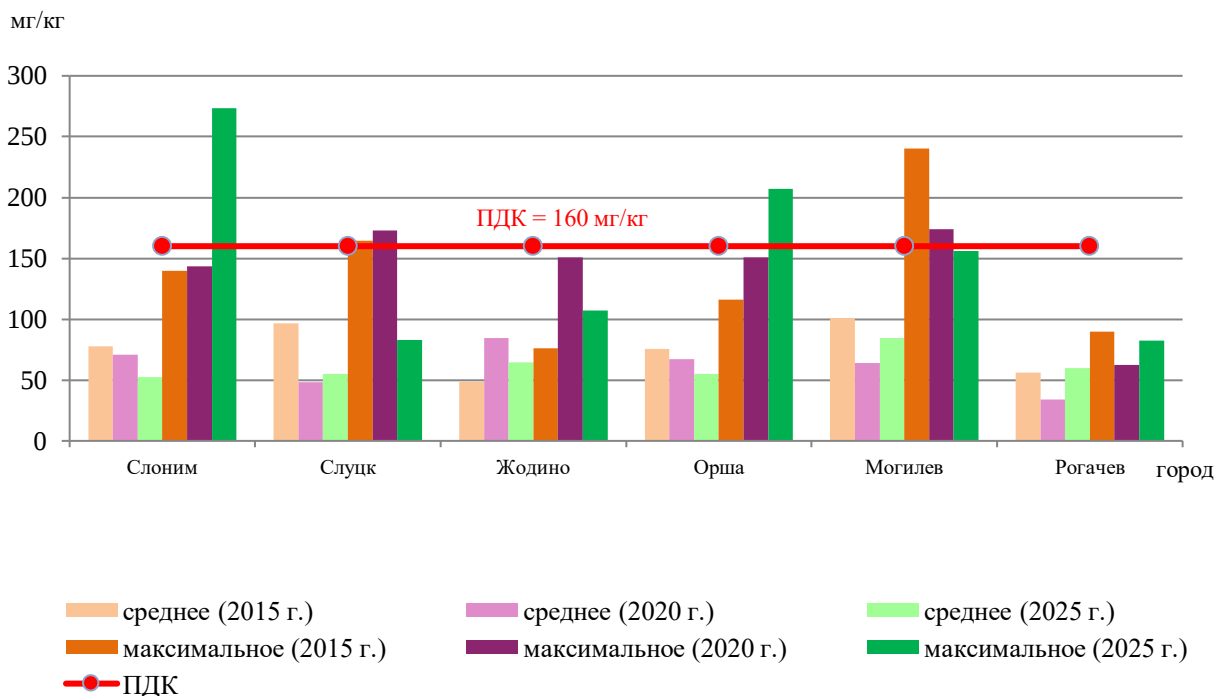


Рисунок 1.21 – Содержание сульфатов в почвах населенных пунктов по годам

По данным наблюдений в почвах обследованных в 2025 г. населенных пунктов не зарегистрировано превышений ПДК по хлориду калия. Средние значения находятся на уровне 0,02-0,1 ПДК (рисунок 1.22). Максимальное значение наблюдается в Слониме и соответствует 0,3 ПДК. В предыдущие годы наблюдений в рассматриваемых населенных пунктах обследование почв на содержание в них хлорида калия не проводилось.

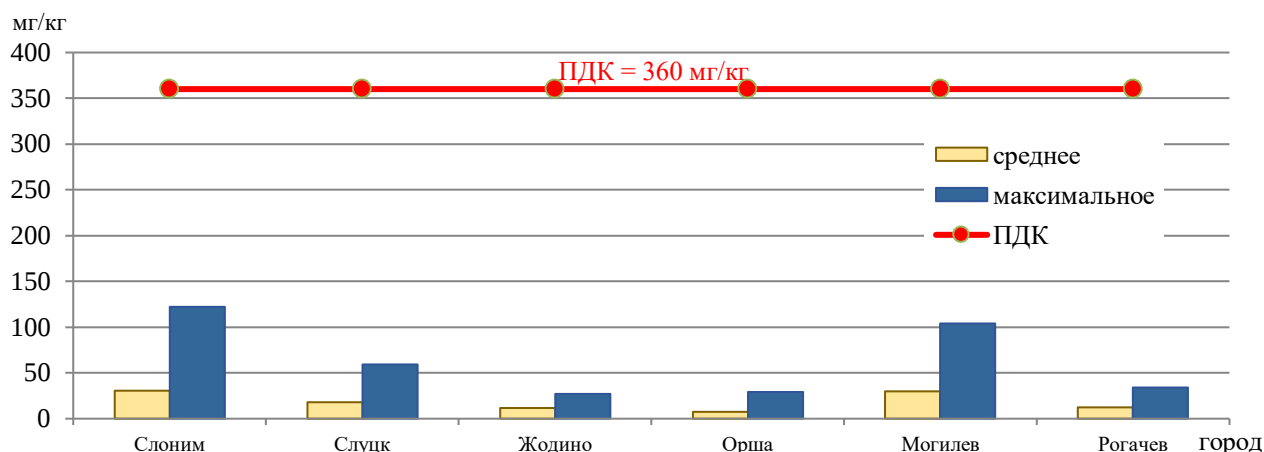


Рисунок 1.22 – Содержание хлорида калия в почвах населенных пунктов в 2025 г.

Значения, превышающие ПДК по нефтепродуктам в почвах, отмечены в четырех из шести обследованных в 2025 г. населенных пунктах (рисунок 1.23). Наибольшие площади загрязнения характерны для Могилева и Орши (45,0 % и 6,0 % проанализированных по городу проб соответственно) (таблица 1.5). Средние значения содержания нефтепродуктов в почвах находятся на уровне 0,3-1,1 ПДК. Максимальные значения зарегистрированы в Орше и Могилеве на уровне 4,4 ПДК и 4,0 ПДК соответственно.

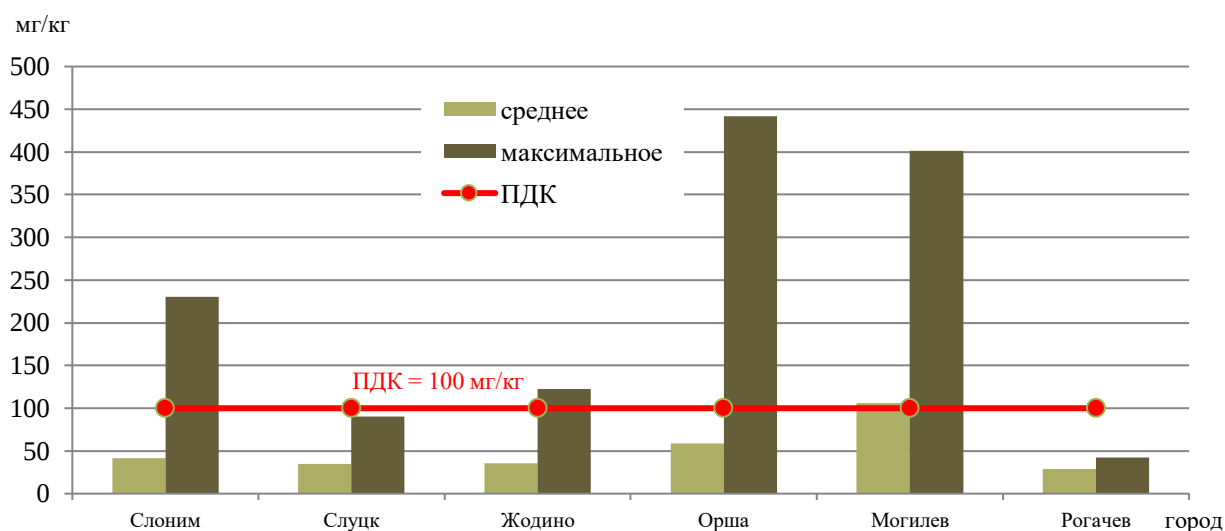


Рисунок 1.23 – Содержание нефтепродуктов в почвах населенных пунктов в 2025 г.

Для населенных пунктов также можно проследить динамику изменения степени загрязнения городских почв нефтепродуктами в предыдущие годы наблюдений (рисунок 1.24). Превышения средних значений наблюдались в Рогачеве и Могилеве в разные годы на уровне от 1,0 ПДК до 1,1 ПДК. Средние значения в других городах находились на уровне 0,3-0,8 ПДК. Значительные превышения максимальных значений (от 1,1 до 4,4 ПДК) наблюдались во все годы наблюдений во всех обследованных городах. Наиболее значительные превышения наблюдались в Орше (4,4 ПДК), Могилеве (4,0 ПДК) и Слониме (3,7 ПДК).

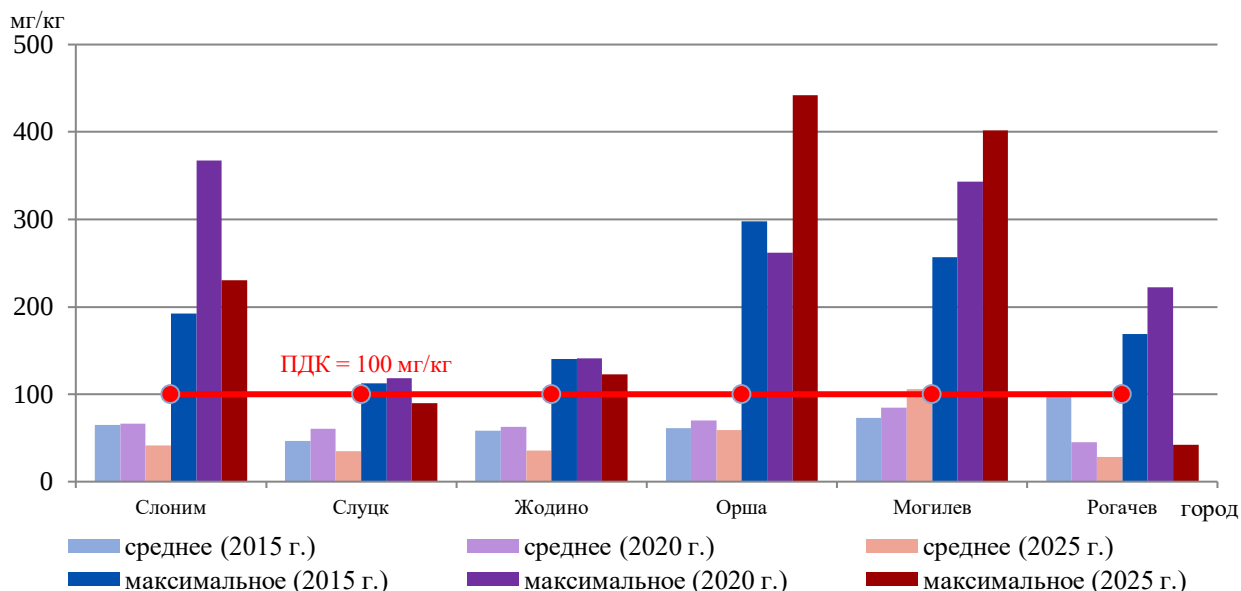


Рисунок 1.24 – Содержание нефтепродуктов в почвах населенных пунктов по годам

Превышения среднего содержания бенз(а)пирена в 2025 г. наблюдаются в почвах всех обследованных населенных пунктов кроме Жодино и находятся на уровне 2,6-4,8 ПДК. Максимальное превышение среднего содержания бенз(а)пирена составляет 4,8 ПДК в Лунинце (рисунок 1.25). Превышение максимальных значений отмечено во всех городах и составляет от 1,1 ПДК в Жодино до 17,3 ПДК в Орше. Наибольшие площади загрязнения характерны для Слуцка, Рогачева и Орши (75,0 %, 75,0 % и 71,0 % проанализированных по городу проб соответственно) (таблица 1.5).

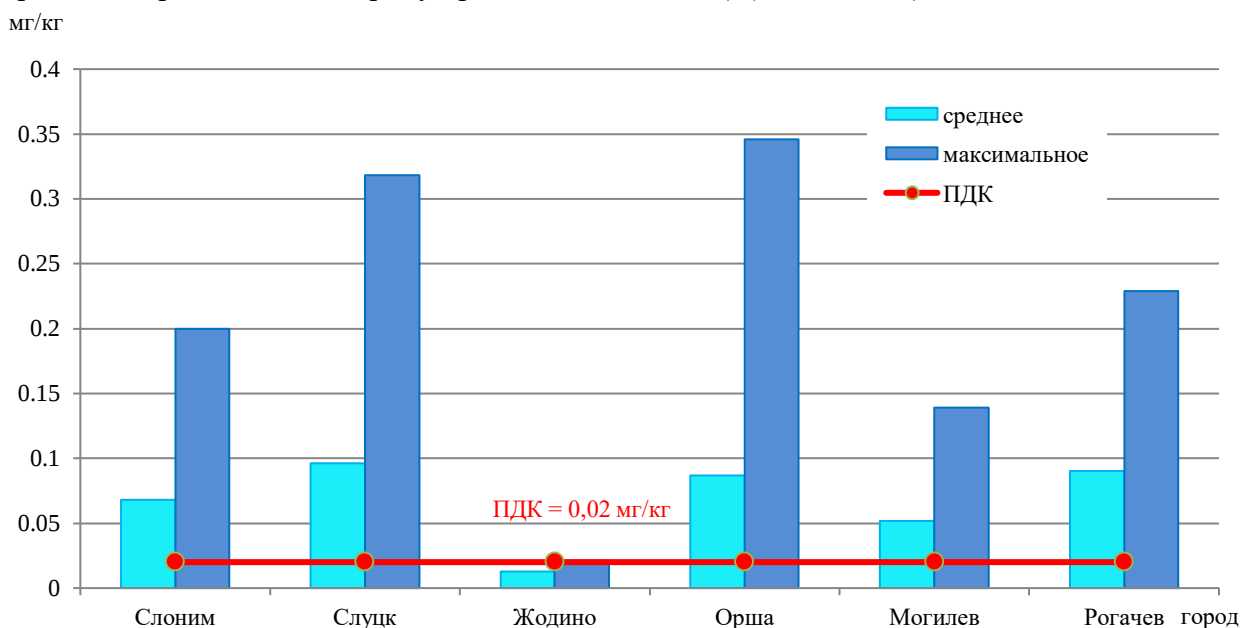


Рисунок 1.25 – Содержание бенз(а)пирена в почвах населенных пунктов в 2025 г.

В предыдущие годы наблюдения по содержанию бенз(а)пирена проводились только в Орше и Слониме. Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений показало отсутствие превышений значений ПДК по максимальным значениям концентраций бенз(а)пирена в почвах городов (рисунок 1.26). В предыдущие годы превышения средних значений не наблюдались и находились на уровне 0,2-0,7 ПДК.

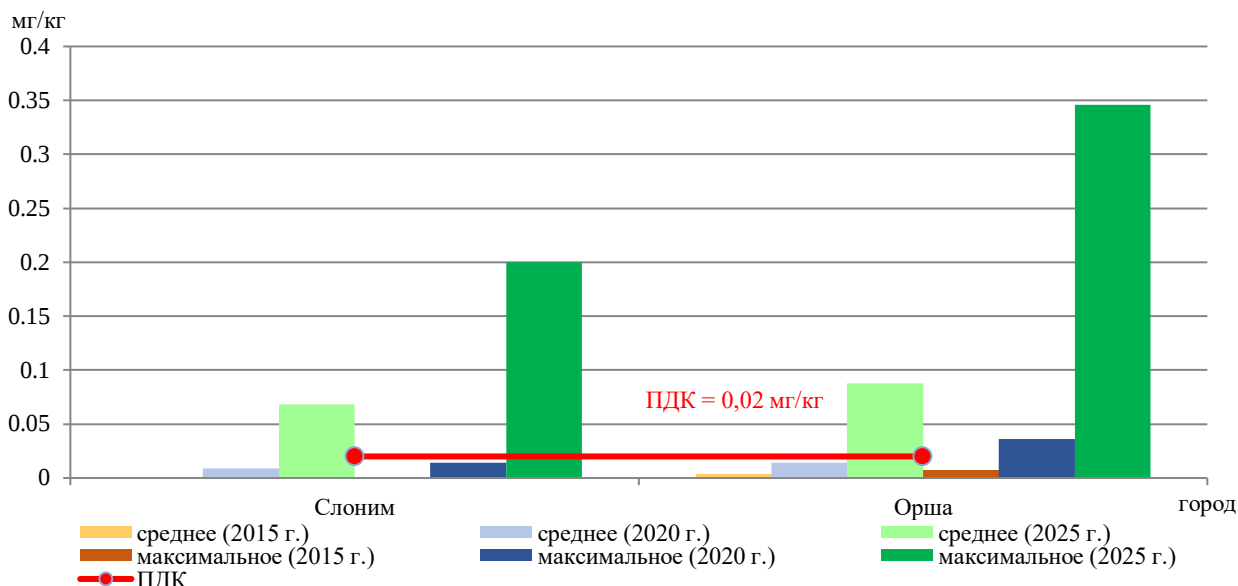


Рисунок 1.26 – Содержание бенз(а)пирена в почвах населенных пунктов по годам

В соответствии с планом наблюдений определение содержания в почвах ПХД в 2025 г. проводилось только в трех из шести обследованных населенных пунктах: Слониме, Слуцке и Жодино (таблица 1.4). Среднее содержание ПХД в почвах находится на уровне 0,1-0,3 ОДК (рисунок 1.27). Превышение максимальных значений отмечено в Жодино (1,1 ОДК). Процент проанализированных проб почвы с содержанием ПХД, превышающим ОДК составил в Жодино 20,0 % (таблица 1.5). В предыдущие годы наблюдений в рассматриваемых населенных пунктах обследование почв на содержание в них ПХД не проводилось.

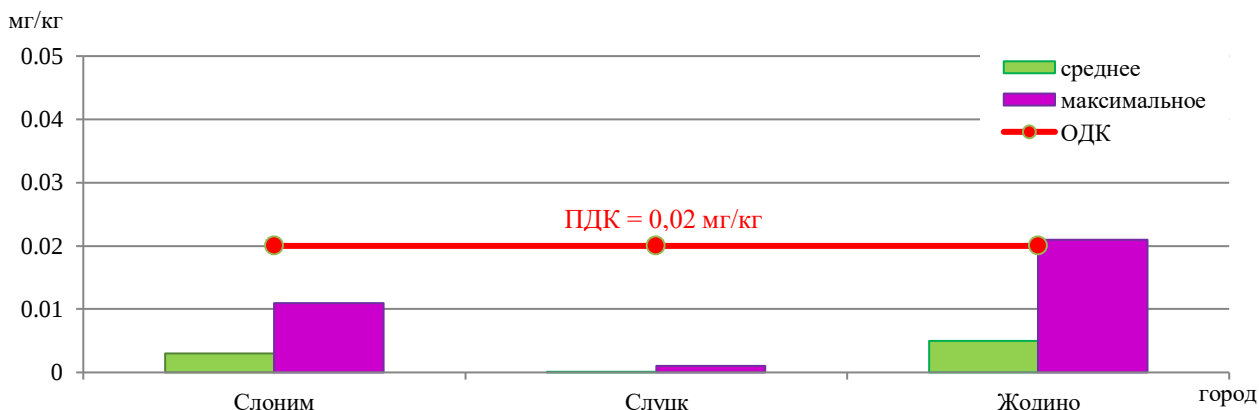


Рисунок 1.27 – Содержание ПХД в почвах населенных пунктов в 2025 г.

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

Случаи превышения ПДК для свинца в 2025 г. установлены в четырех городах из шести. Наибольшие площади загрязнения характерны для Орши, Могилева и Слуцка (26,0 %, 10,0 % и 10,0 % проанализированных по городу проб соответственно) (таблица 1.5). При этом максимальное превышение ПДК наблюдалось в пробах почв, отобранных в Слониме (5,9 ПДК) и Орше (4,9 ПДК) (таблица 1.5). Среднее содержание свинца в почвах населенных пунктов находилось на уровне 0,2-0,9 ПДК (рисунок 1.28).

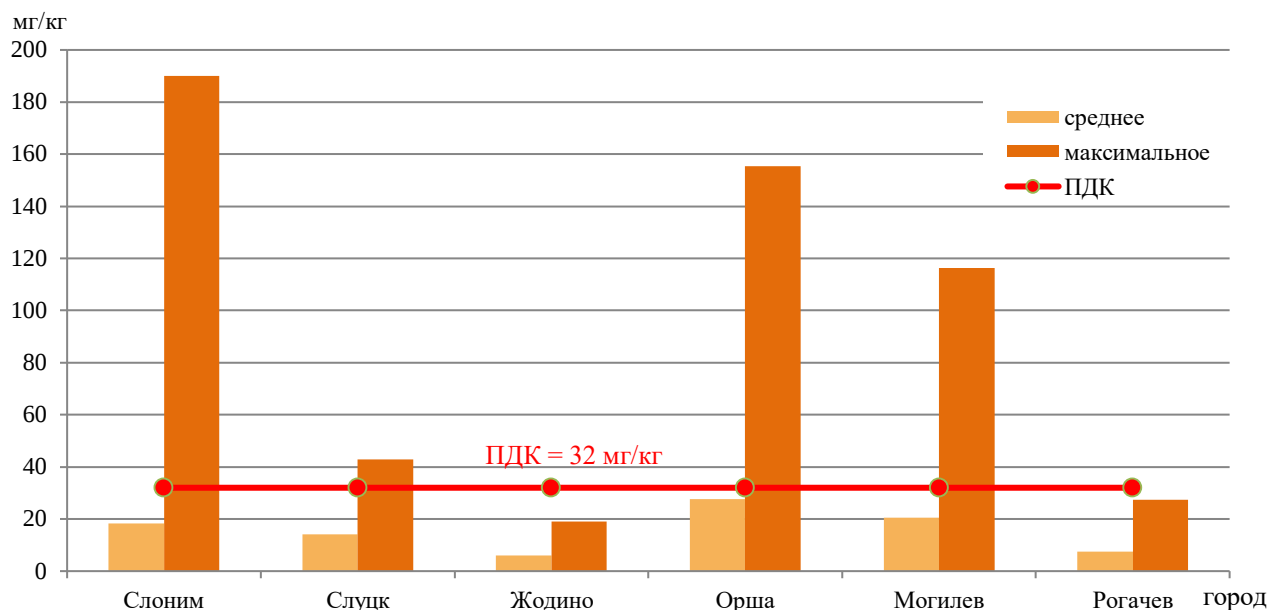


Рисунок 1.28 – Содержание свинца в почвах населенных пунктов в 2025 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений показало превышение значений ПДК по максимальным значениям концентраций свинца в почвах всех городов кроме Жодино (рисунок 1.29). В отдельных пробах превышение значений содержания свинца в почвах в разные годы наблюдалось от 1,1 ПДК до 5,9 ПДК. Стабильно неблагоприятная ситуация наблюдается в Могилеве, Орше и Слониме. Средние значения концентраций свинца в почвах в разные годы наблюдений во всех населенных пунктах не превышали уровня 0,9 ПДК.

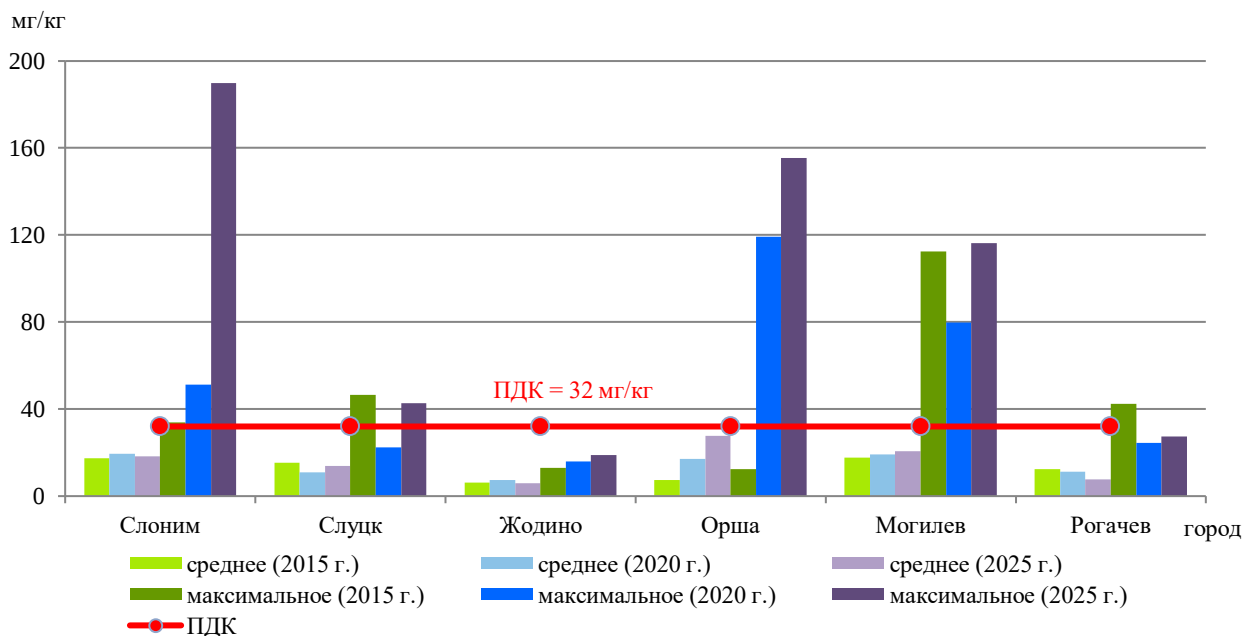


Рисунок 1.29 – Содержание свинца в почвах населенных пунктов по годам

Загрязнение почв цинком характерно для пяти населенных пунктов из шести обследованных в 2025 г. кроме Жодино (рисунок 1.30). Наибольшие площади загрязнения характерны для Орши, Могилева и Слуцка (83,0 %, 67,0 % и 40,0 % проанализированных по городу проб соответственно) (таблица 1.5). Максимальное содержание цинка в почве Слуцка и Слонима на уровне 4,7 ОДК и 3,8 ОДК соответственно. Превышение среднего

содержания цинка отмечено в Орше (1,5 ОДК), Слуцке (1,2 ОДК), Могилеве (1,2 ОДК) и Слониме (1,1 ОДК). Среднее содержание цинка в почвах остальных населенных пунктов находится на уровне 0,4-0,6 ОДК.

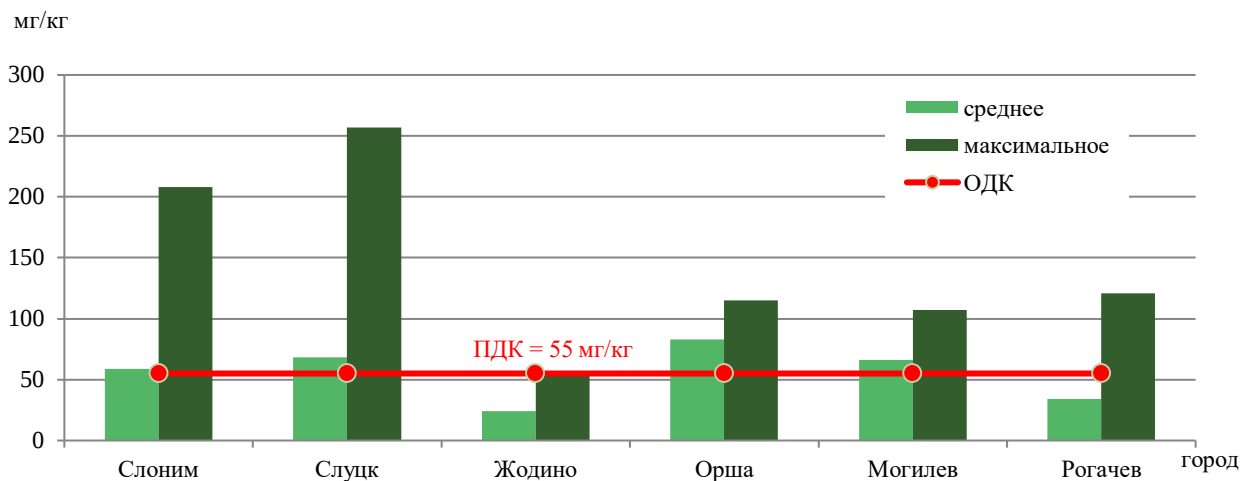


Рисунок 1.30 – Содержание цинка в почвах населенных пунктов в 2025 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений выявило стабильное превышение ОДК по содержанию цинка в почвах всех городов кроме Жодино (рисунок 1.31). Наибольшее загрязнение почв цинком наблюдается в Слониме, Слуцке и Орше. Максимальное содержание цинка в почве отмечено на уровне 0,6-4,7 ОДК.

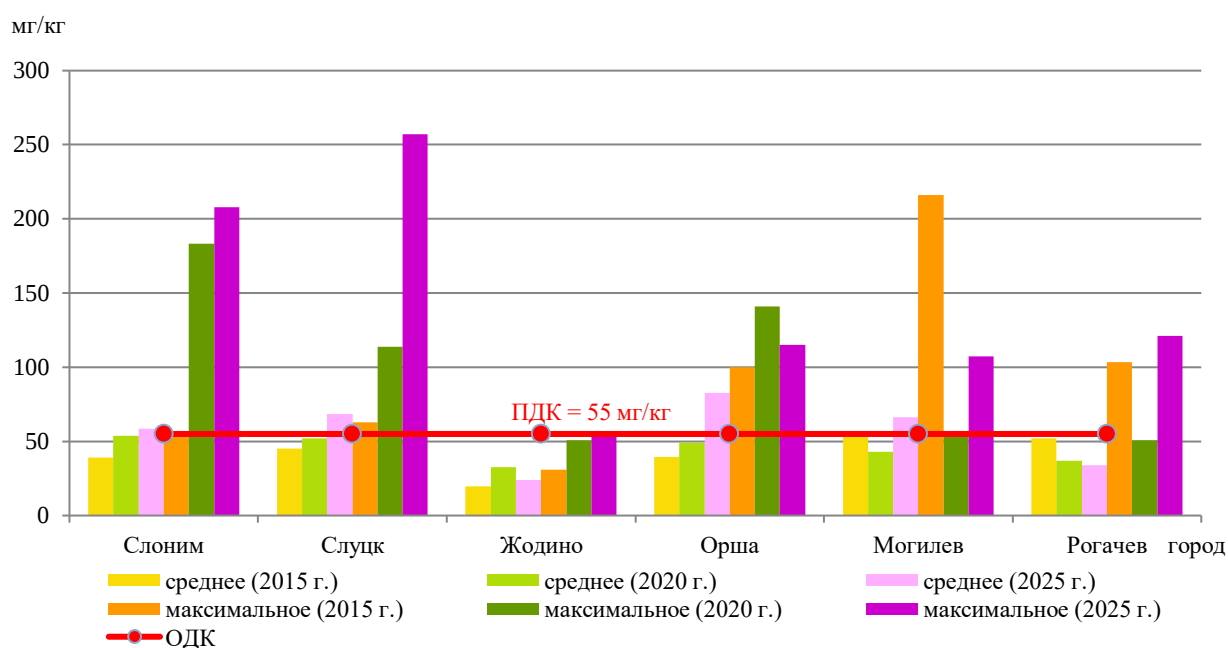


Рисунок 1.31 – Содержание цинка в почвах населенных пунктов по годам

Превышение ОДК по меди в 2025 г. зарегистрированы в Орше (1,8 ОДК) и Могилеве (1,2 ОДК) (рисунок 1.32). Среднее содержание меди в почвах населенных пунктов находится на уровне 0,1-0,4 ОДК.

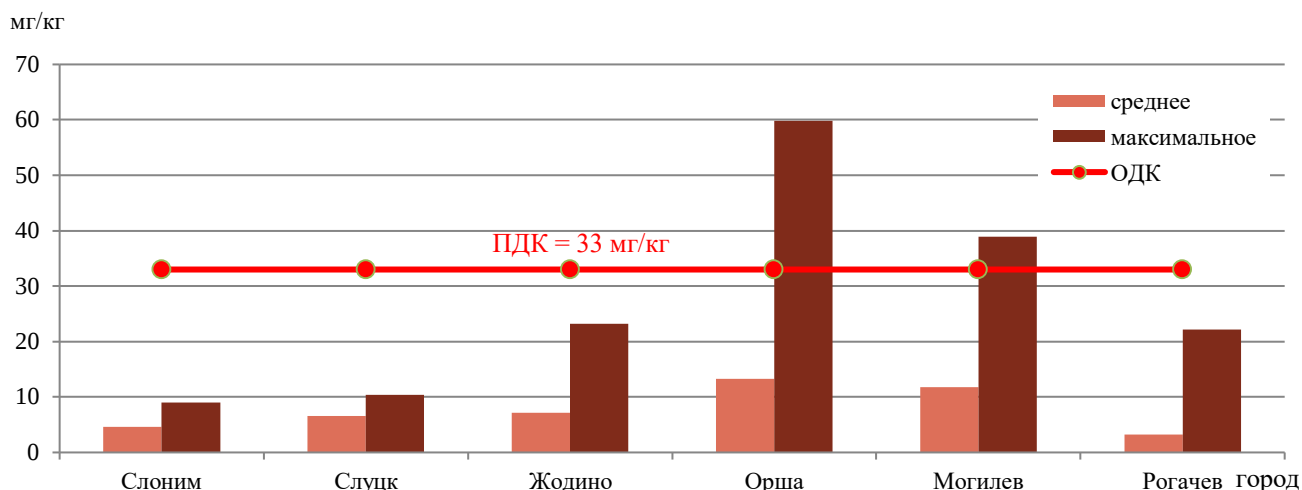


Рисунок 1.32 – Содержание меди в почвах населенных пунктов в 2025 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений показало превышение ОДК по содержанию меди в почвах трех городов (рисунок 1.33). Максимальное содержание меди на уровне 1,2-2,3 ОДК наблюдалось в Жодино, Орше и Могилеве. Средние значения концентраций меди в почвах в разные годы наблюдений во всех населенных пунктах не превышали уровня 0,4 ОДК.

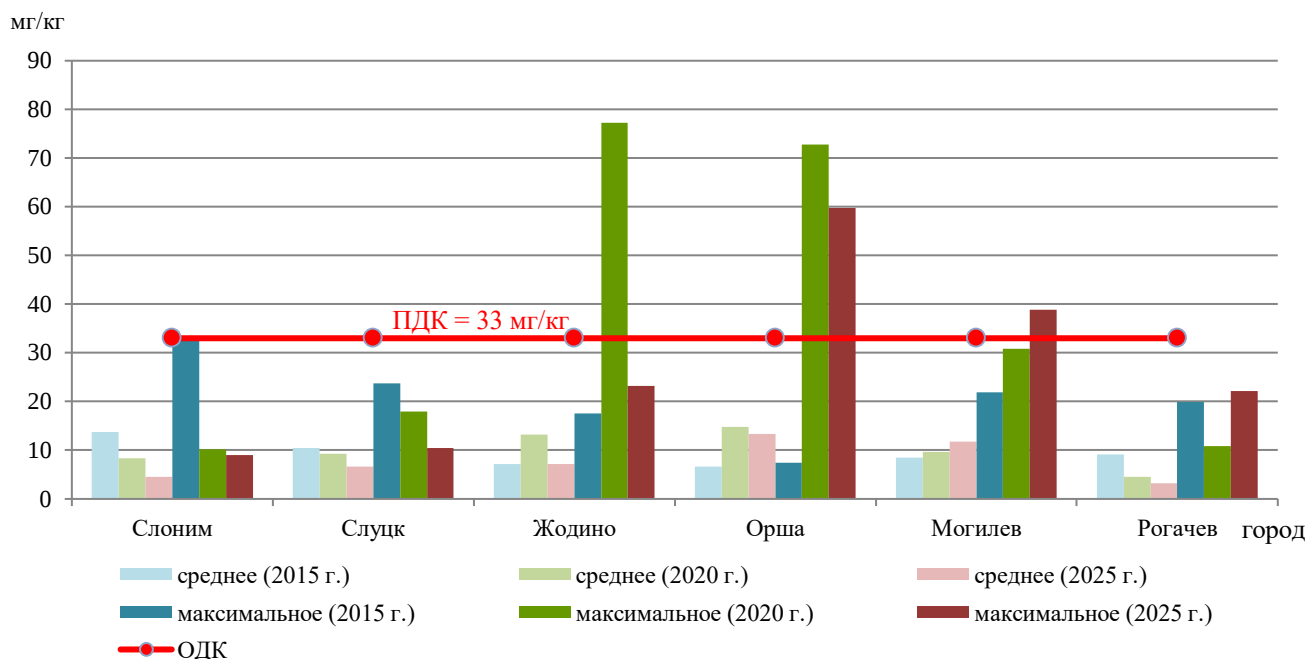


Рисунок 1.33 – Содержание меди в почвах населенных пунктов по годам

Превышение ОДК по кадмию в обследованных населенных пунктах в 2025 г. зарегистрировано только в Слуцке на уровне 4,0 ОДК (рисунок 1.34). При этом превышение ОДК в этом городе наблюдается только в 5,0 % проанализированных проб (таблица 1.5). Среднее содержание кадмия в почвах населенных пунктов находится на уровне 0,1-0,4 ОДК.

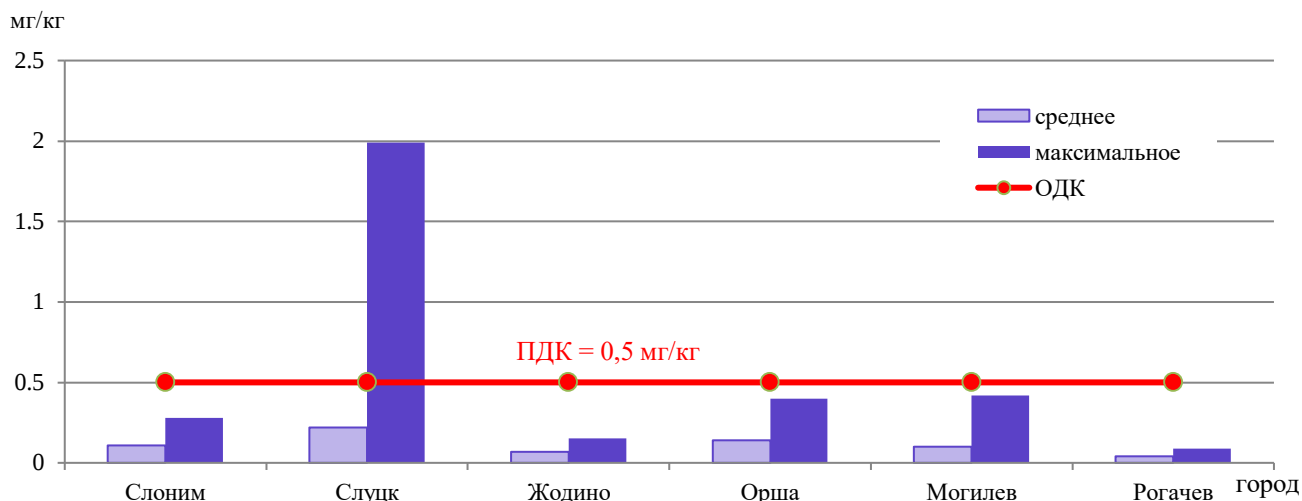


Рисунок 1.34 – Содержание кадмия в почвах населенных пунктов в 2025 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений выявило превышение ОДК по содержанию кадмия в почвах Слуцка и Могилева (рисунок 1.35). Максимальное содержание кадмия отмечено на уровне от 1,4 ОДК до 4,0 ОДК. Среднее содержание кадмия в почвах населенных пунктов находится на уровне 0,1-1,0 ОДК.

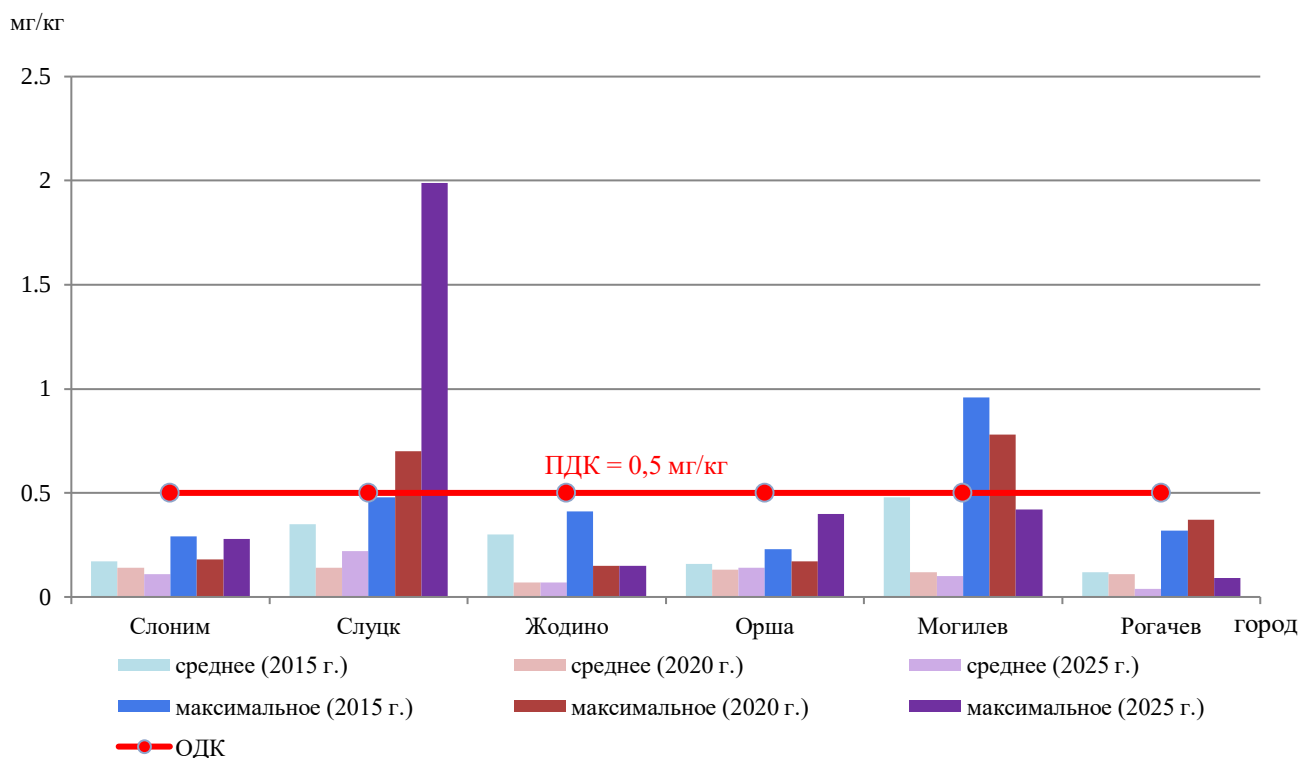


Рисунок 1.35 – Содержание кадмия в почвах населенных пунктов по годам

Превышение ОДК по никелю в почвах населенных пунктов в 2025 г. не зарегистрировано (рисунок 1.36). Максимальное содержание никеля наблюдалось на уровне 0,7 ОДК в Жодино и Орше (таблица 1.5). Средние значения находятся на уровне 0,1-0,3 ОДК.

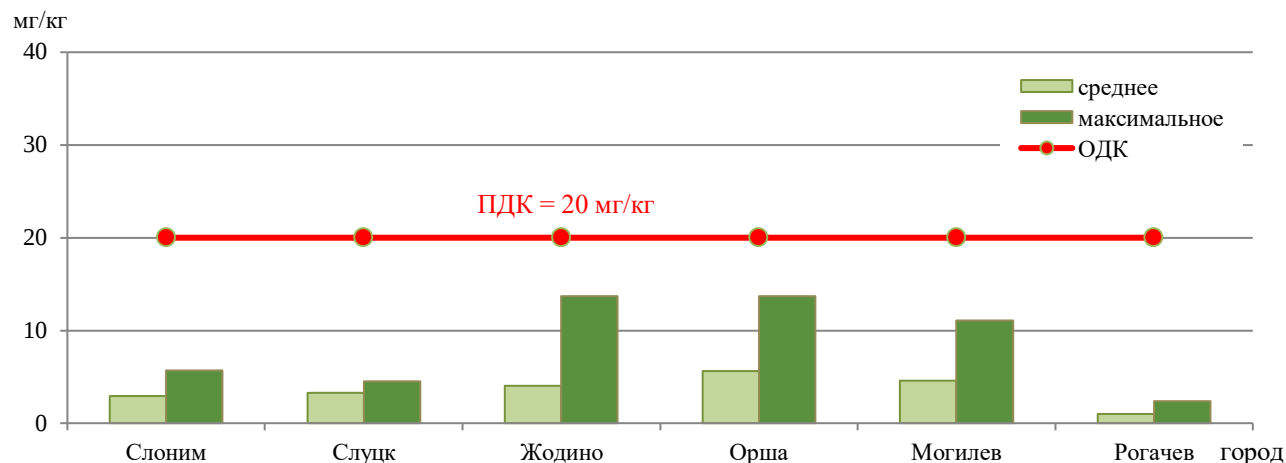


Рисунок 1.36 – Содержание никеля в почвах населенных пунктов в 2025 г.

За предыдущие годы наблюдений в обследуемых населенных пунктах превышений ОДК по содержанию никеля не выявлено (рисунок 1.37). Средние значения находятся на уровне 0,1-0,4 ОДК.

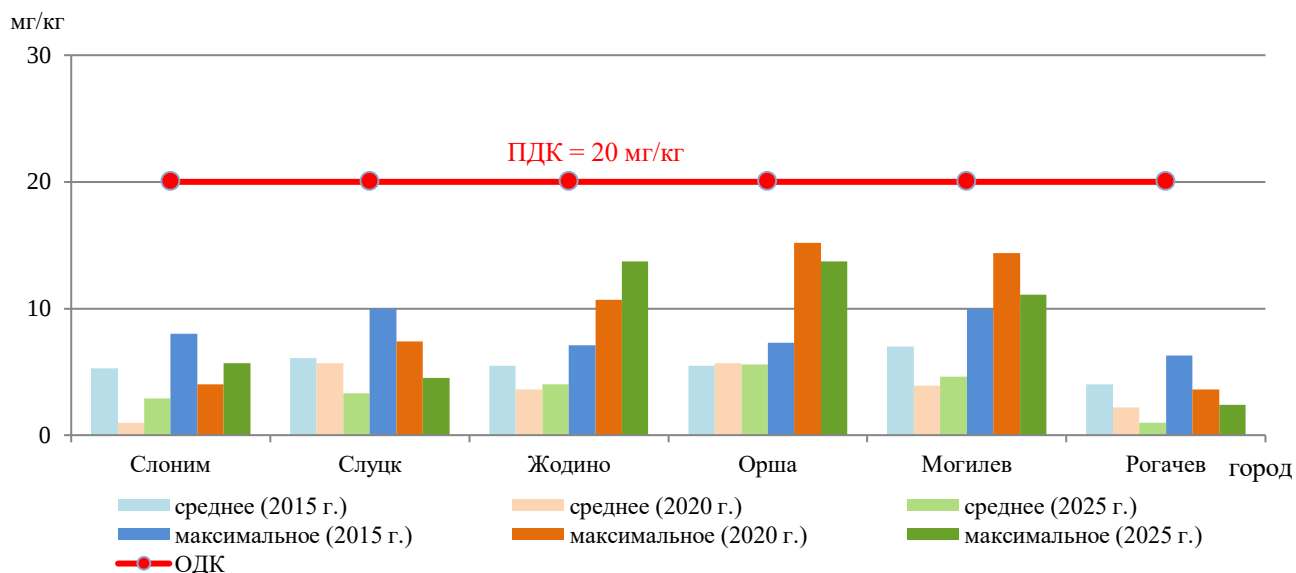


Рисунок 1.37 – Содержание никеля в почвах населенных пунктов по годам

Превышений ПДК по хрому в 2025 г. не зарегистрировано ни в одном из населенных пунктов (рисунок 1.38). Максимальное содержание хрома в пробе почвы зарегистрировано на уровне 0,1 ПДК в Жодино и Могилеве (таблица 1.5). Средние значения находятся на уровне 0,04 ПДК. В предыдущие годы наблюдений в данных населенных пунктах обследование почв на содержание в них хрома проводилось только в 2020 г. и превышений ПДК не зарегистрировано ни в одном из населенных пунктов.

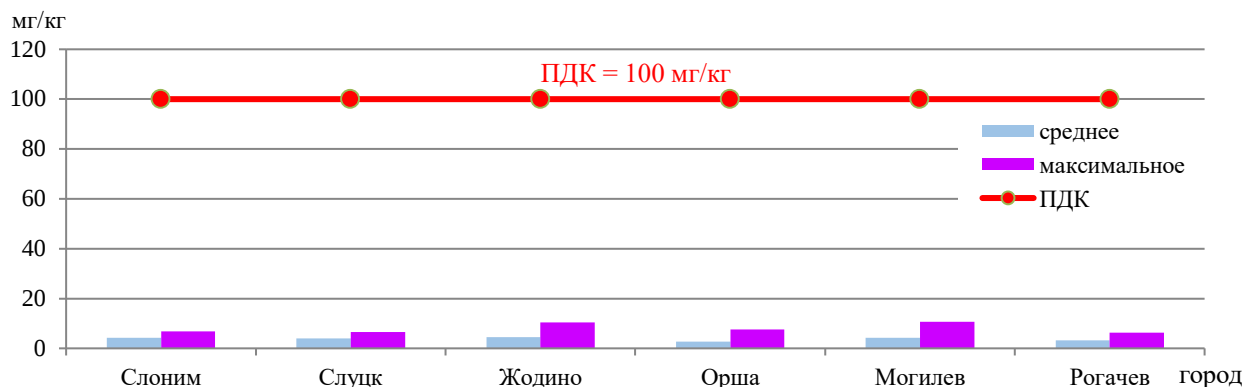


Рисунок 1.38 – Содержание хрома в почвах населенных пунктов в 2025 г.

Превышения ПДК по мышьяку в 2025 г. зарегистрированы в четырех городах из шести: Слоним, Слуцк, Орша и Могилев (рисунок 1.39). Максимальное содержание мышьяка в пробе почвы зарегистрировано в Слониме и Могилеве на уровне 4,8 ПДК и 2,7 ПДК соответственно (таблица 1.5). Наибольшие площади загрязнения характерны для Могилева и Слуцка (20,0 % и 5,0 % проанализированных по городу проб соответственно) (таблица 1.5). Среднее содержание мышьяка в почвах населенных пунктов находится на уровне 0,1-0,7 ПДК. В предыдущие годы наблюдения в данных населенных пунктах обследование почв на содержание в них мышьяка не проводилось.

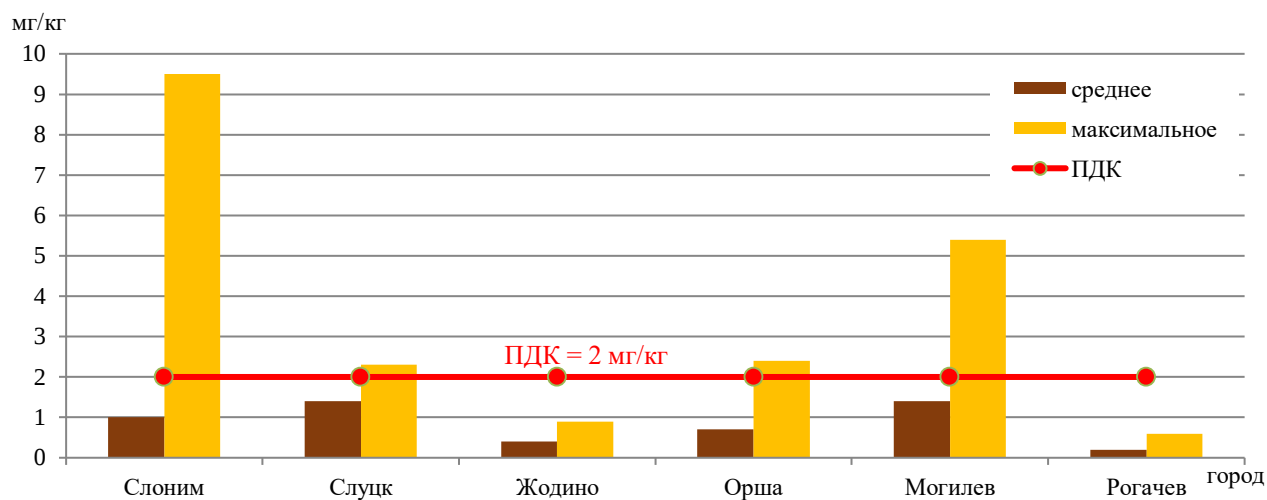


Рисунок 1.39 – Содержание мышьяка в почвах населенных пунктов в 2025 г.

Превышение ПДК по ртути не зарегистрировано ни в одном из городов. Максимальное содержание ртути в пробе почвы зарегистрировано в Слониме на уровне 0,4 ПДК (таблица 1.5). В предыдущие годы наблюдения 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 2025 г. населенных пунктов представлена ниже.

Слоним: обследования проводятся на 21 пункте наблюдений. В 4,8 % почвенных проб, проанализированных на нефтепродукты, в 4,8 % проб – на сульфаты и 50,0 % – на бенз(а)пирен превышены значения ПДК этих веществ в почве при максимальном содержании 2,3 ПДК, 1,7 ПДК и 10,0 ПДК соответственно (таблица 1.5). Превышений

ПДК (ОДК) нитратов, хлоридов и ПХД в почвах Слонима не обнаружено. Максимальные значения находятся на уровне 0,1-0,5 ПДК (ОДК).

Проведенный анализ данных содержания тяжелых металлов в почве Слонима свидетельствует о том, что наблюдались случаи превышения ПДК (ОДК) свинца, мышьяка и цинка (4,8 %, 4,8 % и 33,3 % проанализированных проб по городу соответственно) при максимальном содержании на уровне 5,9 ПДК (свинец), 4,8 ПДК (мышьяк) и 3,8 ОДК (цинк). Превышений ПДК (ОДК) меди, никеля, кадмия, ртути и хрома не зарегистрировано. Максимальные значения содержания находятся на уровне до 0,6 ПДК (ОДК).

Слуцк: обследования проводятся на 20 пунктах наблюдений. Процент проанализированных проб почвы с содержанием бенз(а)пирена, превышающим ПДК, составил – 75,0 % при максимальном содержании 15,9 ПДК (таблица 1.5). Превышений ПДК(ОДК) нитратов, сульфатов, хлоридов, нефтепродуктов и ПХД в почвах Слуцка не зарегистрировано, а максимальные значения находятся на уровне 0,1-0,9 ПДК (ОДК).

Наблюдались случаи превышения ПДК (ОДК) по тяжелым металлам в Слуцке: цинка, свинца, кадмия и мышьяка (40,0 %, 10,0 %, 5,0 % и 5,0 % проанализированных проб соответственно) при максимальном содержании на уровне 4,7 ОДК по цинку, 4,0 ОДК по кадмию, 1,3 ПДК по свинцу и 1,2 ПДК по мышьяку. Превышений ПДК (ОДК) меди, никеля, хрома и ртути не зарегистрировано. Максимальные значения содержания находятся на уровне до 0,3 ПДК (ОДК).

Жодино: обследования проводятся на 25 пунктах наблюдений. Процент проанализированных проб почвы с содержанием нефтепродуктов, превышающим ПДК, составил 4,0 % при их максимальном содержании 1,2 ПДК, ПХД – 20,0 % при их максимальном содержании 1,1 ОДК, бенз(а)пирена – 20,0 % при максимальном содержании 1,1 ПДК (таблица 1.5). Превышений ПДК нитратов, хлоридов и сульфатов в почвах Жодино не зарегистрировано, а максимальные значения находятся на уровне 0,1-0,7 ПДК. Превышений ПДК (ОДК) тяжелых металлов в почве Жодино не зарегистрировано. Максимальные значения содержания находятся на уровне от 0,1 до 1,0 ПДК (ОДК).

Орша: обследования проводятся на 35 пунктах наблюдений. В 6,0 % почвенных проб, проанализированных на нефтепродукты, в 3,0 % проб – на сульфаты и 71,0 % – на бенз(а)пирен превышены значения ПДК этих веществ в почве при максимальном содержании 4,4 ПДК, 1,3 ПДК и 17,0 ПДК соответственно (таблица 1.5). Превышений ПДК нитратов и хлоридов в почвах Орши не обнаружено. Максимальные значения находятся на уровне 0,1-0,3 ПДК. Обследования на содержание в почве Орши ПХД не проводились.

Наблюдались случаи превышения ПДК (ОДК) по тяжелым металлам в Орше: цинка, свинца, меди и мышьяка (83,0 %, 26,0 %, 3,0 %, и 3,0 % проанализированных проб соответственно) при максимальном содержании на уровне 2,1 ОДК по цинку, 4,9 ПДК по свинцу, 1,8 ОДК по меди и 1,2 ПДК по мышьяку. Превышений ПДК (ОДК) кадмия, никеля, хрома и ртути не зарегистрировано. Максимальные значения содержания находятся на уровне до 0,8 ПДК (ОДК).

Могилев: обследования проводятся на 60 пунктах наблюдений. Процент проанализированных проб почвы с содержанием нефтепродуктов, превышающим ПДК, составил 45,0 % при их максимальном содержании 4,5 ПДК, бенз(а)пирена – 58,0 % при максимальном содержании 6,9 ПДК (таблица 1.5). Превышений ПДК нитратов, хлоридов и сульфатов в почвах Могилева не зарегистрировано, а максимальные значения находятся на уровне 0,3-0,9 ПДК. Обследования на содержание в почве ПХД не проводились.

Наблюдались случаи превышения ПДК (ОДК) по тяжелым металлам в Могилеве: цинка, свинца, меди и мышьяка (67,0 %, 10,0 %, 3,0 %, и 23,0 % проанализированных проб соответственно) при максимальном содержании на уровне 1,9 ОДК по цинку, 3,6 ПДК по свинцу, 1,2 ОДК по меди и 2,7 ПДК по мышьяку. Превышений ПДК (ОДК) кадмия,

никеля, хрома и ртути не зарегистрировано. Максимальные значения содержания находятся на уровне до 0,8 ПДК (ОДК).

Рогачев: обследования проводятся на 20 пунктах наблюдений. В 75 % проб, проанализированных на бенз(а)пирен, превышено значение ПДК при максимальном содержании 11,5 ПДК (таблица 1.5). Превышений ПДК нефтепродуктов, сульфатов, нитратов и хлоридов в почвах Рогачева не обнаружено, а максимальные значения находятся на уровне 0,1-0,5 ПДК. Обследования на содержание в почве ПХД не проводились.

Наблюдались случаи превышения ОДК цинка в Рогачеве – 15,0 % проанализированных проб по городу при максимальном содержании на уровне 2,2 ОДК. Превышений ПДК (ОДК) кадмия, свинца, меди, никеля, мышьяка, хрома и ртути не зарегистрировано. Максимальные значения содержания находятся на уровне до 0,9 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).

По результатам оценки почв обследованных населенных пунктов с дифференцированными нормативами содержания химических веществ в почвах, рассчитанными как пороговые значения содержания химических веществ для ландшафтно-рекреационной, жилой и производственно-коммунальной зон населенных пунктов, согласно [6], установлено, что содержания цинка (г. Слоним – 1 ПН, г. Слуцк – 1 ПН, г. Орша – 3 ПН), свинца (г. Слоним – 1 ПН, г. Орша – 2 ПН, г. Могилев – 1 ПН), бенз(а)пирена (г. Слоним – 1 ПН, г. Орша – 3 ПН, г. Рогачев – 2 ПН, г. Могилев – 3 ПН), нефтепродуктов (г. Орша – 1 ПН, г. Могилев – 2 ПН) соответствует низкой степени загрязнения земель для супесчаных почв. Единичный случай (в ПН, расположенном в сквере вблизи пл. Ленина в Слуцке) содержания бенз(а)пирена (0,318 мг/кг) соответствует средней степени загрязнения земель для супесчаных почв ландшафтно-рекреационной функциональной зоны. **Почва** в 100% обследованных ПН в г. Жодино, 92% – в г. Могилев, 90% – в г. Рогачев и г. Слуцк, 86% – в г. Слоним и 77% ПН в г. Орша характеризуется, как незагрязненная.

### ***Наблюдения за состоянием почвенного покрова земель***

Белорусское Полесье охватывает площадь, равную 6,1 млн. га (около 30 % территории Республики Беларусь) и занимает первое место в республике по объемам мелиоративного фонда и его освоению. Из-за своего природно-территориального положения этот регион имеет специфический комплекс проблем по рациональному использованию земельных ресурсов [16].

Чрезвычайно пестрый почвенный и растительный покров, мозаичное размещение разнообразных по гранулометрическому составу и типу почв, а также наличие чувствительных к водному режиму пойменных, водораздельных, озерных и других ландшафтов обуславливают необходимость тщательно продуманных, дифференцированных инженерных, агротехнических и хозяйственных решений [17].

Мелиорация и последующее интенсивное использование территории в сельскохозяйственном производстве привели к значительному изменению почвенного покрова региона. В его составе сократилась площадь наиболее плодородных торфяных почв: к настоящему времени мощность торфяного слоя уменьшилась с 69 до 23 см. Хотя торфяные почвы на любой стадии эволюции отличаются более высоким потенциальным плодородием от зональных песчаных и супесчаных, процесс их трансформации может быть весьма негативным для региона, так как сопровождается разрушением органогенного слоя. За последние 30 лет запасы торфа уменьшились на 38 %, что привело к существенному уплотнению почв и образованию органо-минеральных и антропогенных

минеральных почв с более низким баллом бонитета, а также к появлению новых, не встречающихся в естественных ландшафтах, техногенных почв: скальпированных (при проведении культуро-технических работ), погребенных (почвы кавальеров), турбированных (почвы дренажных засыпок). Изменение свойств почв мелиорированных территорий Полесья, в процессе их эволюции, приводит к увеличению неоднородности структуры почвенного покрова, которая характеризуется высокими значениями коэффициентов сложности и контрастности, а также показателями, отражающими изменение величины средневзвешенного балла бонитета (в сторону его уменьшения). В целом происходит резкое изменение почвенного покрова региона, характеризующееся разрывом большинства устойчивых связей, отвечающих за стабильность системы [18].

В связи с этим проведение наблюдений и выявление направленных изменений и трансформации почвенного покрова осушенных сельскохозяйственных земель является весьма актуальной задачей в современных условиях.

*Наблюдения за состоянием и эволюцией почв на осушенных сельскохозяйственных землях сельскохозяйственного назначения*

В процессе наблюдений определялись агрохимические, физико-химические, агрофизические свойства почв осушенных земель, а также их производительная способность. Проведение крупномасштабной почвенной съемки позволяет оценить скорость и направление трансформации почвенного покрова осушенных сельскохозяйственных земель. Перечень наблюдений определен согласно инструкции по технологии работ по организации и проведению мониторинга земель [2].

Исследования агрохимических и физико-химических свойств почв позволяет оценить трансформацию почв осушенных земель, агрофизических свойств – трансформацию почв, изменение водного режима, а также вероятность проявления дефляционных процессов. Наблюдения за производительной способностью позволяют установить влияние трансформации почвенного покрова на ведение растениеводства на данных землях.

Площадь СП составляет в пределах ОАО «Парохонское» Пинского района 29,2 га, на территории КСУП «Полесская опытная станция» Лунинецкого района – 27,3 га, в ОАО «Мичуринск» Ивацевичского района – 42,0 га, в ОАО «Озяты-Агро» Жабинковского района – 13,6 га, ОАО «Полесье-Агро» Любанского района – 26,7 га, в ОАО «Журавлиное» Пружанского района – 18,6 га, в СПК «Маяк Браславский» Браславского района – 22,3 га.

Почвенный покров СП представлен осушенными торфяными, антропогенно-преобразованными торфяно-минеральными и остаточнo-торфяными, дерновыми и дерново-подзолистыми заболоченными песчаными почвами (таблица 1.7).

Одной из задач мониторинга почв осушенных сельскохозяйственных земель является изучение динамики влажности почвенных разновидностей в течение вегетационного периода, что позволяет прогнозировать интенсивность деградационных процессов, в том числе дефляционных, охарактеризовать условия увлажнения сельскохозяйственных культур на контрастных почвах и выявить факторы, снижающие производительную способность почв.

Оптимальной для торфяных почв является влажность 60-85 % от ППВ. ППВ – это максимальная влажность подвешенной почвы или максимальное количество воды, которое почва способна удержать после стекания гравитационной воды. Для минеральных почв оптимальной является влажность 60-70 % от ППВ [19].

ППВ почв определяется комплексом факторов, а наиболее важными из них являются гранулометрический состав и содержание ОВ. Таким образом, оптимальные диапазоны влажности уникальны для каждой отдельной почвенной разновидности.

На основании результатов проведенных исследований установлено, что на объектах наблюдений оптимальный уровень влажности торфяных почв составляет 120-250 весовых процентов (от торфяно-глеевых до торфяных среднемощных),

дегродторфяных от 53 до 110 % (от остаточно-торфяных до торфяно-минеральных), а дерновых заболоченных – 19-21 %.

Таблица 1.7 – Почвы объектов наблюдения за состоянием и эволюцией почв на осушенных сельскохозяйственных землях

| Стационар                                       | Почва                                                 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| СП «Озяты»<br>(кукуруза на зеленую массу)       | торфяно-глеевая                                       |
|                                                 | деградированная торфяно-минеральная (ОВ* 40,0–30,1 %) |
|                                                 | дерново-глееватая                                     |
| СП «Парохонское»<br>(кукуруза на зеленую массу) | торфяная маломощная                                   |
|                                                 | деградированная торфяно-минеральная (ОВ 40,0–30,1 %)  |
|                                                 | деградированная остаточно-торфяная (ОВ 20,0–10,1 %)   |
|                                                 | дерново-глеевая                                       |
| СП «ПОСМЗиЛ»<br>(кукуруза на зеленую массу)     | торфяно-глеевая                                       |
|                                                 | деградированная торфяно-минеральная (ОВ 30,0–20,1 %)  |
|                                                 | дерново-глееватая                                     |
| СП «Мичуринск»<br>(яровой рапс)                 | торфяная маломощная                                   |
|                                                 | торфяно-глеевая                                       |
|                                                 | деградированная торфяно-минеральная (ОВ 40,0–30,1 %)  |
|                                                 | дерново-глееватая                                     |
|                                                 | дерново-глеевая                                       |
| СП «Третья»<br>(многолетние злаковые травы)     | торфяная среднemoshная                                |
|                                                 | торфяная маломощная                                   |
|                                                 | торфяно-глеевая                                       |
| СП «Полесье»<br>(однолетние травы)              | торфяная маломощная                                   |
|                                                 | торфяно-глеевая                                       |
|                                                 | деградированная торфяно-минеральная (ОВ 30,0–20,1 %)  |
|                                                 | дерново-глееватая                                     |
| СП «Погоща»<br>(овес)                           | торфяная среднemoshная                                |
|                                                 | торфяная маломощная                                   |
|                                                 | деградированная остаточно-торфяная (ОВ 20,0–10,1 %)   |
|                                                 | дерново-глееватая                                     |

ОВ – органическое вещество

За период наблюдений с июля по октябрь 2025 г. на СП «Третья» влажность пахотного горизонта на всех почвенных разновидностях находилась в диапазонах оптимальных параметров: от 124,1 % в июле на торфяно-глеевой до 228,2 % в сентябре на торфяной среднemoshной (рисунок 1.40).

На СП «Полесье» в июле все почвенные разновидности характеризовались недостаточным увлажнением пахотного горизонта: показатели колебались от 14,1 % на дерново-глееватой почве до 89,7 % на торфяной маломощной (рисунок 1.41). В период с августа по сентябрь показатели увлажнения торфяно-глеевой почвы были оптимальные, то же можно сказать и про деградированную торфяно-минеральную и дерново-глеевую

почвы, за исключением сентября: здесь отмечен небольшой дефицит влаги. На торфяной маломощной отмечен избыток увлажнения в августе, а в период с сентябрь по октябрь условия были близкие к оптимальным.

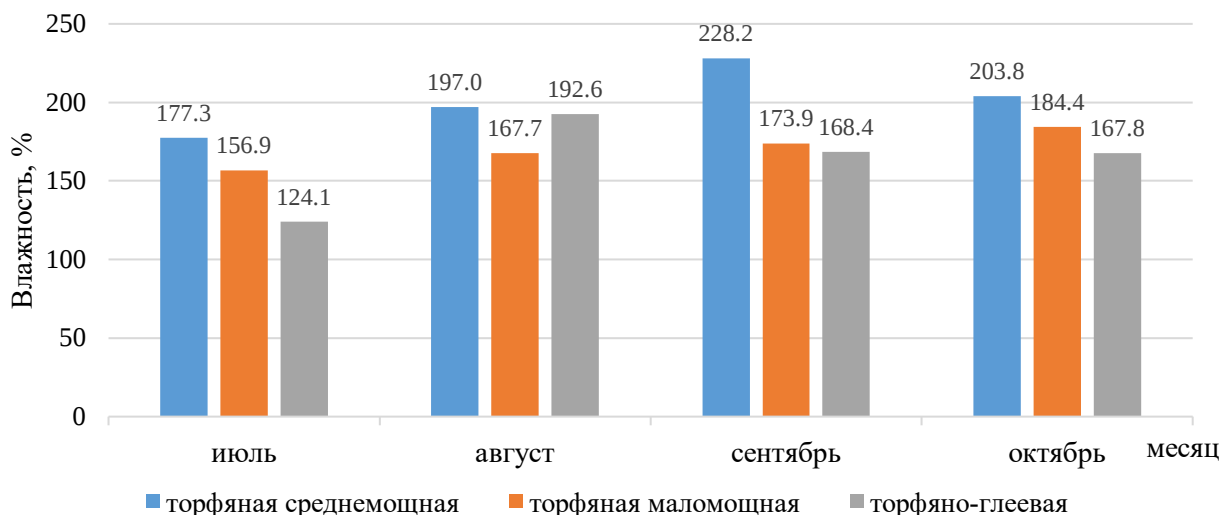


Рисунок 1.40 – Влажность пахотного горизонта почв СП «Третья» за период июль - октябрь 2025 г.

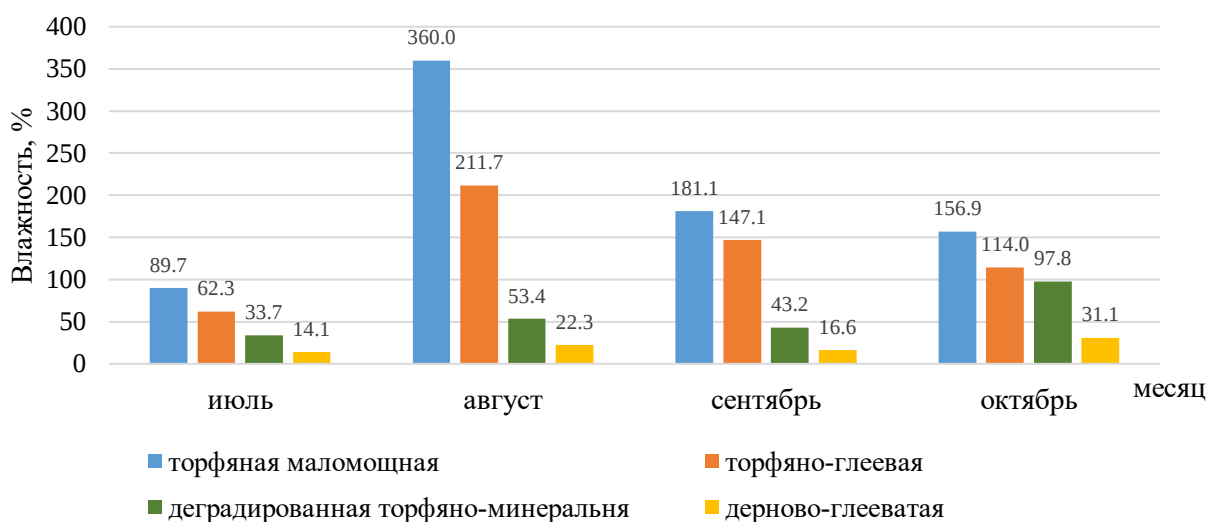


Рисунок 1.41 – Влажность пахотного горизонта почв СП «Полесье» за период июль - октябрь 2025 г.

Показатели увлажнения пахотного горизонта СП «Мичуринск» в период наблюдений на минеральных разновидностях находился в диапазонах оптимальных и близких к оптимальным значениям, за исключением июля и сентября, где на дерново-глеевой почве они составляли 53,9 % и 42,0 % соответственно (избыточное увлажнение) (рисунок 1.42).

Органогенные почвы характеризовались оптимальным увлажнением, за исключением июля, когда отмечался избыток влаги.

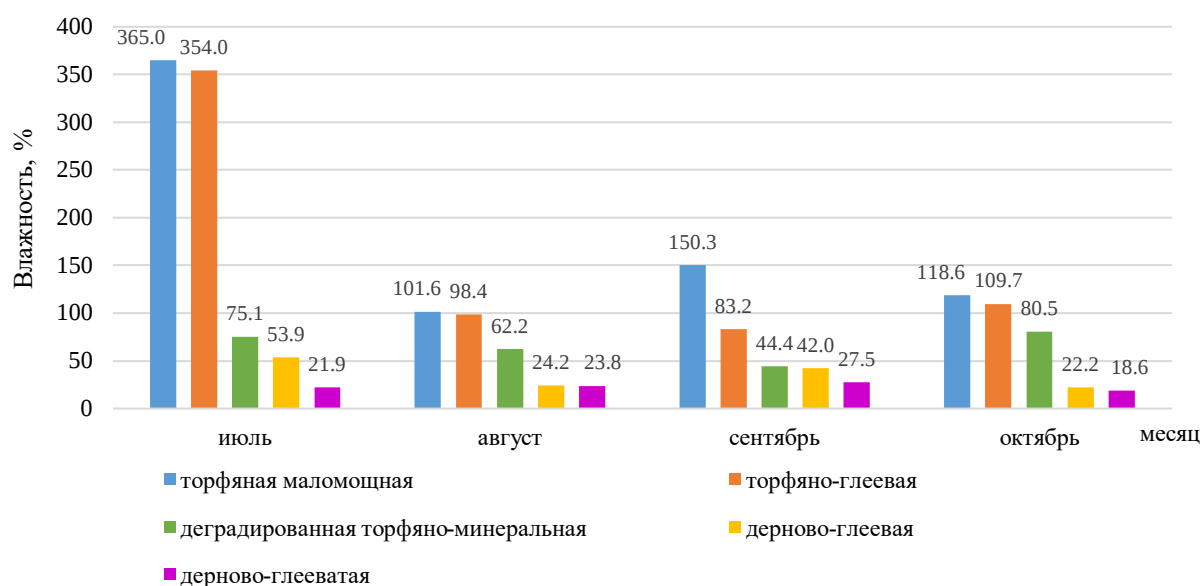


Рисунок 1.42 – Влажность пахотного горизонта почв СП «Мичуринск» за период июль - октябрь 2025 г.

За период июль - октябрь 2025 г. все почвенные разновидности на СП ПОСМЗиЛ характеризовались недостаточным увлажнением пахотного горизонта, за исключением деградированных торфяно-минеральных (58,2 %) и дерново-глеявых почв (22,3 %) в июле – диапазоны оптимального увлажнения (рисунок 1.43).

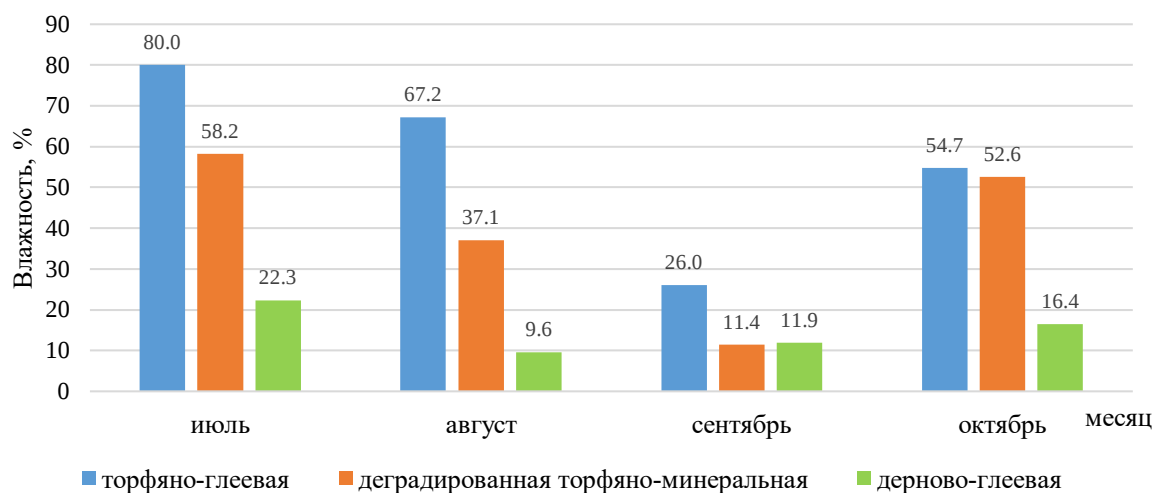


Рисунок 1.43 – Влажность пахотного горизонта почв СП ПОСМЗиЛ за период июль - октябрь 2025 г.

В пределах СП «Парохонское» все почвенные разновидности характеризуются оптимальными параметрами увлажнения пахотного горизонта (рисунок 1.44). Исключения составляют показатели дерново-глеявой почвы в июле (33,1 %) и августе (44,3 %), а также деградированных в октябре – избыточное увлажнение.

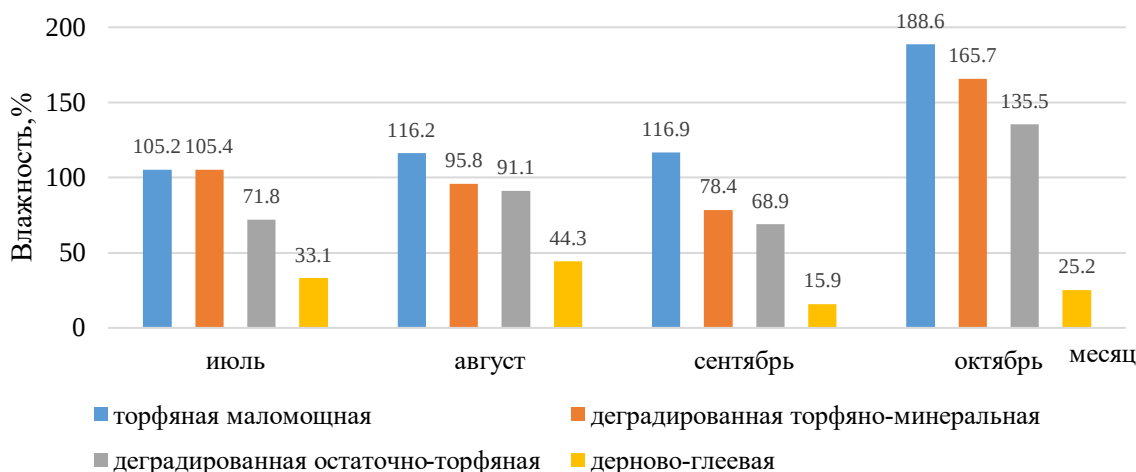


Рисунок 1.44 – Влажность пахотного горизонта почв СП «Парохонское» за период июль - октябрь 2025 г.

Увлажнение пахотного горизонта всех почвенных разновидностей стационара «Погоща» характеризовалось как оптимальное (рисунок 1.45), только на деградированной остаточно-торфяной в сентябре (42,6 %) и октябре (43,3 %), а также на дерново-глееватой в сентябре (11,5 %) показатели увлажнения находились в диапазонах дефицита влаги.

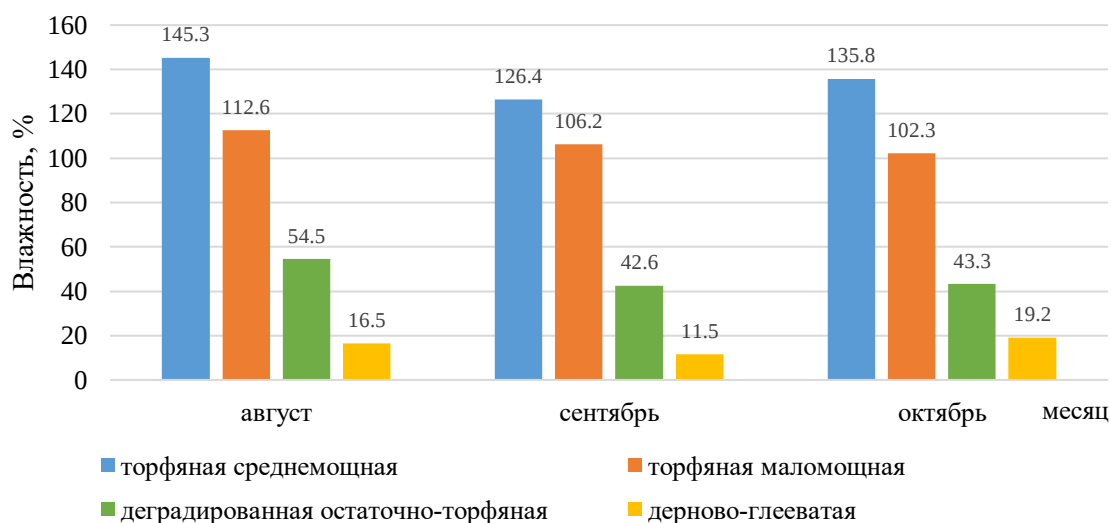


Рисунок 1.45 – Влажность пахотного горизонта почв СП «Погоща» за период август - октябрь 2025 г.

За период наблюдений с июля по август 2025 г. почвы СП «Озяты» характеризовались недостаточным увлажнением пахотного горизонта (рисунок 1.46). Лишь в октябре эти показатели достигли оптимальных значений.

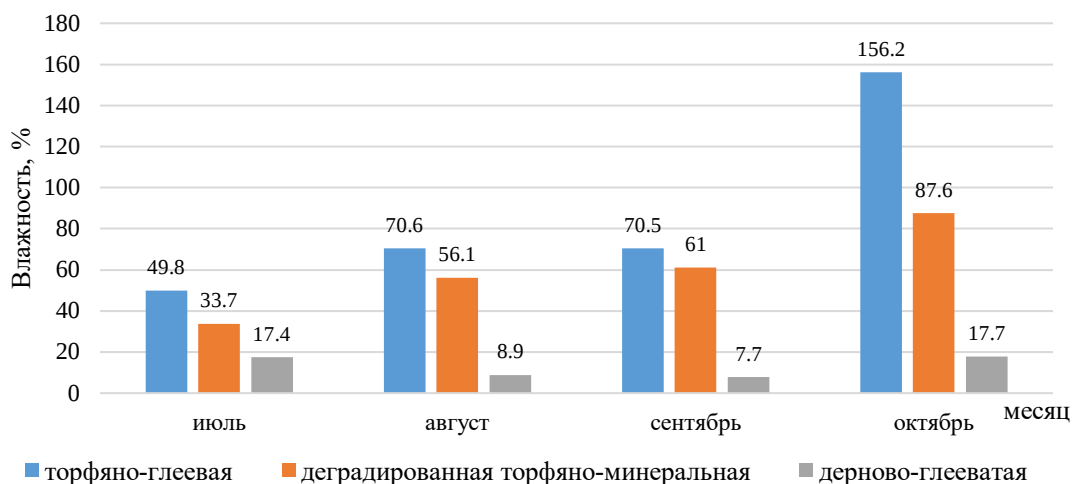


Рисунок 1.46 – Влажность пахотного горизонта почв СП «Озяты» за период июль - октябрь 2025 г.

Плотность почвы во многом определяет урожай растений, оказывая влияние на рост корневой системы растений, так как уплотненная почва является существенной преградой для проникновения корней. В уплотненной почве значительно понижается пористость почвы. По этой причине данные почвы имеют низкую водопроницаемость. При выпадении осадков поры быстро заполняются водой, и в почве возникает дефицит воздуха, также необходимого для роста корней и развития растений. Таким образом плотность является интегральным показателем физического состояния почв, что и обуславливает актуальность наблюдения за данным показателем.

В конце третьего цикла мониторинга (2020 г.) в период уборки оптимальные показатели плотности пахотного слоя были характерны для торфяных почв всех объектов наблюдения, плотность которых ниже  $0,50 \text{ г/см}^3$  (таблица 1.8).

Наблюдения в 2025 г., проведенные в период установления равновесного значения (уборка сельскохозяйственных культур), показали, что среди дерновых разновидностей наименьшими значениями плотности характеризовался пахотный горизонт почвы СП «Мичуринск» –  $0,78 \text{ г/см}^3$ . Наиболее плотным был пахотный горизонт дерново-глееватой почвы СП «Погоща» –  $1,48 \text{ г/см}^3$ .

Среди торфяных почв процессы минерализации торфа более интенсивны в пределах СП ПОСМЗиЛ, т.к. плотность пахотного слоя торфяно-глеевой почвы составила  $0,59 \text{ г/см}^3$ . На других СП плотность колебалась в пределах от  $0,25 \text{ г/см}^3$  (СП «Третья») до  $0,48 \text{ г/см}^3$  (СП «Озяты»), т.е. оптимальная для данного типа почв.

На деградированных торфяных почвах наблюдалось увеличение плотности по сравнению с торфяными: СП «Погоща» – до  $0,95 \text{ г/см}^3$ ; СП «Полесье» – до  $0,90 \text{ г/см}^3$ , СП «Парохонское» – до  $0,52-0,59 \text{ г/см}^3$ ; СП «Мичуринск» – до  $0,51 \text{ г/см}^3$ , что свидетельствует об уплотнении с увеличением минеральной составляющей в пахотном слое.

С плотностью тесно связана пористость. По классификации Н.А. Качинского пористость дерново-глеевых и дерново-глееватых почв объектов мониторинга характеризовалась как отличная и составляла 54-64 %. И только дерново-глееватые песчаные почвы на СП «Погоща», СП «Озяты» и СП «Полесье» обладали удовлетворительной пористостью – 46-48 %. Пористость торфяных и деградированных торфяных почв приблизительно одинаковая – около 70-80 %, что соответствует типичным значениям для данных почв и не оказывает негативного влияния на произрастание растений [20].

Таблица 1.8 – Физические свойства пахотного слоя дефляционноопасных почв на объектах наблюдения в период уборки сельскохозяйственных культур (2020 – 2025 гг.)

| Стационар        | Почва                               | Плотность, г/см <sup>3</sup> |      |           | Пористость, % |      |           |
|------------------|-------------------------------------|------------------------------|------|-----------|---------------|------|-----------|
|                  |                                     | 2020                         | 2025 | 2025±2020 | 2020          | 2025 | 2025±2020 |
| СП «Озяты»       | торфяно-глеевая                     | 0,36                         | 0,48 | +0,12     | 77            | 72   | -5        |
|                  | деградированная торфяно-минеральная | 0,39                         | 0,49 | -0,10     | 76            | 77   | +1        |
|                  | дерново-глееватая                   | 1,37                         | 1,23 | -0,14     | 57            | 49   | -8        |
| СП «Парохонское» | торфяная маломощная                 | 0,43                         | 0,43 | 0,00      | 76            | 76   | 0         |
|                  | деградированная торфяно-минеральная | 0,55                         | 0,52 | -0,03     | 75            | 76   | +1        |
|                  | деградированная остаточно-торфяная  | 0,59                         | 0,59 | 0,00      | 76            | 76   | 0         |
|                  | дерново-глеевая                     | 0,96                         | 1,04 | +0,08     | 58            | 54   | -4        |
| СП «ПОСМЗиЛ»     | торфяно-глеевая                     | 0,37                         | 0,59 | +0,22     | 80            | 69   | -11       |
|                  | деградированная торфяно-минеральная | 0,68                         | 0,85 | +0,17     | 70            | 62   | -8        |
|                  | дерново-глееватая                   | 0,86                         | 1,11 | +0,25     | 64            | 54   | -10       |
| СП «Мичуринск»   | торфяная маломощная                 | 0,46                         | 0,37 | -0,09     | 75            | 78   | +3        |
|                  | торфяно-глеевая                     | 0,61                         | 0,45 | -0,16     | 70            | 77   | +7        |
|                  | деградированная торфяно-минеральная | 0,68                         | 0,51 | -0,17     | 69            | 68   | -1        |
|                  | дерново-глееватая                   | 0,94                         | 0,78 | -0,16     | 61            | 64   | +3        |
|                  | дерново-глеевая                     | 0,99                         | 0,85 | -0,14     | 60            | 78   | +18       |
| СП «Третья»      | торфяная среднемощная               | –                            | 0,28 | –         | –             | 82   | –         |
|                  | торфяная маломощная                 | –                            | 0,25 | –         | –             | 84   | –         |
|                  | торфяно-глеевая                     | –                            | 0,31 | –         | –             | 80   | –         |
| СП «Полесье»     | торфяная маломощная                 | –                            | 0,25 | –         | –             | 84   | –         |
|                  | торфяно-глеевая                     | –                            | 0,32 | –         | –             | 80   | –         |
|                  | деградированная торфяно-минеральная | –                            | 0,90 | –         | –             | 59   | –         |
|                  | дерново-глееватая                   | –                            | 1,24 | –         | –             | 48   | –         |
| СП «Погоща»      | торфяная среднемощная               | –                            | 0,47 | –         | –             | 74   | –         |
|                  | торфяная маломощная                 | –                            | 0,45 | –         | –             | 75   | –         |
|                  | деградированная остаточно-торфяная  | –                            | 0,95 | –         | –             | 55   | –         |
|                  | дерново-глееватая                   | –                            | 1,48 | –         | –             | 40   | –         |



оптимальное значение



допустимое значение

Сравнивая показатели плотности 2025 г. с 2020 г., можно сказать, что на практически всех дерновых заболоченных почвах объектов мониторинга плотность несколько снизилась (на 0,14-0,16 г/см<sup>3</sup>), кроме СП ПОСМЗиЛ и СП «Парохонское», здесь наблюдалось увеличение плотности на 0,08-0,25 г/см<sup>3</sup>. Несмотря на то, что плотность торфяно-болотных почв незначительно изменилась, она по-прежнему характеризовалась

оптимальной величиной – 0,25-0,47 г/см<sup>3</sup>. На деградированных разновидностях уплотнение пахотного горизонта отмечено только в СП ПОСМЗиЛ – на 0,17 г/см<sup>3</sup>.

Таким образом водно-физические свойства исследуемых почв, в целом близки к оптимальным, за исключением показателей пористости и плотности на деградированных торфяно-минеральных почвах и деградированных минеральных остаточно-торфяных, где они находились в диапазонах допустимых значений.

С целью оценки степени трансформации органического вещества в дальнейших исследованиях на торфяных и деградированных торфяно-минеральных почвах объектов были отобраны смешанные почвенные образцы для определения содержания и запасов органического вещества в пахотном горизонте (таблица 1.9).

Таблица 1.9 – Запасы органического вещества пахотного горизонта торфяных и деградированных почв объектов мониторинга

| Стационар        | Почвы                               | Органическое вещество, % | Запасы орган. вещества, т/га |
|------------------|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| СП «Озяты»       | торфяно-глеевая                     | 53,2                     | 510,7                        |
|                  | деградированная торфяно-минеральная | 32,2                     | 315,6                        |
| СП «Парохонское» | торфяная маломощная                 | 57,0                     | 490,2                        |
|                  | деградированная торфяно-минеральная | 30,2                     | 314,1                        |
|                  | деградированная остаточно-торфяная  | 12,3                     | 145,1                        |
| СП ПОСМЗиЛ       | торфяно-глеевая                     | 57,5                     | 678,5                        |
|                  | деградированная торфяно-минеральная | 23,9                     | 406,3                        |
| СП «Третья»      | торфяная среднемощная               | 89,0                     | 498,3                        |
|                  | торфяная маломощная                 | 81,4                     | 407,0                        |
|                  | торфяно-глеевая                     | 85,3                     | 528,6                        |
| СП «Полесье»     | торфяная маломощная                 | 84,9                     | 424,6                        |
|                  | торфяно-глеевая                     | 69,9                     | 447,6                        |
|                  | деградированная торфяно-минеральная | 19,5                     | 350,5                        |
| СП «Мичуринск»   | торфяная маломощная                 | 60,0                     | 444,0                        |
|                  | торфяно-глеевая                     | 54,6                     | 491,4                        |
|                  | деградированная торфяно-минеральная | 32,9                     | 335,6                        |
| СП «Погоща»      | торфяная среднемощная               | 56,8                     | 533,8                        |
|                  | торфяная маломощная                 | 54,4                     | 489,5                        |
|                  | деградированная остаточно-торфяная  | 12,7                     | 242,1                        |

Наибольшие запасы органического вещества отмечаются на торфяно-глеевой почве СП ПОСМЗиЛ (678,5 т/га) и на торфяной среднемощной СП «Погоща» (533,8 т/га), запасы органического вещества на деградированных торфяно-минеральных почвах варьировались от 314,1 т/га (СП «Парохонское») до 406,3 т/га (СП ПОСМЗиЛ); наименьшим содержанием характеризовались деградированные остаточно-торфяные почвы СП «Парохонское» – 145,1 т/га.

Для оценки влияния неоднородности почвенного покрова СП и степени деградации почв на их производительную способность в 2025 г. выполнены учеты урожая возделываемых культур в соответствии с инструкцией по технологии работ по организации и проведению мониторинга земель (таблица 1.10) [2].

Установлено, что самая низкая дифференциация между почвенными разновидностями отмечена при возделывании однолетних трав в пределах СП «Полесье» – 6,6-15,4 %, самая высокая – на СП «Парохонское» при возделывании кукурузы на зеленую массу (62,8-211,5 %).

Таблица 1.10 – Производительная способность почвенных разновидностей СП мониторинговых наблюдений

| Стационар                  | Почва                               | Урожайность |            | Отклонение от значений самой мощной торфяной почвы |           |
|----------------------------|-------------------------------------|-------------|------------|----------------------------------------------------|-----------|
|                            |                                     | ц/га        | ц/га к.ед. | %                                                  | ц/га к.ед |
| Кукуруза на зеленую массу  |                                     |             |            |                                                    |           |
| СП «Озяты»                 | торфяно-глеевая                     | 736,7       | 147,3      | 0,0                                                | 0,0       |
|                            | деградированная торфяно-минеральная | 661,3       | 132,3      | -11,0                                              | -15,0     |
|                            | дерново-глееватая                   | 586,3       | 117,2      | -20,4                                              | -40,1     |
| СП «Парохонское»           | торфяная маломощная                 | 193,5       | 38,7       | 0,0                                                | 0,0       |
|                            | деградированная торфяно-минеральная | 314,8       | 63,0       | +62,8                                              | +24,3     |
|                            | деградированная остаточно-торфяная  | 602,7       | 120,5      | +211,5                                             | +81,8     |
|                            | дерново-глеевая                     | 594,2       | 118,8      | +207,1                                             | +80,1     |
| СП «ПОСМЗиЛ»               | торфяно-глеевая                     | 472,7       | 94,5       | 0,0                                                | 0,0       |
|                            | деградированная торфяно-минеральная | 393,0       | 78,6       | -16,8                                              | -15,9     |
|                            | дерново-глееватая                   | 345,5       | 69,1       | -26,9                                              | -25,4     |
| Многолетние злаковые травы |                                     |             |            |                                                    |           |
| СП «Третья»                | торфяная среднемощная               | 186,2       | 39,1       | 0,0                                                | 0,0       |
|                            | торфяная маломощная                 | 149,5       | 31,4       | -19,7                                              | -7,7      |
|                            | торфяно-глеевая                     | 130,9       | 27,5       | -29,7                                              | -11,6     |
| Однолетние травы           |                                     |             |            |                                                    |           |
| СП «Полесье»               | торфяная маломощная                 | 129,5       | 27,2       | 0,0                                                | 0,0       |
|                            | торфяно-глеевая                     | 138,3       | 29,0       | +6,6                                               | +1,8      |
|                            | деградированная торфяно-минеральная | 115,9       | 24,3       | -10,7                                              | -2,9      |
|                            | дерново-глееватая                   | 109,4       | 23,0       | -15,4                                              | -4,2      |
| Яровой рапс                |                                     |             |            |                                                    |           |
| СП «Мичуринск»             | торфяная маломощная                 | 6,4         | 13,1       | 0,0                                                | 0,0       |
|                            | торфяно-глеевая                     | 13,5        | 27,5       | +109,9                                             | +14,4     |
|                            | деградированная торфяно-минеральная | 15,0        | 30,6       | +133,6                                             | +17,5     |
|                            | дерново-глееватая                   | 9,4         | 19,2       | +46,6                                              | +6,1      |
|                            | дерново-глеевая                     | 7,7         | 15,7       | +19,8                                              | +2,6      |
| Овес                       |                                     |             |            |                                                    |           |
| СП «Погоща»                | торфяная среднемощная               | 24,2        | 31,7       | 0,0                                                | 0,0       |
|                            | торфяная маломощная                 | 30,4        | 39,8       | +25,6                                              | +8,1      |
|                            | деградированная остаточно-торфяная  | 42,1        | 55,2       | +74,1                                              | +23,5     |
|                            | дерново-глееватая                   | 34,6        | 45,3       | +42,9                                              | +13,6     |

На трех объектах мониторинга (СП «Парохонское», СП «Мичуринск» и СП «Погоща») наибольшей производительной способностью обладали деградированные торфяные почвы, у которых, с одной стороны, достаточно высокое плодородие, а, с другой стороны,

растения не страдают как от избытка влаги в начале вегетационного периода, так и от недостатка в середине и конце вегетации.

На стационарных площадках «Озяты», ПОСМЗиЛ и «Полесье» наибольшей производительной способностью обладали торфяные разновидности, что обусловлено их более высоким плодородием и влагоудерживающей способностью, а также метеорологическими условиями 2025 г., которые привели к недостаточному увлажнению пахотного горизонта на дерготорфяных и минеральных разновидностях.

Развитие дефляционных процессов зависит от целого ряда факторов (климатического, геоморфологического, почвообразующих пород и почв, растительности, антропогенного и т. д.). В ряду перечисленных показателей, непосредственно способствующих развитию дефляции, важное место занимают особенности ветрового режима, которые могут значительно усиливать или, наоборот, ослаблять угрозу развития ветровой эрозии. Эти особенности учитываются посредством расчета интегрального показателя ДПВ, характеризующего особенности ветрового режима в пределах исследуемой территории.

Наиболее дефляционноопасными являются апрель и май, а также третья декада августа и сентябрь, т.е. периоды, когда почва не защищена растительностью.

При расчете ДПВ использовались данные фактических наблюдений в наиболее дефляционноопасный период, в нашем случае рассмотрен период август-сентябрь 2025 г., так как исследования по мониторингу были возобновлены в июле 2025 г. (таблица 1.11).

Расчеты ДПВ выполнены по формуле 1:

$$ДПВ(B_i) = 0,001 \sum_{j=1}^{12} u_j^{-3} f_j \frac{1}{1 + 10^{8(1 - \bar{u} / u_{oi})}} \quad (1)$$

где ДПВ ( $B_i$ ) – дефляционный потенциал ветра для  $i$ -й пороговой скорости;  $u_i$  – средняя скорость ветра для  $j$ -й скоростной градации, м/с;  $f_j$  – повторяемость ветров  $j$ -й скоростной градации от общего числа наблюдений за месяц, %;  $u_{oi}$  – пороговая скорость ветра, м/с; 0,001 – коэффициент пропорциональности [21].

Расчет ДПВ для пороговых скоростей показал, что самые высокие его значения при пороговой скорости 5 м/с отмечены в сентябре – более 2,5 и колебания в пределах 1,12-2,80 (таблица 1.11).

Наиболее высокий ДПВ при скорости 10 м/с и 15 м/с в сентябре – 4,07, наименее – в августе (0-0,41).

В пределах СП «Полесье» Любанского района отмечен наиболее высокий ДПВ при скорости свыше 5 м/с – 1,28-4,07, наименьший – в СП «Парохонское» Пинского района (0-1,14).

Таблица 1.11 – ДПВ при его различных скоростных градациях на объектах мониторинга за дефляционными процессами

| Метеостанция | ДПВ при пороговой скорости 5 м/с |          | ДПВ при пороговой скорости 10 м/с |          | ДПВ при пороговой скорости 15 м/с |          |
|--------------|----------------------------------|----------|-----------------------------------|----------|-----------------------------------|----------|
|              | август                           | сентябрь | август                            | сентябрь | август                            | сентябрь |
| Брест        | 1,12                             | 1,92     | 0,20                              | 0        | 0                                 | 0        |
| Ивацевичи    | 1,22                             | 1,54     | 0,20                              | 0,61     | 0                                 | 0        |
| Пинск        | 1,14                             | 1,14     | 0,20                              | 0,41     | 0                                 | 0        |
| Полесская    | 1,97                             | 2,64     | 1,87                              | 2,54     | 0                                 | 0,56     |
| Солигорск    | 1,54                             | 2,41     | 1,28                              | 4,07     | 0,41                              | 0,14     |
| Пружаны      | 1,83                             | 2,80     | 0,20                              | 0,92     | 0                                 | 0        |
| Шарковщина   | 1,41                             | 1,39     | 0,20                              | 0,20     | 0                                 | 0        |

Исходя из ДПВ по формуле 2 была рассчитана прогнозная интенсивность дефляции в августе - сентябре 2025 г.

$$D = \frac{C \cdot Z}{1 + 10^{1.44 - 0.4Z}} \quad (2)$$

где  $D$  – интенсивность дефляции, т/га в год;  $C$  – дефлируемость почвы, т/га;  $Z$  – рассчитывается по следующей формуле 3:

$$Z = B_i K_b^{m B_i^{-0.22}} \quad (3)$$

где  $B_i$  – дефляционный потенциал ветра при определенной пороговой скорости;  $K_b$  – агродефляционный индекс культуры;  $m$  – коэффициент, равный при пороговых скоростях ветра 5, 7, 9, 11, 15 м/с соответственно: 1,695, 1,691, 1,673, 1,637, 1,509 [21].

Наименьшие показатели прогнозировались в пределах СП «Третья», что объясняется, в первую очередь, возделыванием многолетних трав, а также невысоким ДПВ при скорости свыше 5 м/с – около 0,54 т/га (рисунок 1.47).

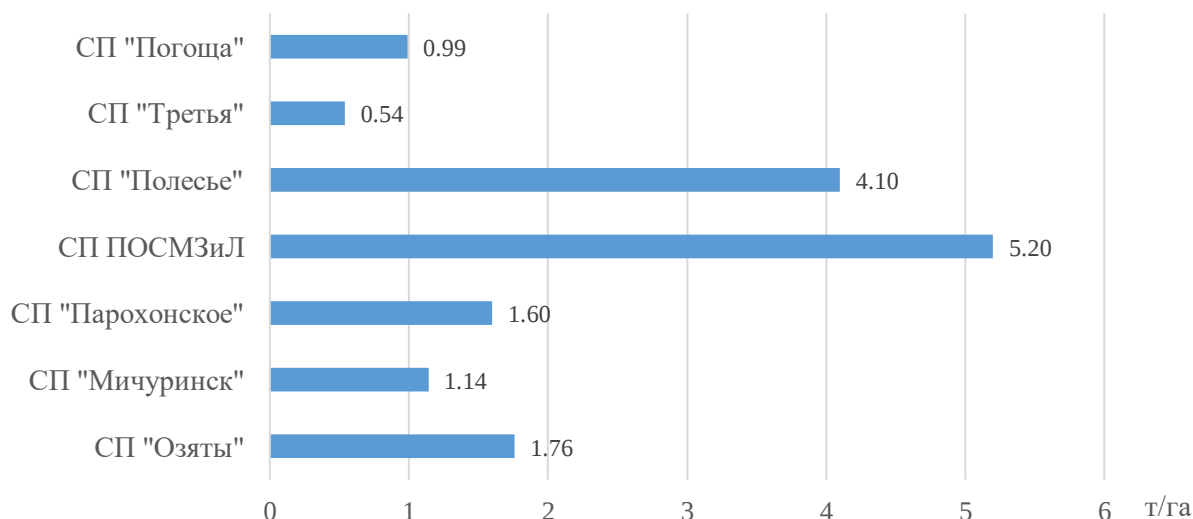


Рисунок 1.47 – Прогнозируемые темпы дефляции на объектах мониторинга за август - сентябрь 2025 г., т/га

Наибольшие потери почвенного мелкозема в результате дефляционных процессов прогнозировались на СП ПОСМЗил – 5,20 т/га и на СП «Полесье» – 4,10 т/га. Это обусловлено, во-первых, самыми высокими ДПВ при критических его скоростях, во-вторых, возделыванием пропашных культур (кукурузы) и однолетних трав, которые характеризуются низким агродефляционным индексом (почвозащитная способность культуры, которая изменяется от 0,10 для пропашных до 0,98 для многолетних трав второго и дальнейших годов использования [22]). В пределах остальных СП вероятная интенсивность дефляции колебалась от 0,99 т/га (СП «Погоща») до 1,76 т/га (СП «Озяты»).

В целом в исследуемый период 2025 г. влажность воздуха и почвы была достаточно высокой, поэтому вероятность возникновения процессов дефляции почв практически отсутствовала.

Исследование по трансформации почвенного покрова проводилось на двух опытных участках осушенных земель, расположенных на территории Пружанского

(СП «Третья») и Лунинецкого (СП ПОСМЗиЛ) районов Республики Беларусь, площадью 18,6 га и 28,3 га соответственно. В ходе полевых работ на первом участке было произведено 57 измерений мощности торфа, а на втором – 37 измерений с их последующей геопривязкой.

Результатом геоинформационного моделирования стали цифровые почвенные карты исследуемого участка (рисунки 1.48 и 1.49).

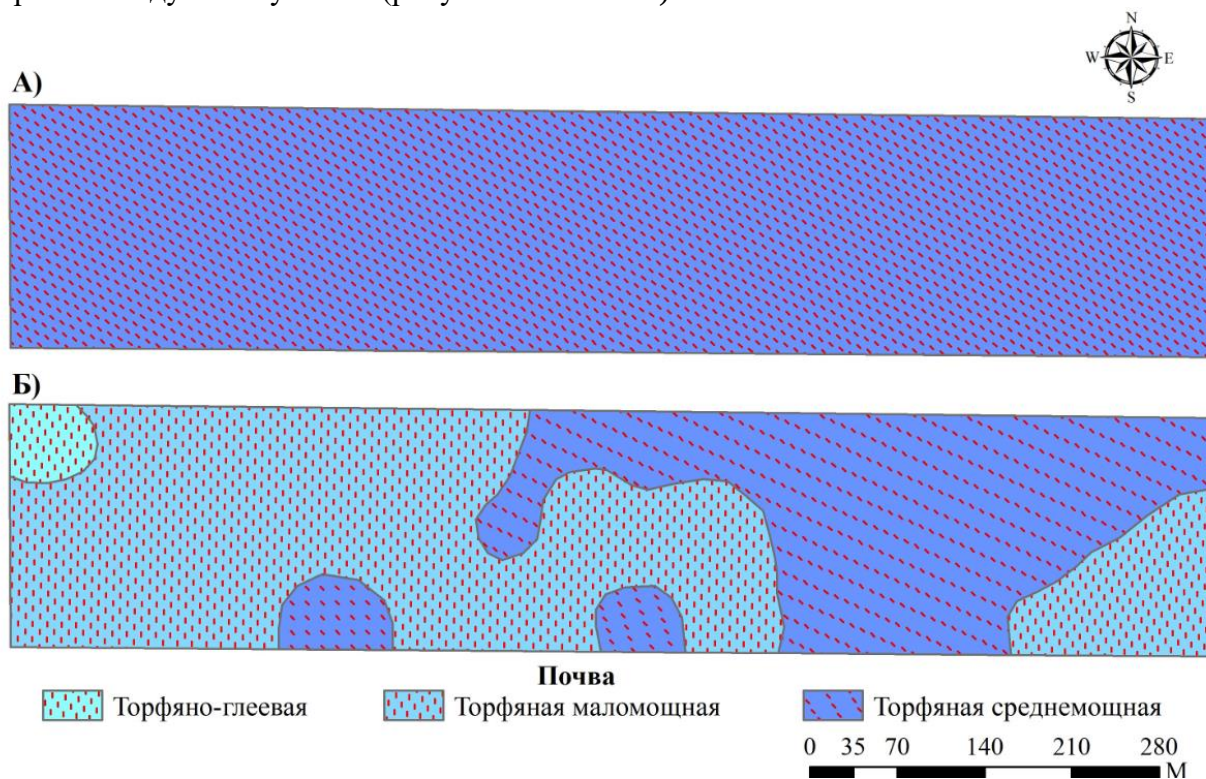


Рисунок 1.48 – Почвенная карта СП «Третья» Пружанского района: А) 1996 г. и Б) 2025 г.

В 1996 г. СП «Третья» был однороден и представлял собой массив торфяных среднемощных почв (таблица 1.12). За практически 30-ти летний период можно заметить ряд существенных изменений, заключающихся в трансформации почвенного покрова на более чем 50 % территории. В западной части мощность торфа не превышает 50 см, формируя ареал торфяно-глеевых почв площадью 0,39 га (2,10 % от площади СП), что является следствием проведения более детального почвенного обследования (данные 1996 г. – это результаты почвенной съемки в масштабе 1:10000, в 2025 г. исследования проведены в масштабе 1:2000). Большая часть стационарной площадки на сегодняшний день занята торфяными маломощными почвами, представлены двумя почвенными ареалами площадью 9,28 га и 1,49 га. Территории, менее подвергшиеся изменениям – это массивы торфяных среднемощных почв на северо-востоке участка (6,68 га) и двумя отдельными ареалами на юге площадью 0,46 га и 0,33 га.

Вызванные хозяйственной деятельностью качественные изменения состава почвенного покрова отразились и на морфометрических показателях почвенного покрова, которые включает следующие коэффициенты: сложности (менее 1,0 – оптимальный, 1,1 - 2,5 – допустимый, 2,5 - 4,0 – неудовлетворительный, более 4,0 – критический); контрастности (0 - 1,5 – оптимальный, 1,6 - 3,0 – допустимый, 3,1 - 4,5 – неудовлетворительный, более 4,5 – критический); неоднородности почвенного покрова (комбинированный показатель, в общем виде включающий сложность и контрастность – рассчитывается путем перемножения этих двух показателей). При наличии одного контура в 1996 г. все коэффициенты будут равняться нулю.

Таблица 1.12 – Сравнительная оценка показателей структуры почвенного покрова СП «Третья»

| Год  | Почвенный контур         |            |          | Коэффициент |               |                |
|------|--------------------------|------------|----------|-------------|---------------|----------------|
|      | почва                    | количество | площадь, | сложности   | контрастности | неоднородности |
| 1995 | торфяная<br>среднемощная | 1          | 18,6     | 0,00        | 0,00          | 0,00           |
| 2025 | торфяно-<br>глеевая      | 1          | 0,39     | 0,17        | 0,04          | 0,007          |
|      | торфяная<br>маломощная   | 2          | 10,7     |             |               |                |
|      | торфяная<br>среднемощная | 3          | 7,47     |             |               |                |
|      | Сумма                    | 6          | 18,6     |             |               |                |

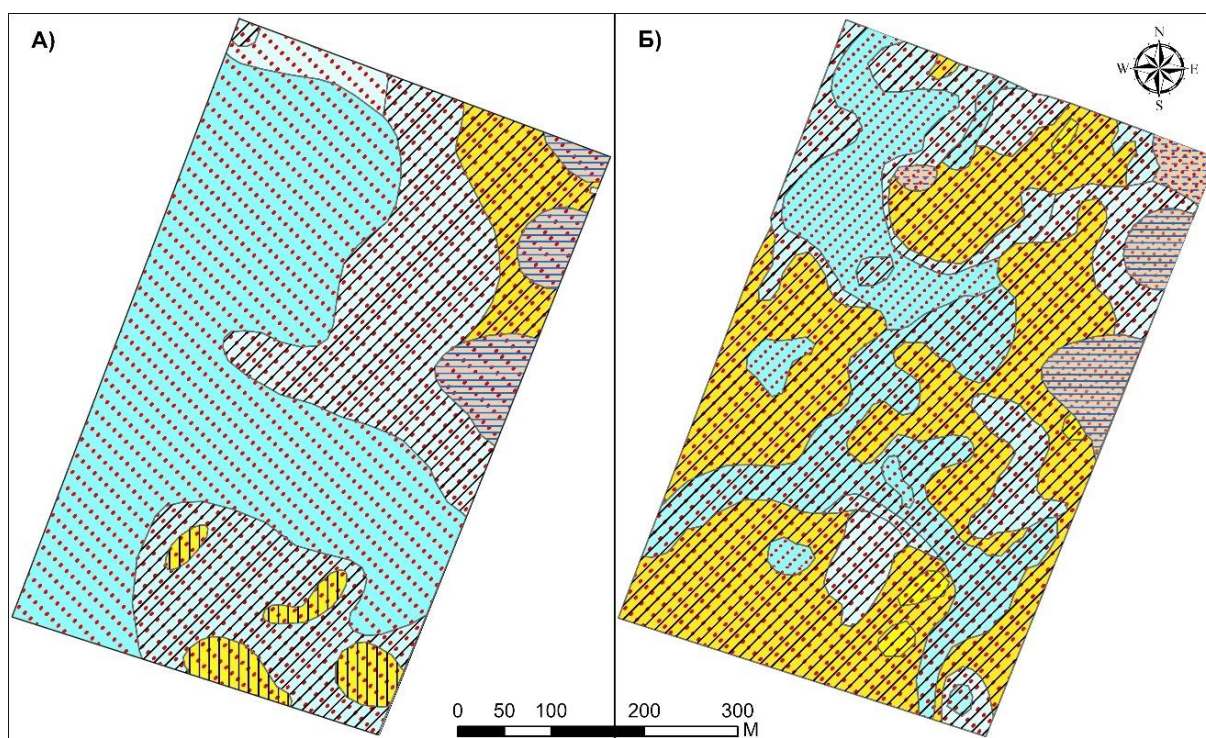
В 2025 г. коэффициент сложности составил 0,17, что относится к оптимальной сложности почвенных контуров, коэффициент контрастности – 0,04 (оптимальный) [23] в связи с тем, что изменения, на данный момент, происходят в пределах одного классификационного типа почв (торфяные низинные). Однако, как показывают исследования при более интенсивном сельскохозяйственном использовании (под пашню) произойдет сработка торфяного горизонта и на поверхности сформируются остаточно-торфяные или постторфяные почвы, что кратно увеличивает морфометрические показатели структуры почвенного покрова.

На основании ранее проведенных наблюдений, а также данных дистанционного зондирования Земли установлено, что земли СП «Третья» использовались преимущественно под многолетние травы с периодическим перезалужением. Таким образом даже при оптимальном использовании осушенных торфяных почв происходит постепенное уменьшение мощности торфа.

Согласно результатам ранее проводимых наблюдений на СП ПОСМЗиЛ в период 2007 – 2020 гг., а также данных дистанционного зондирования Земли, установлено, что земли пункта наблюдений использовались в качестве пахотных. Более того, наиболее часто возделываемой культурой была кукуруза, что привело к значительным изменениям в структуре почвенного покрова – произошла сработка торфа и потеря органического вещества почвы, а также начали выходить на поверхность минеральные пески (рисунок 1.49, таблица 1.13).

В 1996 г. торфяно-глеевые почвы занимали 50,9 % территории (14,4 га) в центральной и западной части участка. Также присутствовали ареалы среднеминерализованных (3,58 га) и сильноминерализованных (5,49 га) дегроторфяных торфяно-минеральных почв с содержанием ОВ от 30,0 % до 40,0 % и от 20,0 % до 30,0 % соответственно. Незначительные по площади участки были представлены остаточно-торфяными и постторфяными почвами (1,69 и 1,30 га).

В результате активного 30-тилетнего сельскохозяйственного использования участка произошли значительные качественные изменения в структуре почвенного покрова. Контура почвенных разновидностей стали мельче, появились лопастные ареалы, произошло сокращение запасов ОВ, что привело к образованию на 46,6 % (13,2 га) территории остаточно-торфяных темно-серых почв с содержанием ОВ от 10 % до 20 %. Торфянисто-глеевые почвы деградировали и превратились в среднеминерализованные, а площадь торфяно-глеевых почв сократилась практически в 5 раз – до 3,17 га или 11,2 % от площади участка.



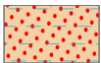
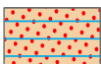
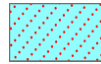
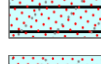
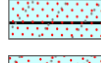
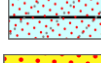
-  Дерново-глееватые насыщенные среднесиловые песчаные почвы на древнеаллювиальных связных песках, сменяемых с глубины 0,3–0,5 м рыхлыми песками
-  Дерново-глеевые насыщенные среднесиловые песчаные почвы на древнеаллювиальных связных песках, сменяемых с глубины 0,3–0,5 м рыхлыми песками
-  Торфяно-глеевые почвы на осоково-тростниковых торфах, подстилаемых рыхлыми песками с глубины 0,3–0,5 м
-  Дегроторфяные торфяно-минеральные остаточные-оглеенные слабоминерализованные (ОВ 50,0–40,1 %)
-  Дегроторфяные торфяно-минеральные остаточные-оглеенные среднеминерализованные (ОВ 40,0–30,1 %)
-  Дегроторфяные торфяно-минеральные остаточные-оглеенные сильноминерализованные (ОВ 30,0–20,1 %)
-  Дегроторфяные минеральные остаточные-торфяные (минеральные остаточные-торфянистые) темно-серые (ОВ 20,0–10,1 %)
-  Дегроторфяные минеральные остаточные-торфяные (минеральные остаточные-торфянистые) светло-серые (ОВ 10,0–5,1 %)

Рисунок 1.49 – Почвенная карта СП ПОСМЗиЛ Лунинецкого района:

А) 1996 г. и Б) 2025 г.

Количественно эти изменения отражаются в морфометрических характеристиках данного участка. В 1996 г. коэффициент сложности составлял всего 0,38, а в 2025 г. достиг 1,83, что согласно градации коэффициента сложности, относится к допустимым значениям. Коэффициент контрастности почв наоборот уменьшился, в связи со снижением доли торфяно-глеевых и торфянисто-глееватых почв и составил 1,94 (в 1996 равнялся 2,26), что также относится к группе допустимых значений. При этом общий коэффициент неоднородности значительно увеличился – от 0,86 до 3,55 (допустимые значения), что вызвано увеличением коэффициента сложности.

Таблица 1.13 – Сравнительная оценка показателей структуры почвенного покрова СП ПОСМЗил

| Год  | Почвенный контур  |            |             | Коэффициент |               |                |
|------|-------------------|------------|-------------|-------------|---------------|----------------|
|      | № в легенде карты | количество | площадь, га | сложности   | контрастности | неоднородности |
| 1995 | 216               | 3          | 1,21        | 0,38        | 2,26          | 0,87           |
|      | 247               | 1          | 0,59        |             |               |                |
|      | 251               | 1          | 14,4        |             |               |                |
|      | 375               | 1          | 3,58        |             |               |                |
|      | 376               | 3          | 5,49        |             |               |                |
|      | 377               | 1          | 1,69        |             |               |                |
|      | 381               | 5          | 1,30        |             |               |                |
|      | Сумма             | 15         | 28,3        |             |               |                |
| 2025 | 178               | 2          | 0,32        | 1,83        | 1,94          | 3,55           |
|      | 216               | 2          | 1,21        |             |               |                |
|      | 251               | 4          | 3,17        |             |               |                |
|      | 374               | 4          | 4,60        |             |               |                |
|      | 375               | 5          | 3,09        |             |               |                |
|      | 376               | 5          | 2,29        |             |               |                |
|      | 377               | 5          | 13,2        |             |               |                |
|      | 378               | 5          | 0,42        |             |               |                |
|      | Сумма             | 32         | 28,3        |             |               |                |

Выявленные качественные и количественные изменения в структуре почвенного покрова на исследуемых участках, в очередной раз подтверждают необходимость применения почвозащитных севооборотов с насыщением многолетними травами на осушенных торфяных почвах или перевод их в состав луговых земель, что позволит снизить дальнейшие процессы деградации почвы.

### 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 ГИС, позволяющую отслеживать тенденции глобальных изменений окружающей среды и вести кадастровый учет и оценку земельных ресурсов [24].

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. 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 [25]. Менее популярны – плотность сложения, агрегатный состав, пористость, электропроводность, химический состав почвенных растворов. Наименее используют фракционный состав органического вещества, микробиологические показатели, дыхание, почвенные ферменты.

В почвенном мониторинге наиболее объективным эталоном является целинная, желательна 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 Республике Беларусь 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) [25]. 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 2030 г. может уменьшиться площадь сельскохозяйственных земель на 40-60 тыс. га, земель под болотами – на 5-10 тыс. га, земель общего пользования – на 10-15 тыс. га. Увеличиться к 2030 г. может площадь лесных земель и земель под древесно-кустарниковой растительностью – на 50-70 тыс. га, земель под застройкой – на 20-40 тыс. га. Площадь земель природного каркаса может увеличиться на 40-60 тыс. га.

Данные наблюдений за химическим загрязнением земель, полученные на сети пунктов фоновых территорий за период с 2000 г. по 2025 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 1.50).

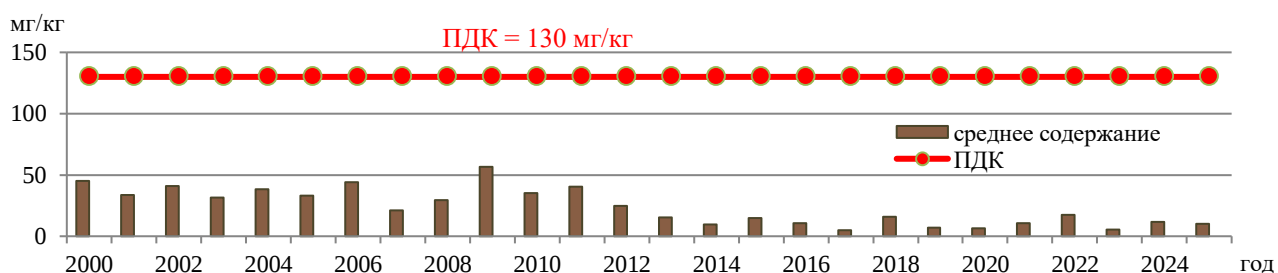


Рисунок 1.50 – Содержание нитратов в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

Концентрации других загрязняющих веществ в почвах на фоновых территориях за период с 2000 г. по 2025 г. изменялись незначительно и были намного ниже значений ПДК и ОДК (рисунки 1.51-1.53).

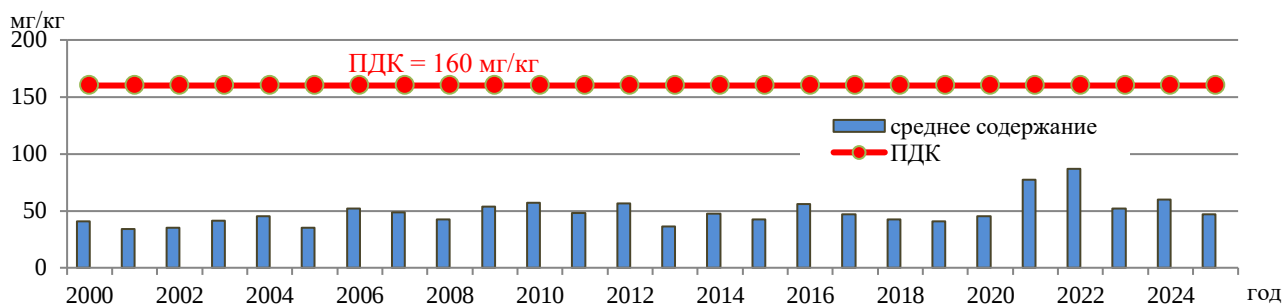


Рисунок 1.51 – Содержание сульфатов в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

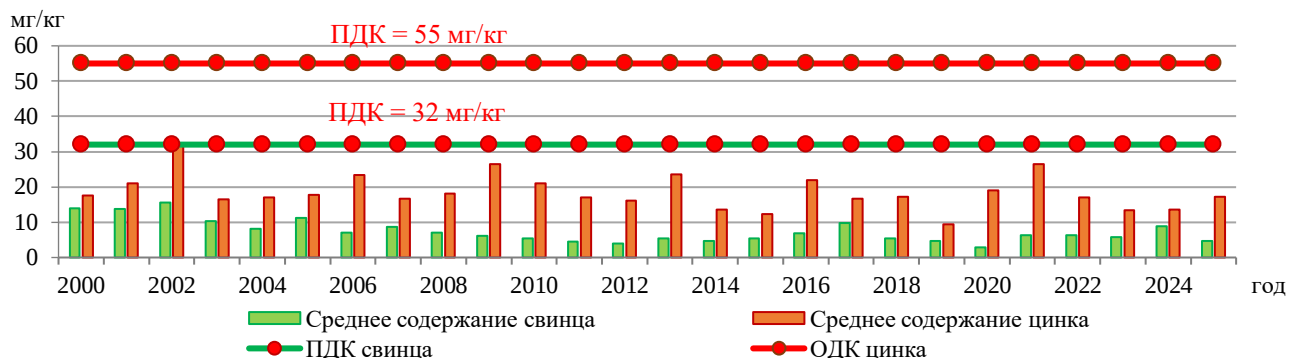


Рисунок 1.52 – Содержание свинца и цинка в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

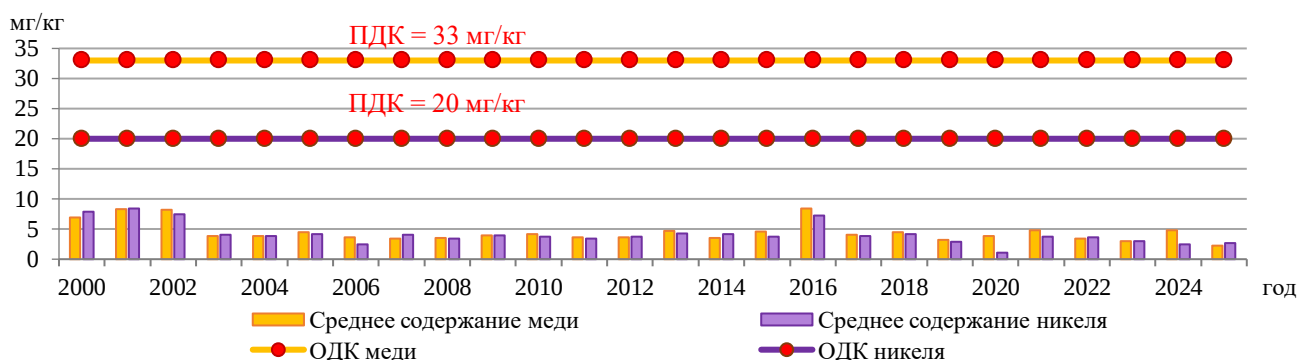


Рисунок 1.53 – Содержание меди и никеля в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

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 об имеющихся место техногенных нагрузках на почвы, вызванных накоплением загрязняющих веществ в почвах центральных частей городов, где велико влияние автотранспорта и сосредоточены промышленные предприятия. Основными химическими веществами, значения содержания которых зачастую превышают ПДК (ОДК) являются нефтепродукты, бенз(а)пирен и тяжелые металлы (цинк, свинец, мышьяк).

В сравнении с экологическими дифференцированными нормативами содержания химических веществ в почвах [6] почвы обследованных городов, в большинстве случаев, характеризуется, как незагрязненные либо слабозагрязненные (локально).

На территории населенных пунктов, обследованных в 2025 г., наблюдались локальные участки (аномалии) с высокими значениями (выше ПДК/ОДК) содержания сульфатов (Слоним, Орша), нефтепродуктов (Слоним, Жодино, Орша, Могилев), бенз(а)пирена (все обследованные города), ПХД (Жодино), свинца (Слоним, Слуцк, Орша, Могилев), цинка (все обследованные города, кроме Жодино), кадмия (Слуцк), мышьяка (Слоним, Слуцк, Орша, Могилев), меди (Орша, Могилев).

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 свинца в обследованных городах.

При существующих в настоящее время темпах, объемах и уровнях загрязнения, содержание наблюдаемых тяжелых металлов в почвах обследованных городов стабилизируется в среднем на уровне 0,1-0,8 ПДК (ОДК).

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.

Инерционный прогноз для объектов наблюдений за состоянием и эволюцией почв на осушенных сельскохозяйственных землях сельскохозяйственного назначения (при сохранении текущего использования земель пунктов наблюдений) эволюции и трансформации почвенного покрова СП «Третья» и СП ПОСМЗиЛ на период следующих 10 лет показывает, что на СП «Третья», несмотря на возделывание многолетних трав, продолжит снижаться доля торфяных среднеторфяных почв и увеличиваться доля торфяных маломощных. В тоже время появление деградированных почвенных разновидностей к следующему туру почвенной съемки (через 10 лет) при дальнейшем возделывании многолетних трав исключено.

Продолжение использования СП ПОСМЗиЛ в качестве пахотных земель без внедрения почвозащитных севооборотов приведет к практически полному исчезновению торфяных почв, увеличению доли деградированных, в составе которых будут доминировать остаточно-торфяные и появятся постторфяные.

В настоящее время деградированные остаточно-торфяные и постторфяные почвы распространены в Полесье небольшими очагами, но имеет место процесс их неуклонного расширения. Существует угроза смыкания очагов деградированных торфяных почв в крупные массивы, что неизбежно приведет к неблагоприятным экономическим, экологическим и социальным последствиям в Полесском регионе.