

1 МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

Введение

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

В соответствии с Инструкцией об организации работ по проведению мониторинга земель, мониторинг земель осуществляется по следующим направлениям [2]:

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

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

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

В 2018 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 2018 г. проводился на 15 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, бензо(а)пирена.

Наблюдения за химическим загрязнением земель в населенных пунктах осуществляются на территории 34 городов – областные центры, города 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 2018 г. наблюдения проводились в следующих городах: Барановичи, Белоозерск, Мозырь, Березовка, Минск, Солигорск, Кричев. В пробах почвы анализировалось содержание тяжелых металлов (общее содержание), рН, сульфатов, нитратов, нефтепродуктов, бензо(а)пирена, полихлорированных дифенилов (ПХД).

Наблюдения за состоянием почвенного покрова земель проводит РУП «Институт почвоведения и агрохимии» по следующим направлениям: наблюдения за процессами водной эрозии, наблюдения за компонентным составом почвенного покрова и интенсивностью ветровой эрозии осушенных почв. Наблюдения проводятся на репрезентативной сети мониторинговых наблюдений (9 пунктов).

Наблюдения за процессами водной эрозии проводятся с целью оценки их интенсивности при различном целевом использовании эродированных земель.

В качестве объектов наблюдений в Белорусском Поозерье приняты почвы стационара (далее – СТ) «Межаны» (ОАО «Межаны») Браславского района и ключевых участков (далее – КУ) «Слободская заря» (ОАО «Слободская заря») и «МАПЭ» (ОАО «Мядельское агропромэнерго») Мядельского района, которые подобраны с учетом различного использования склоновых земель: «МАПЭ» – водоохранная зона озер Национального парка «Нарочанский», где хозяйственная деятельность носит ограниченный характер; «Слободская заря» – интенсивное использование. В зоне Белорусской гряды основные объекты – почвы стационара «Стоковые площадки», расположенного на землях ОАО «Щомыслица» Минского района, и ключевого участка «Учхоз БГСХА» (РУП «Учхоз БГСХА») Горецкого района. На всех пяти объектах мониторинга наблюдения проводятся ежегодно.

Проведение наблюдений за компонентным составом почвенного покрова и интенсивностью ветровой эрозии осушенных почв осуществляет на четырех объектах мониторинга. В 2018 г. был выполнен очередной 12 этап наблюдений за состоянием агрофизических свойств и производительной способностью осушенных территорий Полесья, подверженных ветровой эрозии (Ивацевичский, Пинский и Лунинецкий районы).

В качестве основных объектов наблюдений приняты почвенные разновидности стационарных площадок (далее – СП) «Мичуринск» (ОАО «Мичуринск», Ивацевичский район), ПОСМЗиЛ (Полесская опытная станция мелиоративного земледелия и луговодства, Лунинецкий район), «Парохонское» (ОАО «Парохонское», Пинский район). Наблюдения на данных объектах мониторинга проводятся ежегодно. На стационаре «Озяты» (ОАО «Озяты-Агро», Жабинковский район) периодичность наблюдений составляет 1 раз в 5 лет. В 2018 г. наблюдения на нем не проводились.

Основной посыл и выводы

В структуре земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель преобладают лесные и сельскохозяйственные земли, доля площади которых по данным на 01.01.2019 составляет соответственно 42,4 % и 40,8 %. В 2018 г. площадь сельскохозяйственных земель в целом по стране уменьшилась на 41,5 тыс. га по сравнению с предыдущим годом, уменьшилась и площадь пахотных земель на 15,0 тыс. га. Площадь лесных земель в 2018 г. увеличилась на 17,5 тыс. га.

В изменении структуры земельных ресурсов по видам земель сохраняется устойчивая многолетняя тенденция сокращения площади сельскохозяйственных земель и увеличения площади, занятой лесными землями и землями под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями). Уменьшение площади сельскохозяйственных земель связано, в основном, с переводом малопродуктивных земель в несельскохозяйственные земли. Одной из постоянных причин также является изъятие сельскохозяйственных земель и предоставление их для несельскохозяйственных целей. Увеличение площади

лесных земель и земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) объясняется благоприятными природными условиями для произрастания естественной древесно-кустарниковой растительности, а также долговременной политикой государства, направленной на облесение песков, неиспользуемых земель, низкокачественных сельскохозяйственных земель, на развитие лесного хозяйства в целом.

Распаханность сельскохозяйственных земель (удельный вес пахотных земель) в целом по стране составляет 67,5 %. Среди луговых земель 69,2 % составляют улучшенные.

Площадь средостабилизирующих видов земель, формирующих природный каркас территории, составляет в настоящее время 56,4 % территории страны. В 2018 г. их площадь увеличилась на 28,8 тыс. га.

Основными землепользователями в Республике Беларусь являются сельскохозяйственные организации (8865,6 тыс. га или 42,7 % общей площади земель) и организации, ведущие лесное хозяйство (8584,6 тыс. га или 41,4 %).

В течение 2018 г. отмечено уменьшение (на 7,7 тыс. га) площади земель, находящихся во владении, пользовании и собственности граждан (4,2 % общей площади земель страны). В частной собственности граждан находится 76,6 тыс. га земель. Их площадь по сравнению с прошлым годом уменьшилась на 0,1 тыс. га.

Площадь земель, загрязненных радионуклидами, выбывших из сельскохозяйственного оборота, по сравнению с предыдущим годом не изменилась и составляет 246,7 тыс. га.

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

Данные наблюдений за химическим загрязнением земель в населенных пунктах свидетельствуют о том, что в почвах обследованных в 2018 г. городов не зарегистрировано превышений ПДК по нитратам и полихлорированным дифенилам (ПХД). Средние концентрации сульфатов в почвах обследованных населенных пунктов в 2018 г. составили 0,3-0,6 ПДК, бензо(а)пирена – 0,1-0,6 ПДК. Превышение ПДК нефтепродуктов в почвах отмечено в пяти из семи обследованных городов. Наибольшие площади загрязнения характерны для Минска, Кричева, Солигорска и Мозыря.

Анализ загрязнения городских почв тяжелыми металлами показал, что наибольшее количество проб с превышением ПДК (ОДК) характерно для цинка и свинца. Превышений ПДК (ОДК) по кадмию, меди, никелю и хрому в почвах обследованных населенных пунктов в 2018 г. не наблюдалось.

Наблюдения за процессами водной эрозии свидетельствуют о том, что по сравнению со средними многолетними значениями за 2006-2017 гг. в 2018 г. наблюдается ухудшение агрофизического состояния почв объектов мониторинга. Ущерб от водной эрозии состоит в ухудшении агрохимических, физических, водных и воздушных свойств почв, что сказывается на производительной способности эродированных почв. В 2018 г. недостаток влаги, наблюдавшийся уже с начала вегетационного периода, особенно на эродированных почвах, отрицательно сказался на формировании урожая сельскохозяйственных культур.

Наблюдения за компонентным составом почвенного покрова и интенсивностью ветровой эрозии осушенных почв свидетельствуют об усилении дефляционной опасности почв исследуемых объектов. Это подтверждается многолетними данными наблюдений, свидетельствующими об ухудшении агрофизического состояния исследуемых почв,

увеличении содержания минерального азота в пахотном слое, его зольности и снижение мощности торфяного слоя.

Подробная оценка

Наблюдения за составом, структурой и состоянием земельных ресурсов

По данным реестра земельных ресурсов по состоянию на 1 января 2019 г. общая площадь земель составляет 20760,0 тыс. га, в том числе 8460,1 тыс. га сельскохозяйственных земель, из них 5712,3 тыс. га пахотных (таблица 1.1) [3].

Таблица 1.1 – Изменение состава и структуры земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель по состоянию на 01.01.2019

Виды земель	Площадь					
	на 01.01.2018		на 01.01.2019		изменения	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Сельскохозяйственные земли, в том числе пахотные	8501,6	40,9	8460,1	40,8	-41,5	-0,1
Лесные земли	5727,3	27,6	5712,3	27,5	-15,0	-0,1
Земли под деревьями	8773,5	42,3	8791,0	42,4	+17,5	+0,1
Земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями)	832,5	4,0	852,8	4,1	+20,3	+0,1
Земли под болотами	812,2	3,9	812,3	3,9	+0,1	0,0
Земли под водными объектами	461,2	2,2	462,0	2,2	+0,8	0,0
Земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями	383,2	1,9	378,7	1,8	-4,5	-0,1
Земли общего пользования	139,8	0,7	131,7	0,6	-8,1	-0,1
Земли под застройкой	357,5	1,7	374,9	1,8	+17,4	+0,1
Нарушенные земли	3,7	0,0	3,6	0,0	-0,1	0,0
Неиспользуемые земли	410,0	2,0	412,0	2,0	+2,0	0,0
Иные земли	84,8	0,4	80,9	0,4	-3,9	0,0
Итого земель	20760,0	100	20760,0	100	0	0

По данным на 01.01.2019 в структуре земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель преобладают лесные и сельскохозяйственные земли, доля которых в структуре всех земель составляет соответственно 42,4 % и 40,8 % (рисунок 1.1).

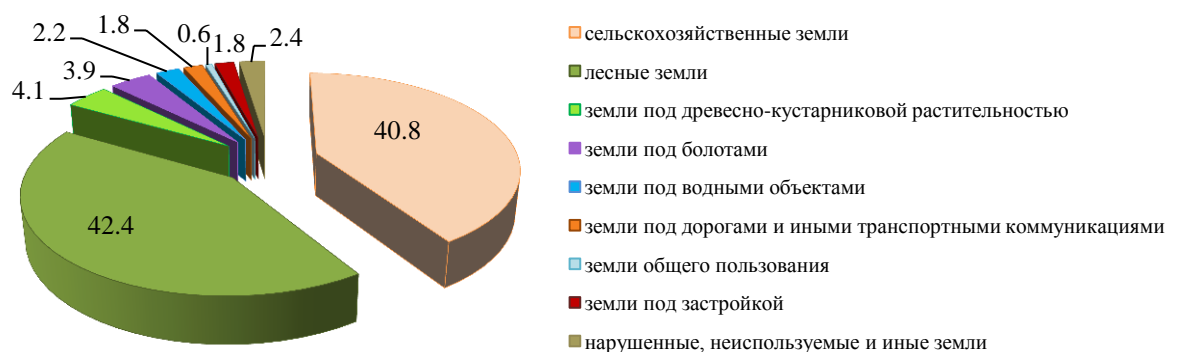


Рисунок 1.1 – Состав и структура земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель по состоянию на 01.01.2019, %

Сохраняется устойчивая многолетняя тенденция сокращения площади сельскохозяйственных земель и увеличения площади, занятой лесными землями и землями под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) (рисунок 1.2). По данным на 01.01.2019 доля площади лесных земель превышает долю площади сельскохозяйственных земель на 1,6 %. Ежегодное сокращение площади

сельскохозяйственных земель в последние десять лет составляет в среднем 0,1-0,4 %. При этом с 2010 г. по 2017 г. наблюдалась тенденция увеличения площади пахотных земель в среднем на 0,1-0,2 % в год. В 2018 г. отмечено сокращение площади пахотных земель на 15,0 тыс. га.

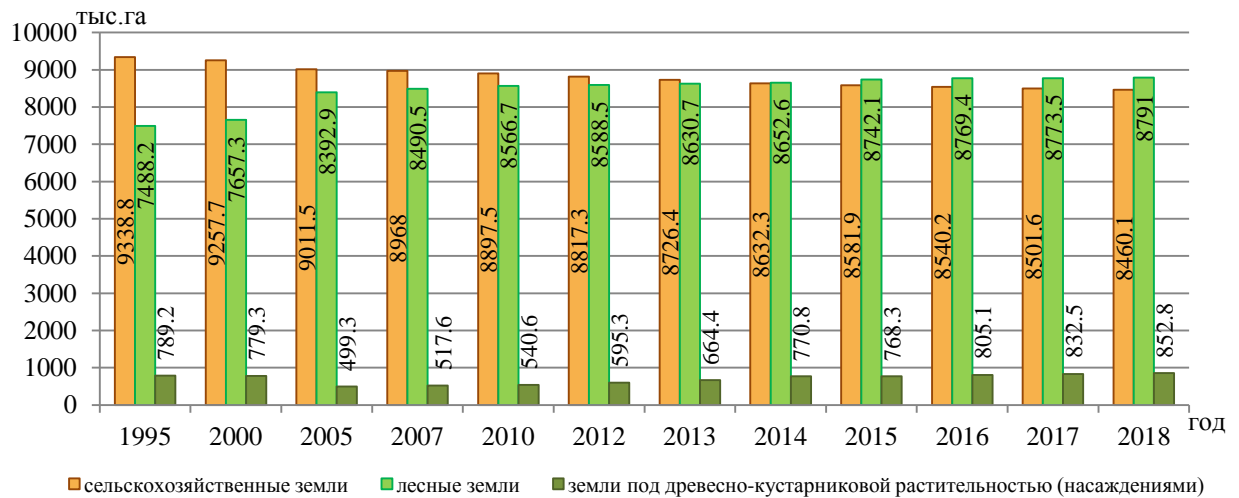


Рисунок 1.2 – Динамика площади сельскохозяйственных земель, лесных земель и земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) по годам

В изменении структуры земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель прослеживаются и другие многолетние тенденции (рисунок 1.3). Так, в последние двадцать шесть лет наблюдается постепенное сокращение площади земель под болотами (на 17 % по сравнению с 1992 г.). При этом в последние 2 года их площадь незначительно увеличилась (на 2,6 тыс. га или 0,01 % по сравнению с 2016 г.).

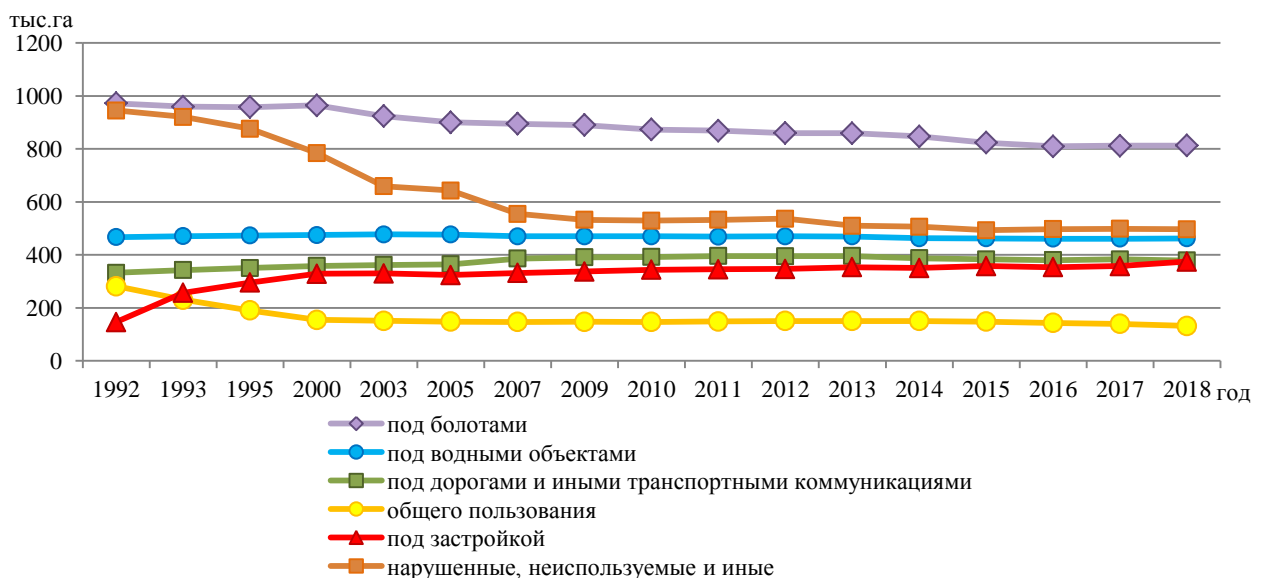


Рисунок 1.3 – Динамика структуры земельных ресурсов Республики Беларусь по некоторым видам земель с 1992 по 2018 гг.

С 1992 г. уменьшилась почти в два раза общая площадь нарушенных, неиспользуемых и иных земель (с 944,6 тыс. га в 1992 г. до 496,5 тыс. га в 2018 г.). Это является результатом работ по рекультивации нарушенных земель и повышению действенности государственного контроля за использованием и охраной земель.

Наблюдается многолетняя тенденция увеличения площади земель под дорогами и иными транспортными коммуникациями (на 46,6 тыс. га с 1992 г.). При этом в 2018 г. площади этих земель уменьшились на 4,5 тыс. га по сравнению с предыдущим годом. В период с 1992 г. по 2018 г. также прослеживается уменьшение площади земель общего пользования более, чем в два раза (с 281,4 тыс. га до 131,7 тыс. га). Наблюдается общая многолетняя тенденция увеличения площади земель под застройкой (в 2,6 раза с 1992 г.), в 2018 г. площадь земель увеличилась на 17,4 тыс. га по сравнению с предыдущим годом.

Площадь средостабилизирующих видов земель, формирующих природный каркас территории, составляет в настоящее время 11729,3 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 56,4 % территории Республики Беларусь.

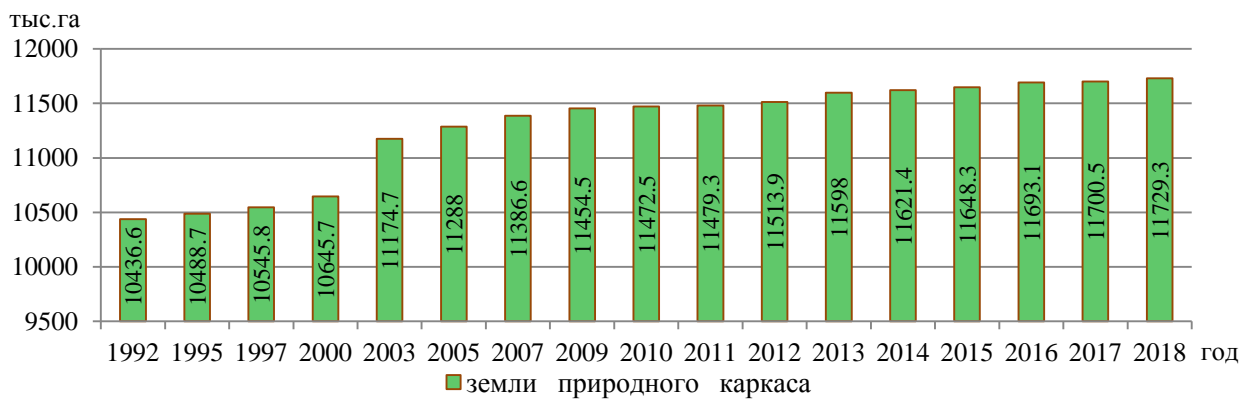


Рисунок 1.4 – Динамика площади земель природного каркаса

Распределение земель по видам в разрезе областей Республики Беларусь в 2018 г. представлено на рисунке 1.5.

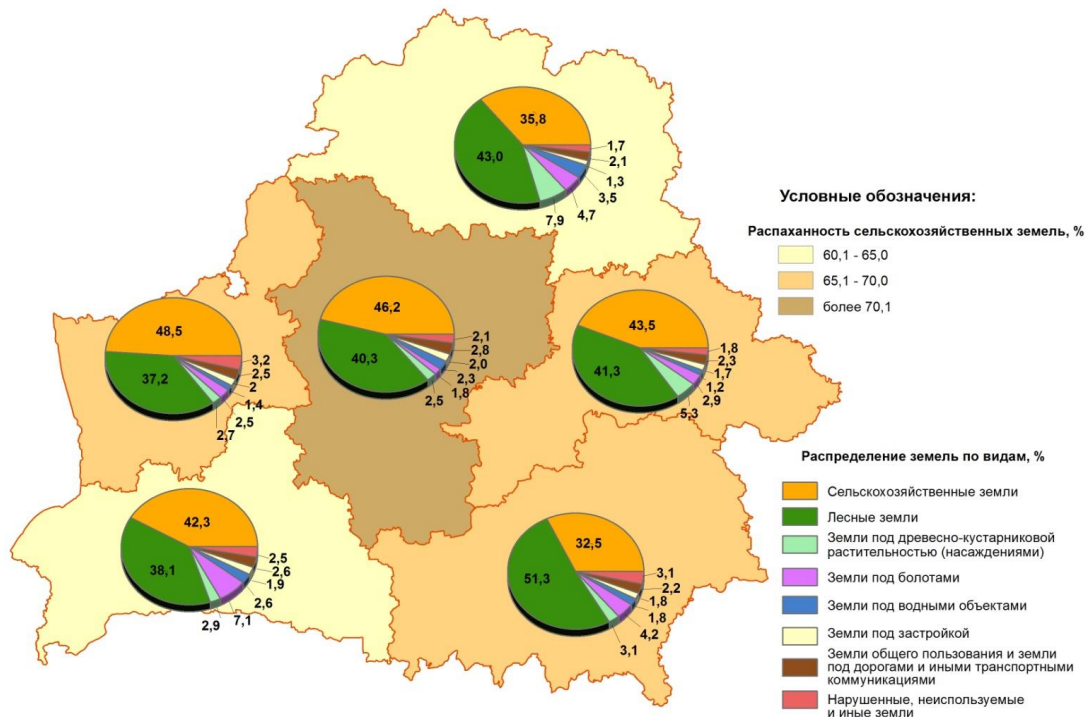


Рисунок 1.5 – Структура земель по видам в разрезе областей по состоянию на 01.01.2019

Сельскохозяйственная освоенность (удельный вес сельскохозяйственных земель) достаточно высокая (40,8 %), хотя наблюдается тенденция постепенного снижения этого показателя. Распаханность сельскохозяйственных земель составляет 67,5 % (рисунок 1.6). Под постоянными культурами – 1,3 %, луговыми землями – 31,1 % общей площади сельскохозяйственных земель. Среди луговых земель 69,2 % составляют улучшенные. Заболочено 10,6 % естественных луговых земель, закустарено 16,3 %. При этом площадь луговых естественных закустаренных земель увеличилась по сравнению с 2017 г. на 6 тыс. га.

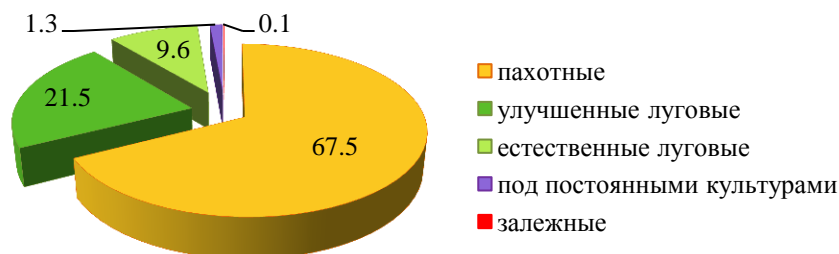


Рисунок 1.6 – Состав и структура сельскохозяйственных земель Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2019, %

В 2018 г. площадь сельскохозяйственных земель в целом по республике по сравнению с предыдущим годом уменьшилась на 41,5 тыс. га. В составе сельскохозяйственных земель прибыло 5,0 тыс. га, в том числе за счет освоения и вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых земель – 2,2 тыс. га, рекультивации нарушенных земель – 0,1 тыс. га, проведения других мероприятий – 1,3 тыс. га; а также за счет уточнения земельно-информационных систем (далее – ЗИС) – 1,4 тыс. га. Убыло из состава сельскохозяйственных земель 46,5 тыс. га, в том числе за счет перевода сельскохозяйственных земель в несельскохозяйственные – 13,8 тыс. га, изъятия для несельскохозяйственных нужд – 1,1 тыс. га, внутрихозяйственного строительства – 0,4 тыс. га, а также в результате обновления планово-картографического материала – 31,2 тыс. га.

Уменьшение площади сельскохозяйственных земель произошло в связи с заболачиванием, зарастанием древесно-кустарниковой растительностью земельных участков, что подтверждается данными дистанционного зондирования Земли и создаваемыми на их основе обновленными земельно-информационными системами на территории Браславского, Городокского, Поставского, Октябрьского, Кормянского и Осиповичского районов, а также в связи с их отнесением решениями местных исполнительных комитетов к иным видам земель по результатам обследования их на местности.

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

Площадь пахотных земель в целом по стране в отчетном году уменьшилась на 15,0 тыс. га. В состав пахотных земель в 2018 г. прибыло 10,0 тыс. га земель, в том числе за счет рекультивации нарушенных земель – 0,1 тыс. га, освоения и вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых земель – 0,8 тыс. га, перевода в пахотные земли 1,0 тыс. га земель под постоянными культурами, 6,5 тыс. га луговых земель, в результате

уточнения площадей видов земель при проведении работ по созданию и ведению (эксплуатации, обновлению) ЗИС – 0,6 тыс. га, и проведения других мероприятий – 1,0 тыс. га. Убыло по всем категориям землепользователей 25,0 тыс. га пахотных земель, в том числе за счет изъятия для различных видов строительства, включая внутривладельческое – 1,2 тыс. га, перевода пахотных земель в менее интенсивно используемые луговые земли – 8,6 тыс. га, в земли под постоянными культурами – 1,1 тыс. га, в несельскохозяйственные земли – 9,4 тыс. га, за счет обновления планово-картографического материала – 4,7 тыс. га.

Площадь земель под болотами увеличилась в 2018 г. на 0,1 тыс. га. При этом прибыло в земли под болотами 4,1 тыс. га: из луговых земель – 0,4 тыс. га, земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 1,2 тыс. га, земель под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 1,0 тыс. га, нарушенных земель – 0,1 тыс. га, неиспользуемых земель – 0,1 тыс. га, иных земель – 1,3 тыс. га. Убыло из земель под болотами 4,0 тыс. га: в луговые земли – 0,3 тыс. га, в лесные земли – 2,4 тыс. га, в земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 0,6 тыс. га, земли под водными объектами – 0,7 тыс. га.

Площадь неиспользуемых земель увеличилась в 2018 г. на 2 тыс. га. При этом прибыло в неиспользуемые земли 13,0 тыс. га: из пахотных земель – 0,5 тыс. га, из луговых земель – 2,4 тыс. га, земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 1,3 тыс. га, земель под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 1,2 тыс. га, земель под улицами, площадями и иными местами общего пользования – 4,3 тыс. га, земель под застройкой – 2,2 тыс. га, иных земель – 1,1 тыс. га. Убыло из неиспользуемых земель 11,0 тыс. га: в пахотные – 0,5 тыс. га, в луговые земли – 0,4 тыс. га, в лесные земли – 5,4 тыс. га, в земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 1,9 тыс. га, в земли под болотами – 0,1 тыс. га, земли под водными объектами – 0,5 тыс. га, в земли под улицами, площадями и иными местами общего пользования – 0,1 тыс. га, в земли под застройкой – 1,2 тыс. га, в иные земли – 0,9 тыс. га.

Сельскохозяйственная освоенность областей колеблется от 32,5 % в Гомельской области до 48,5 % в Гродненской (рисунок 1.7) [4]. Максимальная площадь сельскохозяйственных земель – в Минской области (21,6 % от общей площади сельскохозяйственных земель страны), минимальная – в Гродненской (14,3%). Среди областей наибольшей сельскохозяйственной освоенностью отличаются Гродненская и Минская области.

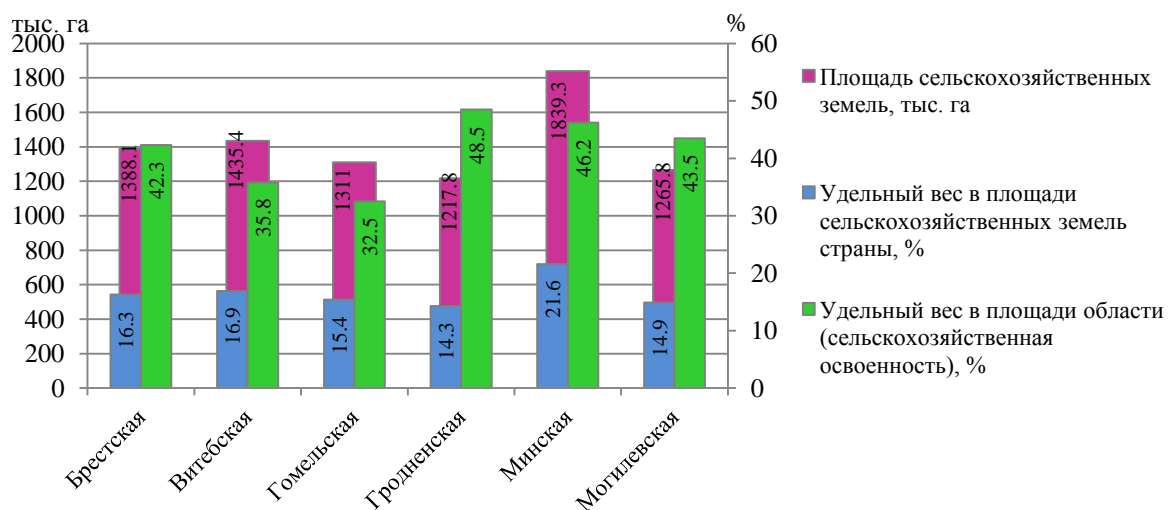


Рисунок 1.7 – Распределение площади сельскохозяйственных земель по областям по состоянию на 01.01.2018

Общая площадь осушенных земель в стране составляет 3418,2 тыс. га. Осушено 2859,6 тыс. га сельскохозяйственных земель (33,9 % от их общей площади), в том числе 1437,2 тыс. га пахотных земель (25,2 % от их общей площади), 1422,4 тыс. га луговые земли (54,1 % от их общей площади), из них 1222,4 тыс. га – улучшенные луговые земли. Осушенные сельскохозяйственные земли находятся преимущественно в пользовании сельскохозяйственных организаций (84,4 %). В 2018 г. новое мелиоративное строительство было осуществлено на площади 1,9 тыс. га (Витебская область – 1,0 тыс. га, Гомельская область – 0,3 тыс. га, Минская область – 0,1 тыс. га, Могилевская область – 0,5 тыс. га).

Площадь орошаемых земель осталась без изменений с прошлого года и составляет 30,3 тыс. га, в том числе 24,5 тыс. га – пахотные земли, 0,3 тыс. га – земли под постоянными культурами, 5,5 тыс. га – луговые земли. Из общей площади орошаемых земель 29,6 тыс. га находятся в пользовании сельскохозяйственных организаций.

Земли, загрязненные радионуклидами, выбывшие из сельскохозяйственного оборота, составляют 246,7 тыс. га. Площадь этих земель в 2018 г. не изменилась и остается без изменений с 2014 г.

Состав и структура земель по категориям землепользователей представлена на рисунке 1.8. Основными землепользователями являются сельскохозяйственные организации (8865,6 тыс. га или 42,7 % общей площади земель) и организации, ведущие лесное хозяйство (8584,6 тыс. га или 41,4 %). Основная тенденция изменения площади земель сельскохозяйственных организаций – уменьшение, а земель организаций, ведущих лесное хозяйство – увеличение (рисунок 1.9).

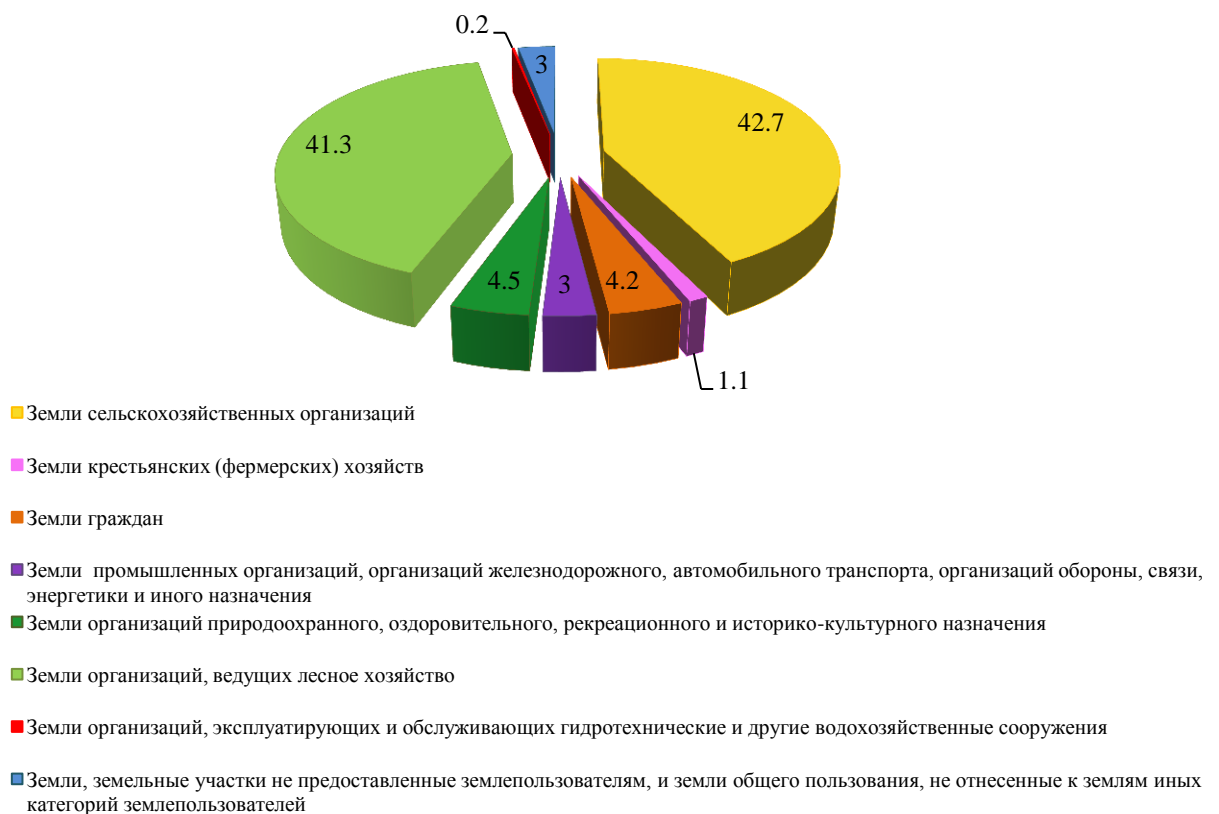


Рисунок 1.8 – Состав и структура земель Республики Беларусь по категориям землепользователей по состоянию на 01.01.2019, %

В 2018 г. уменьшились площади земель сельскохозяйственных организаций на 15,0 тыс. га, земель граждан на 7,7 тыс. га, промышленных организации на 2,9 тыс. га, земель организаций железнодорожного транспорта на 0,7 тыс. га, организаций обороны на 0,1 тыс. га, организаций природоохранного, оздоровительного, рекреационного и

историко-культурного назначения на 1,7 тыс. га, организаций, эксплуатирующих и обслуживающих гидротехнические и другие водохозяйственные сооружения на 0,2 тыс. га, земель запаса на 2,1 тыс. га. Увеличились площади земель организаций, ведущих лесное хозяйство – на 10,5 тыс. га, крестьянских (фермерских) хозяйств на 17,1 тыс. га, организаций автомобильного транспорта на 0,9 тыс. га, организаций связи, энергетики, строительства, торговли и др. на 1,9 тыс. га и земель общего пользования на 3,3 тыс. га.

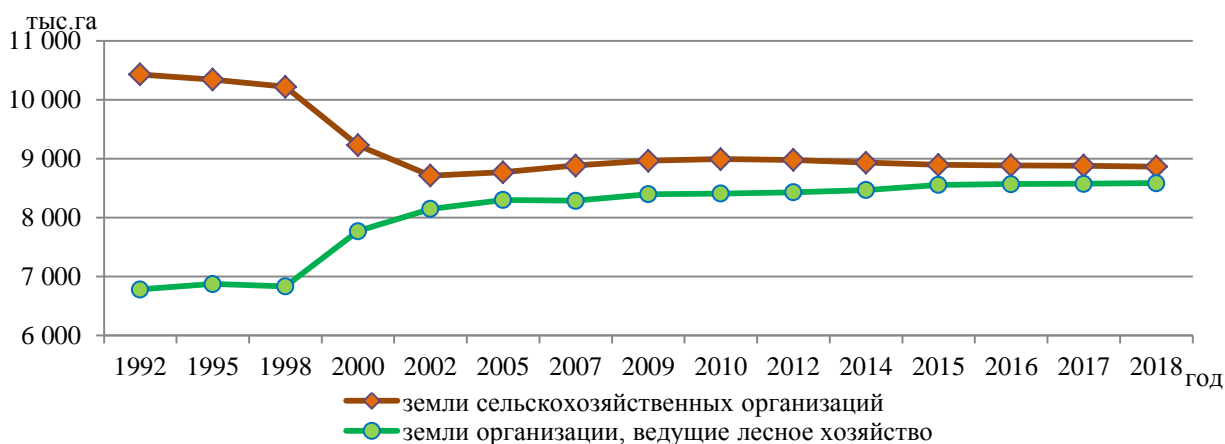


Рисунок 1.9 – Динамика площади земель сельскохозяйственных организаций и земель организации, ведущие лесное хозяйство

Соотношение категорий землепользователей территориально дифференцировано по областям (рисунок 1.10). Как и по стране в целом, основными землепользователями в каждой области являются сельскохозяйственные организации и организации, ведущие лесное хозяйство.

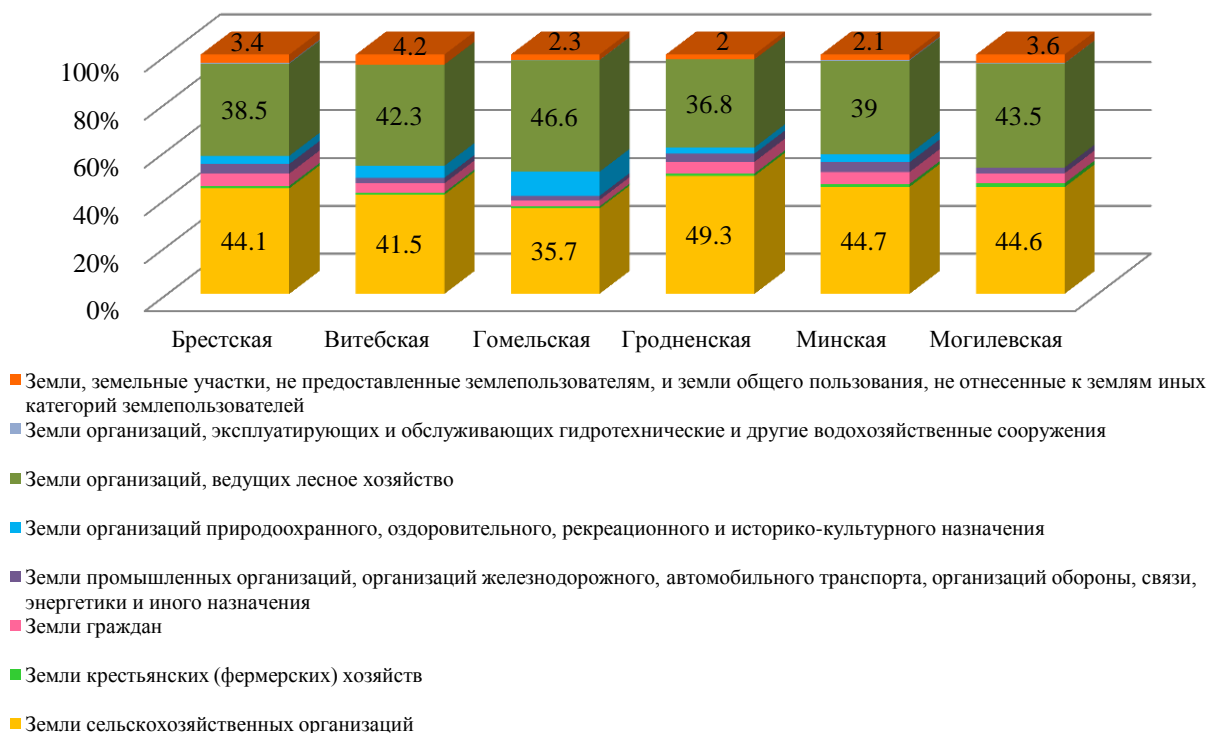


Рисунок 1.10 – Состав и структура земель по категориям землепользователей в разрезе областей по состоянию на 01.01.2018

Распределение земель по категориям землепользователей в разрезе областей представлено также на рисунке 1.11.

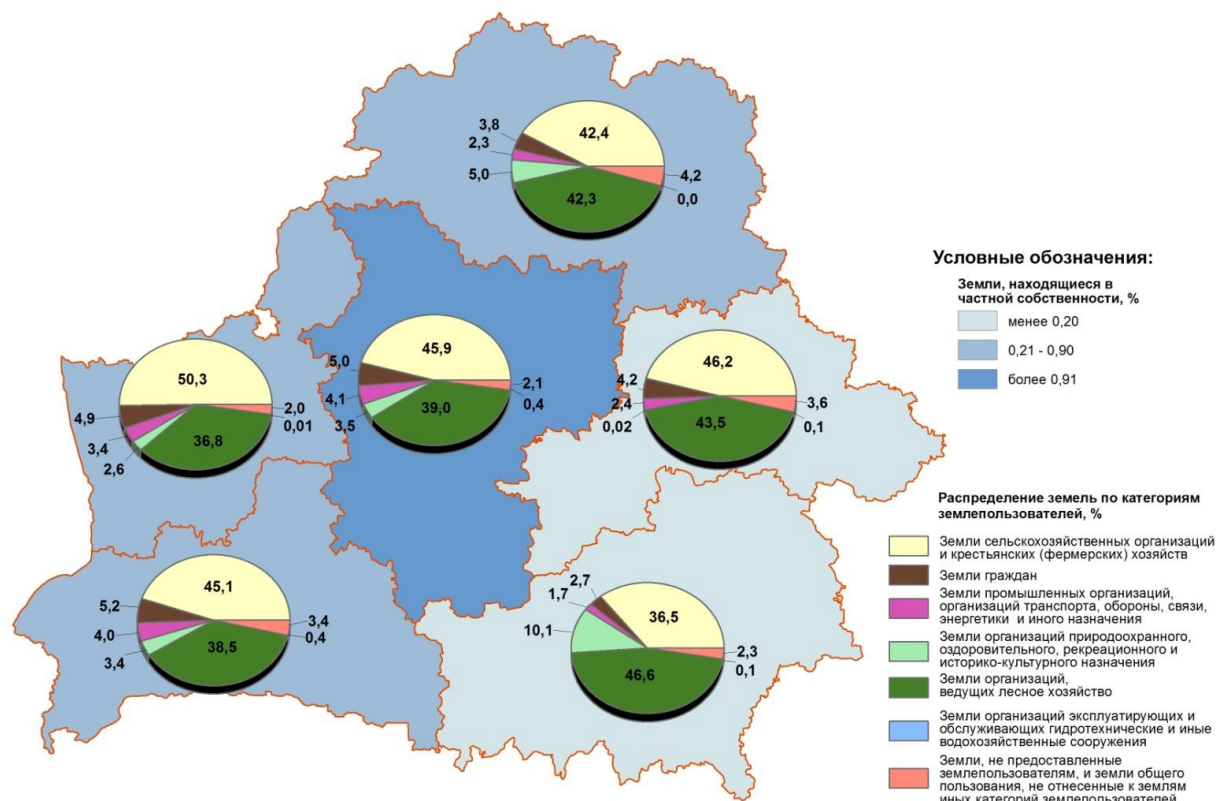


Рисунок 1.11 – Распределение земель по категориям землепользователей в разрезе областей по состоянию на 01.01.2019

Сельскохозяйственные земли сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств по сравнению с прошлым годом уменьшились на 10,7 тыс. га (в Витебской области – на 12,1 тыс. га, в Могилевской области – на 3,7 тыс. га). В Брестской, Гомельской, Гродненской и Минской областях произошло увеличение таких земель соответственно на 2,6 тыс. га, 1,1 тыс. га, 1,3 тыс. га и 0,1 тыс. га.

Уменьшение сельскохозяйственных земель сельскохозяйственного назначения в Витебской и Могилевской областях связано с зарастанием древесно-кустарниковой растительностью, выявленным при проведении работ по обновлению земельно-информационных систем на территорию Браславского, Городокского, Поставского, и Осиповичского районов.

В течение 2018 г. отмечено уменьшение (на 7,7 тыс. га) площади земель, находящихся во владении, пользовании и собственности граждан. Сохраняется устойчивая многолетняя тенденция уменьшения площади земель граждан (рисунок 1.12). 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 по 1995 гг. в 2,3 раза. С 1995 г. отмечается устойчивое уменьшение земель граждан. Данный процесс обусловлен, прежде всего, возвратом земель, не востребованных гражданами, сельскохозяйственным организациям.

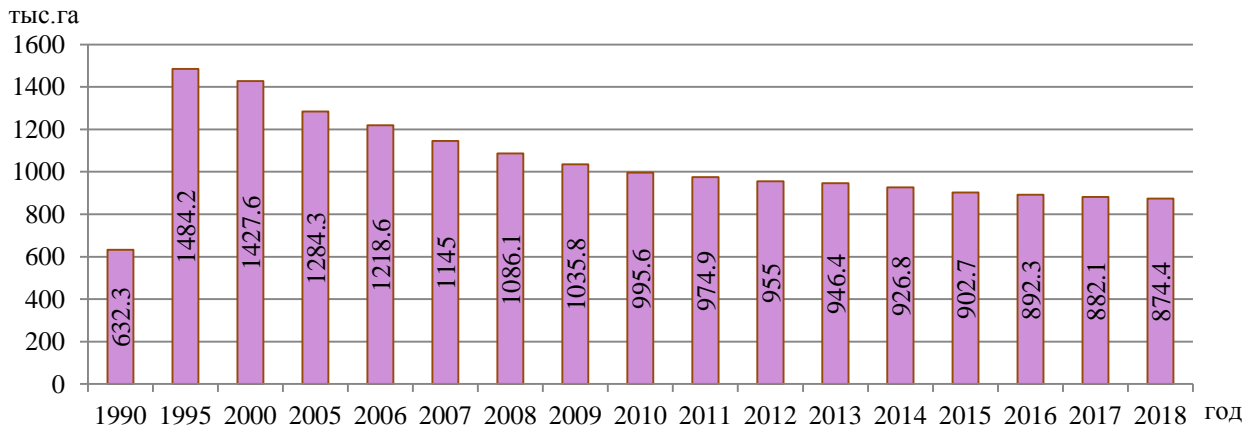


Рисунок 1.12 – Динамика площади земель граждан по годам

В 2018 г. в землях граждан отмечено уменьшение площади земель, предоставленных для ведения личного подсобного хозяйства – на 1,0 тыс. га, для огородничества – на 0,8 тыс. га, для сенокосения и выпаса скота – на 8,4 тыс. га. В то же время увеличилась площадь земель, предоставленных для строительства и обслуживания жилых домов – на 2,1 тыс. га и для иных несельскохозяйственных целей – на 0,4 тыс. га.

В частной собственности граждан Республики Беларусь находится 76,6 тыс. га земель, в том числе для ведения личного подсобного хозяйства – 27,9 тыс. га, строительства и обслуживания жилого дома – 27,5 тыс. га, садоводства и дачного строительства – 21,2 тыс. га. Площадь земель, переданная в частную собственность граждан Республики Беларусь, по сравнению с прошлым годом уменьшилась на 0,1 тыс. га.

По состоянию на 01.01.2019 насчитывается 2941 крестьянское (фермерское) хозяйство общей площадью 223,8 тыс. га. В 2018 г. было создано 192 крестьянских (фермерских) хозяйств на площади 9,5 тыс. га, в то же время прекратили свою деятельность 105 хозяйств на площади 2,9 тыс. га. Основной причиной прекращения деятельности данных хозяйств является неэффективное использование предоставленных им земель и добровольный отказ от земельного участка.

С 2008 г. прослеживается тенденция увеличения количества крестьянских (фермерских) хозяйств и их общей площади земель (рисунок 1.13). Для развития фермерских хозяйств осуществляется государственная поддержка, разработаны государственные программы, подпрограммы и мероприятия по сельскому хозяйству.

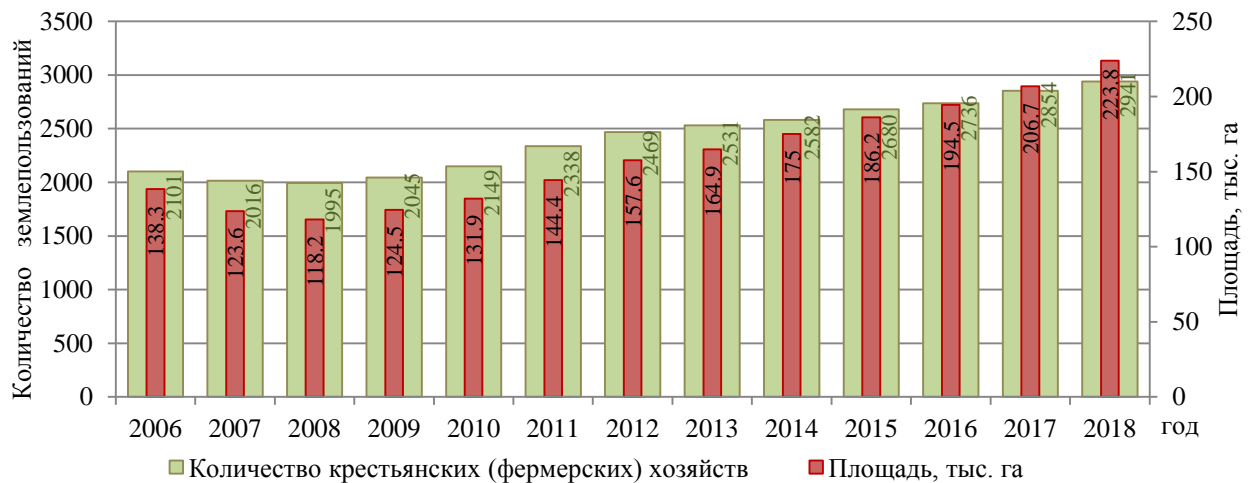


Рисунок 1.13 – Динамика количества крестьянских (фермерских) хозяйств и их площади по годам

По состоянию на 01.01.2019 в Республике Беларусь имеется 4597 садоводческих товариществ, общая площадь предоставленных им земель составляет 51,2 тыс. га.

В 2018 г. площадь земель, предоставленных во временное пользование и невозвращенных в срок, составила 490,0 га, в том числе в Брестской области – 28,0 га, Витебской области – 28,0 га, Гомельской области – 5,0 га, Минской области – 33,0 га и в г. Минске – 396,0 га.

Наблюдения за химическим загрязнением земель

Наблюдения за химическим загрязнением земель на фоновых территориях

Отбор проб почв в 2018 г. проводился на 15 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, бензо(а)пирена (таблица 1.2).

Оценка состояния почв производится путем сравнения полученных данных содержания загрязняющих веществ с величинами предельно допустимых концентраций (ПДК) или ориентировочно допустимых концентраций (ОДК), значения которых приведены в нормативных документах, разработанных Министерством здравоохранения Республики Беларусь (таблица 1.3) [5].

Таблица 1.2 – Содержание определяемых ингредиентов в почвах на пунктах наблюдений (ПН) на фоновых территориях в 2018 г., мг/кг

№ ПН	Ближайший населенный пункт	рН	Нефте-продукты	Бензо(а) пирен	KCl	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Тяжелые металлы							
								Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Cr	As	Hg
Брестская область															
Ф-1/4	п.Логишин	6,94	7,1	<п.о.*	<п.о.	3,2	66,8	0,08	9,9	3,8	1,0	1,2	1,0	1,1	0,67
Ф-1/7	д.Камень	6,88	13,6	<п.о.	<п.о.	<п.о.	40,4	0,09	10,4	4,3	2,8	1,6	1,4	1,2	0,47
Ф-1/13	д.Ситница	7,07	7,8	<п.о.	<п.о.	<п.о.	26,9	0,07	8,6	2,8	1,2	1,4	1,1	1,2	0,12
Витебская область															
Ф-2/1	д.Богино	7,15	33,9	<п.о.	<п.о.	3,6	40,4	0,11	9,6	4,4	5,7	2,9	1,4	0,9	0,03
Ф-2/2	д.Ловцы	7,09	51,9	<п.о.	<п.о.	<п.о.	40,4	0,06	8,4	1,6	1,7	1,9	0,8	0,8	<п.о.
Ф-2/3	п.Крулевщина	6,58	45,6	<п.о.	<п.о.	<п.о.	66,8	0,06	8,3	1,5	2,6	3,0	0,9	0,8	<п.о.
Гомельская область															
Ф-3/4	д.Вылево	6,98	32,9	<п.о.	<п.о.	<п.о.	26,9	0,12	21,2	9,5	2,9	1,8	1,8	1,3	0,2
Ф-3/9	д.Барсуки	7,04	8,1	<п.о.	<п.о.	5,3	66,8	0,14	22,4	10,0	9,4	3,9	2,4	1,4	0,08
Ф-3/14	д.Чирковичи	7,13	10,3	<п.о.	<п.о.	8,7	26,9	0,08	8,9	2,8	2,6	2,6	1,8	0,9	0,03
Гродненская область															
Ф-4/8	д.Мочулино	6,94	51,3	<п.о.	<п.о.	<п.о.	40,4	0,11	9,7	4,7	3,9	4,2	1,6	1,3	0,17
Ф-4/9	д.Полуянки	7,00	15,8	<п.о.	<п.о.	<п.о.	80,2	0,12	10,4	5,0	3,2	3,8	1,4	1,3	0,12
Минская область															
Ф-5/2	д.Средняя	7,00	7,9	<п.о.	<п.о.	<п.о.	66,8	0,11	9,3	4,2	2,7	3,1	1,4	1,0	0,03
Ф-5/12	д.Тесна	7,18	11,1	<п.о.	<п.о.	<п.о.	66,8	0,10	8,6	2,3	1,5	1,8	1,6	0,9	<п.о.
Могилевская область															
Ф-6/11	д.Бовшево	5,78	0,1	<п.о.	<п.о.	8,3	57,2	0,10	22,2	4,5	2,2	2,1	3,2	4,2	<п.о.
Ф-6/14	д.Кузьминичи	6,73	2,28	<п.о.	<п.о.	8,7	23,1	0,20	14,2	8,0	3,2	4,0	6,6	7,3	<п.о.

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

По данным наблюдений в 2018 г. рассчитано фоновое содержание определяемых ингредиентов в почвах: сульфатов, нитратов, нефтепродуктов, бензо(а)пирена, кадмия, цинка, свинца, меди, никеля, хрома – за период наблюдений 2015-2018 гг., хлоридов, мышьяка и ртути – за 2018 г. (в соответствии с планом наблюдений) (таблица 1.3). Для сравнения приведены значения ПДК (ОДК).

Таблица 1.3 – Фоновое содержание по данным наблюдений в 2018 г. и ПДК (ОДК) определяемых ингредиентов в почве, мг/кг

Показатель	Нефте-продукты	Бензо(а)-пирен	KCl	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Тяжелые металлы							
						Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Cr	As	Hg
Фоновые значения**	22,0	<п.о.	<п.о.	16,0	42,3	0,15	17,3	5,5	4,5	4,2	3,7	1,1	0,1
ПДК (ОДК) для почв:	50,0* (100,0)	0,02	360,0	130,0	160,0	-	-	32,0	-	-	100	2,0	2,1
- песчаных и супесчаных	-	-	-	-	-	0,5	55,0	-	33,0	20,0	-	-	-
- суглинистых и глинистых (рН<5,5)	-	-	-	-	-	1,0	110,0	-	66,0	40,0	-	-	-
- суглинистых и глинистых (рН>5,5)	-	-	-	-	-	2,0	220,0	-	132,0	80,0	-	-	-

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

** значения содержания KCl, As, Hg получены на сети пунктов фонового мониторинга в 2018 г., остальных ингредиентов – за период наблюдений 2015-2018 гг.

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]. По результатам наблюдений в 2018 г. содержание сульфатов составило от 23,1 мг/кг в почве ПН № Ф-6/14 до 80,2 мг/кг в почве ПН № Ф-4/9.

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. По результатам наблюдений в 2018 г. содержание нитратов наблюдалось от значений ниже порога обнаружения (<2,8 мг/кг) до 8,7 мг/кг в почве ПН №№ Ф-3/14, Ф-6/14.

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]. По результатам наблюдений в 2018 г. содержание хлоридов в почве пунктов наблюдений ниже порога обнаружения (<45,8 мг/кг).

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. По результатам наблюдений в 2018 г. содержание нефтепродуктов составило от 0,1 мг/кг в почве ПН № Ф-6/11 до 51,9 мг/кг в почве ПН № Ф-2/2.

Бензо(а)пирен – химическое вещество, поступающее в атмосферу в результате сгорания различных видов углеводородного топлива (жидкого, твердого и газообразного). Наибольшие количества бензо(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/м³, выше которого могут наблюдаться неблагоприятные последствия для здоровья человека. Бензо(а)пирен является канцерогенным веществом I класса опасности. По результатам наблюдений в 2018 г. содержание бензо(а)пирена обнаружено в пробе почвы, отобранной в Гомельской

области в ПН № Ф-3/4 на уровне 0,39 ПДК. В остальных пробах содержание ниже предела обнаружения (<0,001 мг/кг).

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 Беларуси – 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. По результатам наблюдений в 2018 г. содержание кадмия в почвах колеблется от 0,06 мг/кг в почве ПН №№ Ф-2/2, Ф-2/3 до 0,20 мг/кг в почве ПН № Ф-6/14.

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]. По результатам наблюдений в 2018 г. содержание цинка в почвах составило от 8,3 мг/кг в почве ПН № Ф-2/3 до 22,4 мг/кг в почве ПН № Ф-3/9.

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]. По результатам наблюдений в 2018 г. содержание свинца в почвах пунктов наблюдений составило от 1,5 мг/кг в почве ПН № Ф-2/3 до 10,0 мг/кг в почве ПН № Ф-3/9 (таблица 1.2).

Медь относительно распространенный элемент (кларк в земной коре – 0,0047 %, для почв мира – 0,002% или 20 мг/кг) [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 Браславского национального парка [13]. Средневзвешенное содержание меди в почвах Полесской провинции Беларуси составляет 3 мг/кг. По результатам наблюдений в 2018 г. содержание меди в почвах составило от 1,0 мг/кг в почве ПН № Ф-1/4 до 9,4 мг/кг в почве ПН № Ф-3/9.

Никель относительно распространенный металл: кларк в земной коре – 0,0058 %, для почв мира – 0,004% или 40 мг/кг [9]. Региональный кларк для почв Беларуси – 1 мг/кг [14]. В зависимости от типа почв концентрации никеля значительно варьируют: от 7,5 мг/кг в дерново-подзолистых песчаных почвах, до 17 мг/кг – в дерново-подзолистых на моренных суглинках [15]. По результатам наблюдений в 2018 г. содержание никеля в почвах пунктов наблюдений составило от 1,2 мг/кг в почве ПН № Ф-1/4 до 4,2 мг/кг в почве ПН № Ф-4/8.

Хром широко распространенный элемент: кларк в земной коре – 0,0083 %, в почвах мира – 0,0005% или 5 мг/кг [9]. Элемент II класса опасности. По результатам наблюдений в 2018 г. содержание хрома в почвах составило от 0,8 мг/кг в почве ПН № Ф-2/2 до 6,6 мг/кг в почве ПН № Ф-6/14.

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. По результатам наблюдений в 2018 г. содержание ртути в почвах наблюдалось от значений ниже порога обнаружения до 0,666 мг/кг в почве ПН № Ф-1/4.

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]. По результатам наблюдений в 2018 г. содержание мышьяка в почвах пунктов наблюдений составляло от 0,8 мг/кг в почве ПН №№ Ф-2/2, Ф-2/3 до 7,3 мг/кг в почве ПН № Ф-6/14.

Наблюдения за химическим загрязнением земель в населенных пунктах

В таблице 1.4 приведены минимальные, максимальные и средние значения определяемых ингредиентов в почвах населенных пунктов, на которых проводились наблюдения в 2018 г. Оценка степени загрязнения земель (почв) в населенных пунктах осуществляется путем сопоставления полученных данных с предельно допустимыми или ориентировочно допустимыми концентрациями и фоновыми значениями (таблица 1.3). Процент проанализированных проб почвы с содержанием веществ, превышающим ПДК (ОДК), представлен в таблице 1.5.

Данные наблюдений свидетельствуют о том, что в почвах обследованных в 2018 г. населенных пунктов, не зарегистрировано превышений ПДК по нитратам. Средние значения нитратов находятся на уровне 0,01-0,06 ПДК (рисунок 1.14). Максимальное значение наблюдается в Минске и соответствует 0,5 ПДК.

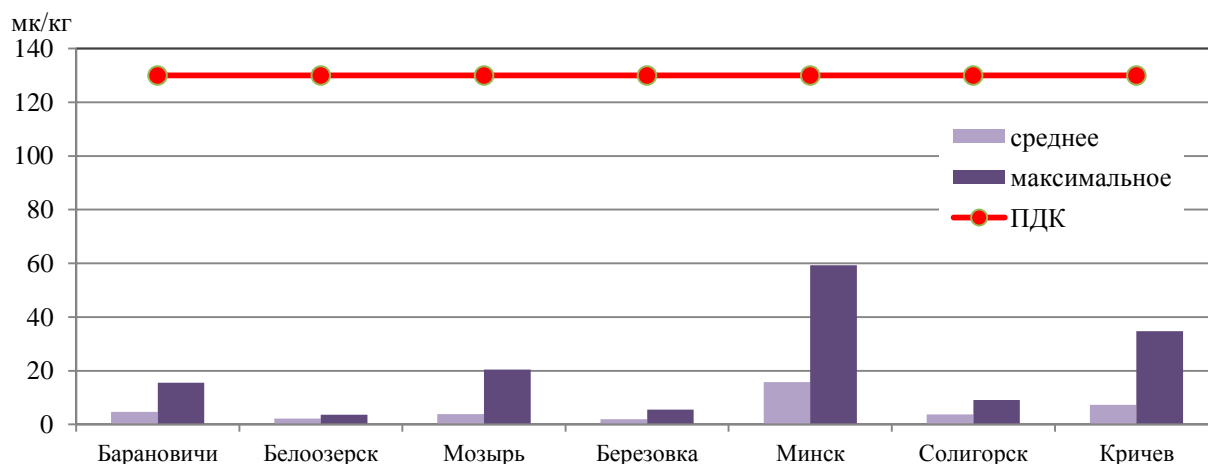


Рисунок 1.14 – Содержание нитратов в почвах населенных пунктов в 2018 г.

Таблица 1.4 – Содержание показателей в почвах населенных пунктов в 2018 г., мг/кг

Объект наблюдений	рН	Нефте-продукты	Бензо(а) пирен	ПХД	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Тяжелые металлы (общее содержание)						
							Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Cr	Hg
Барановичи 30 ПН*	<u>6,81-7,64</u> ^{**} 7,24	<u>14,7-153,0</u> 44,0	<u>0,002-0,018</u> 0,009	<u><п.о. -0,011</u> 0,002	<u><п.о.-15,5</u> 4,7	<u>34,6-173,9</u> 98,2	<u>0,07-0,22</u> 0,13	<u>4,8-52,6</u> 30,6	<u>4,0-37,0</u> 13,5	<u>3,0-18,2</u> 7,4	<u>2,9-11,3</u> 5,9	<u>2,0-5,5</u> 3,8	<u><п.о.-0,7</u> 0,05
Белоозерск 9 ПН	<u>6,99-8,00</u> 7,43	<u>20,0-77,5</u> 43,8	<u><п.о. -0,008</u> 0,005	<п.о.	<u><п.о.-3,6</u> 2,2	<u>11,5-69,6</u> 39,9	<u>0,05-0,11</u> 0,08	<u>7,0-26,1</u> 12,1	<u>4,0-12,9</u> 7,1	<u>3,0-6,8</u> 5,0	<u>3,1-4,9</u> 4,1	<u>2,0-3,9</u> 3,0	<u><п.о.-0,1</u> 0,04
Мозырь 31 ПН	<u>6,80-7,69</u> 7,14	<u>13,5-236,2</u> 70,4	<u><п.о. -0,072</u> 0,012	<п.о.	<u><п.о.-20,4</u> 3,9	<u>34,6-173,9</u> 85,3	<u>0,06-0,22</u> 0,12	<u>5,6-33,9</u> 19,4	<u>2,0-23,5</u> 8,1	<u>1,5-23,6</u> 6,0	<u>1,8-11,5</u> 4,6	<u>1,2-6,6</u> 3,5	<u><п.о.-0,08</u> 0,001
Березовка 15 ПН	<u>6,58-7,88</u> 7,28	<u>15,6-94,1</u> 38,2	<u><п.о. -0,010</u> 0,004	<п.о.	<u><п.о.-5,5</u> 1,9	<u>28,3-65,8</u> 40,1	<u>0,11-0,49</u> 0,17	<u>12,0-45,0</u> 30,5	<u>5,7-66,0</u> 21,8	<u>1,9-12,1</u> 4,7	<u>1,3-7,0</u> 2,8	<u>1,5-6,1</u> 2,7	<u><п.о.-0,14</u> 0,04
Минск 50 ПН	<u>6,78-8,00</u> 7,23	<u>14,4-487,0</u> 139,9	<u><п.о. -0,016</u> 0,002-	<п.о.	<u><п.о.-59,3</u> 15,8	<u>40,3-134,0</u> 91,2	<u>0,09-0,35</u> 0,16	<u>11,2-108,8</u> 47,3	<u>3,6-46,5</u> 14,7	<u>3,8-26,7</u> 9,5	<u>2,9-12,1</u> 7,3	<u>1,2-6,4</u> 2,8	<u><п.о.-5,1</u> 0,24
Солигорск 20 ПН	<u>6,38-7,28</u> 7,06	<u>41,5-121,5</u> 79,3	<u><п.о. -0,003</u> 0,001	<п.о.	<u><п.о.-9,1</u> 3,7	<u>28,3-122,5</u> 65,0	<u>0,1-0,22</u> 0,15	<u>9,1-47,3</u> 18,7	<u>4,0-26,5</u> 6,9	<u>2,1-9,2</u> 4,4	<u>1,8-10,1</u> 4,0	<u>1,2-4,0</u> 2,1	<u><п.о.-0,04</u> 0,02
Кричев 29 ПН	<u>5,59-8,83</u> 7,50	<u>13,1-524,5</u> 85,1	<u><п.о. -0,015</u> 0,004	<п.о.	<u><п.о.-34,7</u> 7,2	<u>13,3-267,0</u> 69,1	-	<u>20,8-96,0</u> 55,6	<u>4,4-65,6</u> 14,0	<u>2,8-27,8</u> 8,5	<u>3,1-11,3</u> 7,1	-	<u><п.о.-0,04</u> 0,001

Примечание: * – количество пунктов наблюдений в городах;

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

*** <п.о. – ниже предела обнаружения.

Таблица 1.5 – Процент проанализированных проб почвы с содержанием показателей, превышающим ПДК (ОДК), и максимальные значения показателей в долях ПДК (ОДК) в почвах населенных пунктов в 2018 г.

Объект наблюдений	Нефте-продукты	Бензо(а)-пирен	ПХД	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Тяжелые металлы (общее содержание)						
						Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Cr	Hg
Барановичи	6,7 (1,5)*	0 (0,9)	0 (0,6)	0 (0,12)	10,0 (1,1)	0 (0,4)	0 (0,9)	6,7 (1,2)	0 (0,6)	0 (0,6)	0 (0,06)	0 (0,4)
Белоозерск	0 (0,8)	0 (0,4)	<п.о.	0 (0,03)	0 (0,4)	0 (0,2)	0 (0,5)	0 (0,4)	0 (0,2)	0 (0,2)	0 (0,04)	0 (0,05)
Мозырь	16,1 (2,4)	16,7(3,6)	<п.о.	0 (0,16)	3,2 (1,1)	0 (0,4)	0 (0,6)	0 (0,7)	0 (0,7)	0 (0,6)	0 (0,07)	0 (0,04)
Березовка	0 (0,9)	0 (0,5)	<п.о.	0 (0,04)	0 (0,4)	0 (0,9)	0 (0,8)	20,0 (2,1)	0 (0,4)	0 (0,4)	0 (0,06)	0 (0,07)
Минск	42,0 (4,9)	0 (0,8)	<п.о.	0 (0,46)	0 (0,8)	0 (0,7)	28,0 (2,0)	6,0 (1,5)	0 (0,8)	0 (0,6)	0 (0,06)	4,2 (2,4)
Солигорск	20,0 (1,2)	0 (0,2)	<п.о.	0 (0,07)	0 (0,8)	0 (0,4)	0 (0,9)	0 (0,8)	0 (0,3)	0 (0,5)	0 (0,04)	0 (0,02)
Кричев	27,6 (5,2)	0 (0,8)	<п.о.	0 (0,27)	6,9 (1,7)	-	44,8 (1,7)	3,4 (2,1)	0 (0,8)	0 (0,6)	-	0 (0,02)

Примечание: * – в скобках приведены максимальные значения показателей в долях ПДК (ОДК).

Для всех населенных пунктов можно проследить динамику изменения степени загрязнения городских почв загрязняющими веществами по годам. Предыдущие циклы наблюдений в этих городах проводились в 2013 г. (в Кричеве в 2015 г.) и 2010 г. (Барановичи – 2009 г., Минск – 2007 г.) Для городов Белоозерск, Мозырь и Березовка предыдущие наблюдения проводились только в 2013 г.

Так, для населенных пунктов можно проследить динамику изменения степени загрязнения городских почв нитратами по годам (рисунок 1.15). Во всех городах за этот период превышения ПДК по нитратам не наблюдались.

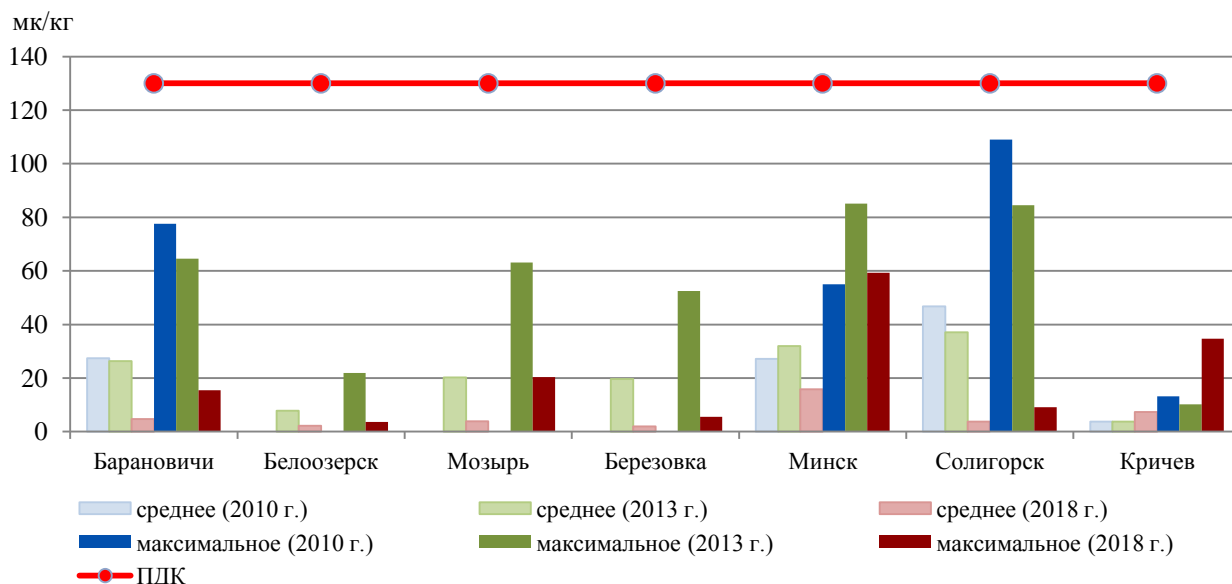


Рисунок 1.15 – Содержание нитратов в почвах населенных пунктов по годам

Превышение норматива качества по сульфатам в 2018 г. на уровне от 1,1 до 1,7 ПДК отмечено в Барановичах, Мозыре и Кричеве (рисунок 1.16). Средние значения содержания сульфатов в почве городов соответствуют 0,3-0,6 ПДК. Процент проанализированных проб почвы с содержанием, превышающим ПДК (ОДК), составил от 10,0 %, 6,9 %, и 3,2 % в Барановичах, Кричеве и Мозыре соответственно (рисунок 1.17).

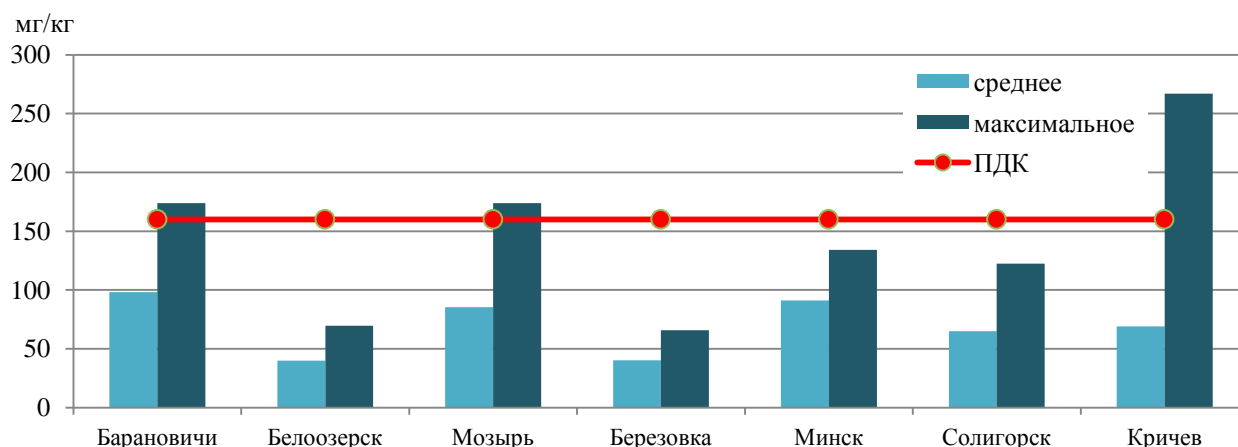


Рисунок 1.16 – Содержание сульфатов в почвах населенных пунктов в 2018 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений показало превышение значений ПДК по максимальным значениям концентраций сульфатов в почвах Барановичей, Мозыря, Минска и Кричева (рисунок 1.17). 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 не превышает 0,6 ПДК.

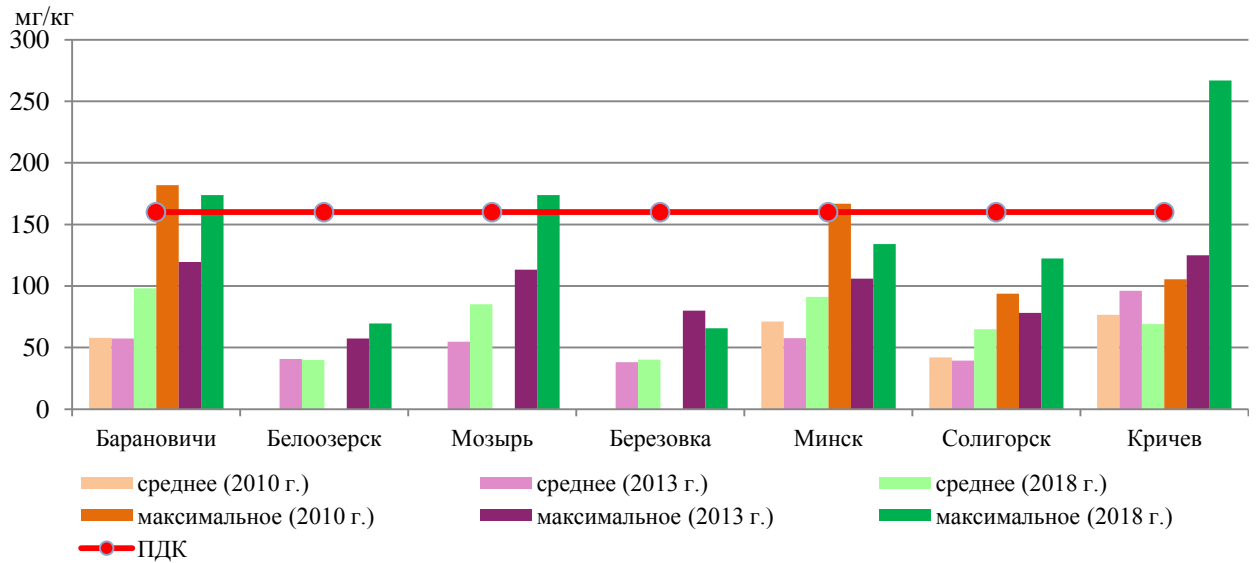


Рисунок 1.17 – Содержание сульфатов в почвах населенных пунктов по годам

Значения, превышающие ПДК по нефтепродуктам в почвах, отмечены для пяти обследованных в 2018 г. городов из семи (рисунок 1.18). Наибольшие площади загрязнения характерны для Минска, Кричева, Солигорска и Мозыря (42,0 %, 27,6 %, 20,0 % и 16,1 % проанализированных по городу проб соответственно) (таблица 1.4). Средние значения содержания нефтепродуктов в почвах находятся на уровне 0,4-1,4 ПДК. Максимальные значения зарегистрированы в Кричеве, Минске, Мозыре и Барановичах на уровне 5,2 ПДК, 4,9 ПДК, 2,4 ПДК и 1,5 ПДК соответственно.

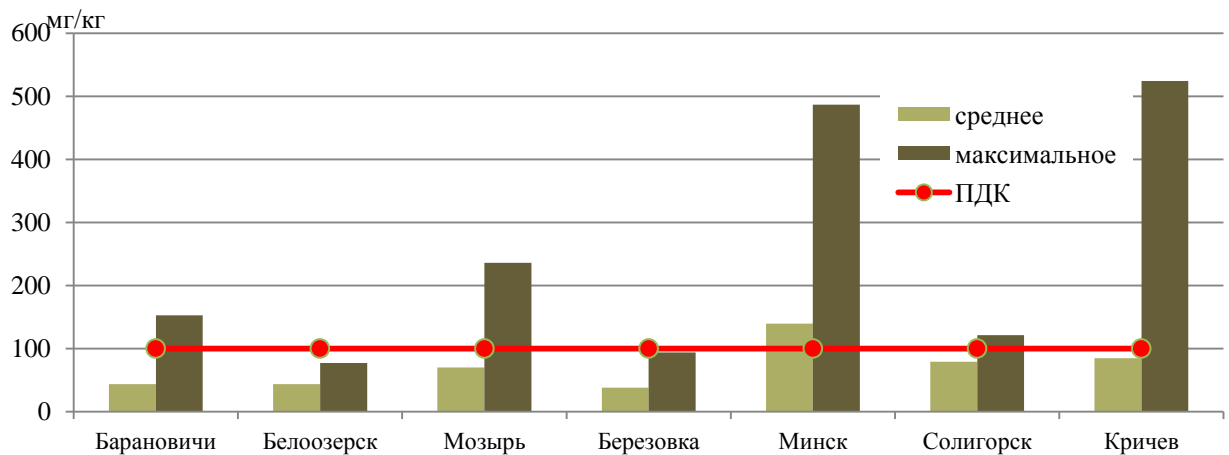


Рисунок 1.18 – Содержание нефтепродуктов в почвах населенных пунктов в 2018 г.

Для всех населенных пунктов также можно проследить динамику изменения степени загрязнения городских почв нефтепродуктами (рисунок 1.19). В Минске наблюдались превышения средних значений на уровне 1,4-1,5 ПДК в 2013 г. и 2018 г. Средние значения в других городах находились на уровне 0,3-0,8 ПДК. Значительные превышения максимальных значений (от 1,3 до 5,4 ПДК) характерны для Минска, Кричева, Мозыря, Барановичей и Солигорска в разные годы наблюдений.

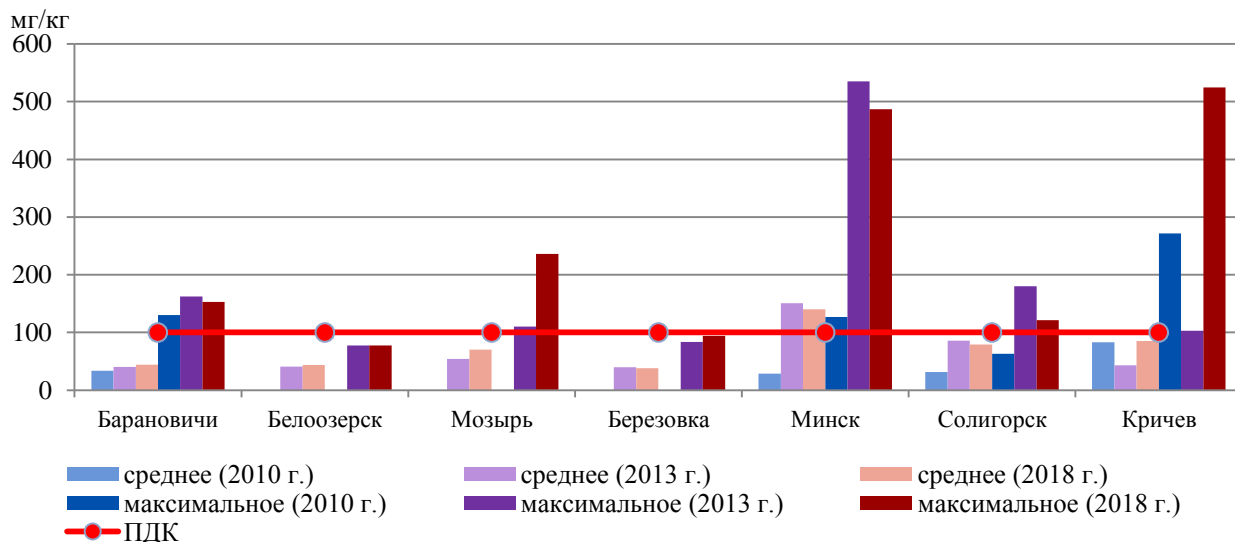


Рисунок 1.19 – Содержание нефтепродуктов в почвах населенных пунктов по годам

Среднее содержание бензо(а)пирена в почвах населенных пунктов в 2018 г. находится на уровне 0,1-0,6 ПДК (рисунок 1.20). Превышение максимальных значений отмечено только в Мозыре и составляет 3,6 ПДК.

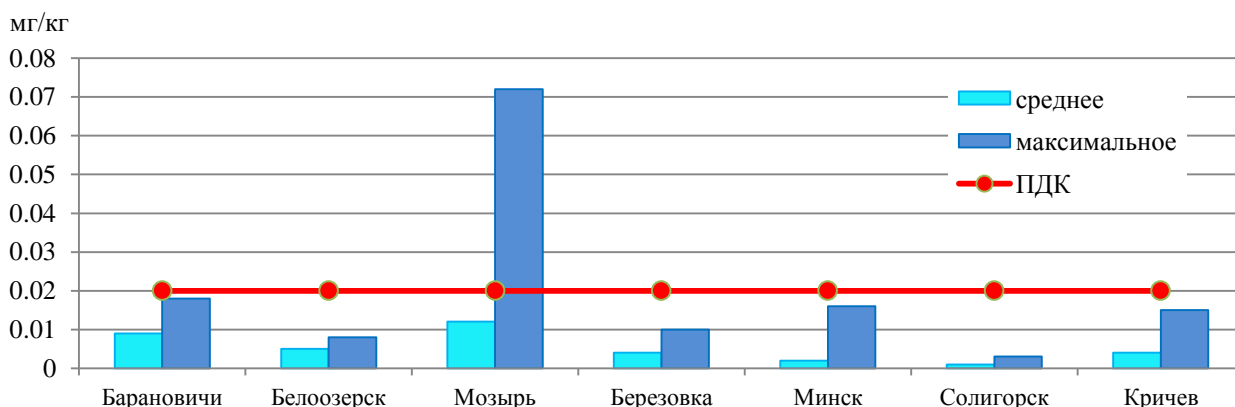


Рисунок 1.20 – Содержание бензо(а)пирена в почвах населенных пунктов в 2018 г.

Содержание в почвах полихлорированных дифенилов (ПХД) во всех городах, кроме Барановичей, ниже предела обнаружения (таблица 1.4). В Барановичах максимальное значение на уровне 0,5 ПДК зафиксировано в одной из отобранных проб (таблица 1.5).

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

Случаи превышения ПДК для свинца в 2018 г. установлены в четырех из семи обследованных городов (Березовка, Барановичи, Минск и Кричев) от 20 % проанализированных проб по Березовке до 3,4 % по Кричеву, при максимальном содержании 2,1 ПДК в пробах Кричева и Березовки (таблица 1.5). Среднее содержание свинца в почвах населенных пунктов находится на уровне 0,2-0,7 ПДК (рисунок 1.21).

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений показало превышение значений ПДК по максимальным значениям концентраций свинца в почвах четырех городов из семи (рисунок 1.22). В отдельных пробах превышение значений содержания

свинца в почвах в разные годы наблюдалось от 1,2 до 4,9 ПДК. Стабильно неблагоприятная ситуация наблюдается в Кричеве, Барановичах, Березовке и Минске.

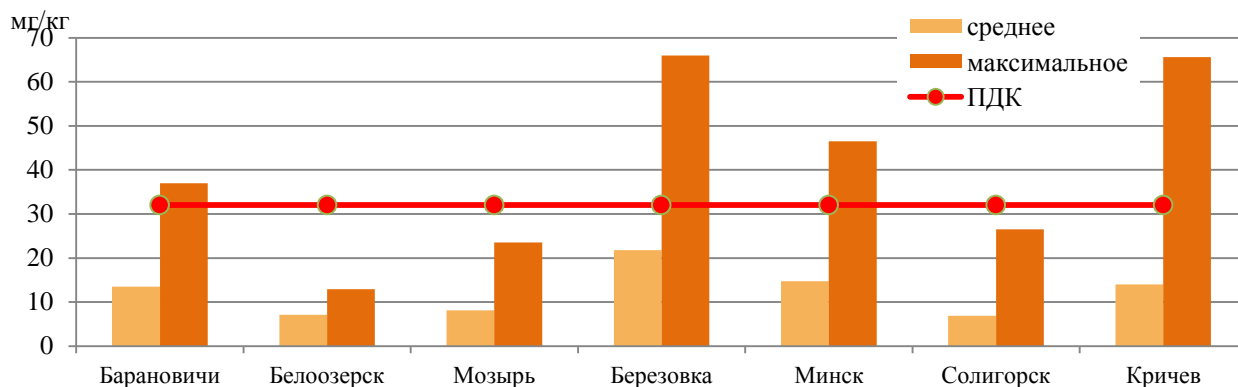


Рисунок 1.21 – Содержание свинца в почвах населенных пунктов в 2018 г.

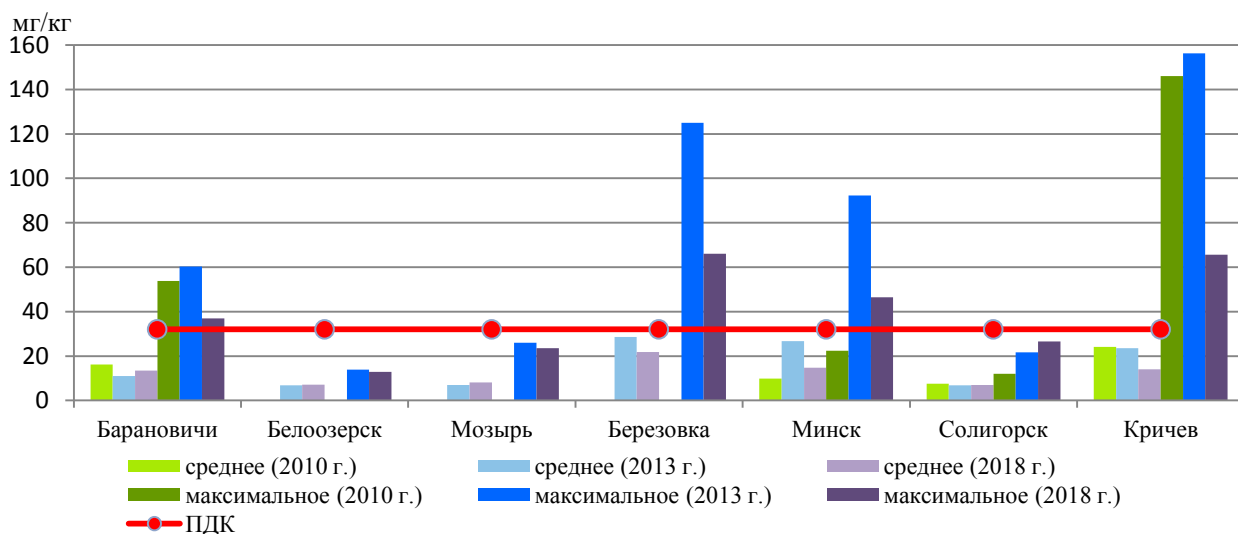


Рисунок 1.22 – Содержание свинца в почвах населенных пунктов по годам

Загрязнение почв цинком характерно для двух населенных пунктов из семи обследованных в 2018 г. (рисунок 1.23). Максимальное содержание цинка на уровне 2,0 ОДК и 1,7 ОДК обнаружено в Минске и Кричеве соответственно. Наибольшие площади загрязнения отмечены для этих же городов (соответственно 28,0 %, и 44,8 % обследованных территорий) (таблица 1.5).

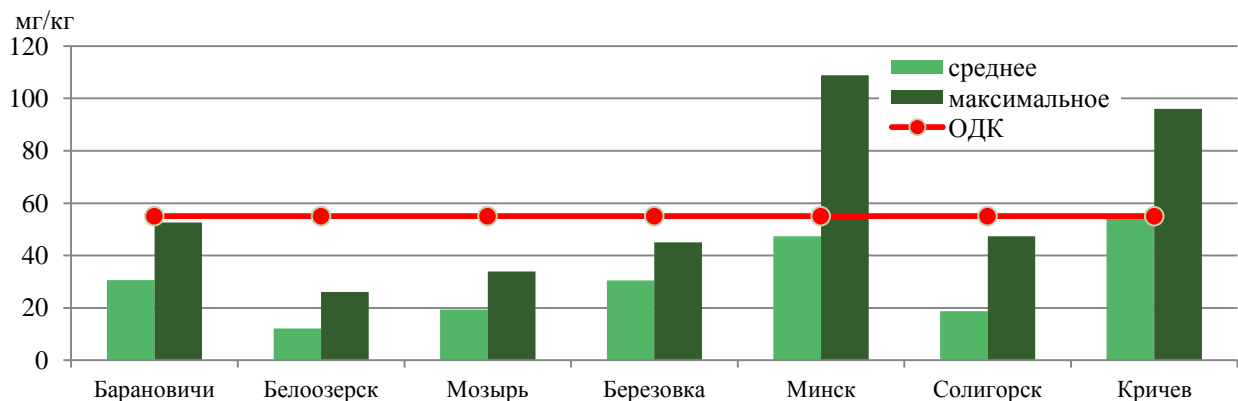


Рисунок 1.23 – Содержание цинка в почвах населенных пунктов в 2018 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений выявило стабильное превышение ОДК по содержанию цинка в почвах всех городов, кроме Белоозерска (рисунок 1.24). Наибольшее загрязнение почв цинком наблюдается в Кричеве, Минске и Барановичах.

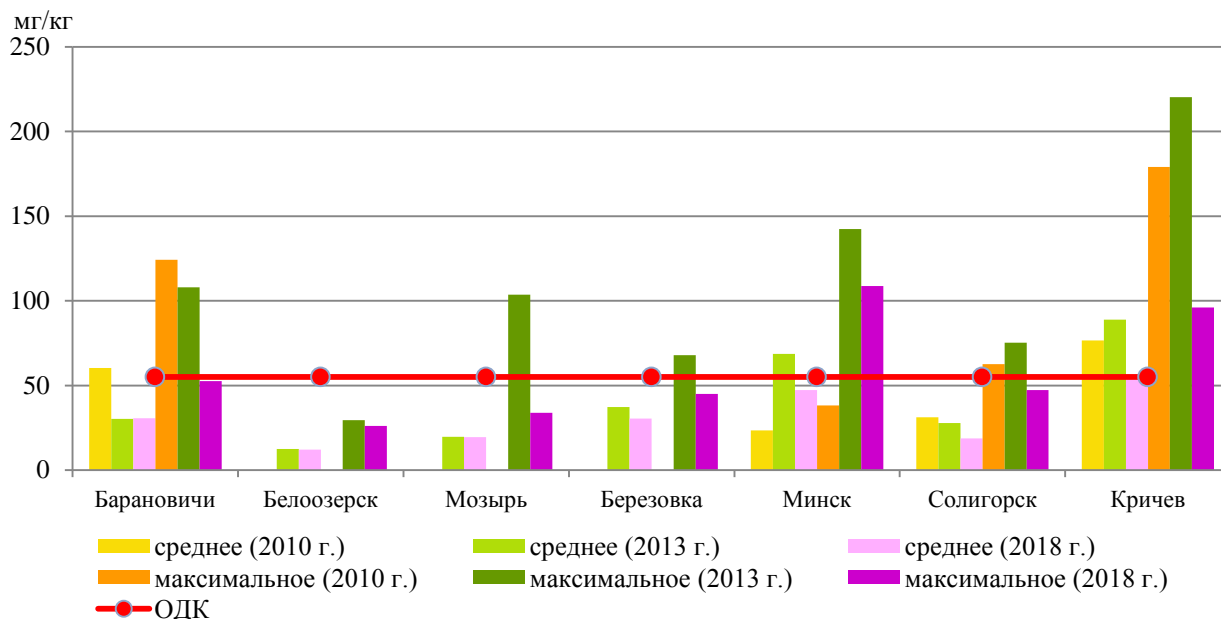


Рисунок 1.24 – Содержание цинка в почвах населенных пунктов по годам

Превышений ОДК по меди в обследованных населенных пунктах в 2018 г. не зарегистрировано (рисунок 1.25). Максимальное содержание меди на уровне 0,8 ОДК обнаружено в Минске и Кричеве.

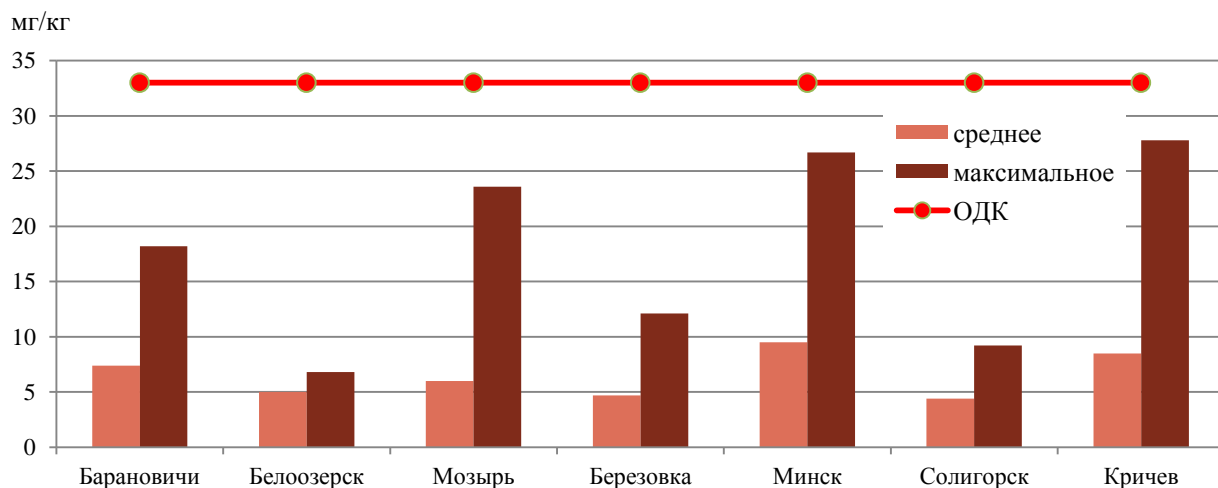


Рисунок 1.25 – Содержание меди в почвах населенных пунктов в 2018 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений показало незначительное превышение ОДК по содержанию меди в почвах трех городов по некоторым годам (рисунок 1.26). Максимальное содержание меди на уровне 1,1-1,2 ОДК наблюдалось в Кричеве, Минске и Мозыре.

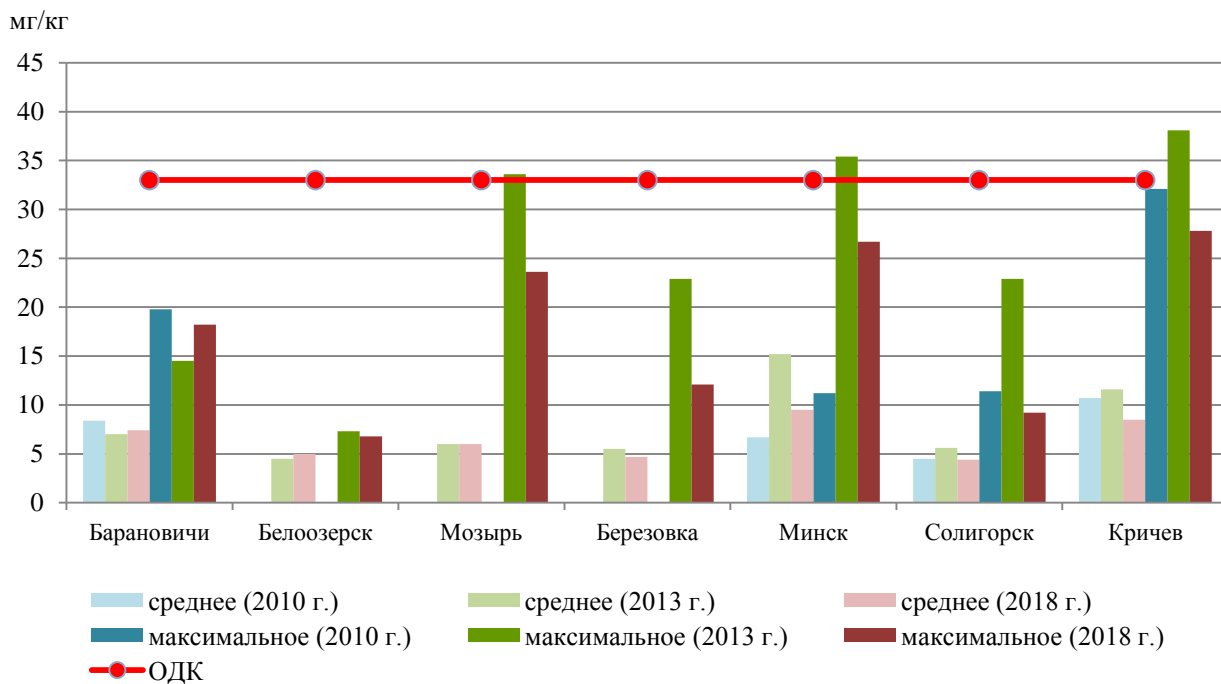


Рисунок 1.26 – Содержание меди в почвах населенных пунктов по годам

Превышение ОДК по кадмию в обследованных населенных пунктах не зарегистрировано в 2018 г. (рисунок 1.27). Максимальное содержание кадмия на уровне 0,9 ОДК обнаружено в Березовке.

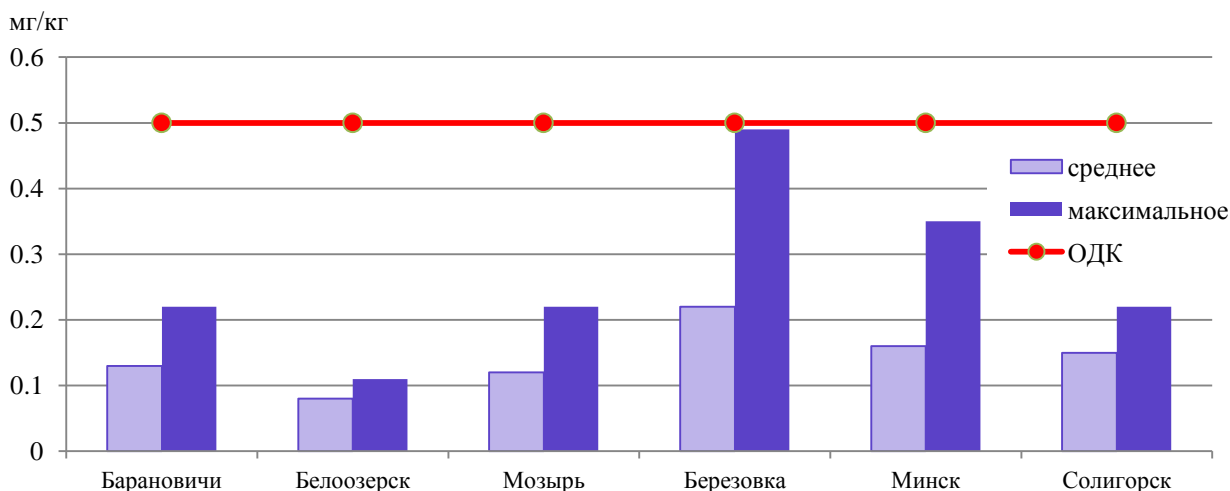


Рисунок 1.27– Содержание кадмия в почвах населенных пунктов в 2018 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений выявило превышение ОДК по содержанию кадмия в почвах четырех городов (рисунок 1.28). Максимальное содержание кадмия на уровне 4,5 ОДК, 2,2 ОДК и 1,9 ОДК наблюдалось в Кричеве, Березовке и Минске соответственно.

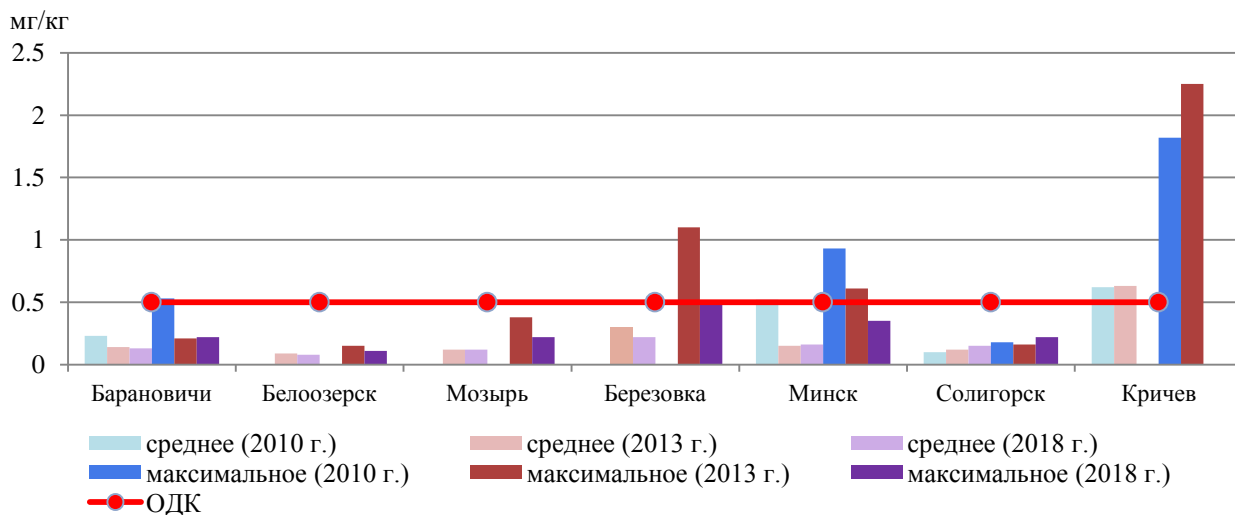


Рисунок 1.28 – Содержание кадмия в почвах населенных пунктов по годам

Превышений ОДК по никелю в почвах населенных пунктов в 2018 г. не зарегистрировано (рисунок 1.29). Средние значения находятся на уровне 0,2-0,4 ОДК.

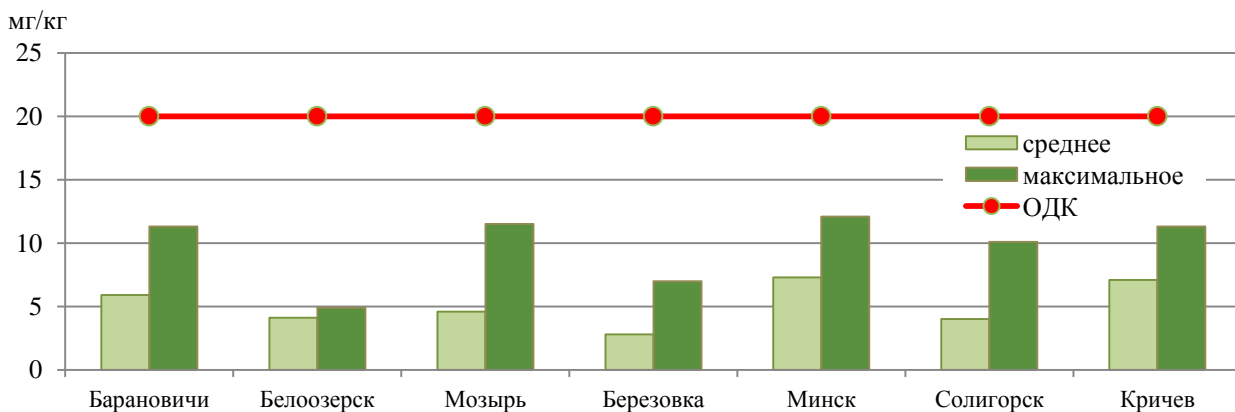


Рисунок 1.29 – Содержание никеля в почвах населенных пунктов в 2018 г.

За предыдущие годы наблюдений в обследуемых населенных пунктах не выявлено превышение ОДК по содержанию никеля (рисунок 1.30). Максимальное содержание никеля на уровне 0,9 ОДК и 0,7 ОДК наблюдалось в Кричеве и Барановичах соответственно.

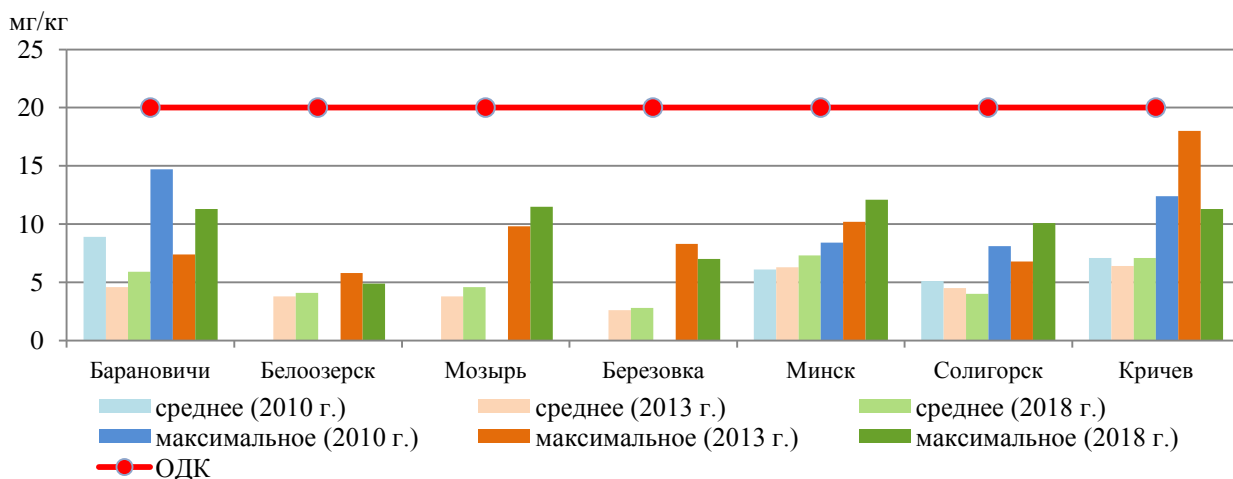


Рисунок 1.30 – Содержание никеля в почвах населенных пунктов по годам

Превышения ПДК по хрому в 2018 г. не зарегистрированы ни в одном из городов. Максимальное содержание хрома в пробе почвы зарегистрировано в Мозыре на уровне 0,07 ПДК (таблица 1.5).

Превышение ПДК по ртути зарегистрировано в Минске на уровне 2,4 ПДК (4,2 % проанализированных проб) (рисунок 1.31, таблица 1.5).

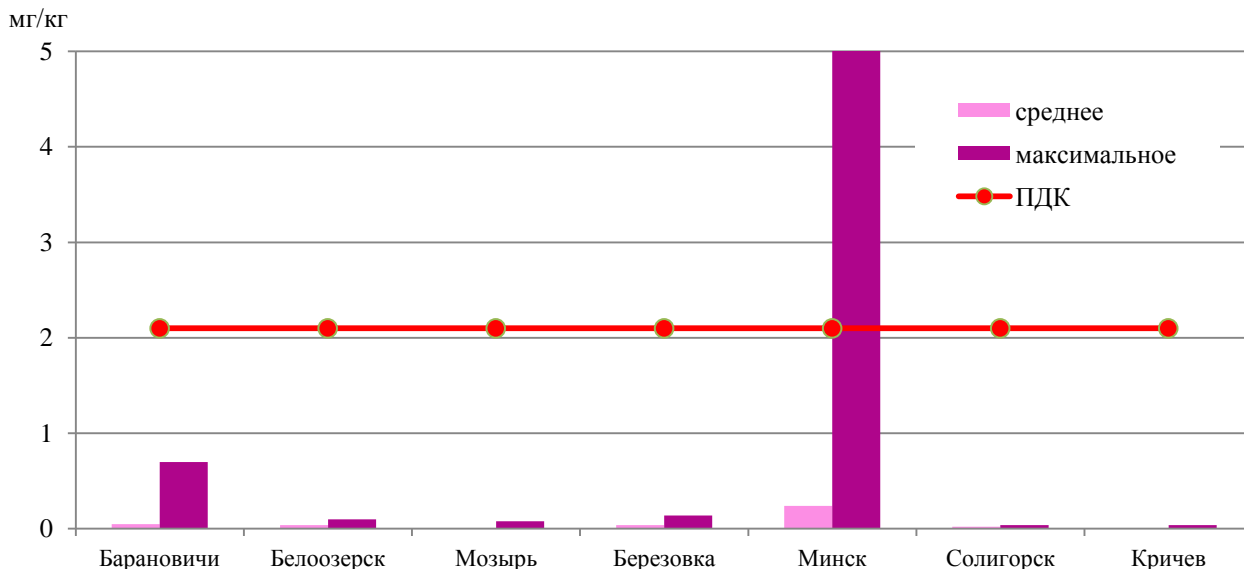


Рисунок 1.31 – Содержание ртути в почвах населенных пунктов в 2018 г.

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.

Наблюдения за состоянием почвенного покрова земель

Особенности рельефа, геоморфологии, характер почвообразующих пород и интенсивная антропогенная нагрузка на почвенный покров обусловили значительное развитие эрозионных процессов на территории Беларуси.

В Белорусском Поозерье и Центральной Беларуси, где выражен холмистый рельеф и преобладают почвы связного гранулометрического состава, наиболее активно протекают водно-эрозионные процессы. К числу причин деградации почв в Беларуси следует также отнести несоблюдение или игнорирование норм и правил рационального использования и охраны земельных ресурсов. Эрозия развивается в условиях мелко- и среднехолмистого рельефа на почвах, сформированных на моренных почвообразующих породах. В Центральной почвенно-экологической провинции (далее – ПЭП) эрозионные процессы формируются на лессовидных и лессовых породах, приуроченных к крупнохолмистым формам рельефа.

В Полесском регионе мелиорированные и прилегающие к ним земли плоских водно-ледниковых и древнеаллювиальных равнин характеризуются наиболее интенсивным изменением почв и почвенного покрова. На таких участках трансформация почвенного покрова обусловлена снижением уровня грунтовых вод, изменением баланса питательных веществ, усилением выноса элементов питания из верхних горизонтов и развитием ветровой эрозии.

Наблюдения за процессами водной эрозии

В таблице 1.6 перечислены почвы, характерные для объектов наблюдений, а также возделываемые на них в 2018 г. культуры. Программа исследований на объектах наблюдений представлена в таблице 1.7.

Таблица 1.6 – Почвы объектов мониторинговых наблюдений за процессами водной эрозии и возделываемые культуры

Объект/возделываемая культура	Почва
<u>стационар «Стоковые площадки»</u> стоковая площадка №1 – горохо-овсяная смесь на зеленую массу, стоковая площадка №2 – овес, стоковая площадка №5 – горохо-овсяная смесь на зеленую массу, стоковая площадка №7 – овес, стоковая площадка №8 – озимая рожь	дерново-подзолистые в разной степени эродированные почвы на лессовидных суглинках
<u>ключевой участок «Учхоз БГСХА»</u> ячмень	дерново-подзолистые в разной степени эродированные почвы на лессовых суглинках
<u>стационар «Межаны»</u> поле №1 – горохо-овсяная смесь на зеленую массу, поле №2 – яровая пшеница с подсевом люцерны	дерново-подзолистые в разной степени эродированные почвы на моренных суглинках
<u>ключевой участок «Слободская заря»</u> многолетние травы	
<u>ключевой участок «МАПЭ»</u> люцерна 2 г.п.	

Таблица 1.7 – Ежегодная программа исследований на объектах мониторинговых наблюдений за процессами водной эрозии

Критерий	Контролируемые показатели	Количество	Цель
Влагообеспеченность сельскохозяйственных культур	полевая влажность по 10 см слоям почвы до глубины 50 см, % запасы влаги в пахотном (0-20 см), подпахотном (20-50 см) и корнеобитаемом слоях (0-50 см), мм	2040 проб	Оценка динамики содержания доступной влаги для растений в течении вегетационного периода; оценка потенциального влияния на урожайность
		235 анализов	
Агрофизическое состояние почв в слоях 0-10 и 10-20 см	плотность, (г/см ³), пористость (%), пористость азрации (%)	240 образцов, 720 анализов	Оценка противозерозионной устойчивости почв
Производительная способность почв	урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур	475 учетов урожая	Оценка ущерба, обусловленного процессами эрозионной деградации, определение культур, обеспечивающих наиболее стабильную урожайность на эродированных почвах

Для количественной оценки водно-эрозионных процессов в период весеннего снеготаяния на объектах мониторинга во 2 декаде марта (13-15.03.2018) проведена снегомерная съемка с определением высоты и плотности снежного покрова, результаты которой позволили спрогнозировать весенний склоновый сток (рисунок 1.32).

В центральной почвенно-экологической провинции на СТ «Стоковые площадки» величина стока прогнозировалась на южном склоне на уровне 33 мм, на северном склоне – 37 мм, КУ «Учхоз БГСХА» – 30 мм, что превосходит средние многолетние значения на 7-9 мм.

В северной почвенно-экологической провинции на СТ «Межаны» вследствие более плотного снежного покрова прогнозируемый слой склонового стока на склоне северо-восточной экспозиции составил 34-41 мм, что в два раза выше относительно средней многолетней величины. На КУ «МАПЭ» высота снежного покрова в 1,5-2 раза ниже, чем на других объектах, поэтому склоновый сток, обусловленный талыми водами, прогнозировался всего 15 мм (на 10 мм ниже по сравнению со среднемноголетним).

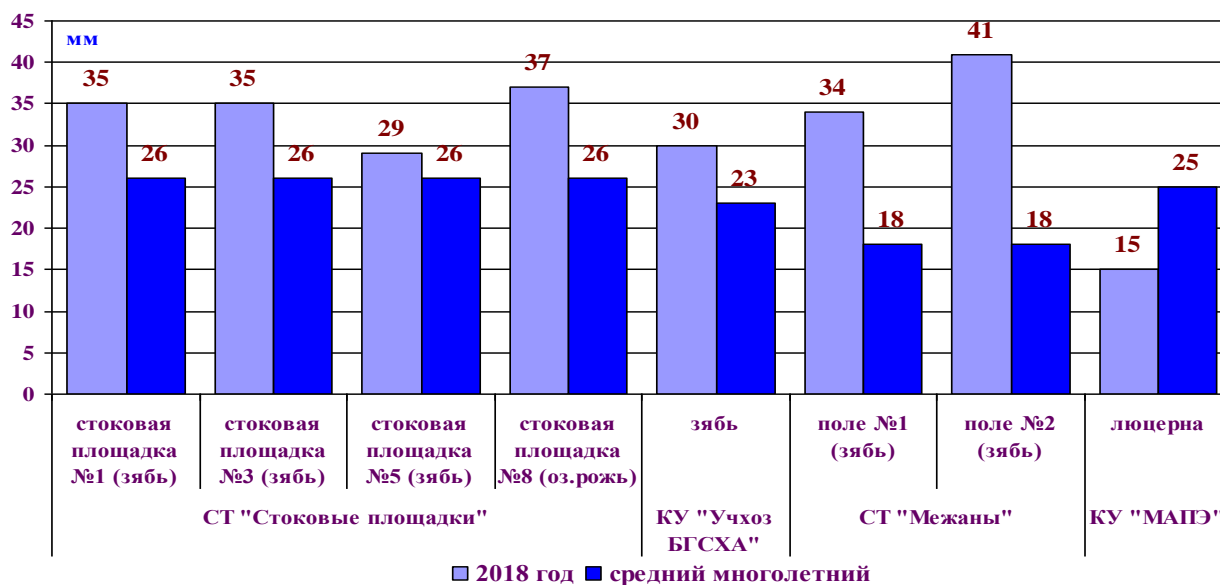


Рисунок 1.32 – Прогнозируемый весенний склоновый сток на объектах мониторинга, мм

По данным наблюдений в 2018 г. фактический смыв почвенного мелкозема тальми водами на зяби не превышал предельно-допустимый уровень (далее – ПДУ) (1,5-2,0 т/га), а на участках, покрытых озимыми зерновыми и травами, – практически отсутствовал. В течение вегетационного периода 2018 г. не наблюдалось ливневых осадков, вследствие чего на всех объектах мониторинга, не выявлено проявление водно-эрозионных процессов, превышающих предельно допустимый уровень.

Наблюдение за водным режимом изучаемых почвенных разновидностей позволяет оценить динамику содержания доступной влаги для растений в течение вегетационного периода и выявить факторы, приводящие к снижению производительной способности эродированных почв.

По данным наблюдений в ранневесенний период в Центральной ПЭП (СТ «Стоковые площадки») независимо от степени эрозионной деградации почв влагообеспеченность сельскохозяйственных культур в пахотном (0-20 см) и корнеобитаемом слое (0-50 см) характеризовалась как повышенная – 69-87 мм и 155-195 мм соответственно (рисунок 1.33). Это привело к затягиванию начала весенних полевых работ.

Вследствие невысоких значений плотности запасы общей влаги в пахотном слое эродированных дерново-подзолистых почв на лессовидных суглинках КУ «Учхоз БГСХА» была несколько ниже, чем на СТ «Стоковые площадки» и составили 54-59 мм, что свидетельствует об оптимальной влагообеспеченности. Еще больше различия отмечены в корнеобитаемом слое: 128-139 мм против 155-195 мм.

В Северной ПЭП (СТ «Межаны», КУ «МАПЭ» и КУ «Слободская заря») запасы общей влаги в пахотном слое почв стационара «Межаны» колебались в зависимости от степени эрозионной деградации от 40 до 54 мм, в корнеобитаемом – 66-125 мм. Влагообеспеченность культур перед их посевом была ниже оптимальной величины, особенно в слое 0-50 см (рисунок 1.34). Вследствие недостатка влаги всходы яровых культур были изрежены, особенно на эродированных почвах, что привело к недобору урожая.

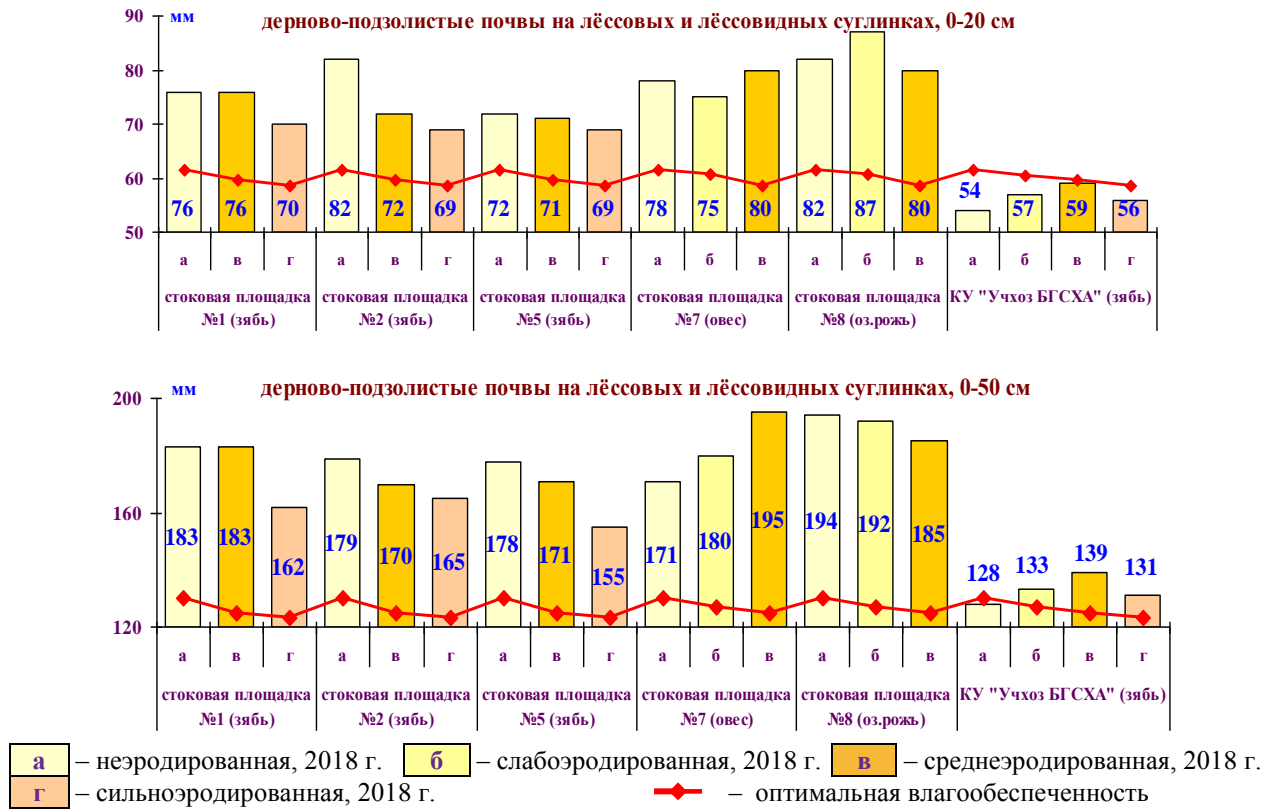


Рисунок 1.33 – Запасы общей влаги в пахотном и корнеобитаемом слоях в разной степени эродированных дерново-подзолистых почв на лёссовидных суглинках в ранневесенний период, 13.04.2018

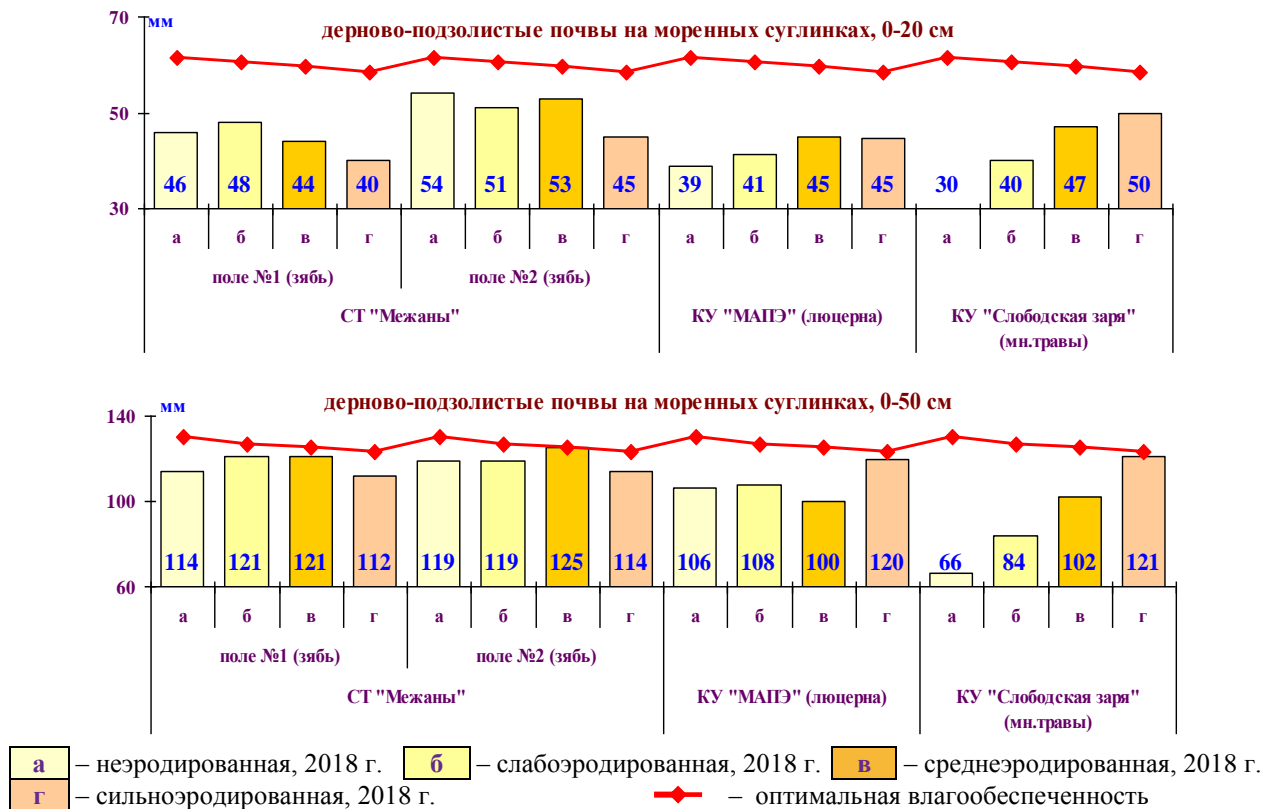


Рисунок 1.34 – Запасы общей влаги в пахотном и корнеобитаемом слоях в разной степени эродированных дерново-подзолистых почв на моренных суглинках в начале вегетационного периода, 23-24.04.2018

Определение запасов влаги в середине вегетационного периода свидетельствует о том, что влагообеспеченность пахотного горизонта почв на СТ «Стоковые площадки» недостаточная независимо от агрофона и степени эродированности – 11-18 мм, что в 4-5 раз ниже оптимальной величины (рисунок 1.35). В слое 0-50 см под зерновыми культурами содержалось 37-76 мм влаги, а под горохо-овсяной смесью – 41-68 мм, т.е. в 1,5-3 раза ниже оптимума и свидетельствует о пониженной влагообеспеченности.

На КУ «Учхоз БГСХА» запасы влаги в пахотном горизонте приблизительно одинаковые по почвенно-эрозионной катене – 13-16 мм, т.е. влагообеспеченность недостаточная. В корнеобитаемом слое условия увлажнения также недостаточные (запасы влаги 36-43 мм), что препятствовало нормальному развитию ячменя.

Запасы влаги в пахотном горизонте дерново-подзолистых почв на моренных суглинках СТ «Межаны» составили 32-44 мм, что в 1,5-2,5 раза ниже оптимальных параметров, а влагообеспеченность оценивалась как пониженная (рисунок 1.36). В слое 0-50 см наблюдался небольшой дефицит влаги для нормального роста и развития сельскохозяйственных культур.

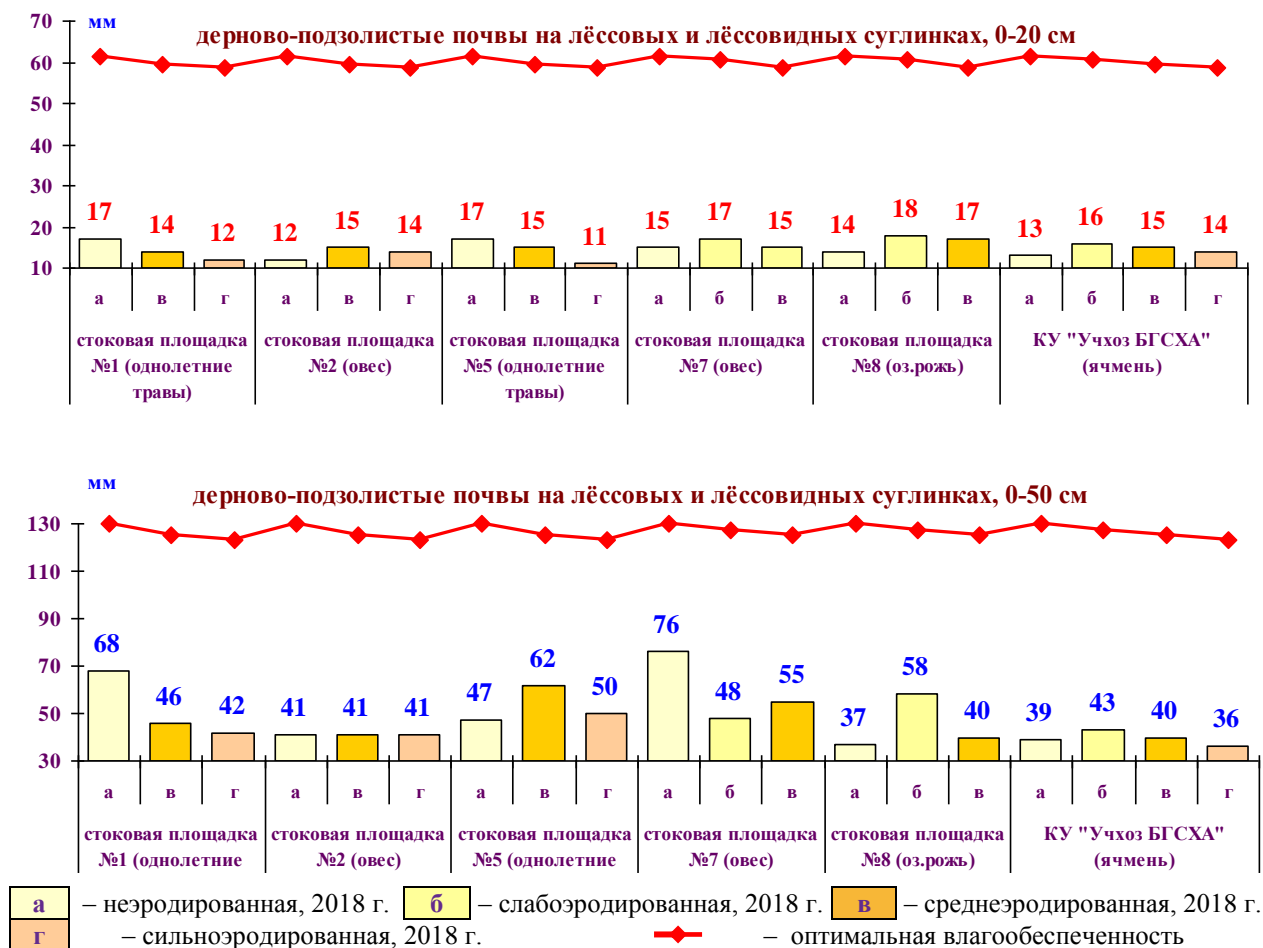


Рисунок 1.35 – Запасы общей влаги в пахотном и корнеобитаемом слоях в разной степени эродированных дерново-подзолистых почв на лёссовидных и лёссовых суглинках в середине вегетационного периода, 08.06.2018 и 19.06.2018

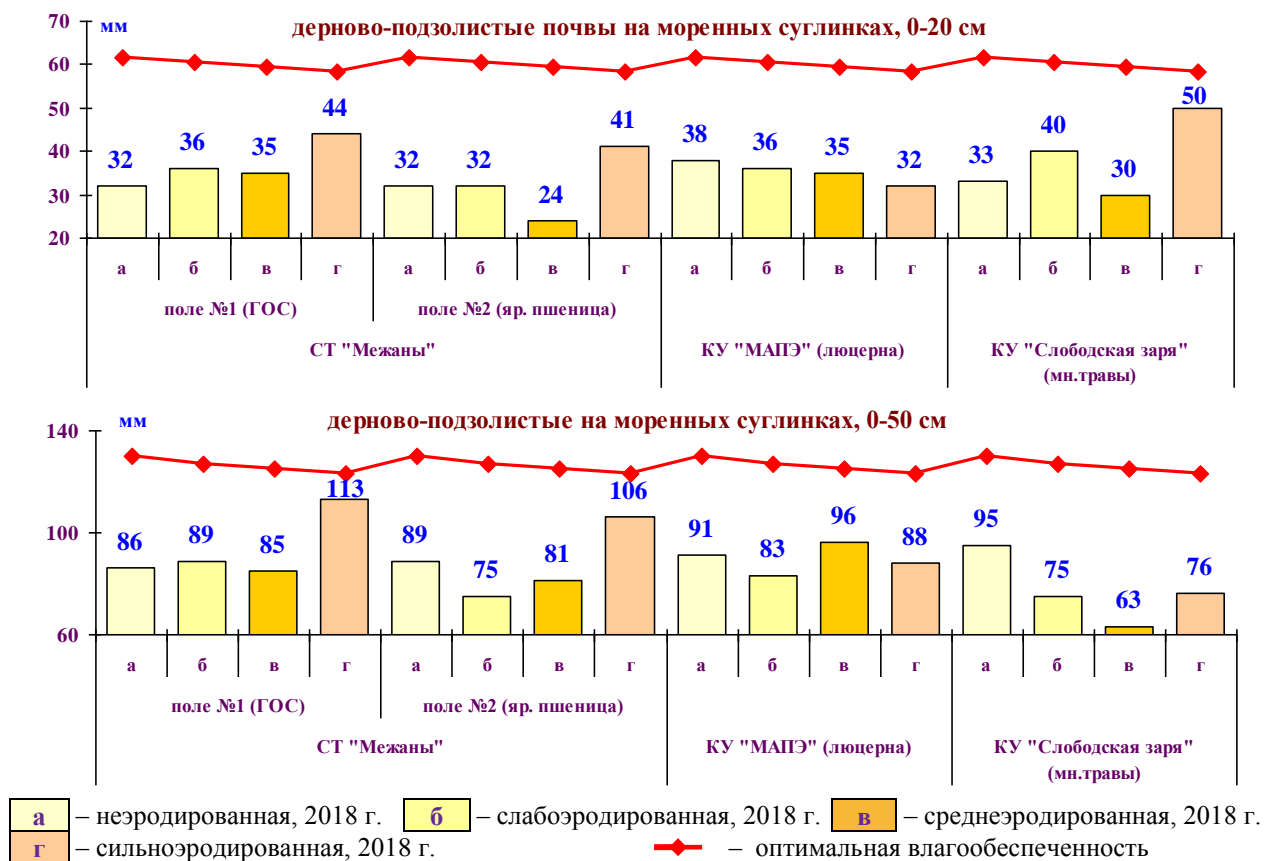


Рисунок 1.36 – Запасы общей влаги в пахотном и корнеобитаемом слоях в разной степени эродированных дерново-подзолистых почв на моренных суглинках в середине вегетационного периода, 29-30.05.2018

В пределах КУ «МАПЭ» общие запасы влаги в пахотном слое составили 32-38 мм, корнеобитаемом – 83-96 мм. С увеличением степени эродированности они снизились в слое 0-20 см на 2-6 мм. Влагообеспеченность пониженная и в слое 0-20 см, и 0-50 см на всех почвенных разновидностях.

На КУ «Слободская заря» в слое 0-20 см содержание влаги в почве было на уровне 30-50 мм, а в слое 0-50 см – 63-95 мм. Следовательно, условия увлажнения в пахотном слое (Ап) как на неэродированной, так и на эродированных разновидностях были пониженные, в корнеобитаемом слое – близки к оптимальным. Для КУ «Слободская заря» характерно увеличение общих запасов влаги в Ап эродированных почв.

Такое неудовлетворительное состояние водного режима почв в середине вегетационного периода, особенно эродированных, отрицательно отразилось на наливе зерна озимых культур, формировании продуктивных стеблей яровых зерновых, а также зеленой массы однолетних и многолетних трав, и привело к существенным недоборам урожая.

В 2018 г. в период уборки зеленой массы горохо-овсяной смеси на СТ «Стоковые площадки» влагообеспеченность в пахотном слое была недостаточная – 13-22 мм. На эродированных почвах установлено как снижение на 2-4 мм, так и увеличение на 4-5 мм относительно неэродированных (рисунок 1.37). В слое 0-50 см содержание влаги составило 29-40 мм, что в 3-4,5 раза ниже оптимальных запасов и свидетельствует о недостаточной и весьма недостаточной влагообеспеченности сельскохозяйственных культур.

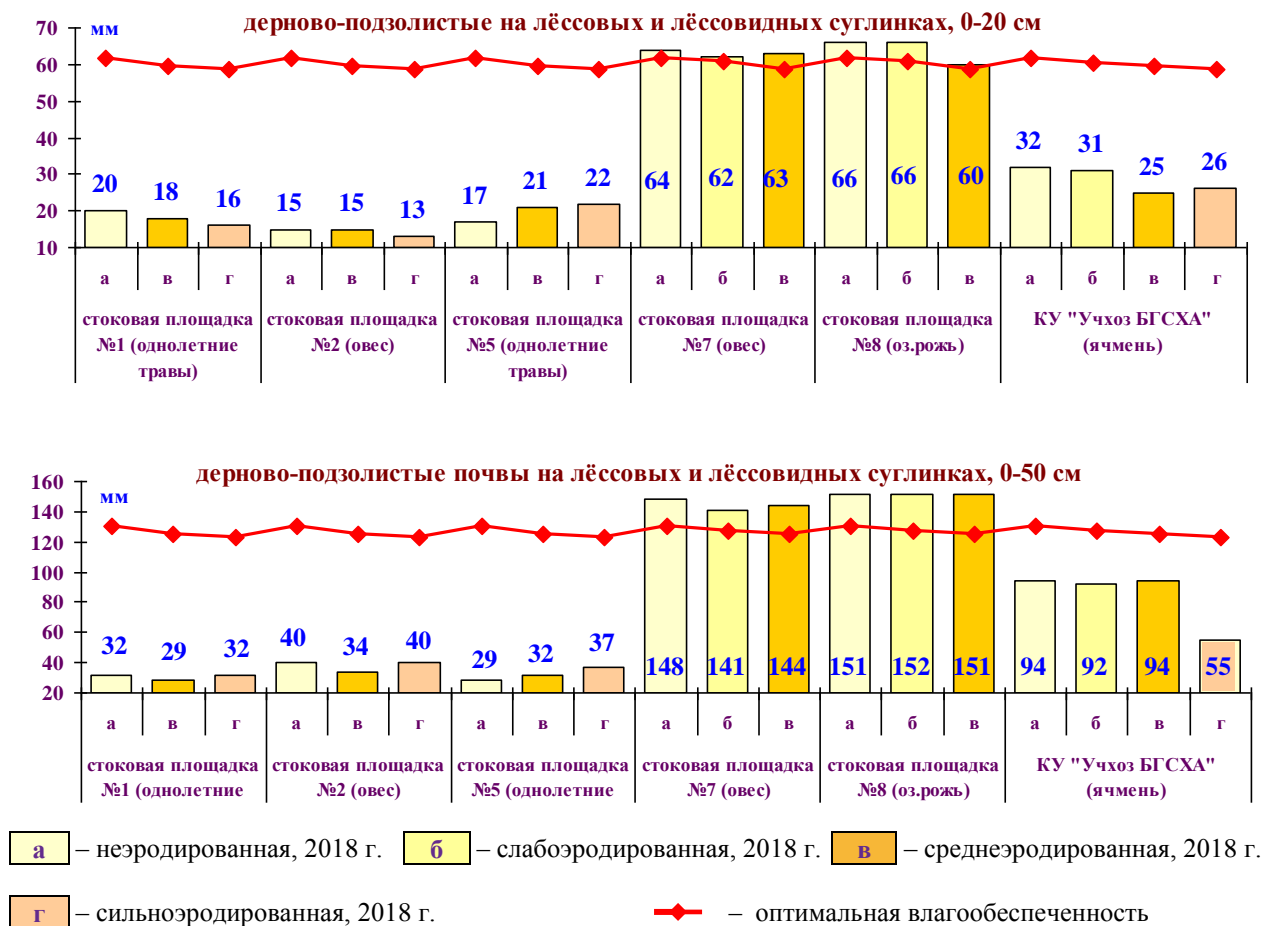


Рисунок 1.37 – Запасы общей влаги в пахотном и корнеобитаемом слоях в разной степени эродированных дерново-подзолистых почв на лёссовидных и лёссовых суглинках в период уборки сельскохозяйственных культур, 2018 г.

Перед уборкой зерновых выпало достаточно большое количество осадков, поэтому запасы влаги в пахотном слое увеличились в 4-5 раз по сравнению с содержанием влаги под однолетними травами до 60-66 мм и было близко к оптимальной величине. В слое 0-50 см содержалось 141-151 мм воды, что свидетельствует об оптимальной влагообеспеченности. Влияние водно-эрозионных процессов выразилось в снижении запасов влаги на 1-7 мм с увеличением степени эродированности.

На ключевом участке «Учхоз БГСХА» запасы влаги в пахотном слое изменялись от 25-26 мм на средне- и сильноэродированной разновидности до 32 мм на незэродированной, что в 1,3-2,2 раза ниже оптимума и указывает на недостаток влаги. В слое 0-50 см содержалось всего 55-94 мм влаги, причем в сильноэродированной почве почвах установлено снижение приблизительно в 2 раза, относительно других почв.

Определение запасов общей влаги в начале июля в условиях Северной ПЭП (СТ «Межаны») свидетельствует о пониженной влагообеспеченности в пахотном слое – 29-42 мм или в 1,5-2,0 раза ниже оптимальных параметров (рисунок 1.38). В слое 0-50 см условия увлажнения хуже – запасы влаги составляли 46-96 мм, что ниже в 2,0-2,5 ниже оптимальной величины и характеризует влагообеспеченность как недостаточную.

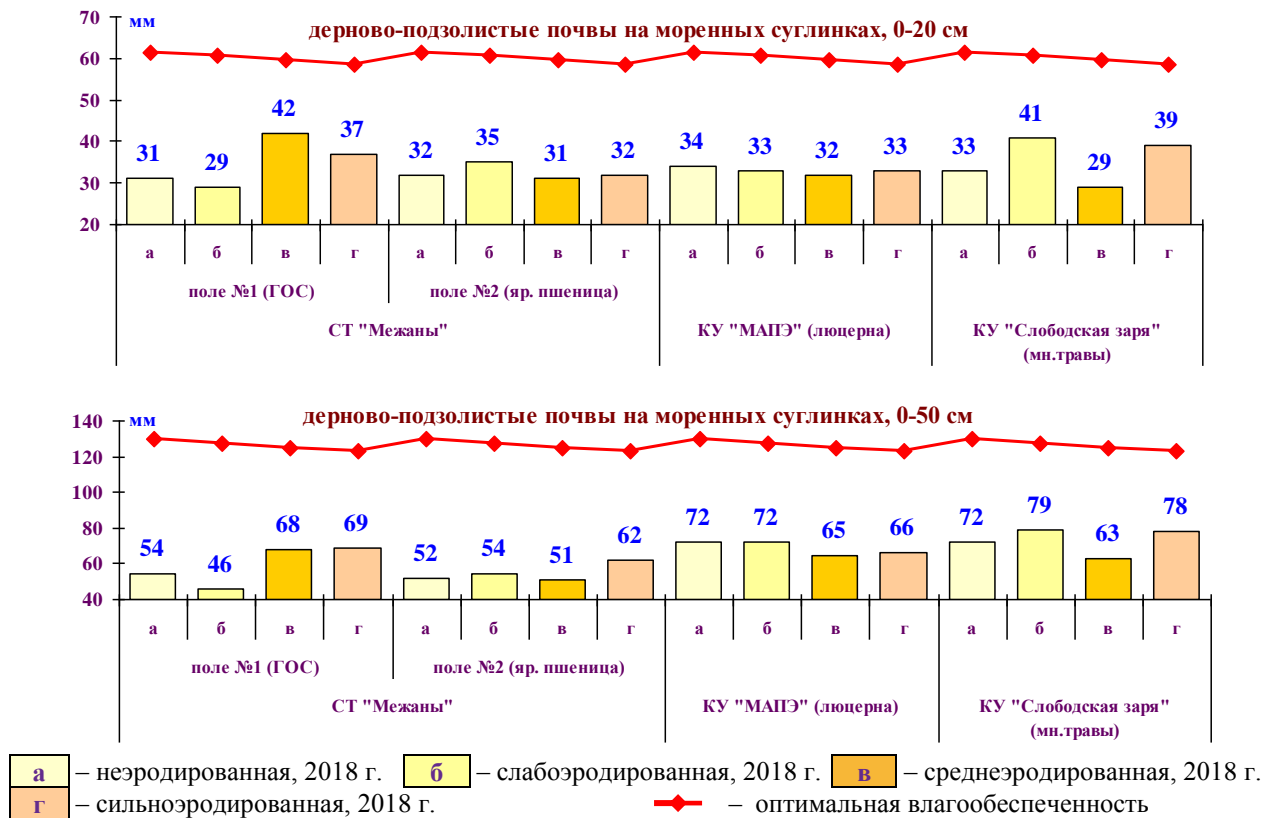


Рисунок 1.38– Запасы общей влаги в пахотном и корнеобитаемом слоях в разной степени эродированных дерново-подзолистых почв на моренных суглинках в период уборки сельскохозяйственных культур, 2018 г.

Во время второго укоса люцерны на ключевом участке «МАПЭ» общие запасы влаги в пахотном слое составили 32-34 мм (в 2 раза ниже оптимальной величины), что свидетельствует о пониженной влагообеспеченности. В слое 0-50 см на всех почвенных разновидностях наблюдался дефицит влаги (рисунок 1.38). В пределах КУ «Слободская заря» в начале августа (второй укос трав) в пахотном слое эродированных почв содержалось 29-41 мм влаги (в 2 раза ниже оптимума). В целом по слою 0-50 см влагообеспеченность как неэродированной, так и эродированных разновидностей была пониженная, за исключением среднеэродированной почвы, условия увлажнения которой оценивались как недостаточные.

Такое неудовлетворительное состояние водного режима почв, особенно эродированных, отрицательно сказалось на формировании урожая, как зеленой массы трав, так и зерна у колосовых культур.

Для оценки влияния водно-эрозионных процессов на основные свойства и режимы дерново-подзолистых почв при различном их целевом использовании проведены наблюдения за основными агрофизическими свойствами (плотность, пористость и пористость аэрации) пахотного слоя исследуемых почв. По результатам наблюдений в 2018 г. эти свойства неэродированных почв на лёссовых суглинках («Учхоз БГСХА») оценивались как оптимальные, эродированных – как допустимые. Для пахотного горизонта неэродированной и среднеэродированной почв, развивающихся на лёссовидных суглинках (стационар «Стоковые площадки»), характерны допустимые значения плотности и пористости, сильноэродированной – критические. В тоже время плотность неэродированных дерново-подзолистых почв, развивающихся на моренных суглинках (СТ «Межаны», КУ «МАПЭ», КУ «Слободская заря»), соответствовала допустимым значениям, средне- и сильноэродированных – критическим, что обусловлено генетическими особенностями почвообразующей породы (таблица 1.8).

Таблица 1.8 – Изменение основных физических свойств пахотного горизонта почв в зависимости от степени их эродированности, 2018 г.

Объект	Почва	Культура	Степень эродированности почвы							
			неэродированная		слабая		средняя		сильная	
			0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см
Плотность, г/см ³										
СТ «Стоковые площадки», Минский район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных лессовидных суглинках	ГОС на з/м*	1,31	1,32	–	–	1,33	1,33	1,40	1,48
		Овес	1,11	1,22	–	–	1,21	1,31	1,32	1,33
		ГОС на з/м	1,22	1,29	–	–	1,34	1,37	1,33	1,40
		Овес	1,24	1,41	1,31	1,37	1,40	1,50	–	–
		Оз. рожь	1,31	1,32	1,43	1,34	1,46	1,38	–	–
КУ «РУП Учхоз БГСХА» Горецкий район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных лессовых суглинках	Ячмень	1,06	1,15	1,12	1,16	1,22	1,17	1,27	1,24
СТ «Межаны», Браславский район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных моренных суглинках	Однолетние травы	1,41	1,50	1,45	1,76	1,59	1,58	1,63	1,67
		Яровая пшеница	1,43	1,53	1,53	1,63	1,52	1,56	1,65	1,70
КУ «МАПЭ», Мядельский район		Люцерна	1,61	1,55	1,61	1,65	1,65	1,68	1,72	1,70
КУ «Слободская заря», Мядельский район		Многолет- ние травы	1,51	1,55	1,48	1,44	1,50	1,52	1,52	1,54
Пористость, %										
СТ «Стоковые площадки», Минский район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных лессовидных суглинках	ГОС на з/м	49	49	–	–	48	48	46	43
		Овес	57	53	–	–	54	50	50	50
		ГОС на з/м	49	49	–	–	48	48	46	43
		Овес	52	45	50	48	47	43	–	–
		Оз. рожь	49	49	45	49	45	48	–	–
КУ «РУП Учхоз БГСХА» Горецкий район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных лессовых суглинках	Ячмень	59	55	56	56	53	55	52	53
СТ «Межаны», Браславский район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных моренных суглинках	Однолетние травы	46	42	45	33	40	40	39	38
		Яровая пшеница	45	41	42	38	43	41	38	37
КУ «МАПЭ», Мядельский район		Люцерна	38	40	38	37	37	35	34	35
КУ «Слободская заря», Мядельский район		Многолет- ние травы	42	40	43	45	42	42	42	41

– оптимальное значение

– допустимое значение

– критическое значение

Примечание: * ГОС на з/м – горохо-овсяная смесь на зеленую массу

По сравнению со средними многолетними значениями (2006-2017 гг.) наблюдается ухудшение агрофизического состояния почв объектов мониторинга (рисунки 1.39, 1.40). Исключением является КУ «Учхоз БГСХА», т.к. на данном объекте применяются высокие дозы органических удобрений, улучшающих как физическое, так и структурное состояние почв. Также выявлено выравнивание водно-физических свойств почв по почвенно-эрозионной катене в пределах КУ «Слободская заря», что связано с возделыванием многолетних трав в течение 5 лет.

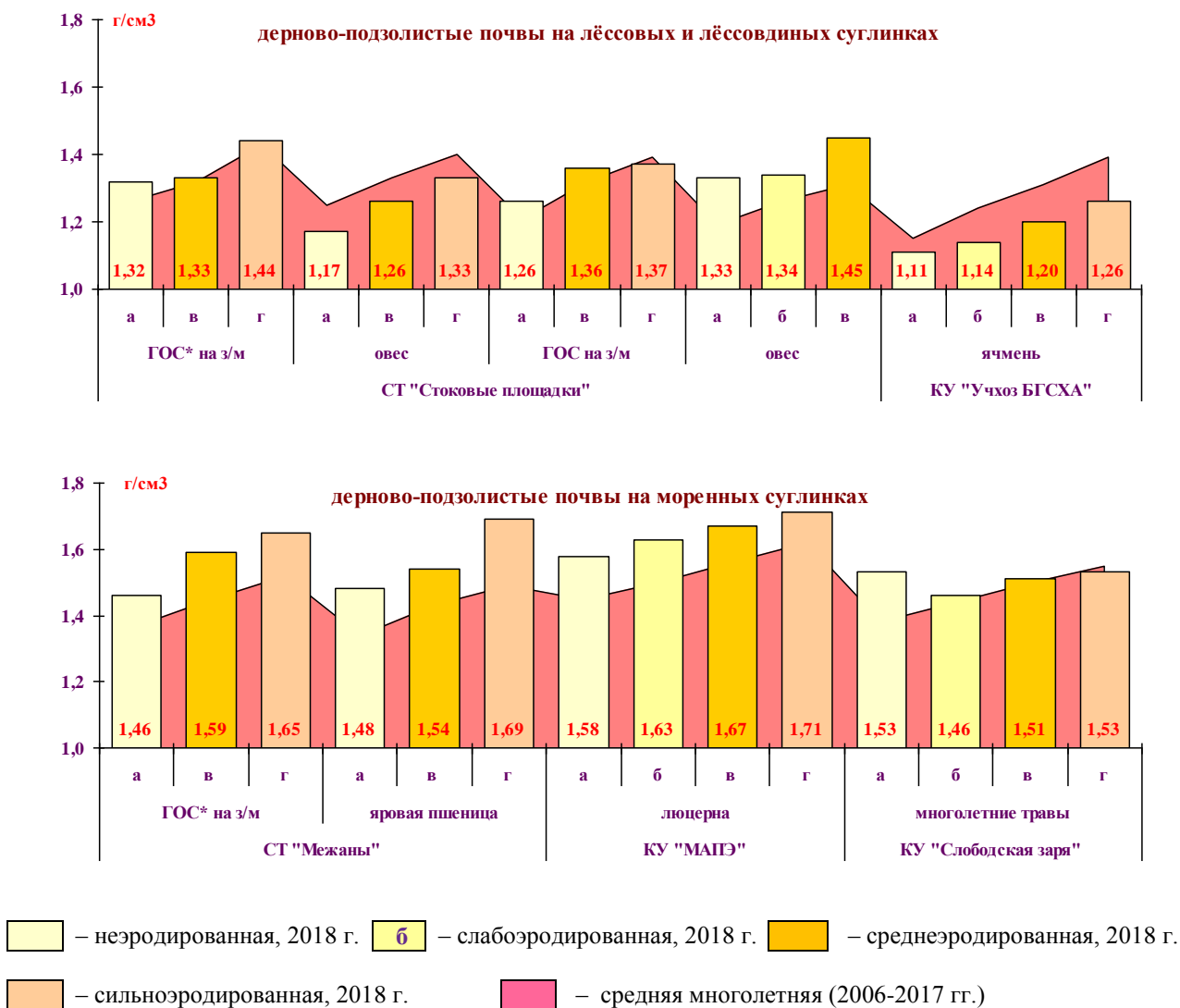


Рисунок 1.39 – Изменение плотности пахотного горизонта почв объектов мониторинга в зависимости от степени их эродированности

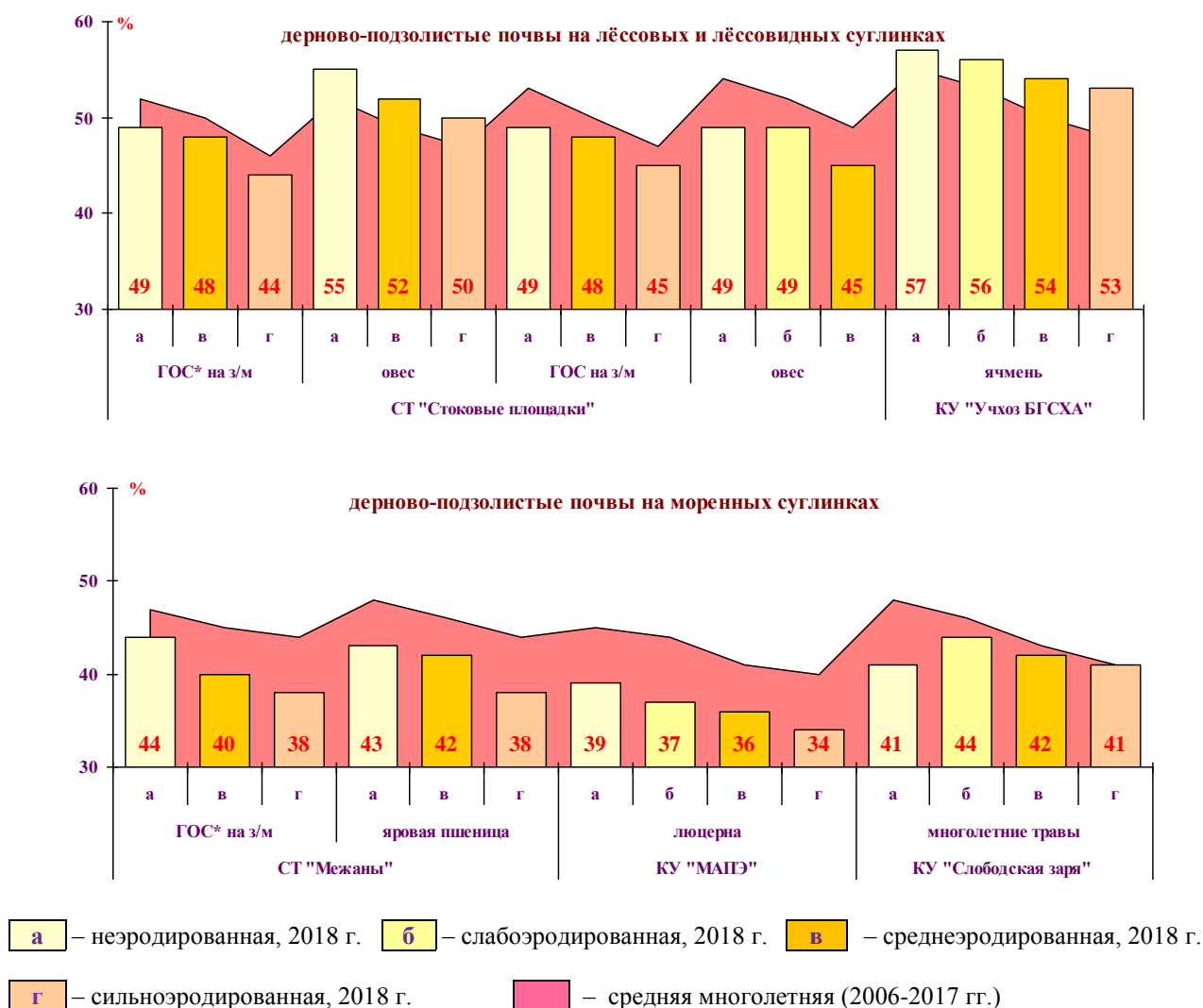


Рисунок 1.40 – Изменение пористости пахотного горизонта почв объектов наблюдения в зависимости от степени их эродированности

Ущерб от водной эрозии состоит в ухудшении агрохимических, физических, водных и воздушных свойств почв. Это, в свою очередь, находит отражение в производительной способности эродированных почв. В 2018 г., как отмечалось ранее, недостаток влаги, наблюдавшийся уже с начала вегетационного периода, особенно на эродированных почвах, также отрицательно сказался на формировании урожая сельскохозяйственных культур.

Оценка производительной способности исследуемых почв, проводимая как на опытных полях стационаров, так и в производственных условиях в пределах ключевых участков, выявила значительное снижение урожайности возделываемых культур на эродированных разновидностях. Недоборы урожаев вследствие процессов эрозионной деградации на дерново-подзолистых почвах на лёссовидных и лёссовых суглинках – 6-35 %, на моренных суглинках – 3-29 % в зависимости от возделываемой культуры (таблица 1.9). Сравнивая продуктивность горохо-овсяной смеси в северной и центральной провинциях, отметим снижение на 6,3-7,7 ц/га к.ед. (кормовых единиц) или 19-22 % на СТ «Стоковые площадки», что объясняется невысокой интенсивностью осадков в период прорастания и начала развития гороха (май).

Таблица 1.9 – Урожайность сельскохозяйственных культур, возделываемых на разной степени эродированных почвах объектов наблюдений, 2018 г.

Объект	Почва	Культура	Степень эродированности почвы							
			Неэродированная		Слабоэродированная		Среднеэродированная		Сильноэродированная	
			ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
СТ «Стоковые площадки», Минский район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных лессовидных суглинках	ГОС* на з/м	172,2	100,0	–	–	138,7	80,5	126,0	73,2
		Овес, зерно	35,8	100,0	–	–	33,6	93,9	30,5	85,2
		ГОС на з/м	188,0	100,0	–	–	138,3	73,6	127,8	68,0
		Овес, зерно	32,7	100,0	29,5	90,2	27,7	84,7	–	–
		Оз. рожь, зерно	54,8	100,0	51,3	93,6	46,3	84,5	–	–
КУ «РУП Учхоз БГСХА», Горецкий район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных лессовых суглинках	Ячмень, зерно	20,5	100,0	18,2	88,8	16,4	80,0	13,3	64,9
СТ «Межаны», Браславский район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных моренных суглинках	Однолетние травы на з/м	221,1	100,0	230,9	104,4	191,3	86,5	161,0	72,8
Яровая пшеница, зерно		40,4	100,0	36,3	89,9	34,5	85,4	31,2	77,2	
КУ «МАПЭ», Мядельский район		Люцерна на з/м	305,3	100,0	319,4	104,6	280,6	91,9	253,5	83,0
КУ «Слободская заря», Мядельский район		Многолетние травы на з/м	301,5	100,0	297,0	98,5	286,5	95,0	276,0	91,5

Примечание: * ГОС на з/м – горохо-овсяная смесь на зеленую массу

В 2018 г. производительная способность почв практических всех объектов мониторинга была в 1,5-3,0 раза ниже относительно средних многолетних значений (2006-2017 гг.). Особенно резкое снижение продуктивности выявлено при возделывании ячменя на ключевом участке «Учхоз БГСХА» (рисунок 1.41).

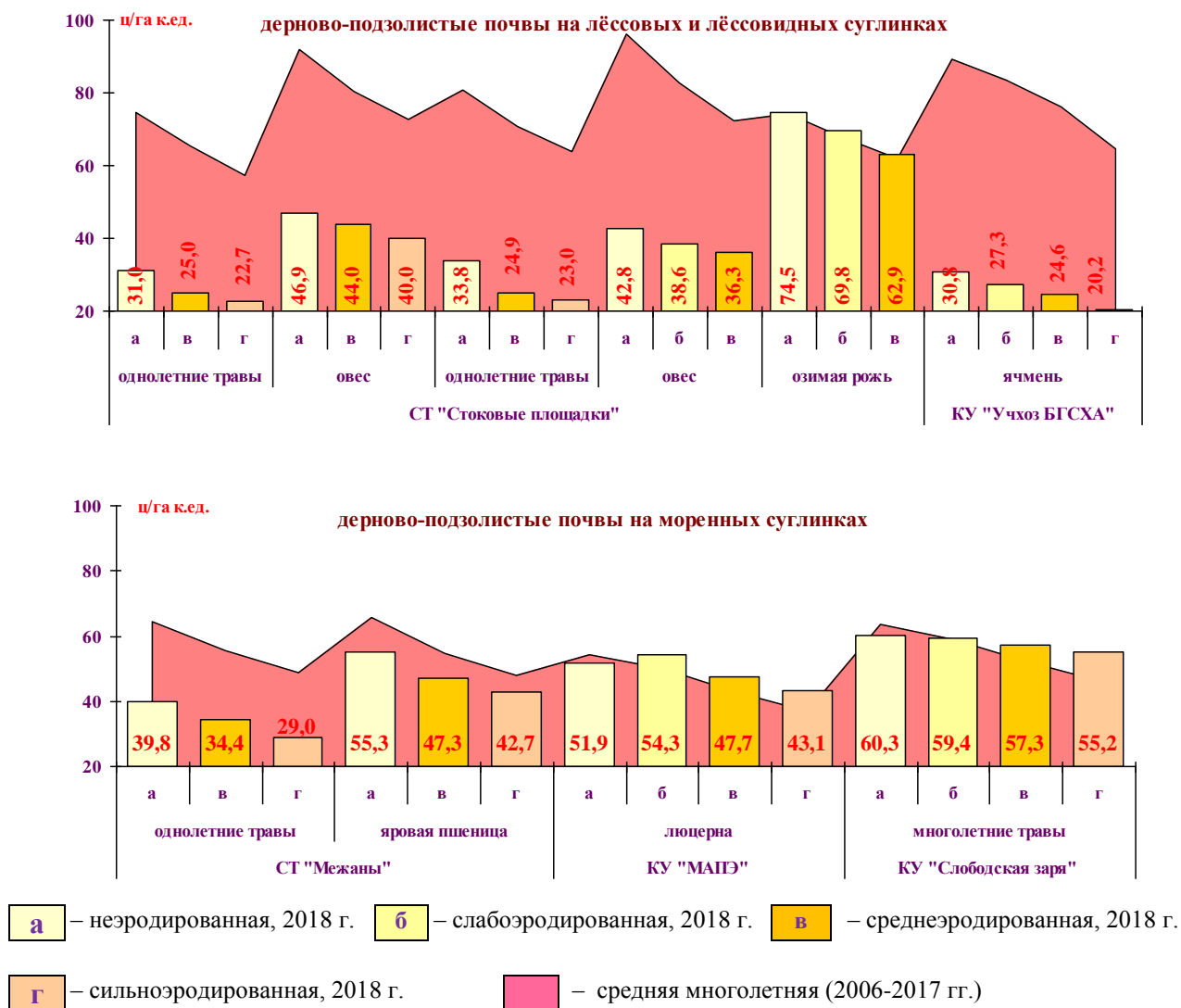


Рисунок 1.41 – Производительная способность в разной степени эродированных почв на объектах мониторинговых наблюдений, ц/га к.ед.

В то же время при возделывании многолетних трав (КУ «МАПЭ» и «Слободская заря») их продуктивность была приблизительно равна средним многолетним показателям. При возделывании озимой ржи отклонения незначительны, так как эти культуры успели сформировать продукционный потенциал в весенний период, когда было достаточно влаги.

Наблюдение за компонентным составом почвенного покрова и интенсивностью ветровой эрозии осушенных почв

Почвенный покров всех стационарных площадок представлен рядом осушенных торфяных, антропогенно-преобразованных торфяно-минеральных и дерновых заболоченных песчаных почв (таблица 1.10). Программа исследований на объектах наблюдений представлена в таблице 1.11.

Таблица 1.10 – Почвы объектов наблюдений за интенсивностью ветровой эрозии осушенных почв и возделываемые культуры

Объект возделываемая культура	Почва
стационарная площадка «Мичуринск» озимое тритикале	Дерново-глееватая песчаная
	Дерново-глеевая песчаная
	Дегроторфяная торфяно-минеральная (ОВ* 20,1-30,0%)
	Торфянисто-глеевая
	Перегнойно-торфяная
стационарная площадка ПОСМЗиЛ озимое тритикале	Дерново-глееватая песчаная
	Дегроторфяная торфяно-минеральная (ОВ 20,1-30,0%)
	Торфяно-иловато-глеевая
стационарная площадка «Парохонское» яровой ячмень	Дерновая перегнойно-глеевая песчаная
	Дегроторфяная минеральная остаточно-торфяная (ОВ 10,1-20,0%)
	Дегроторфяная торфяно-минеральная (ОВ 20,1-30,0%)
	Перегнойно-торфяная

Примечание: * ОВ – органическое вещество

Таблица 1.11 – Ежегодная программа исследований на объектах наблюдений за интенсивностью ветровой эрозии осушенных почв

Критерий	Контролируемые показатели	Количество	Цель
Влагообеспеченность сельскохозяйственных культур	полевая влажность по 10 см слоям почвы до глубины 50 см, %	950 проб	Оценка динамики водного режима почв дефляционно- опасных почв в течение вегетационного периода; оценка потенциального влияния на урожайность; установление трансформации почвенного покрова
	запасы влаги в пахотном (0-20 см), подпахотном (20-50 см) и корнеобитаемом слоях (0-50 см), мм	220 анализов	
Агрофизическое состояние почв в слоях 0-10 и 10-20 см	плотность, (г/см ³), пористость (%), пористость аэрации (%)	150 почвенных проб, 300 анализов	Установление влияния антропогенного фактора на агрофизическое состояние почв; установление трансформации почвенного покрова
Производительная способность почв	Урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур	100 учетов	Оценка ущерба, обусловленного дефляционными процессами, определение сельскохозяйственных культур, обеспечивающих наиболее стабильную урожайность на дефлированных почвах; установление изменения трансформации почвенного покрова

В наиболее дефляционноопасные периоды (апрель, май) влажность почвы была достаточно высокая, благодаря большой мощности снежного покрова в зимний период (более 15 см), что способствовало подъему уровня грунтовых вод. На СП «Мичуринск» и ПОСМЗиЛ возделывались озимые зерновые культуры. В результате сложились условия, благоприятствующие защите почв от проявления дефляционных процессов.

Изучение водного режима осушенных дефляционноопасных почв Полесского региона позволяет прогнозировать интенсивность деградационных процессов, в том числе дефляционных, охарактеризовать условия увлажнения сельскохозяйственных культур на контрастных почвах и выявить факторы, снижающие производительную способность почв. Поэтому одной из основных задач наблюдений является изучение динамики влажности почвенных разновидностей в течение вегетационного периода.

В начале апреля 2018 г. в СП «Мичуринск» и «Парохонское» отмечена полная влагоемкость на торфяных почвах. В СП «Мичуринск» возделывалось озимое тритикале, всходы которого пострадали от избытка влаги и недостатка воздуха, что в дальнейшем привело практически к полной их гибели (рисунок 1.42).



Рисунок 1.42 – Состояние посевов озимого тритикале в период отрастания на СП «Мичуринск», 04.04.2018

Судить о водном режиме дефляционноопасных почв можно по величине запасов общей влаги в пахотном и корнеобитаемом слоях. В ранневесенний период влагообеспеченность сельскохозяйственных культур практически всех минеральных разновидностей близка к оптимальной (запасы влаги 69-80 мм) (рисунок 1.43). Исключение – дерново-глееватая почва на СП ПОСМЗиЛ, где влагообеспеченность понижена (42 мм). В корнеобитаемом слое условия увлажнения как пониженные (дерново-глеевая почва в СП «Парохонское» и дерново-глееватая СП ПОСМЗиЛ), так и оптимальные (дерново-глееватая на СП «Мичуринск»), и избыточные (дерново-глеевая на СП «Мичуринск»).

Запасы влаги в пахотном горизонте органогенных почв объектов мониторинга превышали запасы влаги минеральных почв в 3-5 раз и достигали 132-234 мм, т.е. превосходили оптимальную величину и характеризовали условия увлажнения как избыточные. В корнеобитаемом слое эта разница еще выше: СП «Парохонское» – 7-8 раз, ПОСМЗиЛ – 7-10 раз, СП «Мичуринск» – 3-4 раза. Это свидетельствует о некорректно отрегулированной работе мелиоративной системы, что в дальнейшем может привести к усложнению почвенного покрова территории и снижению производительной способности почв.

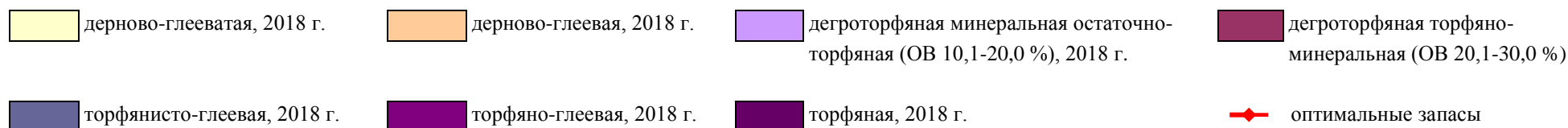
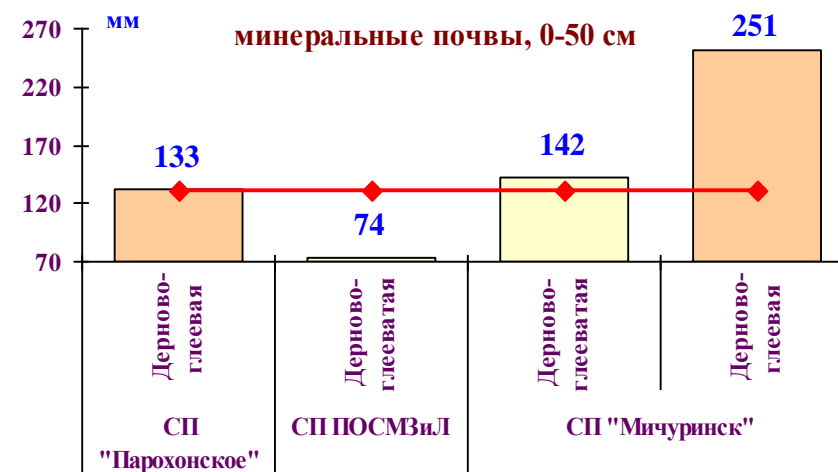
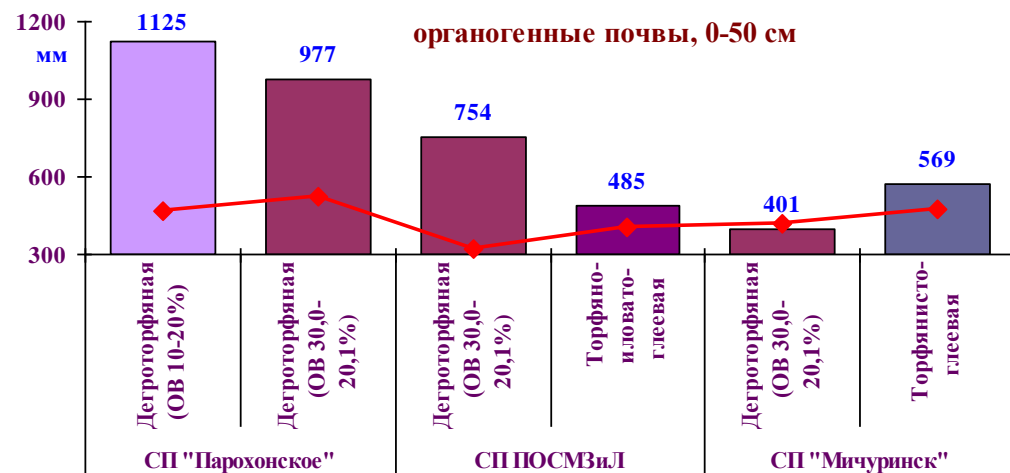
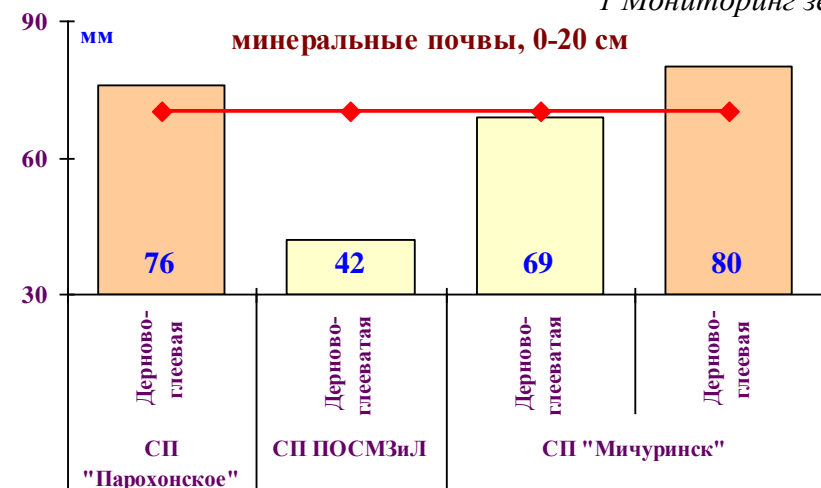


Рисунок 1.43 – Запасы общей влаги в пахотном (0-20 см) и корнеобитаемом (0-50 см) слоях почв стационарных площадок объектов мониторинга в ранневесенний период, 04-05.04.2018

В середине вегетационного периода отбор почвенных образцов для определения влажности и запасов влаги выполнялся синхронно (13-14.06.2018). Несмотря на это, выявлена существенная разница между объектами мониторинга в величине запасов влаги как в минеральных, так и в органогенных разновидностях (рисунок 1.44).

Общие запасы влаги на торфяных и дегроторфяных почвах в слое 0-20 см составили 35-62 мм, в слое 0-50 см – 79-209 мм, что ниже оптимальной величины и недостаточно для нормального роста и развития возделываемых зерновых культур. Исключение составляют дегроторфяная (ОВ 20,1-30,0 %) и торфяная разновидности СП «Парохонское», где в корнеобитаемом слое выявлен небольшой избыток влаги. Следует отметить, что содержание влаги в пахотном слое возрастало с увеличением минеральной части органогенных почв, что объясняется более высокой плотностью. Среди органогенных почв наибольшие запасы влаги в слое 0-50 см были на дегроторфяных почвах (ОВ 20,1-30,0 %) – 107-494 мм. Только на СП «Мичуринск» в иловато-торфяной почве содержалось на 72 мм влаги больше, чем в дегроторфяной.

На минеральных почвах объектов мониторинга выявлен резкий недостаток влаги. Общие запасы влаги в корнеобитаемом слое дерновых заболоченных почв СП «Парохонское» и ПОСМЗиЛ составили всего 12-28 мм, что в 2-10 раз ниже оптимума, а влагообеспеченность была весьма недостаточная. На СП «Мичуринск» содержание влаги немного выше (48-55 мм), что характеризует условия увлажнения как недостаточные.

Оценка влажности пахотного слоя дерновых заболоченных почв, проведенная в период уборки зерновых, свидетельствует о приблизительно одинаковых условиях увлажнения на объектах мониторинга – запасы влаги в пахотном слое на уровне 40 мм, в корнеобитаемом – 44-69 мм, что в 1,5-2,5 раза ниже оптимальных параметров и характеризовались как недостаточные (рисунок 1.45). Исключение составляла дерново-глееватая почва СП «Мичуринск», в пахотном слое которой содержалось всего 23 мм, в слое 0-50 см – 44 мм, следовательно, влагообеспеченность весьма недостаточная.

Наибольшие запасы влаги в слое 0-20 см органогенных почв были на стационарной площадке «Мичуринск» (71-129 мм), что было выше аналогичных почв других площадок объектов мониторинга в 1,1-2,4 раза

В слое 0-50 см максимальные запасы влаги отмечены на СП «Парохонское» – 246-693 мм, что в 2-5 раз выше, чем на аналогичных почвах других стационарных площадках. Однако такое высокое содержание влаги привело к растягиванию периода созревания и способствовало развитию болезней, особенно распространению различных видов гнилей.

В то же время на стационарной площадке ПОСМЗиЛ в пахотном слое органогенных почв содержалось 54-57 мм влаги, а в слое 0-50 см – 94-158 мм, что в 2-4 раза ниже оптимальной величины и свидетельствует о пониженной влагообеспеченности.

В целом для вегетационного периода 2018 г. характерна очень низкая влажность слоя 40-50 см минеральных почв, с одной стороны, и достаточно высокая у торфяных почв, с другой стороны, что свидетельствует о неотрегулированности работы мелиоративной системы.

Наблюдения, проведенные в период уборки сельскохозяйственных культур, показали, что в 2018 г. агрофизические свойства исследуемых дефляционноопасных почв Полесья несколько хуже по сравнению со среднемноголетними показателями (рисунки 1.46, 1.47). Наименьшие отклонения как в величине плотности, так и пористости выявлены в пределах СП «Парохонское», наибольшие – в СП «Мичуринск».

Наиболее близко к оптимальному агрофизическое состояние дерновых заболоченных и торфяных почв на СП «Парохонское» (таблица 1.12).

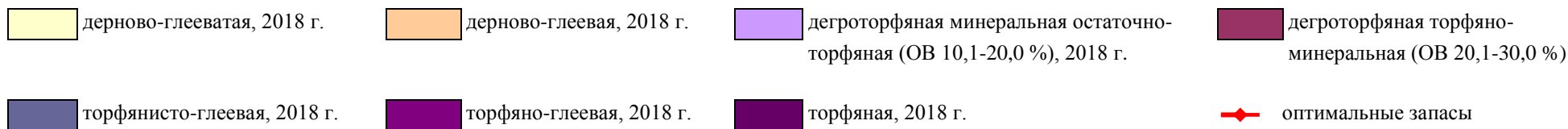
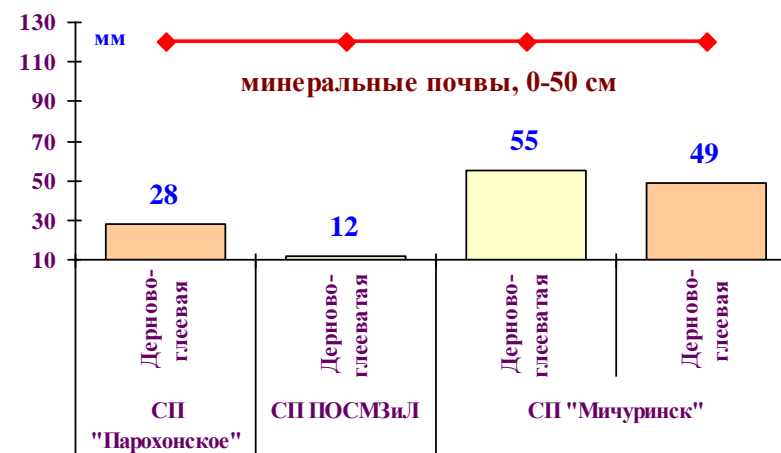
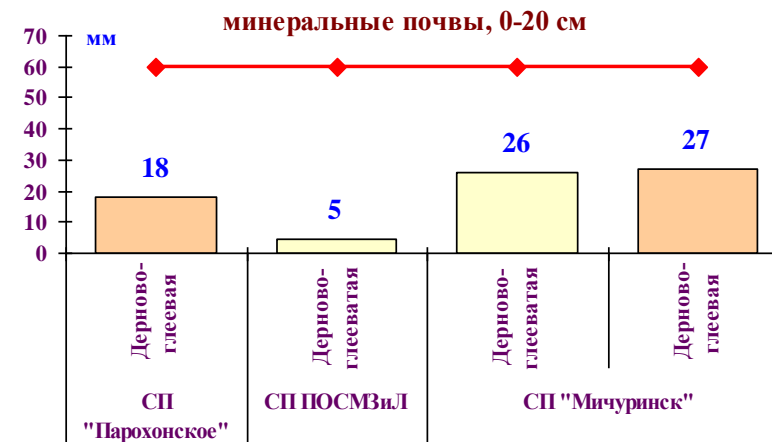
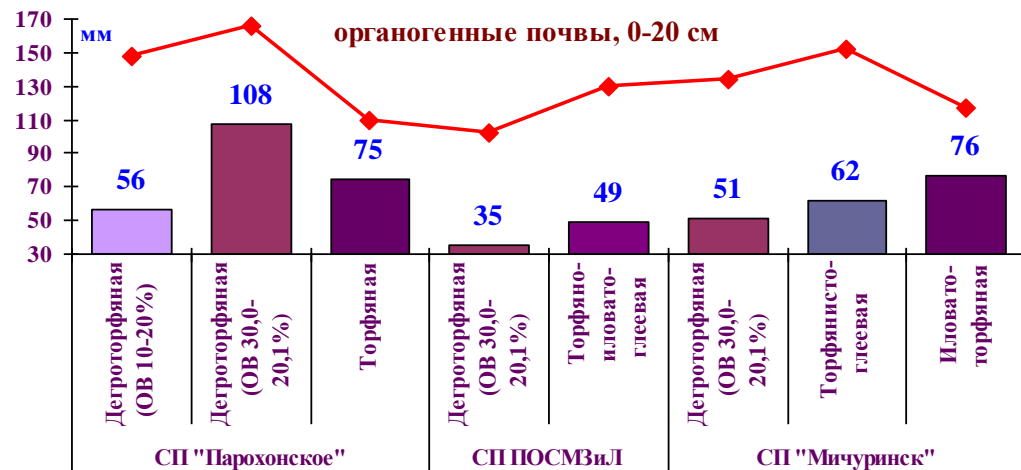


Рисунок 1.44 – Запасы общей влаги в пахотном (0-20 см) и корнеобитаемом (0-50 см) слоях почв стационарных площадок объектов мониторинга в середине вегетационного периода, 13-14.06.2018

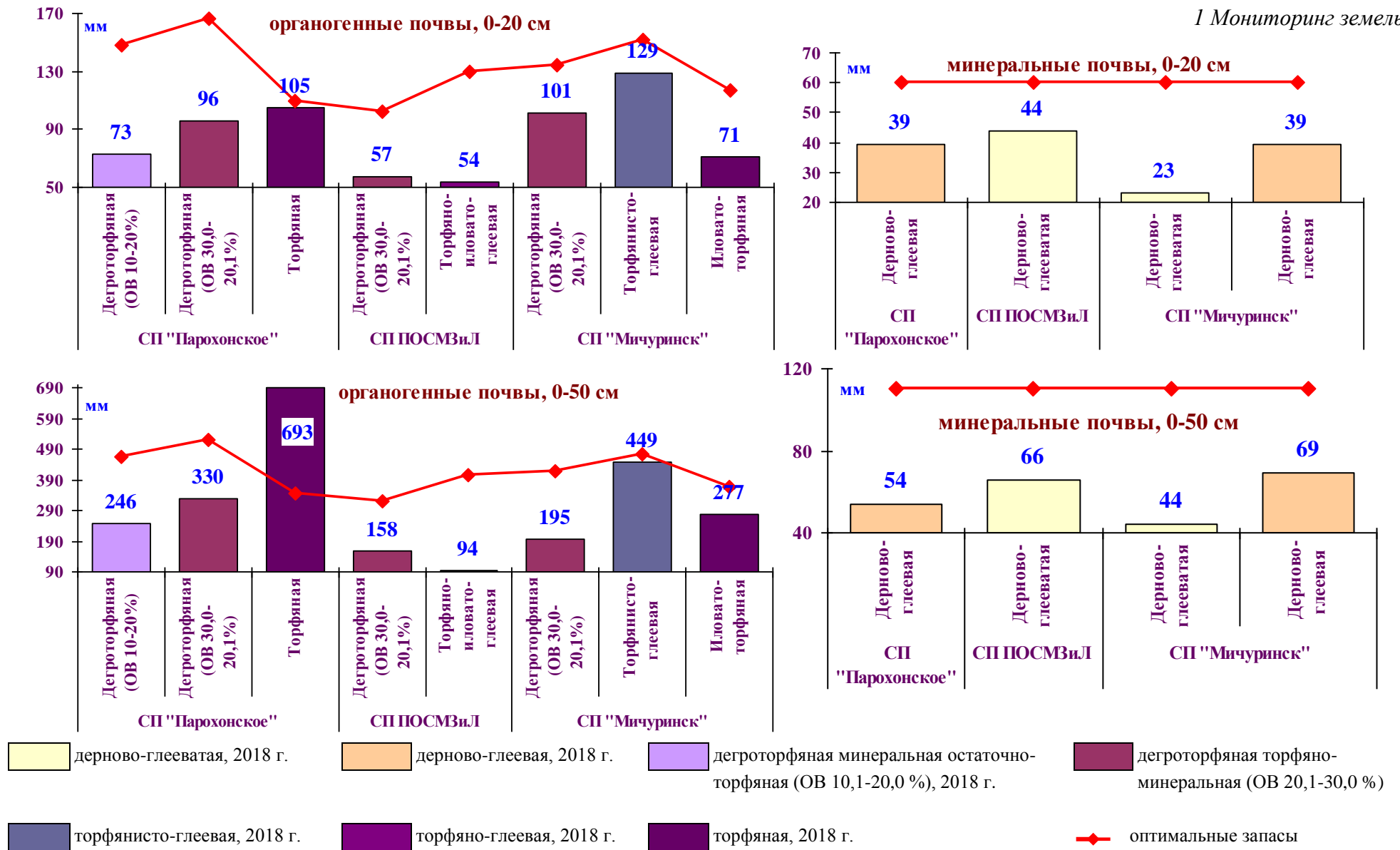


Рисунок 1.45 – Запасы общей влаги в пахотном (0-20 см) и корнеобитаемом (0-50 см) слоях почв стационарных площадок объектов мониторинга в период уборки сельскохозяйственных культур, 18-19.07.2018

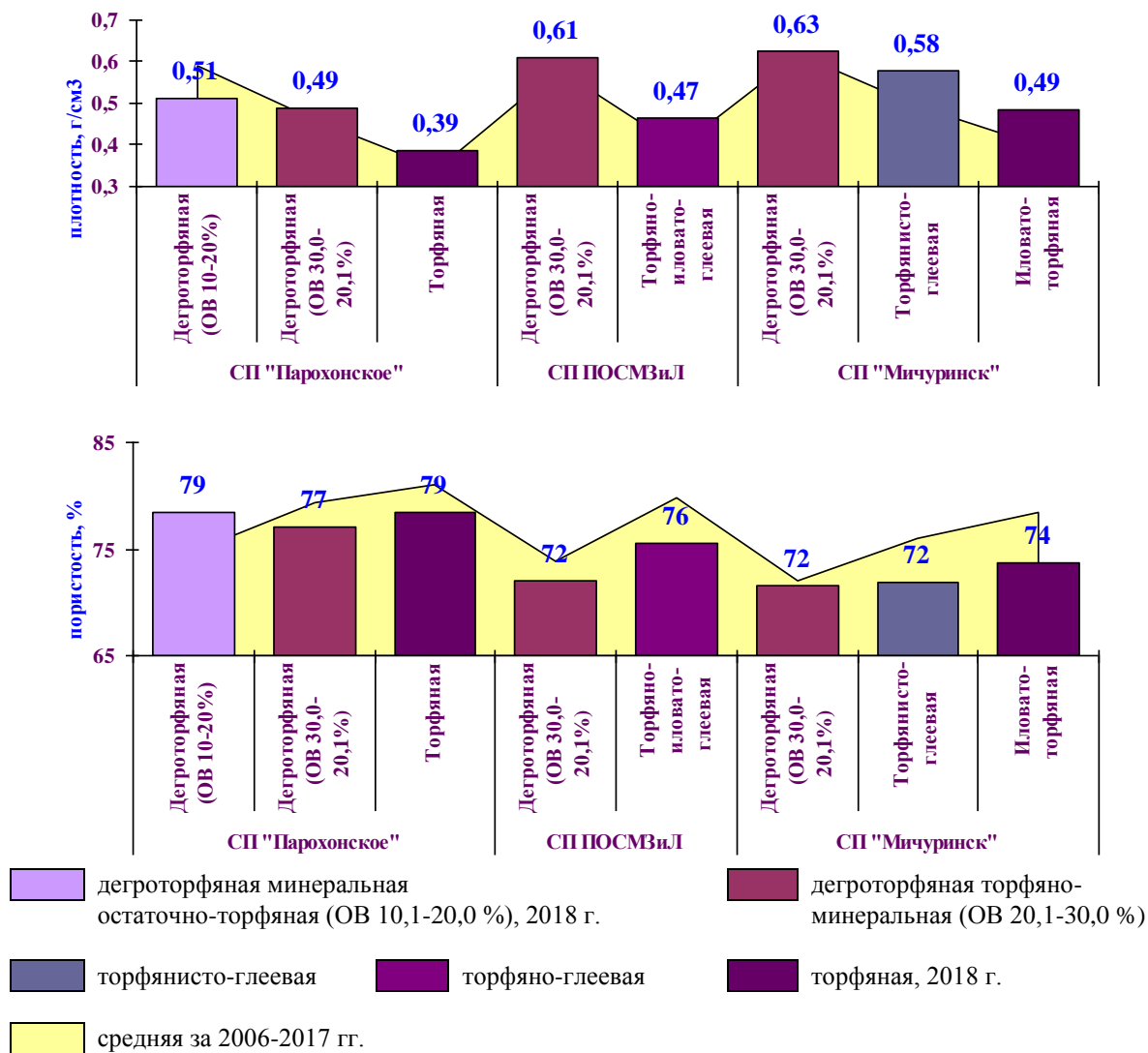


Рисунок 1.46 – Основные физические свойства (плотность и пористость) пахотного слоя органогенных почв в период уборки сельскохозяйственных культур

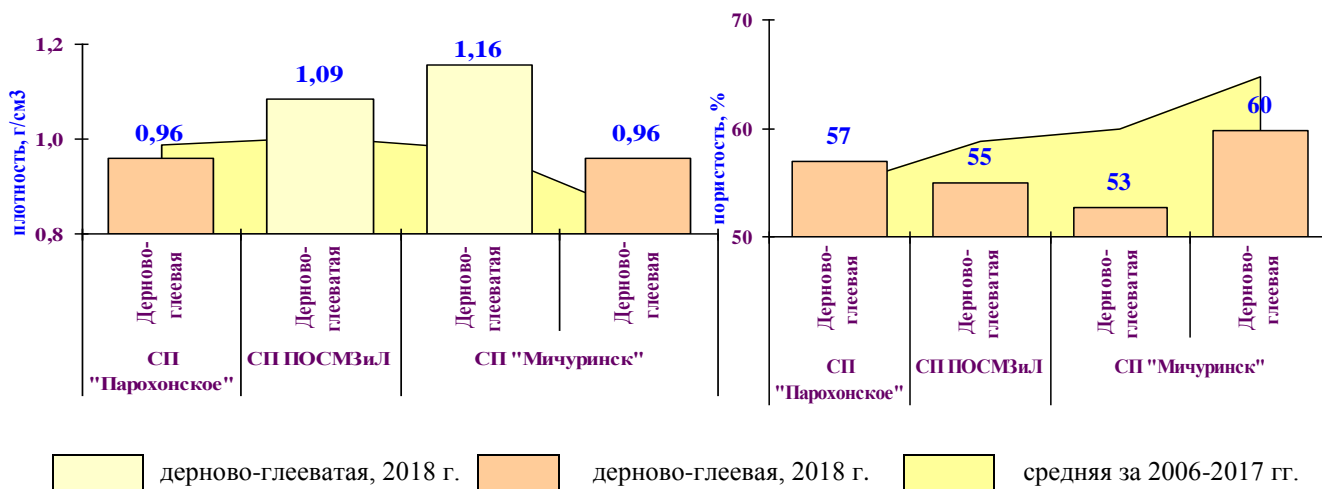


Рисунок 1.47 – Основные физические свойства (плотность и пористость) пахотного слоя минеральных почв в период уборки сельскохозяйственных культур

Таблица 1.12 – Физические свойства пахотного слоя исследуемых почв в период уборки сельскохозяйственных культур, 2018 г.

Объект культуры	Почва	Слой, см	Физическое свойство		
			плотность, г/см ³	пористость, %	пористость аэрации, %
Органогенные почвы					
СП ПОСМЗил оз. тритикале	Дегроторфяная (ОВ 20,1-30,0 %)	0-10	0,61	72	49
		10-20	0,61	72	39
	Торфяно-илогато-глеевая	0-10	0,47	75	51
		10-20	0,46	76	51
СП «Парохонское» ячмень	Дегроторфяная минеральная остаточно-торфяная (ОВ 10,1-20,0 %)	0-10	0,55	77	46
		10-20	0,47	80	38
	Дегроторфяная (ОВ 20,1-30,0 %)	0-10	0,41	81	34
		10-20	0,57	73	23
	Торфяная	0-10	0,45	75	36
		10-20	0,32	82	16
СП «Мичуринск» оз. тритикале	Дегроторфяная (ОВ 20,1-30,0 %)	0-10	0,57	74	23
		10-20	0,67	70	20
	Торфянисто-глеевая	0-10	0,55	73	11
		10-20	0,61	70	4
	Перегноино-торфяная	0-10	0,41	78	41
		10-20	0,47	74	40
Минеральные почвы					
СП ПОСМЗил оз. тритикале	Дерново-глееватая	0-10	1,06	56	32
		10-20	1,11	54	34
СП «Парохонское» ячмень	Дерново-глееватая	0-10	0,89	60	41
		10-20	1,03	54	34
СП «Мичуринск» оз. тритикале	Дерново-глееватая	0-10	1,04	57	44
		10-20	0,97	60	50
	Дерново-глееватая	0-10	0,92	62	43
		10-20	0,91	62	42

Примечание:

– оптимальное значение
 – допустимое значение
 – критическое значение

Наименьшими значениями плотности среди минеральных разновидностей характеризовались почвы СП «Парохонское» (0,89-1,03 г/см³), наибольшими – СП ПОСМЗил (1,06-1,11 г/см³).

Среди торфяных почв процессы минерализации более интенсивны на торфянисто-глеевой почве СП «Мичуринск». Так, плотность слоя 0-20 см составила 0,55-0,61 г/см³. На других стационарных площадках плотность была на уровне 0,37–0,45 г/см³, т.е. оптимальная для торфяных почв.

На деградированных почвах наблюдалось уплотнение пахотного горизонта по сравнению с торфяными: СП ПОСМЗил – до 0,61 г/см³, СП «Парохонское» – до 0,47-0,57 г/см³, СП «Мичуринск» – до 0,57-0,67 г/см³. Это свидетельствует о снижении содержания органического вещества в торфе и увеличении минеральной части.

По классификации Н.А. Качинского пористость минеральных разновидностей исследуемых почв соответствовала оптимальным и допустимым значениям и составила 54-62 %. Пористость торфяных приблизительно одинаковая – 73-82 %. Увеличение минеральной составляющей почвы привело к уменьшению пористости до допустимых значений (72-75 %).

На всех объектах наблюдения пористость аэрации минеральных почв была критически высокой, особенно в пределах СП «Мичуринск», и составила 32-50 %. Это привело к значительным потерям влаги на физическое испарение. Пористость аэрации органогенных почв в пределах СП «Парохонское» и ПОСМЗиЛ была близка к оптимальным значениям – 34-50 %. В то же время на СП «Мичуринск» пористость аэрации дегроторфяной и торфянисто-глеевой разновидностей ниже 30 %, а этого недостаточно для нормальной жизнедеятельности растений и способствует распространению болезней.

Таким образом, в целом водно-физические свойства исследуемых почв близки к оптимальным, за исключением пористости аэрации, которая в весенний период была низкой, а в середине и конце вегетации значительно превышала оптимум.

Для оценки влияния неоднородности почвенного покрова стационарных площадок и степени деградации почв на их производительную способность в 2018 г. в соответствии с программой исследований выполнен учет урожая возделываемых культур (таблица 1.13). Урожайность на эталонной почве («Мичуринск» – торфянисто-глеевая, «Парохонское» – перегнойно-торфяная, ПОСМЗиЛ – торфяно-илогато-глеевая) принимается за 100 %, и определяются отклонения урожайности возделываемых культур на почвенных разновидностях по сравнению с эталонной.

Таблица 1.13 – Урожайность сельскохозяйственных культур, возделываемых на стационарных площадках объектов мониторинга, 2018 г.

Объект культуры	Почва	Урожайность, ц/га	Отклонение от эталонной урожайности	
			%	ц/га
ПОСМЗиЛ озимое тритикале	Дерново-глееватая	14,4	40	-21,8
	Дегроторфяная торфяно-минеральная (ОВ 20,1-30,0%)	49,3	136	+13,1
	Торфяно-илогато-глеевая	36,2	100	-
«Парохонское» яровой ячмень	Дерновая перегнойно-глеевая	15,7	189	+7,4
	Дегроторфяная минеральная остаточно-торфяная (ОВ 10,1-20,0%)	16,4	198	+8,1
	Дегроторфяная торфяно-минеральная (ОВ 20,1-30,0%)	10,7	129	+2,4
	Торфяная	8,3	100	-
«Мичуринск» озимое тритикале	Дерново-глееватая	19,2	105	+1,0
	Дерново-глеевая	27,1	149	+8,9
	Дегроторфяная торфяно-минеральная (ОВ 20,1-30,0%)	38,6	212	+20,4
	Торфянисто-глеевая	18,2	100	-
	Илогато-торфяная	-	-	-

Установлено, что самая низкая дифференциация между почвенными разновидностями отмечена при возделывании озимого тритикале в пределах стационарной площадки ПОСМЗиЛ – 36-60 %, самая высокая – на СП «Мичуринск» (1-20 ц/га зерна или 5-112 %). В пределах СП «Парохонское» различия между почвами изменялись от +29 % на дегроторфяной торфяно-минеральной (ОВ 20,1-30,0 %) до +98 % на дегроторфяной минеральной остаточно-торфяной (ОВ 10,1-20,0 %).

На всех объектах мониторинга наибольшей производительной способностью обладали дегроторфяные почвы, на которых отмечается достаточно высокое плодородие, и растения не страдают как от избытка влаги в начале вегетационного периода, так и от недостатка в середине и конце вегетации.

Наблюдения за компонентным составом почвенного покрова и интенсивностью ветровой эрозии осушенных почв, проводимые на четырех стационарных площадках, показали усиление дефляционной опасности почв исследуемых объектов. Это подтверждается многолетними данными наблюдений, свидетельствующими об ухудшении агрофизического состояния исследуемых почв, увеличении содержания минерального азота в пахотном слое, его зольности и снижение мощности торфяного слоя.

Неравномерная усадка торфяной толщи приводит к увеличению глубины и густоты расчленения рельефа, образованию многочисленных минеральных островков в массиве торфяно-болотных почв. Следствием этого является значительная дифференциация почв по увлажнению, содержанию органического вещества.

Оценка степени трансформации органического вещества торфяных почв показала, что в настоящее время наиболее интенсивно происходит минерализация органического вещества торфяно-болотных почв, для которых характерно выделение значительного количества минерального азота. В дегроторфяных разновидностях отмечается затухание процессов минерализации, поскольку большая часть органического вещества уже минерализована.

Выраженность микрорельефа территории стационарных площадок обусловила различия в условиях увлажнения дерновых заболоченных, дегроторфяных и торфяных почв, что привело к значительной дифференциации урожайности сельскохозяйственных культур, возделываемых на стационарных площадках. Различия производительной способности могут достигать 70 %.

Наиболее стабильная производительная способность характерна для дегроторфяных разновидностей с содержанием органического вещества 20,1-30,0 %, обладающих хорошим агрохимическим и физическим состоянием, а также водным режимом. Однако агрофизические свойства этих почв с каждым годом ухудшаются, что в скором времени приведет к значительным недоборам урожая сельскохозяйственных культур.

Результаты проводимых наблюдений за водно-эрозионными и дефляционными процессами будут положены в основу разработки нормативных требований к использованию различных типов эрозионных земель, включающих критерии для выделения типов эрозионных земель, а также нормативов почвозащитной способности агрофонов «сельскохозяйственная культура – обработка почвы» за весь эрозионоопасный период. Использование этих нормативов дает возможность определить агрофон, при использовании которого темпы эрозионных процессов могут снизиться до предельно допустимого уровня на каждом из выделенных типов земель.

Прогноз

Анализ изменения состава, структуры и состояния земельных ресурсов позволяет выделить некоторые сложившиеся тенденции. Одной из основных устойчивых тенденций является уменьшение площади сельскохозяйственных земель и увеличение площади, занятой лесными землями и землями под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями).

Тенденции отражены конкретными зависимостями, полученными в результате трендового анализа для отдельных видов земель Республики Беларусь в целом. Соответствующие функции использованы для экстраполяционного краткосрочного (2019 г.) и среднесрочного (2023 г.) прогноза.

Данный прогноз базируется на предположении, что основные факторы и тенденции прошлого периода сохранятся в прогнозируемом периоде (или можно учесть и обосновать их изменения в перспективе). Результаты расчетов приведены в таблице 1.14.

Таблица 1.14 – Экстраполяция устойчивых тенденций изменения площади земель по видам, тыс. га

Виды земель	Фактическая площадь		Прогнозируемая площадь		Изменения к 2018 г.	
	2000 г.	2018 г.	2019 г.	2023 г.	2019 г.	2023 г.
Сельскохозяйственные земли	9257,7	8460,1	8440,9	8328,4	-19,2	-131,7
в том числе пахотные	6133,2	5712,3	5698,6	5709,4	-13,7	-2,9
Лесные земли	7657,3	8791,0	8802,4	8880,5	+11,4	+89,5
Земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями)	779,3	852,8	860,1	911,5	+7,3	+58,7
Земли под болотами	964,3	812,3	810,5	782,4	-1,8	-29,9
Земли под водными объектами	475,2	462,0	461,7	456,5	-0,3	-5,5
Земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями	358,1	378,7	379,5	387,2	+0,8	+8,5
Земли общего пользования	154,7	131,7	131,2	123,4	-0,5	-8,3
Земли под застройкой	328,7	374,9	378,6	396,6	+3,7	+21,7
Нарушенные, неиспользуемые и иные земли	784,4	496,5	495,1	493,5	-1,4	-3
Итого земель	20760,0	20760,0	20760,0	20760,0	0	0
Земли природного каркаса	10645,7	11729,3	11748,1	11845,2	+18,8	+115,9

Так, если в ближайшем будущем сохранятся сложившиеся многолетние тенденции, то к 2023 г. может уменьшиться площадь сельскохозяйственных земель на 120-140 тыс. га, земель под болотами – на 20-30 тыс. га, земель под водными объектами – на 5-10 тыс. га, земель общего пользования – на 5-10 тыс. га. Увеличиться к 2023 г. может площадь лесных земель и земель под древесно-кустарниковой растительностью – на 140-160 тыс. га, под дорогами иными транспортными коммуникациями – на 5-10 тыс. га, земель под застройкой – на 20-30 тыс. га. Площадь земель природного каркаса может увеличиться на 110-130 тыс. га.

Данные наблюдений за химическим загрязнением земель, полученные на сети пунктов фоновых территорий за период с 2000 г. по 2018 г., позволяют сделать вывод, что содержание загрязняющих веществ в почвах на фоновых территориях значительно ниже значений ПДК (ОДК). Исключением является содержание кадмия, значения которого превышали в 2000-2002 гг. установленные ОДК для песчаных и супесчаных почв. При этом прослеживается тенденция снижения значений фоновое содержание кадмия в почвах с годами (рисунок 1.49).

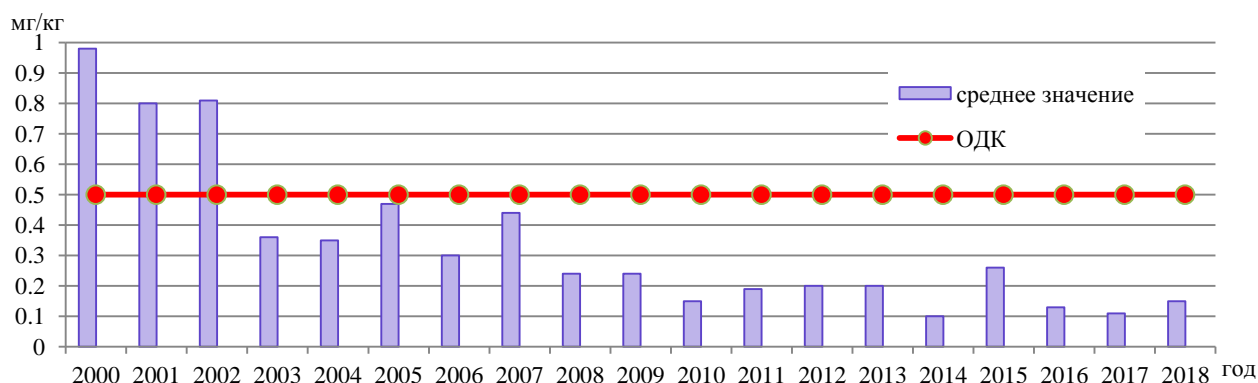


Рисунок 1.49 – Содержание кадмия в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

Прослеживается тенденция снижения содержания нитратов 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 2018 г. изменялись незначительно и были намного ниже значений ПДК и ОДК (рисунки 1.51-1.53).

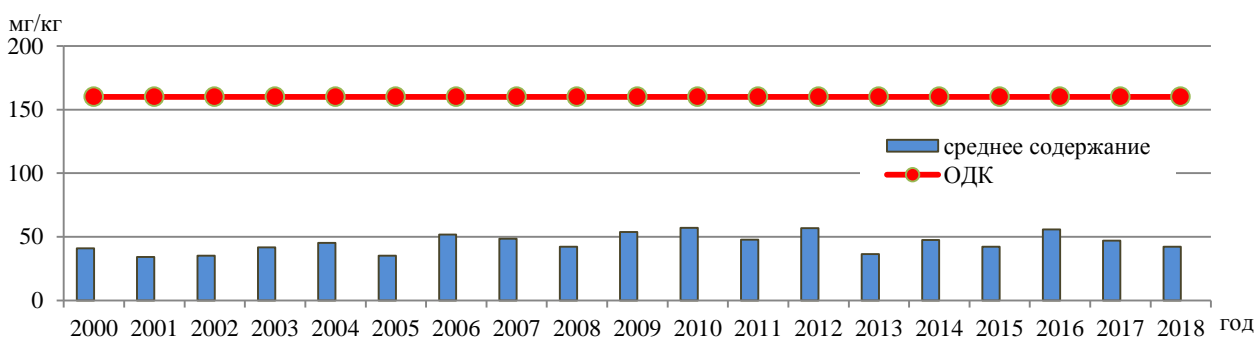


Рисунок 1.51 – Содержание сульфатов в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

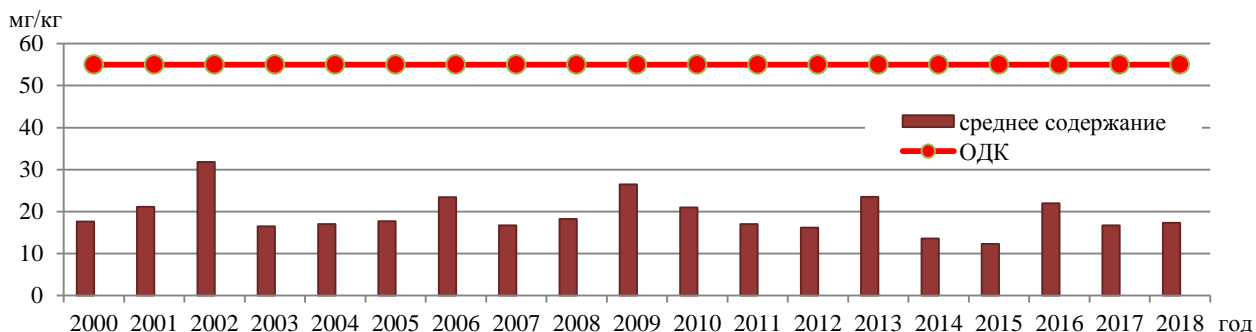


Рисунок 1.52 – Содержание цинка в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

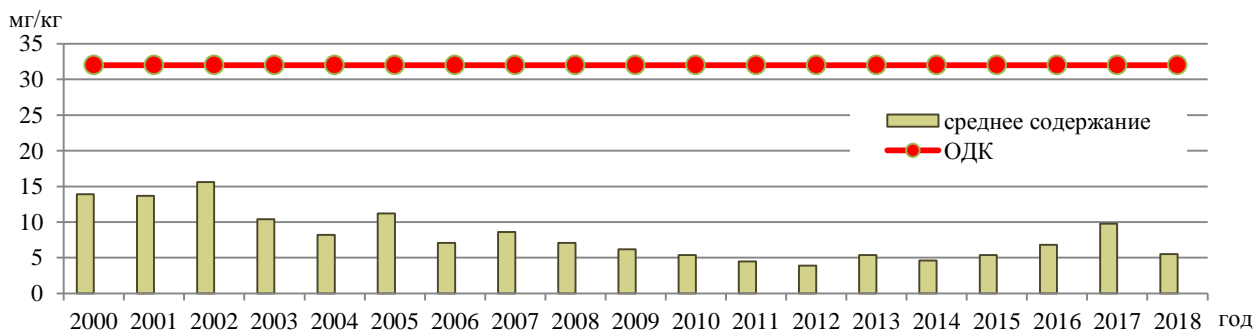


Рисунок 1.53 – Содержание свинца в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

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

Данные, полученные на пунктах наблюдений в населенных пунктах, свидетельствуют о значительных техногенных нагрузках на почвы, вызванных накоплением загрязняющих веществ в почвах центральных частей городов, где велико влияние автотранспорта и сосредоточены промышленные предприятия. Полученные данные указывают на неоднородность распределения загрязняющих веществ по функциональным зонам и индивидуальны для каждого города. Основными загрязнителями почв в населенных пунктах являются нефтепродукты и тяжелые металлы (цинк, свинец).

На территории населенных пунктов, обследованных в 2018 г., наблюдались локальные участки (аномалии) с высокими значениями (выше ПДК/ОДК) содержания сульфатов (Барановичи, Мозырь, Кричев), нефтепродуктов (Барановичи, Мозырь, Минск, Солигорск, Кричев), бензо(а)пирена (Мозырь), свинца (Барановичи, Березовка, Минск, Кричев), цинка (Минск, Кричев), ртути (Минск).

При анализе данных за предыдущие годы наблюдений прослеживается тенденция уменьшения среднего содержания некоторых тяжелых металлов (цинк, медь, кадмий) в почвах большинства обследованных городов в последние 5-10 лет.

При существующих в настоящее время объемах и уровнях загрязнения через атмосферные выпадения от промышленных и транспортных источников, складирование и сжигание бытовых и промышленных отходов, отходов ландшафтной уборки территории, содержание наблюдаемых тяжелых металлов в почвах обследованных городов стабилизируется в среднем на уровне 0,1-0,5 ПДК (ОДК).

Вместе с тем, наблюдается тенденция увеличения накопления сульфатов и нефтепродуктов в почве исследуемых в 2018 г. городов (Минск, Барановичи, Мозырь, Солигорск, Белоозерск, Кричев).

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

Оценка состояния и прогноз химического загрязнения земель не могут базироваться только на результатах измерений проб почвы. Почва – элемент ландшафта, поэтому ее исследование неотделимо от изучения многих (в идеале – всех) компонентов природного и антропогенного комплекса и путей накопления загрязняющих веществ в различных условиях. Для решения задач по оценке и прогнозированию загрязнения целесообразно использовать балансовые модели, позволяющие описать динамику, связь и изменения отдельных геохимических и других показателей в пространстве и во времени.

Негативной тенденцией является усиление дефляционной опасности для почв исследуемых объектов наблюдений за компонентным составом почвенного покрова и интенсивностью ветровой эрозии осушенных почв. Это может быть показателем ухудшения общего состояния осушенных почв Беларуси.

При сохранении существующих тенденций климатических изменений и интенсивности использования земель может наблюдаться продолжение ухудшения свойств дефляционноопасных почв.