

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.

Данные о составе, структуре и распределении земель содержатся в реестре земельных ресурсов Республики Беларусь. Данные формируются Государственным комитетом по имуществу Республики Беларусь.

Наблюдения за химическим загрязнением земель проводятся Белгидрометом по следующим направлениям: наблюдения за химическим загрязнением земель на фоновых территориях, наблюдения за химическим загрязнением земель в населенных пунктах, наблюдения за химическим загрязнением земель в придорожных полосах автомобильных дорог.

В 2019 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 проводятся 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 2019 г. проводился на 18 пунктах наблюдений, распределенных по всем областям, с последующим определением содержания тяжелых металлов (кадмия, цинка, свинца, меди, никеля, хрома, мышьяка, ртути), сульфатов, нитратов, хлоридов, нефтепродуктов, бензо(а)пирена и кислотности почв (рН).

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

В 2019 г. наблюдения проводились в следующих городах: Бобруйск, Волковыск, Жлобин, Кобрин, Лунинец, Минск, Новолукомль и поселке городского типа Красносельский (далее – п.г.т. Красносельский). В пробах почвы анализировалось содержание тяжелых металлов (общее содержание), рН, сульфатов, нитратов, хлоридов, 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 осуществляется на четырех объектах мониторинга. В 2019 г. проводились наблюдения 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 2019 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 01.01.2020 составляет соответственно 42,5 % и 40,4 %. В 2019 г. площадь сельскохозяйственных земель в целом по стране уменьшилась на 69,5 тыс. га по сравнению с предыдущим годом. При этом увеличилась площадь пахотных земель на 0,8 тыс. га. Площадь лесных земель в 2019 г. увеличилась на 22,6 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, как правило, 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 68,1 %. Среди луговых земель 69,2 % составляют улучшенные.

Площадь средостабилизирующих видов земель, формирующих природный каркас территории, составляет в настоящее время 56,7 % территории страны. В 2019 г. их площадь увеличилась на 38,1 тыс. га.

Основными землепользователями в республике являются сельскохозяйственные организации (8854,4 тыс. га или 42,6 % общей площади земель) и организации, ведущие лесное хозяйство (8656,4 тыс. га или 41,7 %).

В течение 2019 г. отмечено уменьшение (на 25,4 тыс. га) площади земель, находящихся во владении, пользовании и собственности граждан (4,1 % общей площади земель страны). Сохраняется устойчивая многолетняя тенденция уменьшения площади земель граждан. В частной собственности граждан находится 76,3 тыс. га земель. Их площадь по сравнению с прошлым годом уменьшилась на 0,2 тыс. га.

Площадь земель, загрязненных радионуклидами, выбывших из сельскохозяйственного оборота, составляет 249,1 тыс. га.

Результаты наблюдений за химическим загрязнением земель, выполненных в 2019 г. на сети мониторинга фоновых территорий, свидетельствуют о том, что концентрации определяемых загрязняющих веществ значительно ниже величин предельно допустимых концентраций (далее – ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (далее – ОДК), близки к уровням, наблюдаемым в почвах европейской территории стран СНГ, фоновых районах стран Западной Европы и соответствуют мировым оценкам. Установлено, что содержание загрязняющих веществ в почвах на фоновых территориях изменилось незначительно относительно результатов прошлых лет.

Данные наблюдений за химическим загрязнением земель в населенных пунктах свидетельствуют о том, что в почвах обследованных в 2019 г. городов не зарегистрировано превышений ПДК по нитратам, хлориду калия и полихлорированным дифенилам (ПХД). Средние концентрации сульфатов в почвах обследованных населенных пунктов в 2019 г. составили 0,2-0,7 ПДК, бензо(а)пирена – 0,1-0,4 ПДК. Превышение ПДК нефтепродуктов в почвах отмечено в пяти из восьми обследованных городов. Наибольшие площади загрязнения характерны для городов Новолукомль, Кобрин, Бобруйск и п.г.т. Красносельский.

Анализ загрязнения городских почв тяжелыми металлами показал, что наибольшее количество проб с превышением норматива качества характерно для цинка и свинца, по кадмию, меди и ртути наблюдались в одном населенном пункте. При этом отмечается рост содержания свинца в почвах Минска и Бобруйска. В почвах Минска зафиксировано превышение норматива качества по ртути и бензо(а)пирену.

Наблюдения за процессами водной эрозии свидетельствуют о том, что по сравнению со средними многолетними значениями за 2006-2018 гг. в 2019 г. агрофизическое состояние почв объектов наблюдений несколько ухудшилось. При этом в пределах КУ «Слободская заря» выявлено выравнивание водно-физических свойств почв по почвенно-эрозионной катене, что связано с возделыванием многолетних трав в течение последних 6 лет. Выявлено ухудшение агрохимических свойств и структурного состояния почвы вследствие процессов эрозионной деградации, что отрицательно сказывается на производительной способности эродированных почв. В 2019 г. недостаток влаги, наблюдавшийся в начале вегетационного периода, особенно на эродированных почвах, отрицательно сказался на формировании урожая сельскохозяйственных культур – недоборы урожая на дерново-подзолистых почвах на лессовидных и лессовых суглинках составили 2-25 %, на моренных суглинках – 3-39 % в зависимости от возделываемой культуры.

Наблюдения за компонентным составом почвенного покрова и интенсивностью ветровой эрозии осушенных почв в 2019 г. свидетельствуют об усилении дефляционной опасности почв исследуемых объектов. Это подтверждается многолетними данными наблюдений, свидетельствующими о снижении мощности торфяного слоя, ухудшении агрофизического состояния исследуемых почв. Зольность органических почв увеличилась

с 36,7-85,0 % в 2007 г. до 40,2-86,1 % в 2019 г. При этом зольность торфяных почв осталась практически на том же уровне, а в деградированных почвах доля минеральных веществ выросла. Оценка производительной способности дефляционноопасных почв исследуемых объектов показала высокую дифференциацию между почвенными разновидностями – 14-110 %. В 2019 г. выход кормовых единиц был в 1,3–3,7 раз ниже, чем в среднем за 2007-2018 гг.

Результаты наблюдений и оценка

Наблюдения за составом, структурой и состоянием земельных ресурсов

По данным реестра земельных ресурсов по состоянию на 1 января 2020 г. общая площадь земель Республики Беларусь составляет 20760,0 тыс. га, в том числе 8390,6 тыс. га сельскохозяйственных земель, из них 5713,1 тыс. га пахотных (таблица 1.1) [3].

Таблица 1.1 – Изменение состава и структуры земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель по состоянию на 01.01.2020

Виды земель	Площадь					
	на 01.01.2019		на 01.01.2020		изменения	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Сельскохозяйственные земли, в том числе пахотные	8460,1	40,8	8390,6	40,4	-69,5	-0,3
Лесные земли	8791,0	42,4	8813,6	42,5	+22,6	+0,1
Земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями)	852,8	4,1	897,8	4,3	+45,0	+0,2
Земли под болотами	812,3	3,9	801,0	3,9	-11,3	-0,1
Земли под водными объектами	462,0	2,2	463,5	2,2	+1,5	0
Земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями	378,7	1,8	379,7	1,8	+1,0	0
Земли общего пользования	131,7	0,6	121,9	0,6	-9,8	0
Земли под застройкой	374,9	1,8	392,9	1,9	+18,0	+0,1
Нарушенные земли	3,6	0,0	3,6	0,0	0,0	0
Неиспользуемые земли	412,0	2,0	415,5	2,0	+3,5	0
Иные земли	80,9	0,4	79,9	0,4	-1,0	0
Итого земель	20760,0	100	20760,0	100	0	0

В структуре земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель по данным на 01.01.2020 преобладают лесные и сельскохозяйственные земли, доля которых составляет соответственно 42,5 % и 40,4 % (рисунок 1.1).

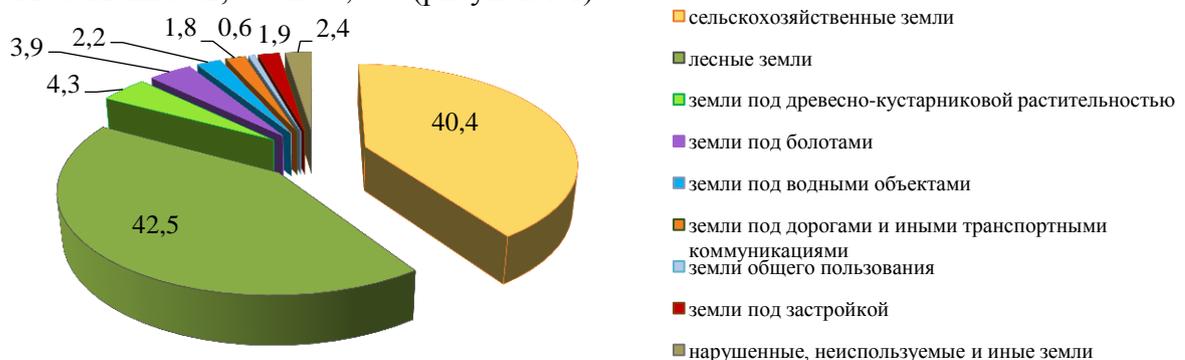


Рисунок 1.1 – Состав и структура земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель по состоянию на 01.01.2020, %

Сохраняется устойчивая многолетняя тенденция сокращения площади сельскохозяйственных земель и увеличения площади, занятой лесными землями и землями под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) (рисунок 1.2). Начиная с 2014 г. общая площадь лесных земель превышает площадь сельскохозяйственных земель. По данным на 01.01.2020 доля площади лесных земель в Республике Беларусь превышает долю площади сельскохозяйственных земель на 2,1 %. Ежегодное сокращение площади сельскохозяйственных земель в последние десять лет составляет в среднем 0,1-0,4 %. При этом с 2010 г. наблюдается тенденция увеличения площади пахотных земель в среднем на 0,1-0,2 % в год. В 2019 г. также отмечено небольшое увеличение площади пахотных земель на 0,8 тыс. га.

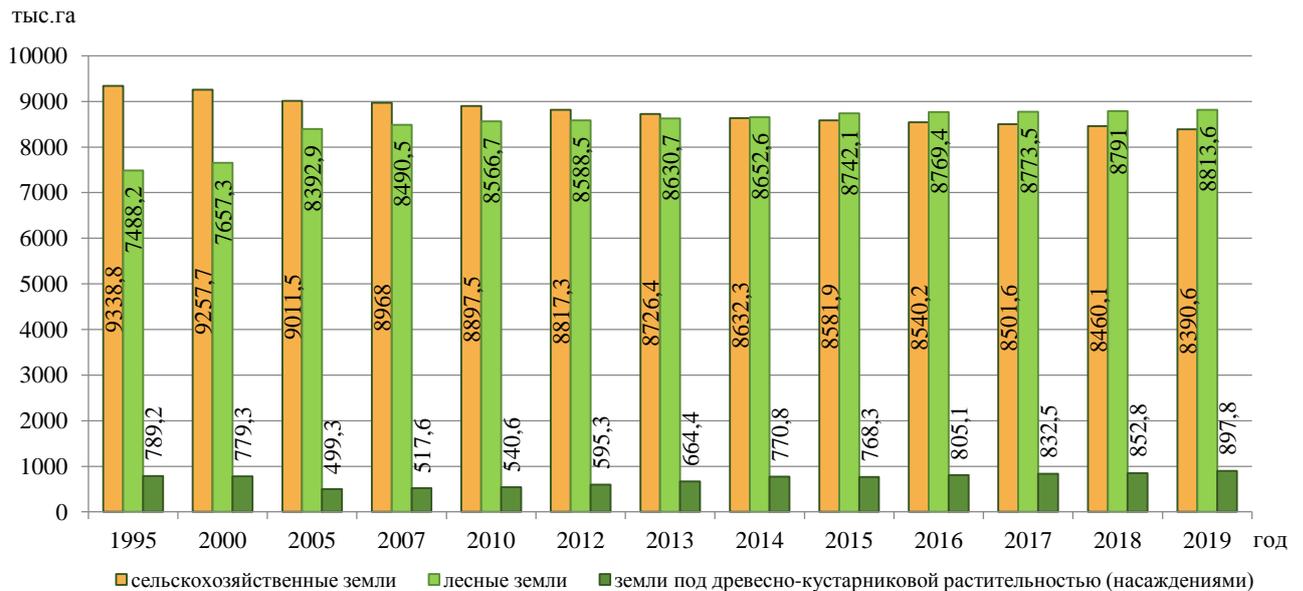


Рисунок 1.2 – Динамика площади сельскохозяйственных земель, лесных земель и земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями)

В изменении структуры земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель прослеживаются и другие многолетние тенденции (рисунок 1.3). Так, наблюдается постепенное сокращение площади земель под болотами (на 17,6 % или 171,2 тыс. га по сравнению с 1992 г.). Уменьшилась их площадь и в 2019 г. – на 11,3 тыс. га по сравнению с предыдущим.

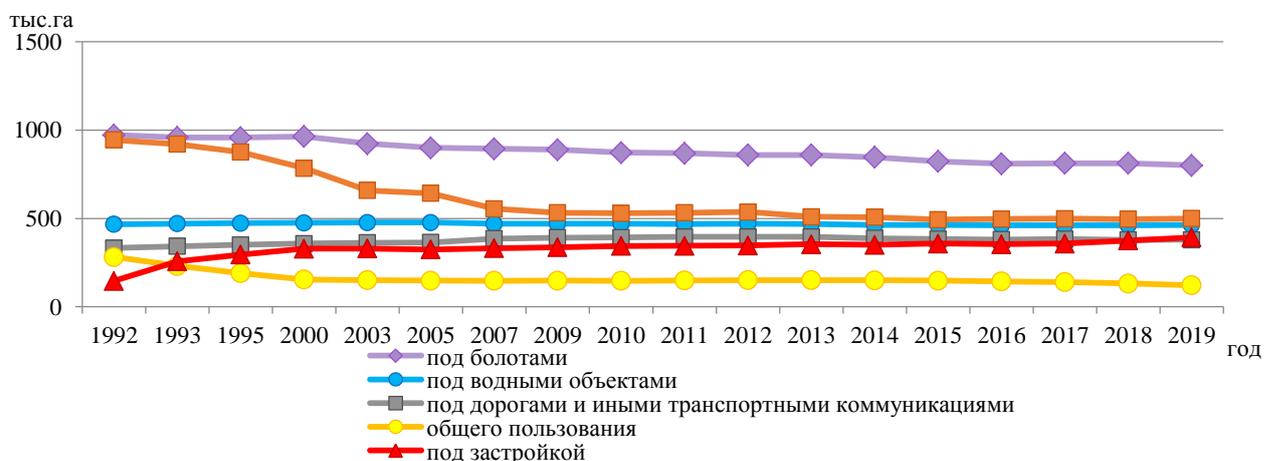


Рисунок 1.3 – Динамика площади земельных ресурсов Республики Беларусь по некоторым видам земель с 1992 г. по 2019 г.

С 1992 г. почти в два раза уменьшилась общая площадь нарушенных, неиспользуемых и иных земель (с 944,6 тыс. га в 1992 г. до 499,3 тыс. га в 2019 г.). Это является результатом работ по рекультивации нарушенных земель и повышению действенности государственного контроля за использованием и охраной земель. В 2019 г. наблюдалось незначительное увеличение площади неиспользуемых земель на 3,5 тыс. га и уменьшение площади иных земель на 1 тыс. га.

Наблюдается многолетняя тенденция увеличения площади земель под дорогами и иными транспортными коммуникациями (на 47,6 тыс. га с 1992 г.). При этом в 2019 г. площади этих земель увеличились на 1,0 тыс. га по сравнению с предыдущим годом. В период с 1992 г. по 2019 г. также прослеживается уменьшение площади земель общего пользования более чем в два раза (с 281,4 тыс. га до 121,9 тыс. га), в том числе по сравнению с предыдущим годом площадь уменьшилась на 9,8 тыс. га. Наблюдается общая многолетняя тенденция увеличения площади земель под застройкой (в 2,7 раза с 1992 г.). В 2019 г. площадь этих земель увеличилась на 18,0 тыс. га по сравнению с предыдущим годом. Площадь земель под водными объектами отличается стабильностью и практически полным отсутствием динамики. В 2019 г. площадь этих земель увеличилась на 1,5 тыс. га.

Площадь средостабилизирующих видов земель, формирующих природный каркас территории, составляет в настоящее время 11767,4 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 56,7 % территории Республики Беларусь.

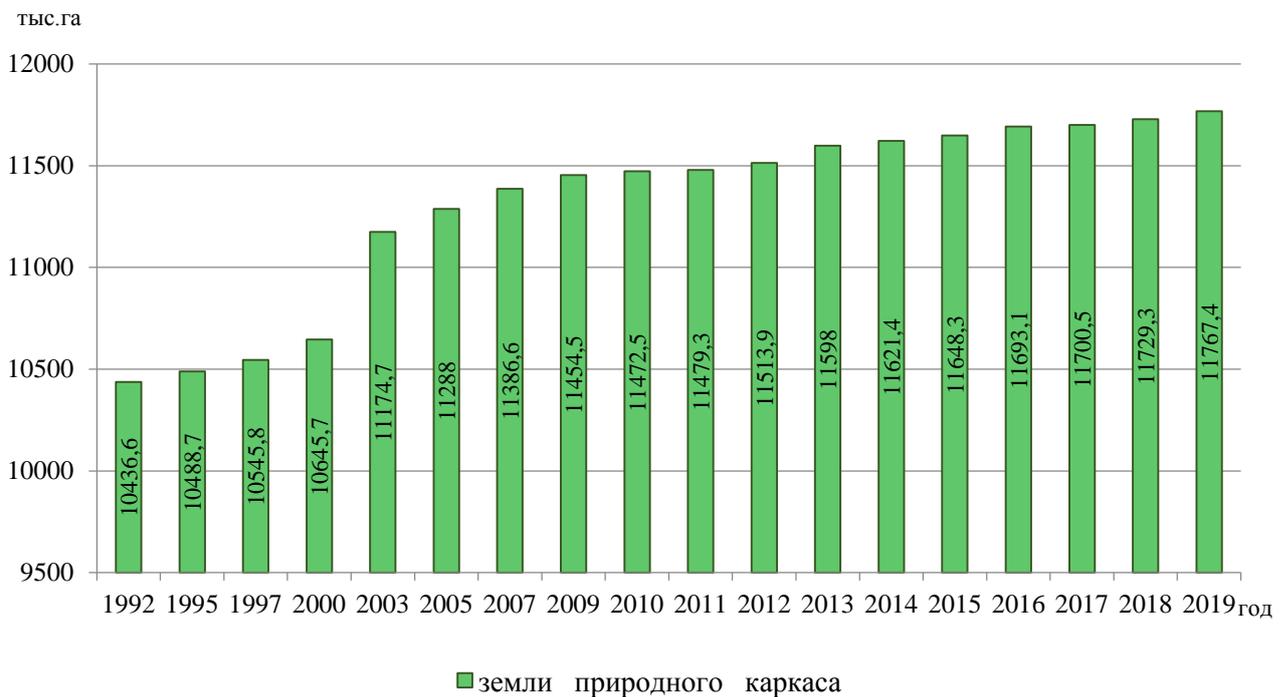


Рисунок 1.4 – Динамика площади земель природного каркаса

Распределение земель по видам в разрезе областей Республики Беларусь в 2019 г. представлено на рисунке 1.5.

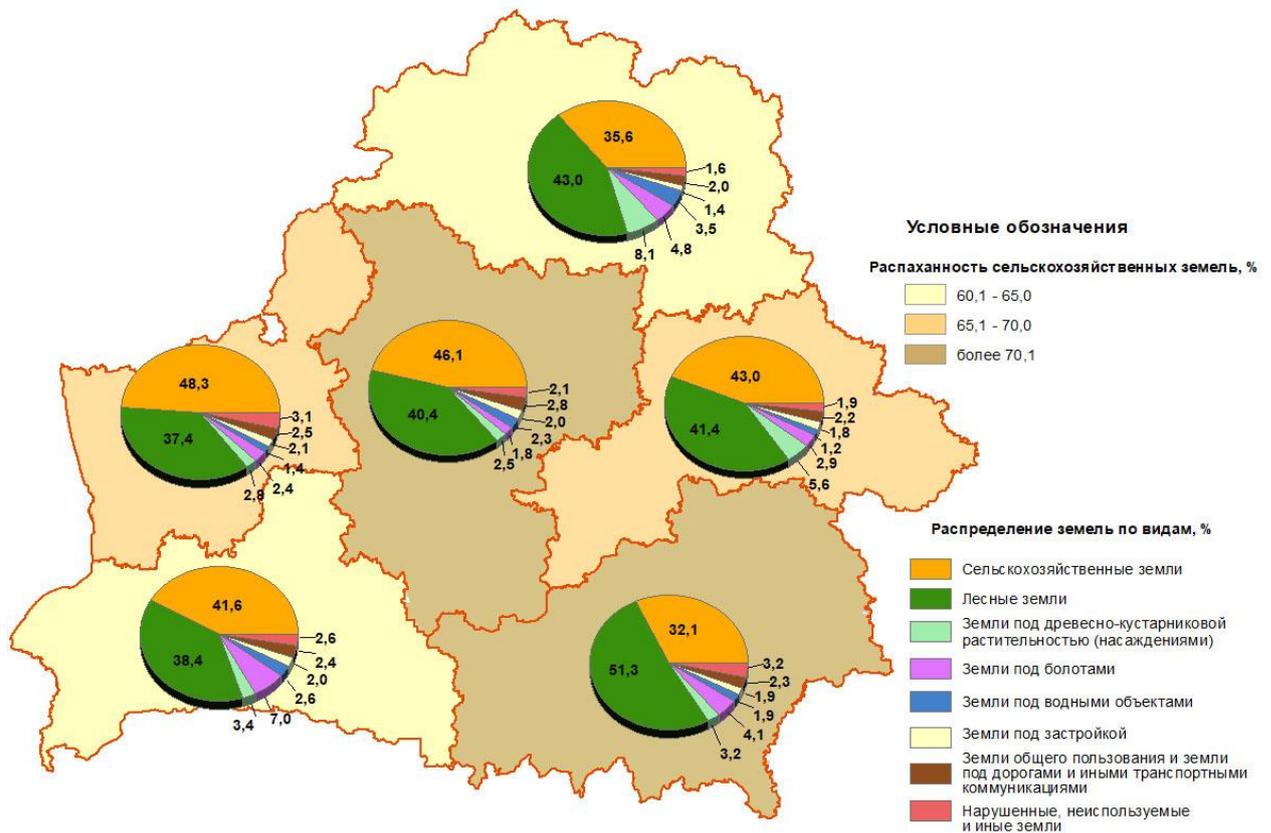


Рисунок 1.5 – Структура земель по видам в разрезе областей по состоянию на 01.01.2020

Сельскохозяйственная освоенность (удельный вес сельскохозяйственных земель) территории Республики Беларусь достаточно высокая (40,4%), хотя наблюдается постепенное снижение этого показателя. Распаханность сельскохозяйственных земель (удельный вес пахотных земель) составляет 68,1 %, в том числе, под постоянными культурами – 1,3 %, луговыми землями – 30,5 % от общей площади сельскохозяйственных земель (рисунок 1.6).

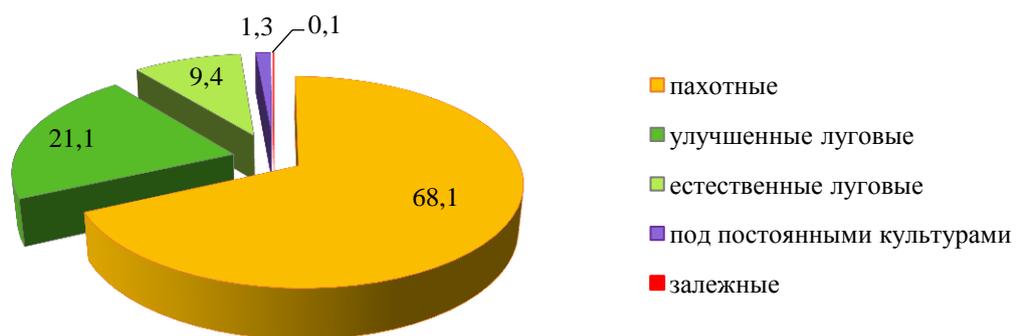


Рисунок 1.6 – Состав и структура сельскохозяйственных земель Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2020, %

Среди луговых земель 69,2 % составляют улучшенные. Заболочено 11,1 % естественных луговых земель, закустарено 17,2 %. При этом площадь луговых естественных закустаренных земель увеличилась по сравнению с предыдущим годом на 4,2 тыс. га (рисунок 1.7), а заболоченных на 1,9 тыс. га.

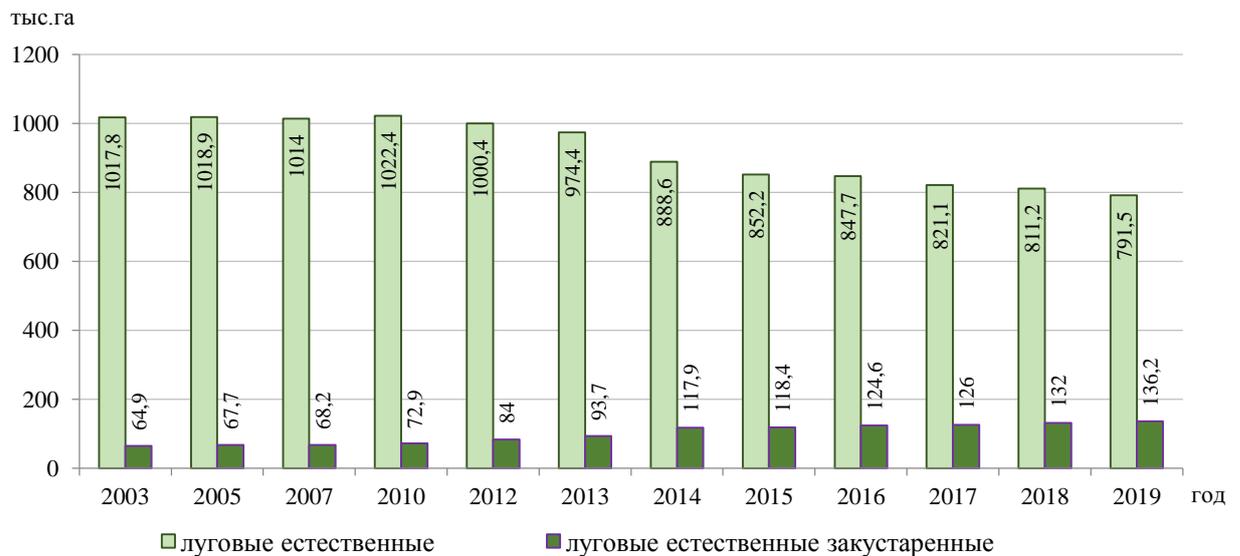


Рисунок 1.7 – Динамика площади луговых естественных и луговых естественных закустаренных земель

В 2019 г. площадь сельскохозяйственных земель в целом по республике по сравнению с предыдущим годом уменьшилась на 69,5 тыс. га. В состав сельскохозяйственных земель прибыло 5,7 тыс. га, в том числе за счет освоения и вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых земель – 3,0 тыс. га, проведения других мероприятий – 2,4 тыс. га; а также за счет уточнения земельно-информационных систем (далее – ЗИС) – 0,3 тыс. га. Убыло из состава сельскохозяйственных земель 75,2 тыс. га, в том числе за счет перевода сельскохозяйственных земель в несельскохозяйственные – 53,2 тыс. га, изъятия для несельскохозяйственных нужд – 1,2 тыс. га, внутрихозяйственного строительства – 0,1 тыс. га, а также в результате обновления плано-картографического материала – 20,7 тыс. га.

Уменьшение площади сельскохозяйственных земель произошло в связи с заболачиванием, зарастанием древесно-кустарниковой растительностью земельных участков, что подтверждается данными дистанционного зондирования Земли и создаваемых на их основе обновленных ЗИС на территорию Березовского, Ганцевичского, Дрогиченского, Жабинковского, Ивановского, Ивацевичского, Кобринского, Лунинецкого, Ляховичского, Малоритского и Столинского районов и г. Пинска Брестской области; Витебского, Полоцкого районов и г. Новополоцка Витебской области; Житковичского, Лельчицкого, Лоевского, Калинковичского, Мозырского и Чечерского районов Гомельской области; Быховского, Глуского и Шкловского районов Могилевской области, 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 водоохраных 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 увеличилась на 0,8 тыс. га. В состав пахотных земель в 2019 г. прибыло 31,7 тыс. га земель, в том числе за счет освоения и вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых земель – 1,7 тыс. га,

перевода в пахотные земли 2,4 тыс. га земель под постоянными культурами и 25,8 тыс. га луговых земель, в результате уточнения площадей видов земель при проведении работ по созданию и ведению (эксплуатации, обновлению) ЗИС – 0,1 тыс. га, и проведения других мероприятий – 1,7 тыс. га. Убыло по всем категориям землепользователей 30,9 тыс. га пахотных земель, в том числе за счет изъятия для различных видов строительства, включая внутрихозяйственное – 1,0 тыс. га, перевода пахотных земель в менее интенсивно используемые луговые земли – 11,8 тыс. га, в земли под постоянными культурами – 0,6 тыс. га, в несельскохозяйственные земли – 13,2 тыс. га, за счет обновления планово-картографического материала – 4,3 тыс. га (рисунок 1.8).



Рисунок 1.8 – Изменение площади пахотных земель

Площадь земель под болотами уменьшилась в 2019 г. на 11,3 тыс. га. При этом прибыло в земли под болотами 11,8 тыс. га: из пахотных земель – 0,3 тыс. га, из луговых земель – 0,8 тыс. га, лесных земель – 7,0 тыс. га, земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 0,3 тыс. га, земель под водными объектами – 1,7 тыс. га, земель под застройкой – 0,1 тыс. га, нарушенных земель – 0,1 тыс. га, неиспользуемых земель – 0,7 тыс. га, иных земель – 0,8 тыс. га. Убыло из земель под болотами 23,1 тыс. га: в пахотные земли – 0,4 тыс. га, в лесные земли – 12,0 тыс. га, в земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 4,3 тыс. га, земли под водными объектами – 2,7 тыс. га, земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 1,1 тыс. га, неиспользуемые земли – 2,2 тыс. га, иные земли – 0,4 тыс. га (рисунок 1.9).

Площадь неиспользуемых земель увеличилась в 2019 г. на 3,5 тыс. га. При этом прибыло в неиспользуемые земли 22,6 тыс. га: из пахотных земель – 1,2 тыс. га, из луговых земель – 4,5 тыс. га, земель под постоянными культурами – 0,1 тыс. га, залежных земель – 0,7 тыс. га, лесных земель – 2,2 тыс. га, земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 2,7 тыс. га, земель под болотами – 2,2 тыс. га, земель под водными объектами – 0,1 тыс. га, земель под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 1,4 тыс. га, земель под улицами, площадями и иными местами общего

пользования – 3,6 тыс. га, земель под застройкой – 1,8 тыс. га, нарушенных земель – 0,2 тыс. га, иных земель – 1,9 тыс. га. Убыло из неиспользуемых земель 19,1 тыс. га: в пахотные – 0,8 тыс. га, в луговые земли – 0,6 тыс. га, в земли под постоянными культурами – 0,5 тыс. га, в лесные земли – 8,1 тыс. га, в земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 0,9 тыс. га, в земли под болотами – 0,7 тыс. га, земли под водными объектами – 1,4 тыс. га, в земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 2,2 тыс. га, в земли под улицами, площадями и иными местами общего пользования – 0,2 тыс. га, в земли под застройкой – 2,6 тыс. га, в иные земли – 1,1 тыс. га (рисунок 1.10).



Рисунок 1.9 – Изменение площади земель под болотами



Рисунок 1.10 – Изменение площади неиспользуемых земель

Сельскохозяйственная освоенность областей республики колеблется от 32,1 % в Гомельской области до 48,3 % в Гродненской (рисунок 1.11) [4]. Максимальная площадь сельскохозяйственных земель – в Минской области (21,9 % от общей площади сельскохозяйственных земель страны), минимальная – в Гродненской (14,5 %). Среди областей наибольшей сельскохозяйственной освоенностью отличаются Гродненская и Минская области.

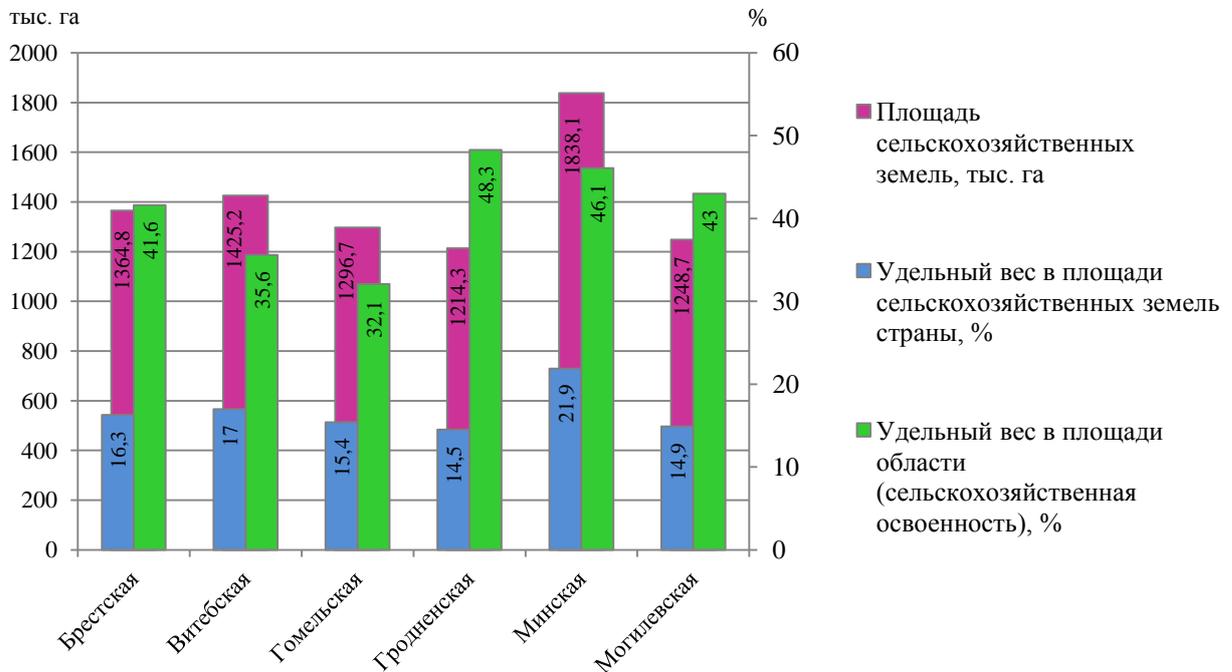


Рисунок 1.11 – Распределение площади сельскохозяйственных земель по областям по состоянию на 01.01.2020

Общая площадь осушенных земель в стране по состоянию на 01.01.2020 составляет 3423,4 тыс. га, что на 5,2 тыс. га больше, чем в предыдущем году. Осушено 2851,8 тыс. га сельскохозяйственных земель (34,0 % от их общей площади), в том числе 1448,3 тыс. га пахотных земель (25,4 % от их общей площади), 1397,9 тыс. га луговые земли (54,4 % от их общей площади), из них 1195,3 тыс. га – улучшенные луговые земли (67,3 % от их общей площади). Осушенные сельскохозяйственные земли находятся, преимущественно, в пользовании сельскохозяйственных организаций (84,6 %). В 2019 г. новое мелиоративное строительство было осуществлено на площади 0,8 тыс. га (Витебская область – 0,3 тыс. га, Гродненская – 0,1 тыс. га, Могилевская – 0,4 тыс. га). Основное увеличение площади осушенных земель произошло в Гомельской области – на 4,1 тыс. га, в том числе на 0,8 тыс. га в связи с проведением реконструкции мелиоративных систем и на 3,3 тыс. га в связи с проведением работ по инвентаризации осушенных земель.

При анализе многолетней динамики осушенных земель прослеживается тенденция сокращения площади осушенных луговых земель (рисунок 1.12) и увеличения площади осушенных пахотных земель (рисунок 1.13).

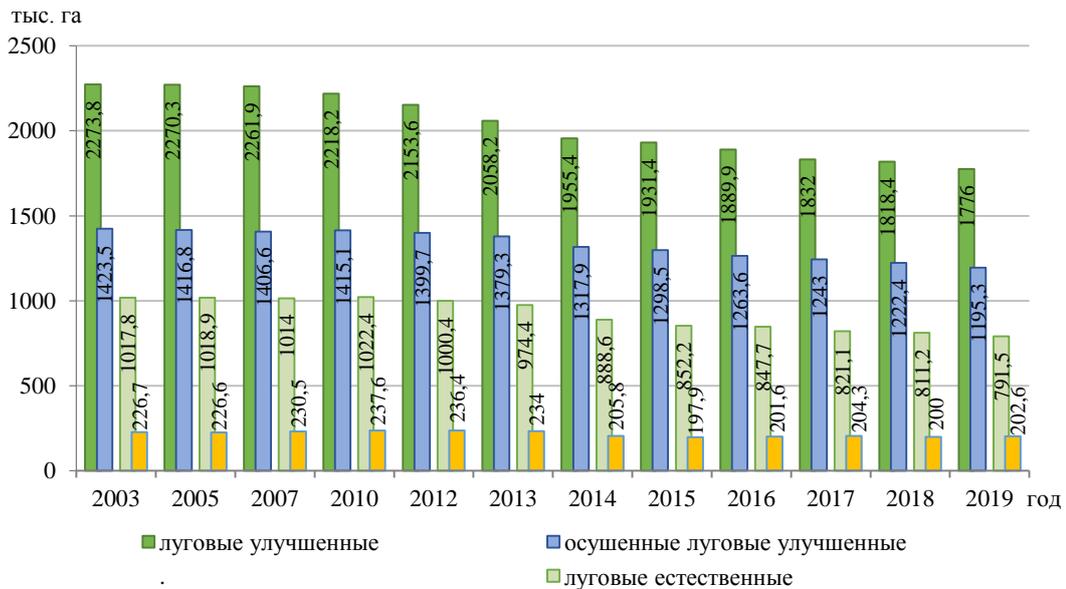


Рисунок 1.12 – Динамика площади луговых земель и осушенных луговых земель

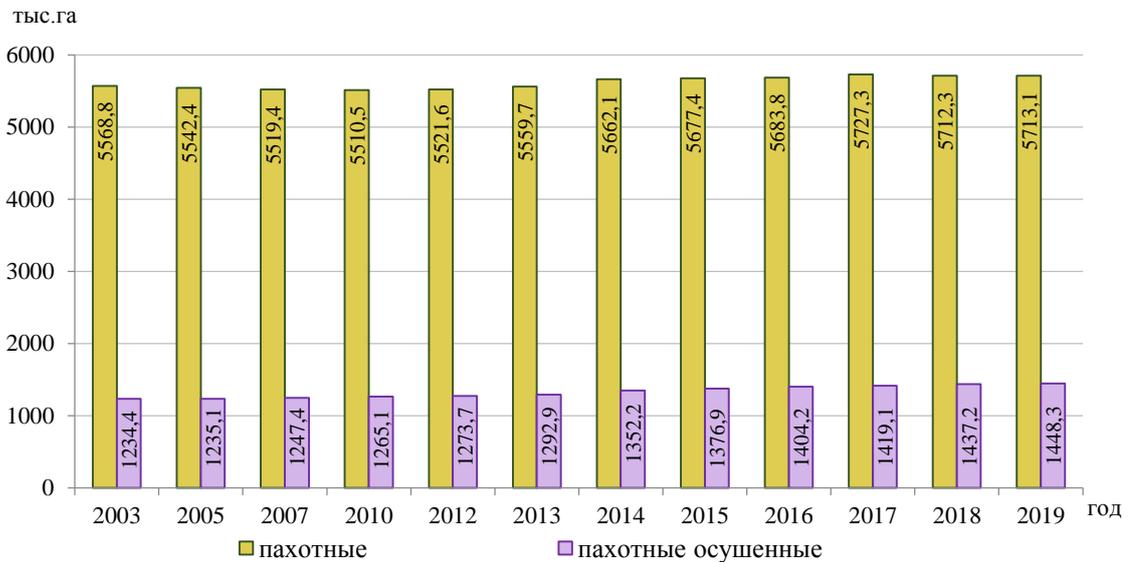


Рисунок 1.13 – Динамика площади пахотных земель и осушенных пахотных земель

Площадь орошаемых земель осталась без изменений с прошлого года и составляет 30,3 тыс. га, в том числе 24,8 тыс. га – пахотные земли, 0,4 тыс. га – земли под постоянными культурами, 5,1 тыс. га – луговые земли. Из общей площади орошаемых земель 29,4 тыс. га находятся в пользовании сельскохозяйственных организаций.

Земли, загрязненные радионуклидами, выбывшие из сельскохозяйственного оборота, составляют 249,1 тыс. га, что на 2,4 тыс. га больше, чем в предыдущем году. Площадь этих земель оставалась без изменений с 2014 г. Изменения площади в 2019 г. произошли в результате работ по инвентаризации земель, загрязненных радионуклидами, в Могилевской области.

Состав и структура земель по категориям землепользователей представлена на рисунке 1.14. Основными землепользователями в республике являются сельскохозяйственные организации (8854,4 тыс. га или 42,6 % общей площади земель) и организации, ведущие лесное хозяйство (8656,4 тыс. га или 41,7 %). Основная тенденция изменения площади земель сельскохозяйственных организаций – уменьшение, а земель организаций, ведущих лесное хозяйство – увеличение (рисунки 1.15, 1.16).



Рисунок 1.14 – Состав и структура земель по категориям землепользователей по состоянию на 01.01.2020, %

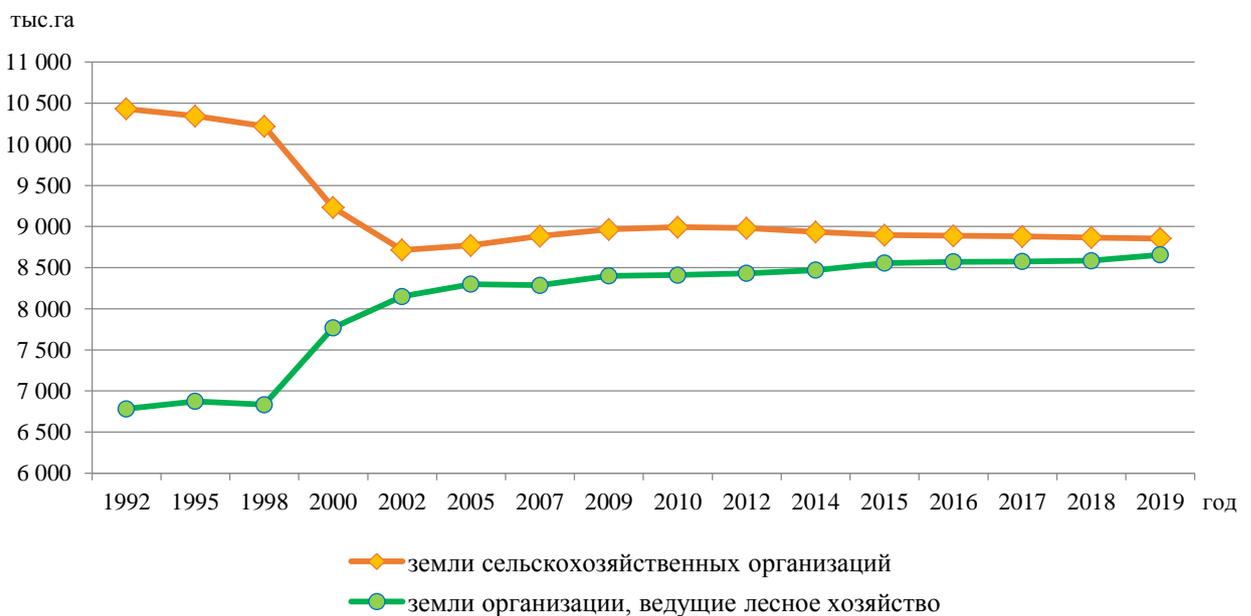


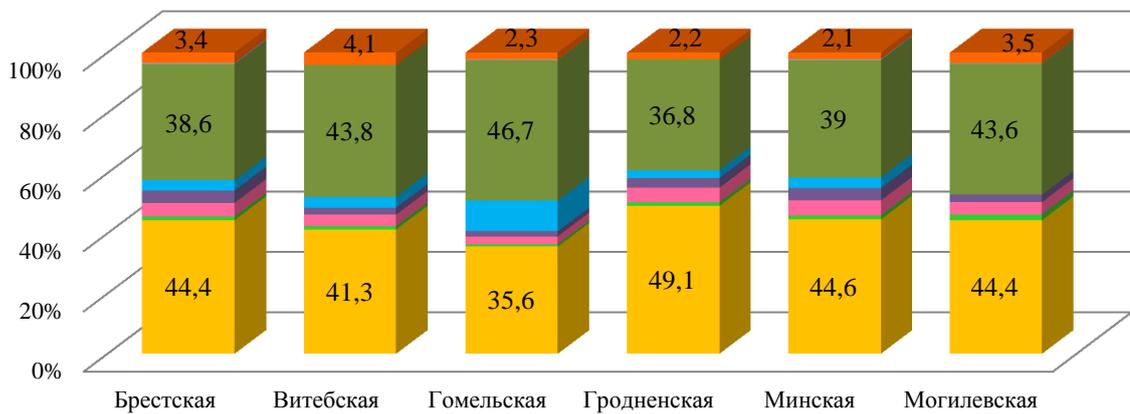
Рисунок 1.15 – Динамика площади земель сельскохозяйственных организаций и земель организации, ведущих лесное хозяйство



Рисунок 1.16 – Динамика структуры земель по категориям землепользователей

В 2019 г. уменьшились площади земель сельскохозяйственных организаций на 11,2 тыс. га, земель граждан на 25,4 тыс. га, промышленных организации на 0,3 тыс. га, земель организаций железнодорожного транспорта на 0,4 тыс. га, организаций обороны на 2,8 тыс. га, организаций связи, энергетики, строительства, торговли и др. на 0,6 тыс. га, организаций природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения на 58,7 тыс. га, организаций, эксплуатирующих и обслуживающих гидротехнические и другие водохозяйственные сооружения на 0,1 тыс. га, земель общего пользования на 2,3 тыс. га. Увеличились площади земель организаций, ведущих лесное хозяйство – на 71,8 тыс. га, крестьянских (фермерских) хозяйств на 24,8 тыс. га, организаций автомобильного транспорта на 2,6 тыс. га и земель запаса на 2,6 тыс. га

Соотношение категорий землепользователей территориально дифференцировано по областям (рисунок 1.17). Как и по стране в целом, основными землепользователями в каждой области являются сельскохозяйственные организации и организации, ведущие лесное хозяйство. Распределение земель по категориям землепользователей в разрезе областей представлено на рисунке 1.18.



- Земли, земельные участки, не предоставленные землепользователям, и земли общего пользования, не отнесенные к землям иных категорий землепользователей
- Земли организаций, эксплуатирующих и обслуживающих гидротехнические и другие водохозяйственные сооружения
- Земли организаций, ведущих лесное хозяйство
- Земли организаций природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения
- Земли промышленных организаций, организаций железнодорожного, автомобильного транспорта, организаций обороны, связи, энергетики и иного назначения
- Земли граждан
- Земли крестьянских (фермерских) хозяйств
- Земли сельскохозяйственных организаций

Рисунок 1.17 – Состав и структура земель по категориям землепользователей в разрезе областей по состоянию на 01.01.2020

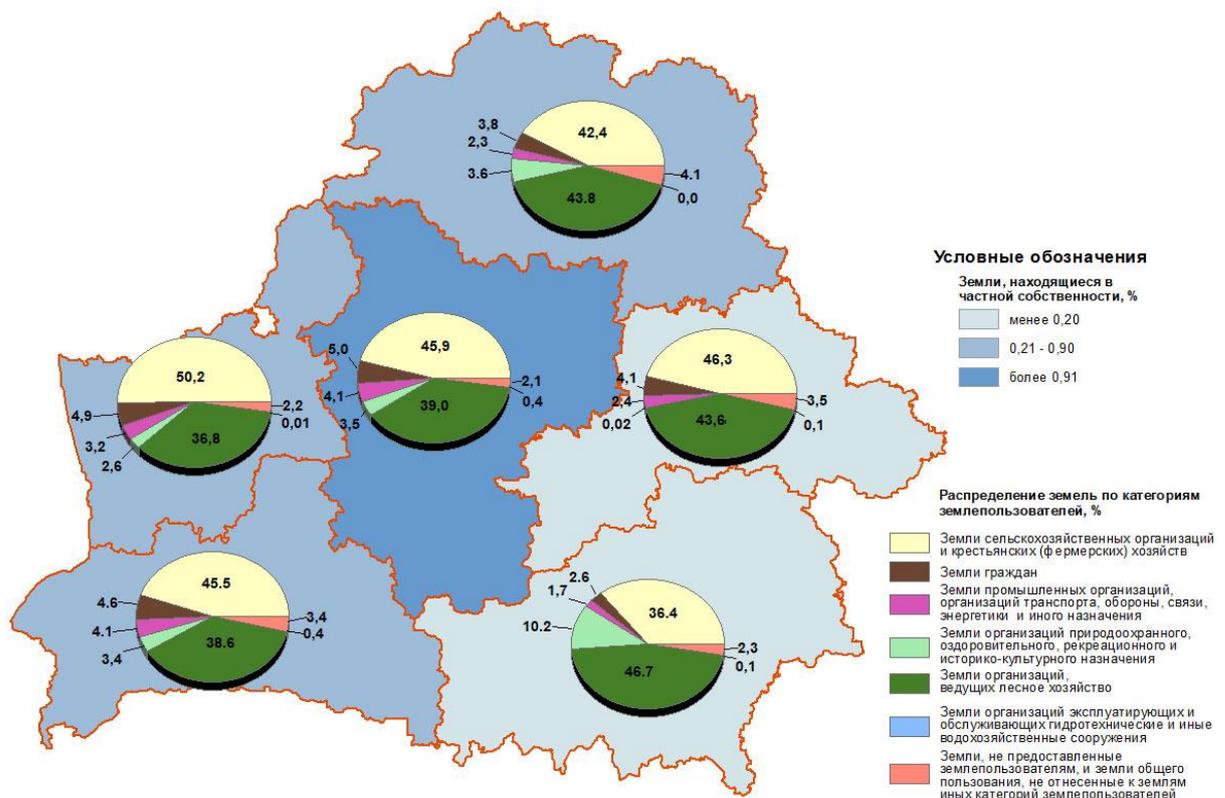


Рисунок 1.18 – Распределение земель по категориям землепользователей в разрезе областей по состоянию на 01.01.2020

Сельскохозяйственные земли сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств по сравнению с прошлым годом уменьшились на 11,3 тыс. га, при этом уменьшение площадей произошли во всех областях, кроме Гомельской, где площадь увеличилась на 0,2 тыс. га (уменьшилась площадь в Могилевской области на 5,7 тыс. га, Витебской области – на 4,3 тыс. га, Гродненской и Минской областях – на 0,6 тыс. га, Брестской – на 0,3 тыс. га).

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

В течение 2019 г. отмечено уменьшение (на 25,4 тыс. га) площади земель, находящихся во владении, пользовании и собственности граждан. Сохраняется устойчивая многолетняя тенденция уменьшения площади земель граждан (рисунок 1.19). С 1991 г. начались массовые работы по расширению личных подсобных хозяйств граждан, созданию садоводческих товариществ, развитию индивидуального жилищного строительства и т.д. Площадь земель граждан увеличилась с 1990 г. по 1995 г. в 2,3 раза. С 1995 г. отмечается устойчивое уменьшение земель граждан. Данный процесс обусловлен, прежде всего, возвратом земель, невостребованных гражданами, сельскохозяйственным организациям.

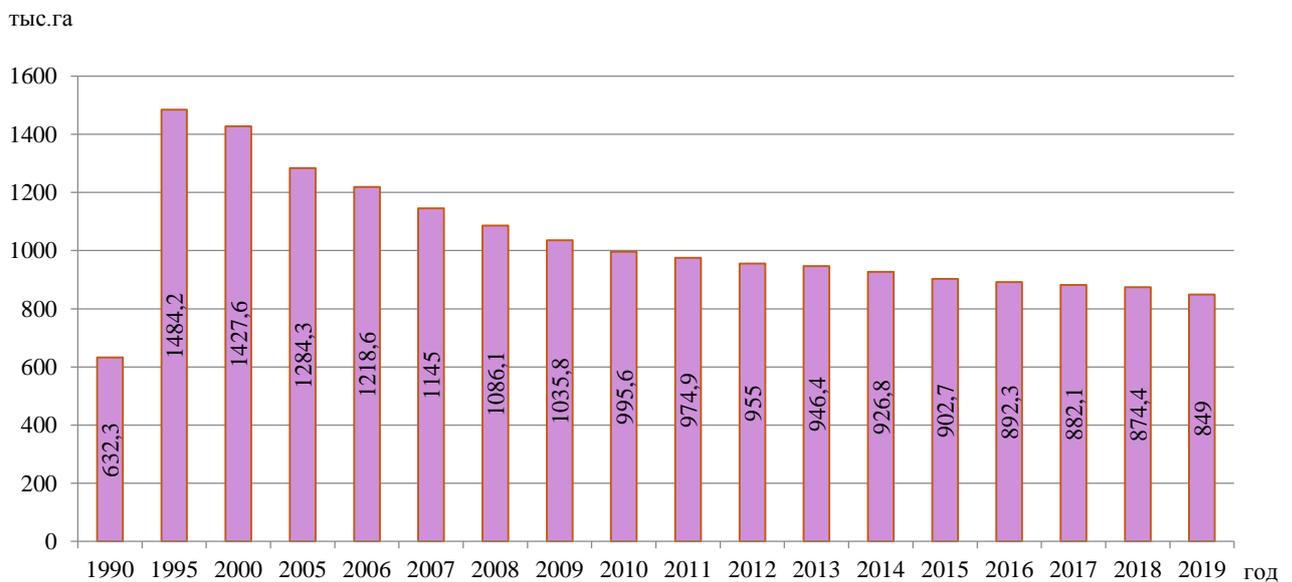


Рисунок 1.19 – Динамика площади земель граждан по годам

В 2019 г. в землях граждан отмечено уменьшение площади земель, предоставленных для строительства и обслуживания жилых домов – на 12,4 тыс. га, для сенокосения и выпаса скота – на 22,3 тыс. га, для иных сельскохозяйственных целей – на 0,1 тыс. га. В то же время увеличилась площадь земель, предоставленных для ведения личного подсобного хозяйства – на 7,7 тыс. га, для садоводства и дачного строительства – на 1,4 тыс. га, для огородничества – на 0,2 тыс. га и для иных несельскохозяйственных целей – на 0,1 тыс. га.

В частной собственности граждан и негосударственных юридических лиц Республики Беларусь находится 76,4 тыс. га земель, в том числе у граждан 76,3 тыс. га (10,4 % от общей площади земель граждан, которые могут предоставляться в частную собственность), из них для ведения личного подсобного хозяйства – 27,2 тыс. га, строительства и обслуживания жилого дома – 28,0 тыс. га, садоводства и дачного строительства – 21,1 тыс. га. Площадь земель, переданная в частную собственность граждан Республики Беларусь, по сравнению с прошлым годом уменьшилась на 0,2 тыс. га.

По состоянию на 01.01.2020 насчитывается 3042 крестьянских (фермерских) хозяйств общей площадью 248,6 тыс. га. В 2019 г. было создано 200 крестьянских (фермерских) хозяйств на площади 19,7 тыс. га, в то же время прекратили свою деятельность 99 хозяйств на площади 4,4 тыс. га. Основной причиной прекращения деятельности данных хозяйств является неэффективное использование предоставленных им земель и добровольный отказ от земельного участка. Кроме того, для расширения крестьянским (фермерским) хозяйствам предоставлено 12,0 тыс. га земель. За прошедший год у крестьянских (фермерских) хозяйств частично изъято 2,5 тыс. га земель.

С 2008 г. прослеживается тенденция увеличения количества крестьянских (фермерских) хозяйств и их общей площади земель (рисунок 1.20). Для развития фермерских хозяйств осуществляется государственная поддержка, разработаны государственные программы, подпрограммы и мероприятия по сельскому хозяйству.

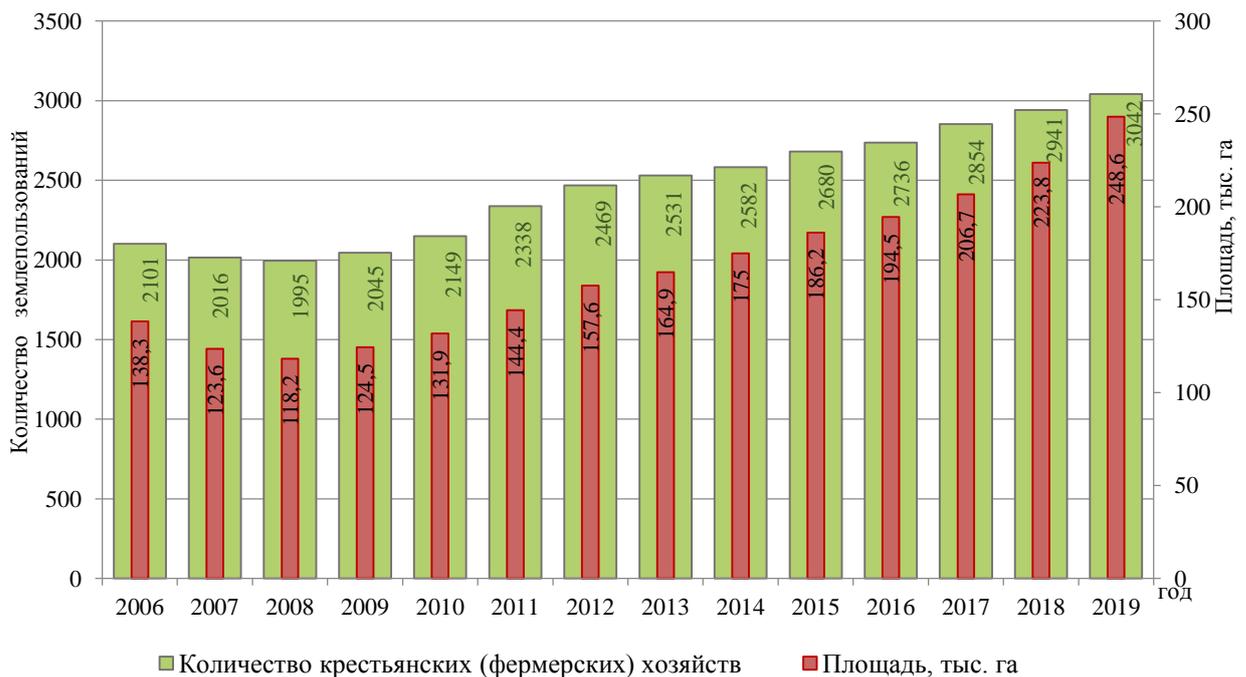


Рисунок 1.20 – Динамика количества крестьянских (фермерских) хозяйств и их площади по годам

По состоянию на 01.01.2020 в Республике Беларусь имеется 4593 садоводческих товариществ, что на 213 меньше, чем в предыдущем году. Общая площадь предоставленных им земель составляет 52,0 тыс. га.

В 2019 г. площадь земель, предоставленных во временное пользование и невозвращенных в срок, составила 616,0 га, в том числе в Брестской области – 18,0 га, Витебской области – 22,0 га, Минской области – 47,0 га и в г. Минске – 529,0 га.

Наблюдения за химическим загрязнением земель

Наблюдения за химическим загрязнением земель на фоновых территориях. В 2019 г. наблюдения проводились на 18 пунктах наблюдений. Перечень загрязняющих веществ: тяжелые металлы (кадмий, цинк, свинец, медь, никель, хром, мышьяк, ртуть), сульфаты, нитраты, хлориды, нефтепродукты, бензо(а)пирен, кислотность (рН) (таблица 1.2).

Оценка состояния почв производится путем сравнения полученных данных о содержании загрязняющих веществ с величинами предельно допустимых концентраций (ПДК) или ориентировочно допустимых концентраций (ОДК), установленных Министерством здравоохранения (таблица 1.3) [5].

Таблица 1.2 – Содержание определяемых ингредиентов в почвах на пунктах наблюдений (ПН) на фоновых территориях в 2019 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-1/5	д. С.Кленки	7,71	33,5	<п.о.	66,0	8,7	56,2	0,10	6,9	4,8	2,2	2,0	2,2	1,3	0,01
Ф-1/6	д. Брашевичи	6,94	24,5	<п.о.	<п.о.	5,6	45,2	0,09	7,2	3,6	2,0	2,1	1,8	1,2	0,07
Ф-1/12	д. Любищицы	7,00	35,0	<п.о.	<п.о.	5,4	33,6	0,09	7,0	4,2	2,8	2,6	1,7	1,3	0,04
Витебская область															
Ф-2/4	пос. Домжирицы	7,00	28,3	<п.о.	49,0	3,3	27,4	0,08	7,8	4,5	2,3	2,4	1,9	1,3	0,04
Ф-2/5	д. Черноручье	7,05	31,2	<п.о.	45,8	6,6	22,1	0,08	6,4	2,5	2,1	2,1	1,6	1,1	0,04
Ф-2/14	д. Ельники	6,95	27,7	<п.о.	<п.о.	3,9	22,1	0,08	11,7	7,2	4,1	3,9	1,4	1,0	0,27
Гомельская область															
Ф-3/5	д. Люденевичи	6,79	26,0	<п.о.	<п.о.	9,1	55,2	0,13	9,5	7,8	4,8	3,7	2,4	2,7	0,07
Ф-3/6	д. Барановка	7,00	23,5	<п.о.	45,8	5,4	44,2	0,06	5,9	1,6	1,6	1,9	1,1	0,9	<п.о.
Ф-3/11	д. Малишев	6,88	34,0	<п.о.	<п.о.	3,6	38,1	0,14	9,8	7,8	5,1	3,8	2,6	2,1	0,09
Гродненская область															
Ф-4/2	д.Поляна	6,45	28,4	<п.о.	<п.о.	5,5	62,0	0,09	8,6	4,5	3,4	4,3	1,5	1,3	0,09
Ф-4/14	д.Куписк	6,00	29,8	<п.о.	<п.о.	11,6	28,3	0,10	9,0	3,9	5,1	3,9	1,2	0,9	0,09
Ф-4/15	д.Щорсы	7,19	31,0	<п.о.	<п.о.	12,0	33,6	0,12	9,9	9,2	4,2	4,8	1,8	1,4	0,08
Минская область															
Ф-5/4	д.Сивица	7,01	36,8	<п.о.	<п.о.	19,1	45,2	0,10	8,9	5,2	2,4	2,2	1,7	1,4	0,03
Ф-5/13	д. Гаврильчицы	7,21	41,5	<п.о.	<п.о.	4,9	33,1	0,10	7,1	2,7	2,1	2,2	1,8	1,2	0,07
Ф-5/14	д.Тесновая-1	6,86	30,3	<п.о.	<п.о.	14,8	28,3	0,12	9,4	4,9	3,0	2,4	2,0	1,7	0,03
Могилевская область															
Ф-6/5	д. Чигиринка	6,17	37,6	<п.о.	<п.о.	7,6	67,3	0,34	13,8	2,1	3,3	1,4	2,3	2,1	0,03
Ф-6/8	д. Долгое	7,20	37,1	<п.о.	<п.о.	<п.о.	60,5	0,43	18,0	2,9	2,1	2,6	1,7	1,8	0,01
Ф-6/9	д. Забычанье	7,63	43,6	<п.о.	<п.о.	<п.о.	26,9	0,19	12,6	3,3	5,4	4,3	1,8	1,0	<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 2019 г. рассчитано фоновое содержание определяемых ингредиентов в почвах (таблица 1.3). Для сравнения приведены значения ПДК (ОДК).

Таблица 1.3 – Фоновое содержание по данным наблюдений в 2019 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	32,2	<п.о.	11,5	7,1	40,5	0,14	9,4	4,6	3,2	2,9	1,8	1,4	0,06
ПДК (ОДК) для почв:	50,0	0,02	360,0	130,0	160,0	-	-	32,0	-	-	100	2,0	2,1
- песчаных и супесчаных	(100,0)	-	-	-	-	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].

Результаты наблюдений за состоянием земель на фоновых территориях, свидетельствуют о том, что концентрации определяемых загрязняющих веществ значительно ниже величин ПДК (ОДК) и региональных кларков. Исключение составляют значения содержания мышьяка в почвах пунктов наблюдений в районе д. Малишев и

д. Люденевичи, где отмечены его концентрации на уровнях 1,05 ПДК и 1,35 ПДК, соответственно.

Содержание загрязняющих веществ в почвах на фоновых территориях в 2019 г. изменилось незначительно относительно результатов прошлых лет, в связи с чем они могут быть использованы как фоновые данные для оценки уровней загрязнения почв территорий, подверженных антропогенной нагрузке (земли населенных пунктов).

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

Данные наблюдений свидетельствуют о том, что в почвах обследованных в 2019 г. населенных пунктов не зарегистрировано превышений ПДК по нитратам. Средние значения нитратов находятся на уровне 0,02-0,1 ПДК (рисунок 1.21). Максимальное значение наблюдается в Минске и соответствует 0,5 ПДК.

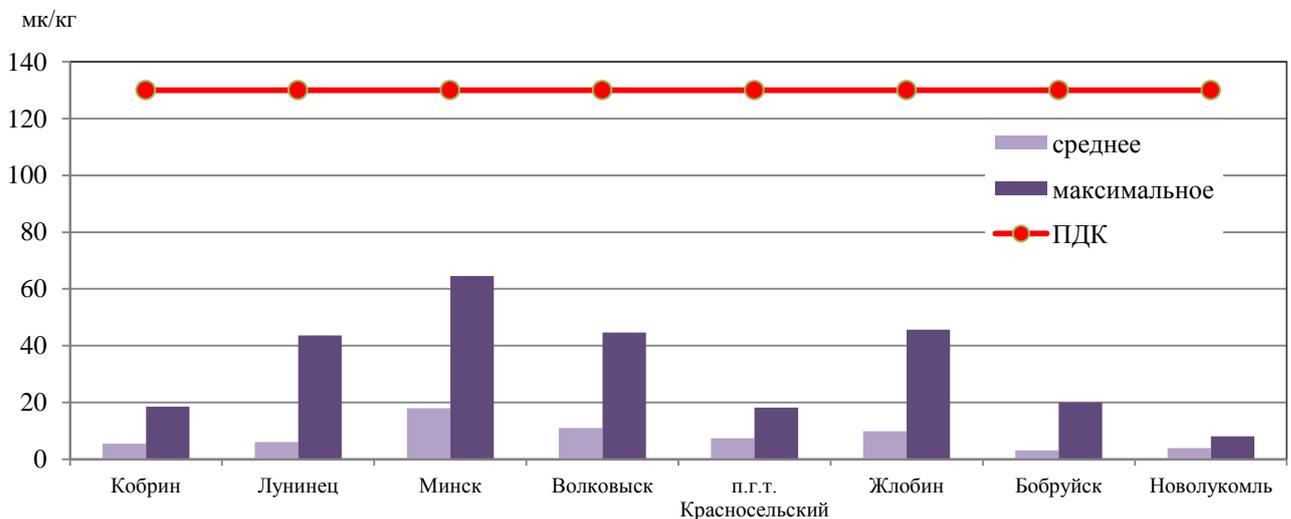


Рисунок 1.21 – Содержание нитратов в почвах населенных пунктов в 2019 г.

Для всех населенных пунктов можно проследить динамику изменения содержания загрязняющих веществ в городских почвах по годам. Предыдущие циклы наблюдений в этих городах проводились в 2014 г. (в Бобруйске в 2015 г.) и 2009 г. (Бобруйск – 2010 г., Минск – 2007 г.). Для населенных пунктов Жлобин, Новолукомль и п.г.т. Красносельский предыдущие наблюдения проводились только в 2014 г.

Таблица 1.4 – Содержание загрязняющих веществ в почвах населенных пунктов в 2019 г., мг/кг (в числителе – минимальное и максимальное значение, в знаменателе – среднее значение)

Объект наблюдений	рН	Нефте-продукты	Бензо(а) пирен	ПХД	КСI	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Тяжелые металлы (общее содержание)						
								Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Cr	Hg
Кобрин 23 ПН	6,92-7,95 7,28	21,8-182,7 100,7	<п.о.-0,0198 0,0081	<п.о.	<п.о.-144,1 49,8	<п.о.-18,6 5,5	55,2-193,1 105,0	0,05-0,23 0,12	5,1-45,1 14,9	0,9-21,2 7,6	1,4-10,9 6,0	0,3-7,6 4,5	0,2-6,0 2,9	<п.о.-0,1 0,01
Лунинец 24 ПН	5,97-7,80 7,23	17,0-87,4 41,2	-	<п.о.	<п.о.-315,6 47,7	<п.о.-43,6 6,1	27,4-270,4 95,1	0,05-0,34 0,09	3,3-31,5 21,3	0,9-30,9 12,4	1,2-25,9 7,1	1,0-7,6 3,5	1,6-4,2 2,6	<п.о.-0,1 0,001
Минск 50 ПН	6,00-8,00 7,23	9,2-470,0 86,0	<п.о.-0,022 0,004	<п.о.	<п.о.-144,1 48,7	<п.о.-64,6 18,0	27,4-159,0 80,5	0,09-0,39 0,20	9,0-141,3 56,4	4,4-109,3 18,3	4,0-47,4 16,4	3,8-15,3 5,8	1,2-5,0 2,7	<п.о.-2,93 0,12
Волковыск 25 ПН	6,99-7,80 7,30	14,5-90,5 29,8	<п.о.-0,0026 0,0009	<п.о.	<п.о.-90,9 46,6	<п.о.-44,7 11,0	27,4-126,8 59,1	0,08-0,21 0,14	19,5-60,0 35,5	3,6-39,0 14,9	3,9-14,0 7,5	3,0-11,0 5,0	1,9-4,0 2,7	<п.о.-0,3 0,001
п.г.т.Красносельский 15 ПН	6,89-7,62 7,16	65,5-116,4 95,4	-	<п.о.	<п.о.-83,1 45,5	<п.о.-18,2 7,4	16,3-60,5 37,4	0,05-0,27 0,15	9,5-31,5 22,1	2,5-29,4 11,9	3,0-19,8 9,0	2,3-6,0 4,2	1,2-3,9 2,4	<п.о.-0,1 0,001
Жлобин 30 ПН	6,05-8,00 7,06	14,3-91,0 39,2	<п.о.-0,0068 0,0033	<п.о.	<п.о.-169,3 56,8	<п.о.-45,7 9,9	22,1-165,7 59,3	0,06-0,31 0,14	18,7-32,9 26,7	1,5-45,4 8,1	1,7-9,2 3,6	1,9-13,2 4,4	1,4-6,1 3,3	<п.о.-0,2 0,095
Бобруйск 50 ПН	5,85-8,56 7,44	19,2-350,6 101,5	-	<п.о.	<п.о.-268,7 61,7	<п.о.-20,0 3,2	13,4-269,1 52,7	0,26-1,21 0,37	13,1-116,8 38,8	3,6-111,5 23,4	1,8-26,2 6,7	2,1-14,1 4,0	3,0-31,3 8,8	<п.о.-0,4 0,001
Новолукомль 9 ПН	7,19-8,42 7,91	94,6-121,5 108,1	-	<п.о.	<п.о.-181,8 80,5	<п.о.-8,1 4,0	22,1-137,9 59,4	0,09-0,19 0,13	13,9-120,0 40,4	6,0-13,1 8,1	4,0-8,0 5,9	3,9-9,6 6,1	2,6-3,4 3,0	<п.о.

Примечание: ПН – количество пунктов наблюдений в городах, <п.о. – ниже предела обнаружения

Таблица 1.5 – Процент проанализированных проб почвы с содержанием загрязняющих веществ, превышающим ПДК (ОДК), и максимальные значения загрязняющих веществ в долях ПДК (ОДК) в почвах населенных пунктов в 2019 г. (в скобках – максимальные значения определяемых загрязняющих веществ в долях ПДК (ОДК))

Объект наблюдений	Нефте-продукты	Бензо(а)-пирен	ПХД	КСI	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Тяжелые металлы (общее содержание)						
							Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Cr	Hg
Кобрин	52,2 (1,8)	0 (0,9)	<п.о.	0 (0,4)	0 (0,1)	13,0 (1,2)	0 (0,5)	0 (0,8)	0 (0,7)	0 (0,3)	0 (0,4)	0 (0,1)	0 (0,1)
Лунинец	0 (0,9)	-	<п.о.	0 (0,9)	0 (0,3)	8,3 (1,7)	0 (0,7)	0 (0,6)	0 (0,9)	0 (0,8)	0 (0,4)	0 (0,04)	0 (0,06)
Минск	20,0 (4,7)	7,1 (1,1)	<п.о.	0 (0,4)	0 (0,5)	0 (0,9)	0 (0,8)	36,0 (2,6)	12,0 (3,4)	12,0 (1,4)	0 (0,7)	0 (0,1)	2,0 (1,4)
Волковыск	0 (0,9)	0 (0,1)	<п.о.	0 (0,3)	0 (0,3)	0 (0,8)	0 (0,4)	4,0 (1,1)	8,0 (1,2)	0 (0,4)	0 (0,6)	0 (0,04)	0 (0,1)
п.г.т.Красносельский	46,7 (1,2)	-	<п.о.	0 (0,2)	0 (0,1)	0 (0,4)	0 (0,5)	0 (0,6)	0 (0,9)	0 (0,6)	0 (0,3)	0 (0,03)	0 (0,05)
Жлобин	0 (0,9)	0 (0,3)	<п.о.	0 (0,5)	0 (0,4)	3,3 (1,0)	0 (0,6)	0 (0,6)	6,7 (1,4)	0 (0,3)	0 (0,7)	0 (0,1)	0 (0,1)
Бобруйск	36,0 (3,5)	-	<п.о.	0 (0,7)	0 (0,2)	2,0 (1,7)	55,6 (2,4)	23,9 (2,1)	23,4 (3,5)	0 (0,8)	0 (0,7)	0 (0,3)	0 (0,2)
Новолукомль	77,8 (1,2)	-	<п.о.	0 (0,5)	0 (0,1)	0 (0,9)	0 (0,4)	11,1 (2,2)	0 (0,4)	0 (0,2)	0 (0,5)	0 (0,03)	<п.о.

Так, для населенных пунктов можно проследить динамику изменения степени загрязнения городских почв нитратами по годам (рисунок 1.22). Во всех городах за этот период превышения ПДК по нитратам не наблюдались.

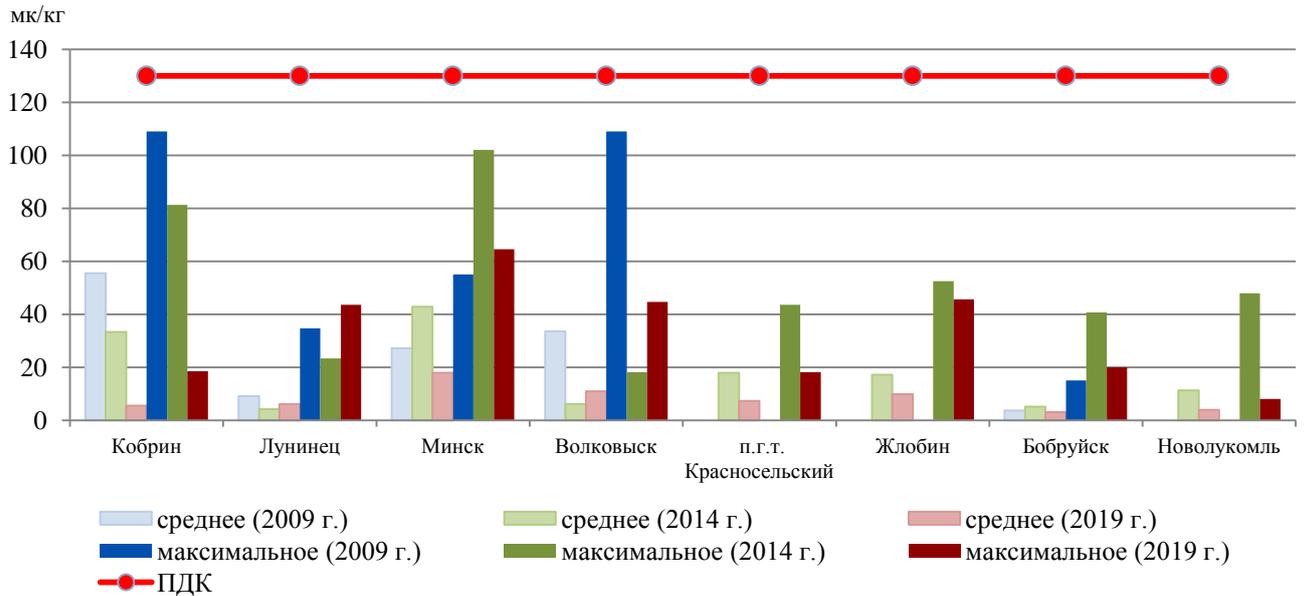


Рисунок 1.22 – Содержание нитратов в почвах населенных пунктов по годам

Превышения норматива качества по сульфатам в 2019 г. до 1,7 ПДК отмечено в Бобруйске, Кобрине и Лунинце (рисунок 1.23). Средние значения содержания сульфатов в почве городов соответствуют 0,2-0,7 ПДК. Процент проанализированных проб почвы с содержанием определяемых веществ, превышающим ПДК (ОДК), составил от 13,0 %, 8,3 %, 3,3 % и 2,0 % в Кобрине, Лунинце, Жлобине и Бобруйске соответственно (таблица 1.5).

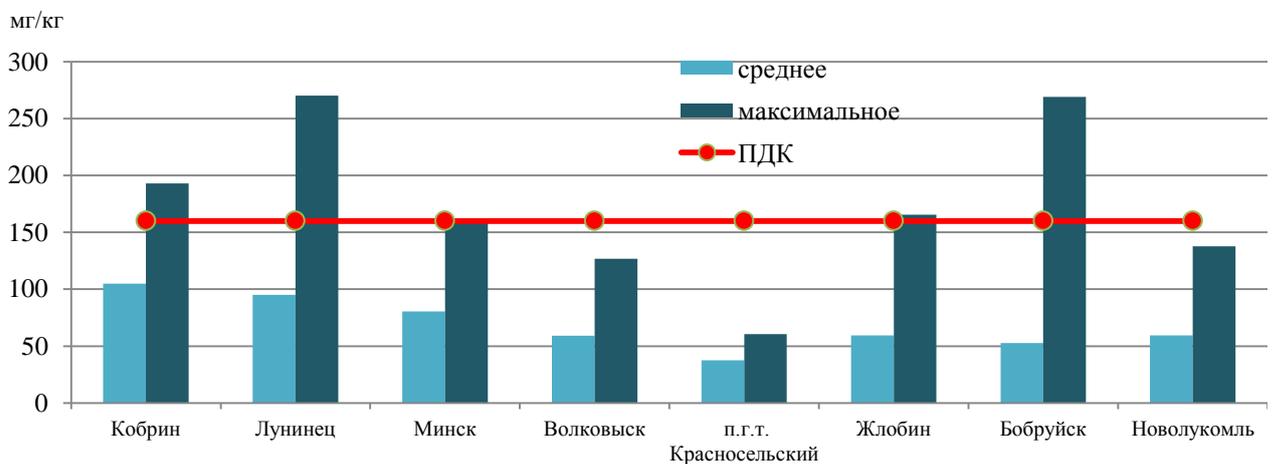


Рисунок 1.23 – Содержание сульфатов в почвах населенных пунктов в 2019 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений показало превышение значений ПДК по максимальным значениям концентраций сульфатов в почвах всех городов, кроме Новолукомля (рисунок 1.24). В отдельных пробах превышение значений содержания сульфатов в почвах в разные годы наблюдалось от 1,1 ПДК до 1,7 ПДК. Среднее содержание сульфатов в почвах городов в годы наблюдения не превышает 0,7 ПДК.

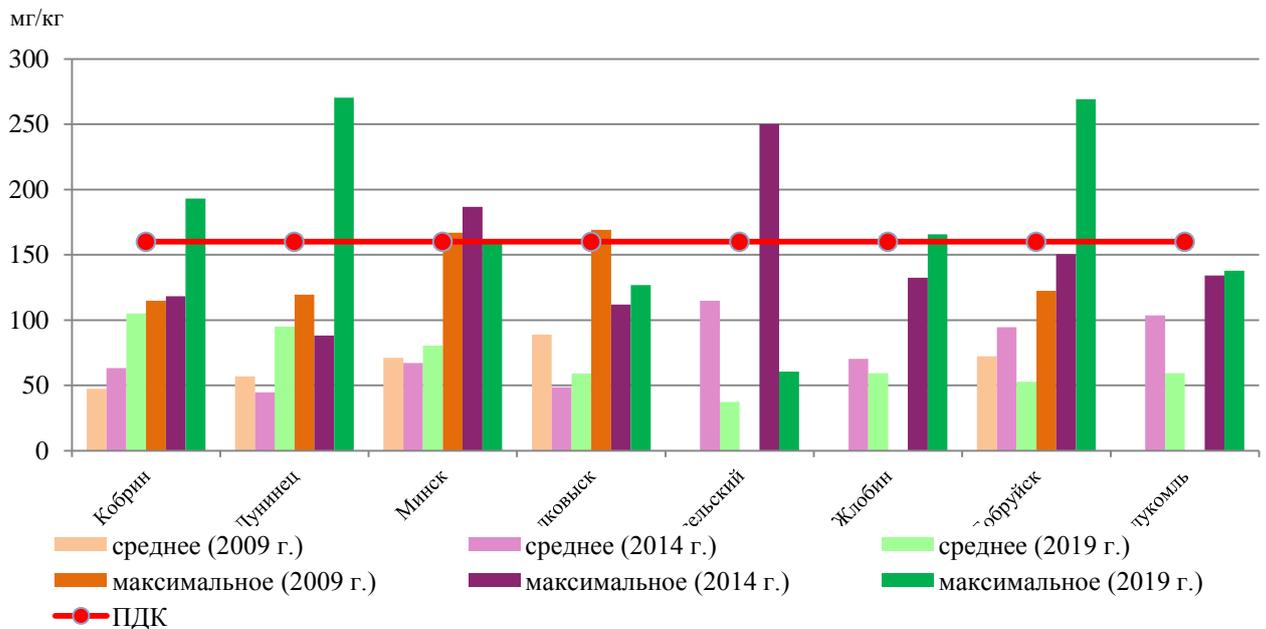


Рисунок 1.24 – Содержание сульфатов в почвах населенных пунктов по годам

По данным наблюдений в почвах обследованных в 2019 г. населенных пунктов не зарегистрировано превышений ПДК по хлориду калия. Средние значения находятся на уровне 0,1-0,2 ПДК (рисунок 1.25). Максимальное значение наблюдается в Лунинце и соответствует 0,9 ПДК. В предыдущие годы наблюдений в рассматриваемых населенных пунктах обследование почв на содержание в них хлорида калия не проводилось.

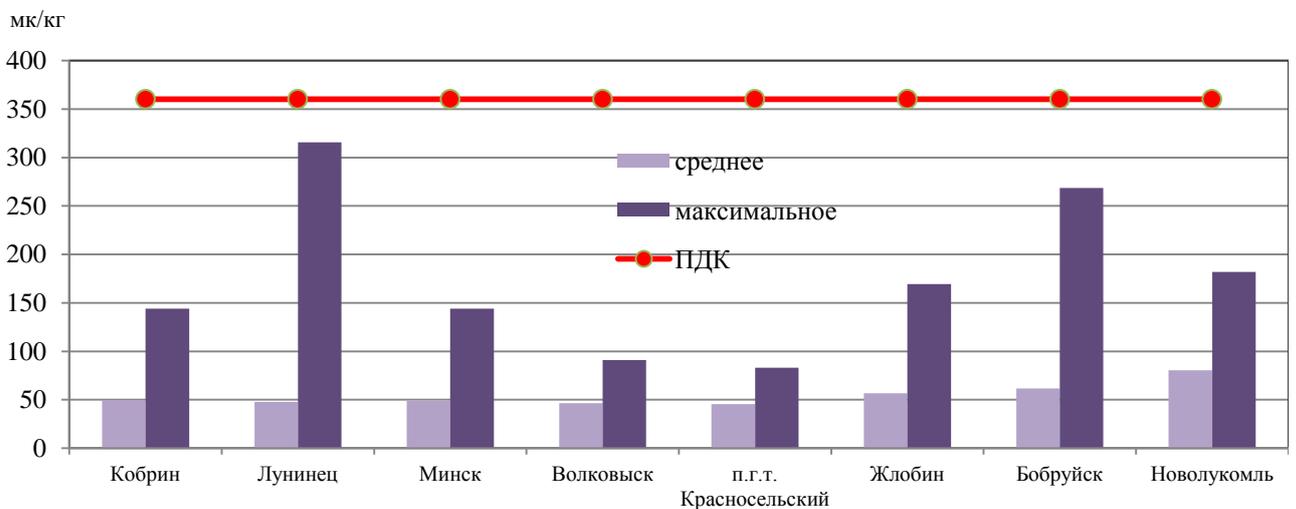


Рисунок 1.25 – Содержание хлорида калия в почвах населенных пунктов в 2019 г.

Значения, превышающие ПДК по нефтепродуктам в почвах, отмечены для пяти обследованных в 2019 г. населенных пунктов из восьми (рисунок 1.26). Наибольшие площади загрязнения характерны для Новолукомля, Кобрин, п.г.т. Красносельский и Бобруйска (77,8 %, 52,2 %, 46,7 % и 36,0 % проанализированных по городу проб соответственно) (таблиц 1.5). Средние значения содержания нефтепродуктов в почвах находятся на уровне 0,3-1,1 ПДК. Максимальные значения зарегистрированы в Минске, Бобруйске и Кобрине на уровне 4,7 ПДК, 3,5 ПДК и 1,8 ПДК соответственно.

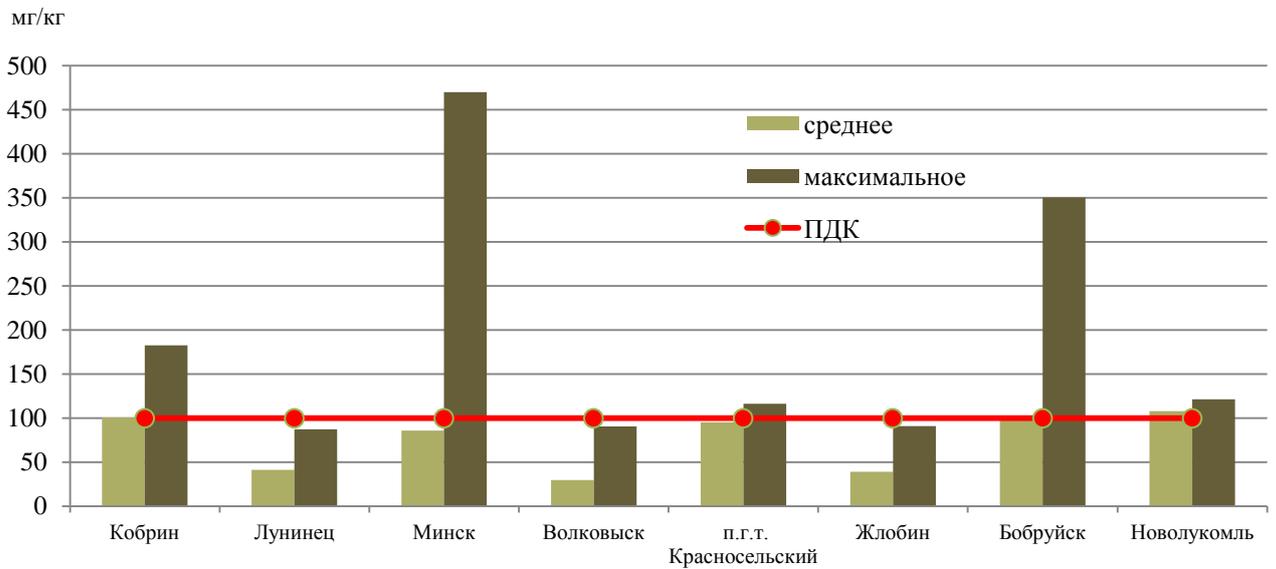


Рисунок 1.26 – Содержание нефтепродуктов в почвах населенных пунктов в 2019 г.

Для всех населенных пунктов также можно проследить динамику изменения степени загрязнения городских почв нефтепродуктами в предыдущие годы наблюдений (рисунок 1.27). В разные годы наблюдались превышения средних значений на уровне 1,1-1,7 ПДК в Минске, Бобруйске, Новолукомле и п.г.т. Красносельский. Средние значения в других городах находились на уровне 0,2-0,9 ПДК. Значительные превышения максимальных значений (от 1,2 до 12,1 ПДК) характерны в разные годы наблюдений для всех обследованных городов, за исключением Лунинца и Жлобина.

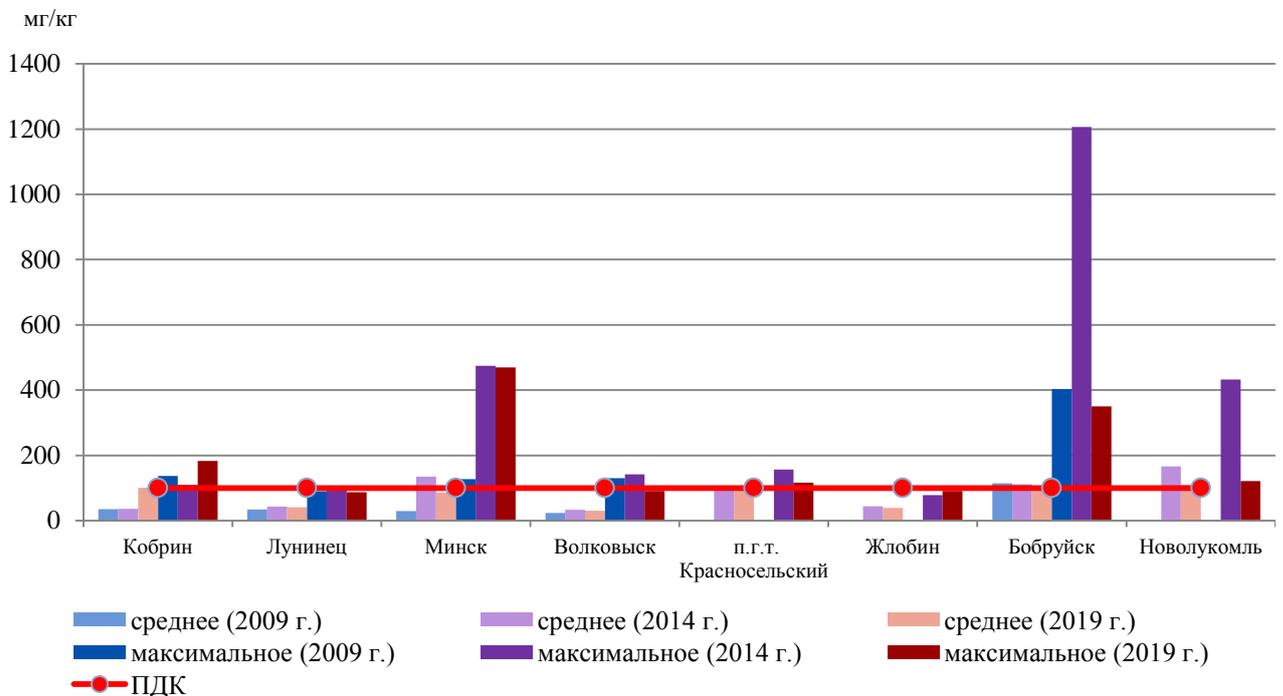


Рисунок 1.27 – Содержание нефтепродуктов в почвах населенных пунктов по годам

Среднее содержание бензо(а)пирена в почвах обследованных населенных пунктов в 2019 г. находится на уровне 0,1-0,4 ПДК (рисунок 1.28). Превышение максимальных значений отмечено в Минске и составляет 1,1 ПДК.

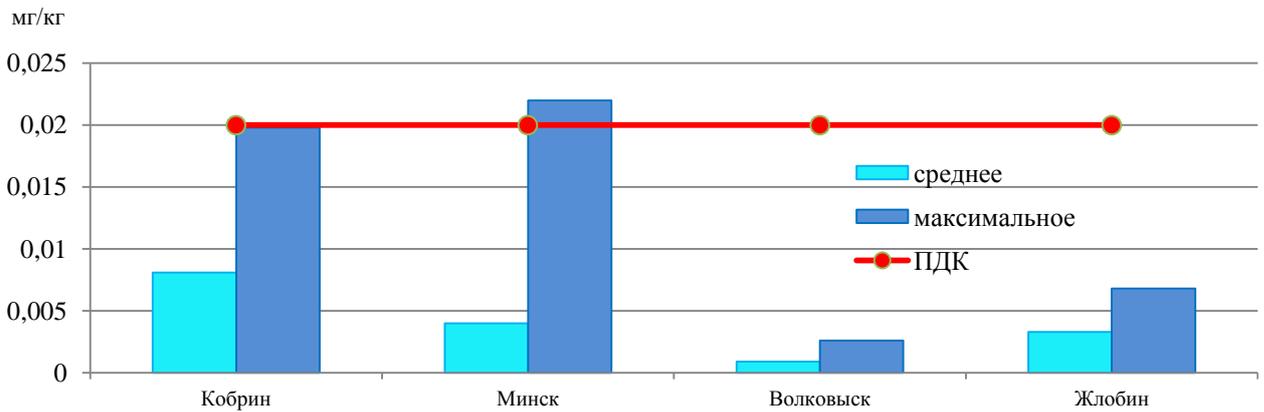


Рисунок 1.28 – Содержание бензо(а)пирена в почвах населенных пунктов в 2019 г.

Содержание в почвах полихлорированных дифенилов (ПХД) во всех обследованных населенных пунктах в 2019 г. наблюдалось ниже предела обнаружения (таблица 1.4).

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 2019 г. установлены в почвах четырех из восьми обследованных городов (Бобруйск, Минск, Волковыск и Жлобин). Процент проб с превышением норматива качества составил от 23,4 % проанализированных проб по Бобруйску до 6,7 % по Жлобину, при максимальном содержании 3,5 ПДК в пробах Бобруйска и Минска (таблица 1.5). Среднее содержание свинца в почвах населенных пунктов находится на уровне 0,2-0,7 ПДК (рисунок 1.29).

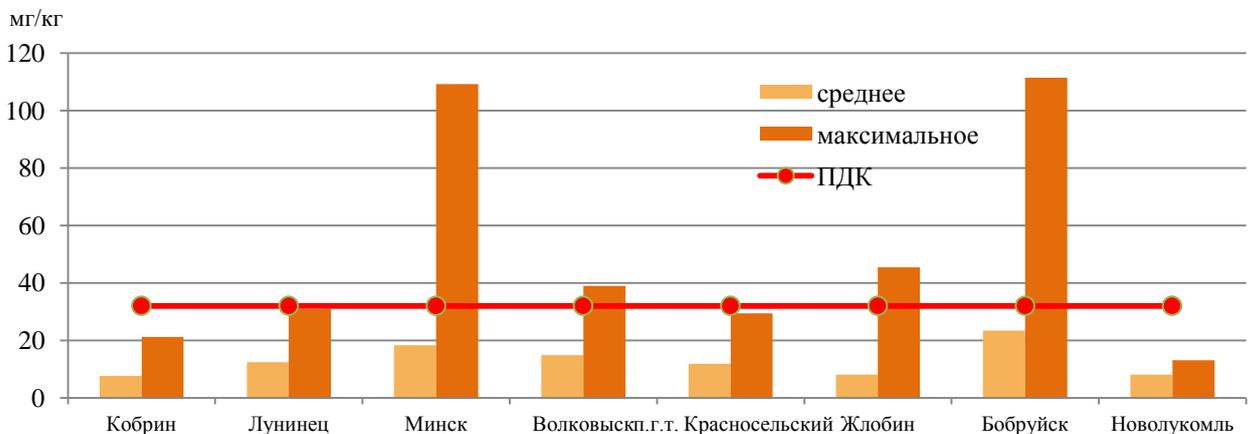


Рисунок 1.29 – Содержание свинца в почвах населенных пунктов в 2019 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений показало превышение значений ПДК по максимальным значениям концентраций свинца в почвах четырех городов из восьми (рисунок 1.30). В отдельных пробах превышение значений содержания свинца в почвах в разные годы наблюдалось от 1,2 ПДК до 4,1 ПДК. Стабильно неблагоприятная ситуация наблюдается в Минске, Волковыске и Бобруйске. Средние значения концентраций свинца в почвах в разные годы наблюдений во всех населенных пунктах не превышали уровня 0,7 ПДК.

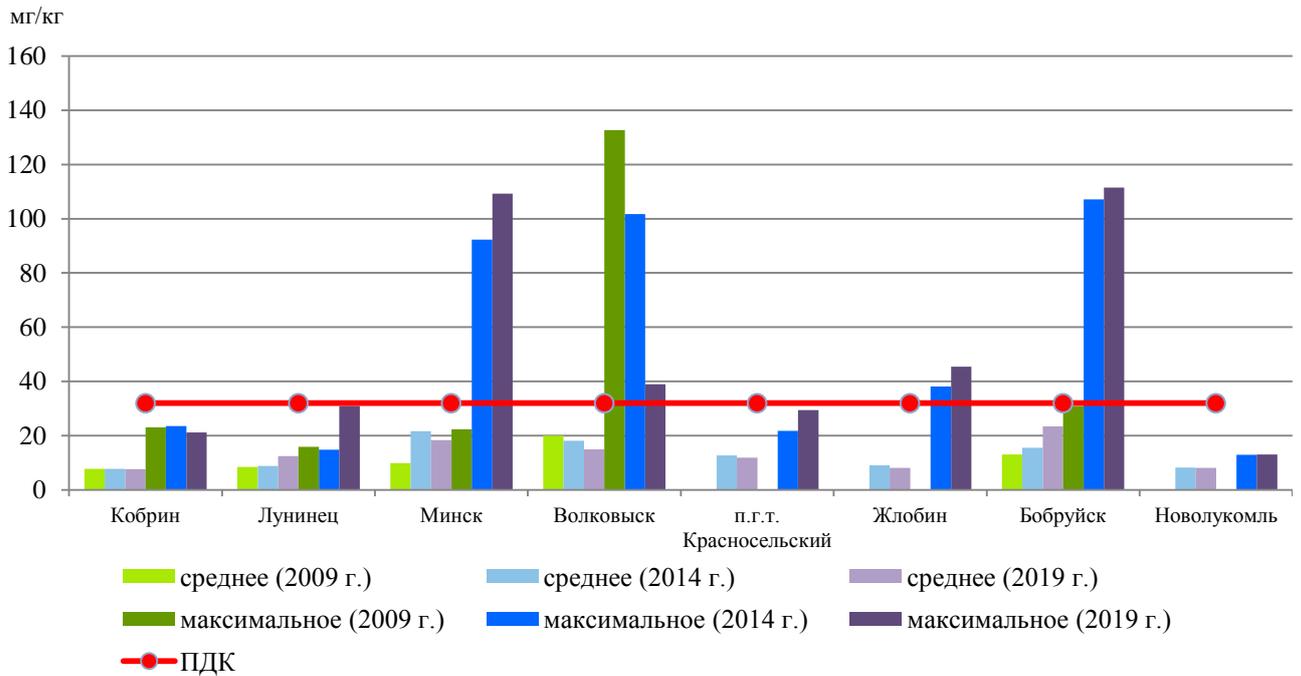


Рисунок 1.30 – Содержание свинца в почвах населенных пунктов по годам

Загрязнение почв цинком характерно для четырех населенных пунктов из восьми обследованных в 2019 г. (рисунок 1.31). Наибольшие площади загрязнения наблюдаются в Минске, Бобруйске и Новолукомле (соответственно 36,0 %, 23,9 % и 11,1 % обследованных территорий) (таблица 1.5). Максимальное содержание цинка в почве характерно для этих же городов на уровне 2,6 ОДК, 2,1 ОДК и 2,2 ОДК, соответственно. Среднее содержание цинка в почвах населенных пунктов находится на уровне 0,3-1 ПДК.

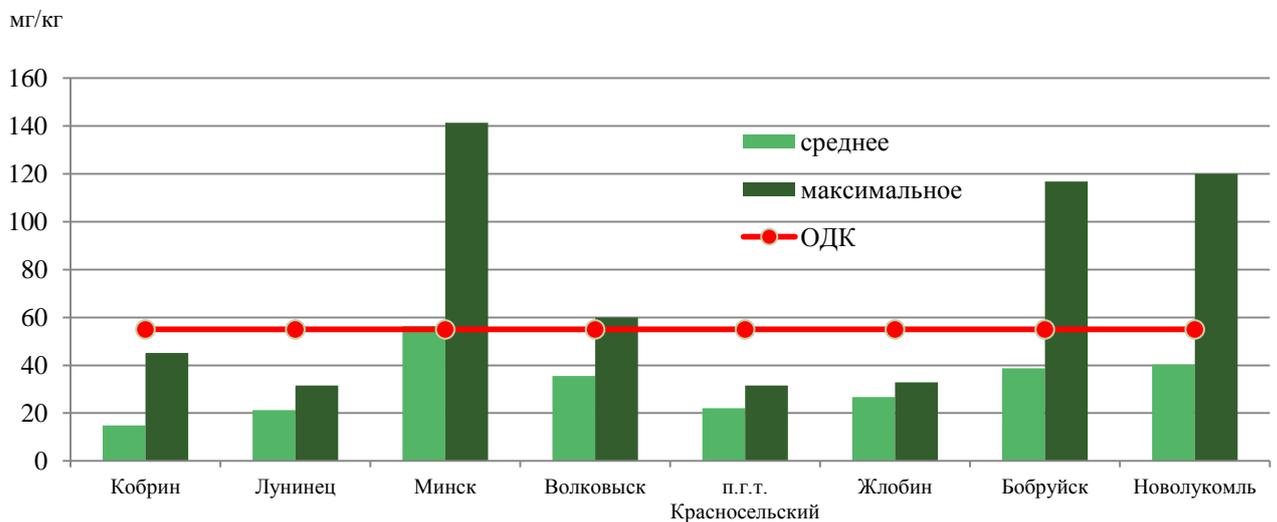


Рисунок 1.31 – Содержание цинка в почвах населенных пунктов в 2019 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений выявило стабильное превышение ОДК по содержанию цинка в почвах всех городов, кроме Кобрина (рисунок 1.32). Наибольшее загрязнение почв цинком наблюдается в Бобруйске, Минске, Волковыске и Новолукомле.

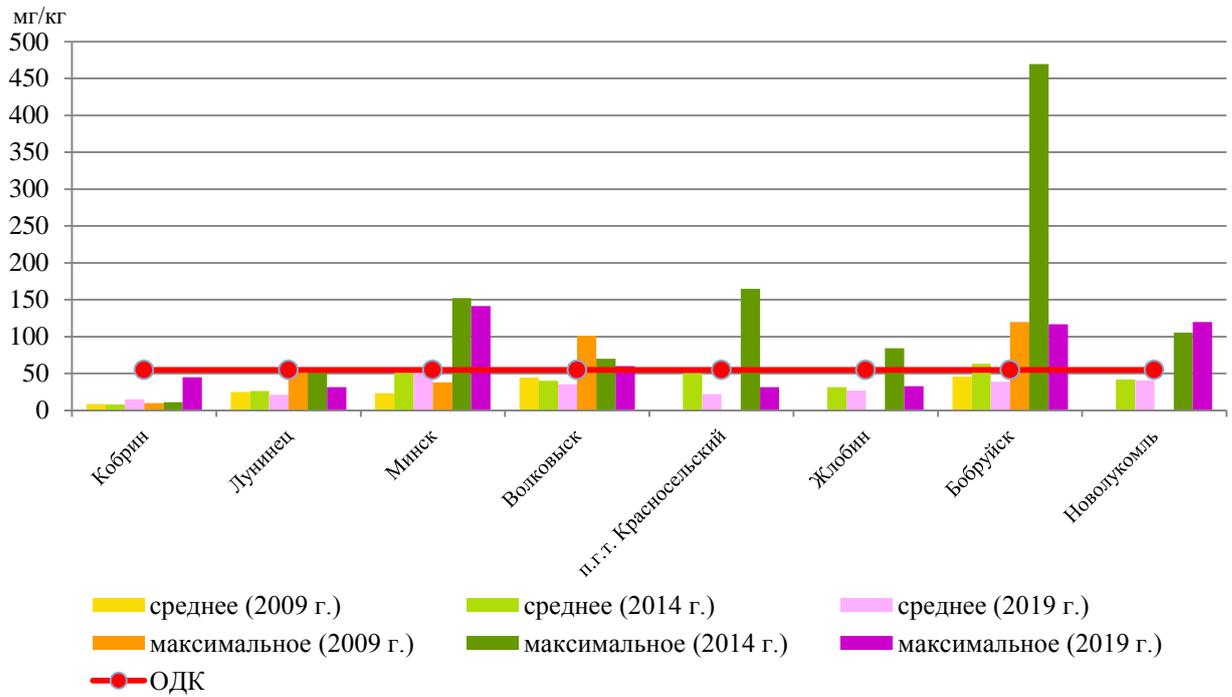


Рисунок 1.32 – Содержание цинка в почвах населенных пунктов по годам

Превышение ОДК по меди в почвах обследованных населенных пунктов в 2019 г. зарегистрировано только в Минске на уровне 1,4 ОДК (рисунок 1.33). Среднее содержание меди в почвах населенных пунктов находится на уровне 0,1-0,5 ОДК.

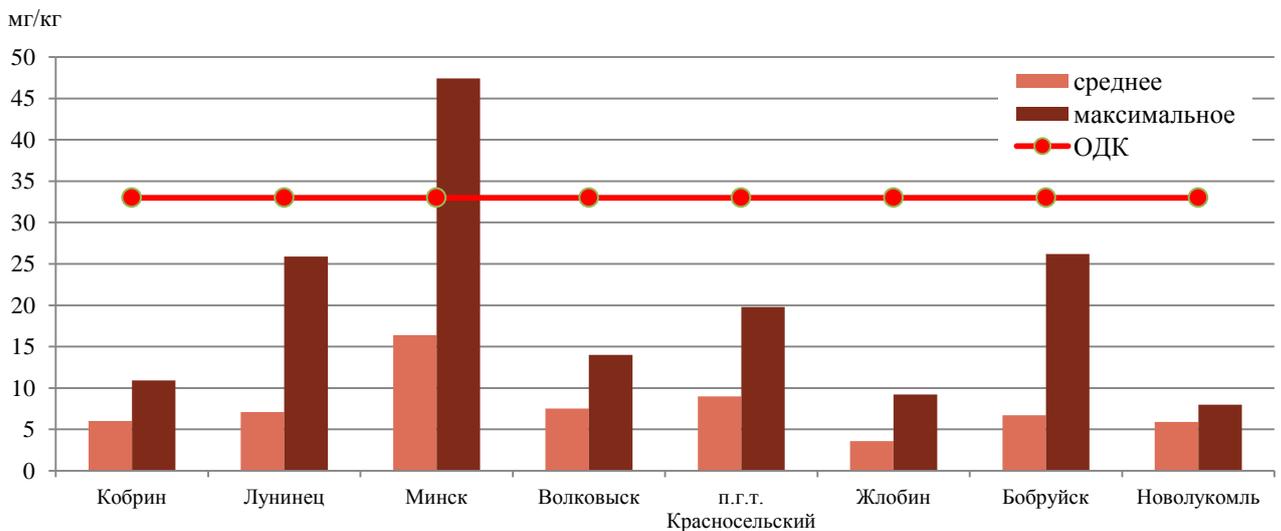


Рисунок 1.33 – Содержание меди в почвах населенных пунктов в 2019 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений показало превышение ОДК по содержанию меди в почвах четырех городов (рисунок 1.34). Максимальное содержание меди на уровне 1,2-2,6 ОДК наблюдалось в Бобруйске, Минске, Волковыске и п.г.т. Красносельский. Средние значения концентраций меди в почвах в разные годы наблюдений в почвах всех населенных пунктов не превышали уровня 0,5 ОДК.

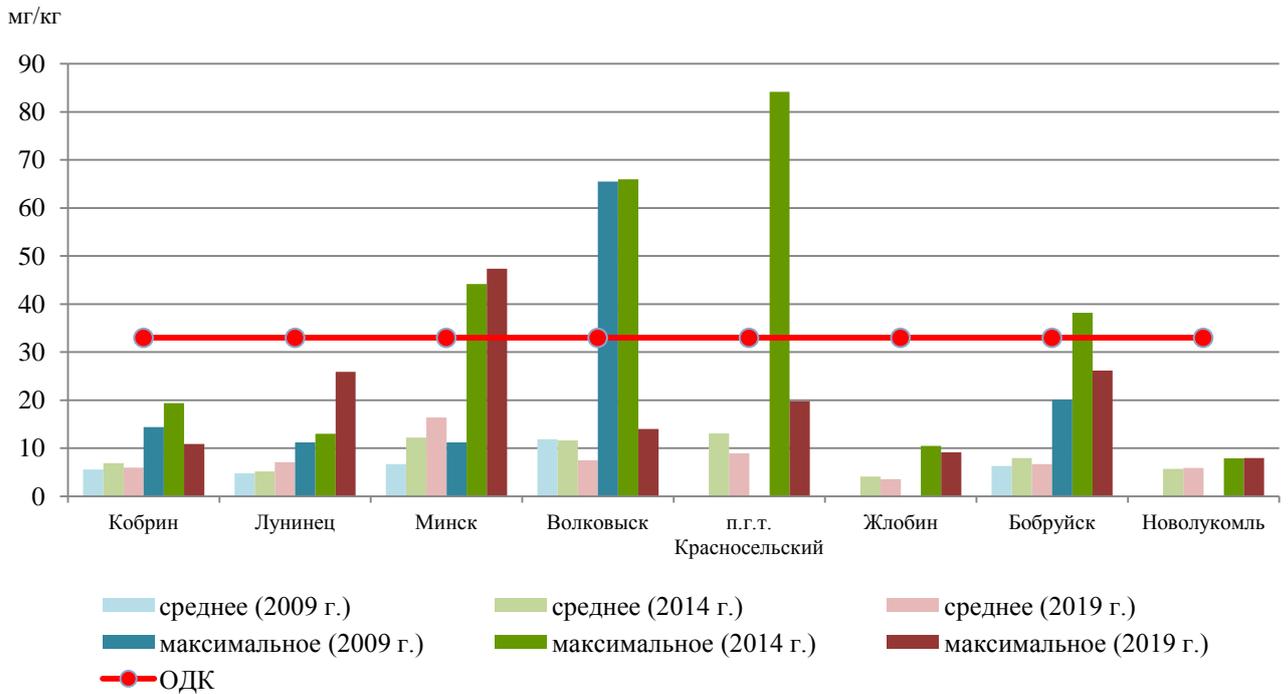


Рисунок 1.34 – Содержание меди в почвах населенных пунктов по годам

Превышение ОДК по кадмию в почвах обследованных населенных пунктов в 2019 г. зарегистрировано только в Бобруйске на уровне 2,4 ОДК (рисунок 1.35). При этом превышение ОДК наблюдается в 55,6 % проанализированных проб по городу (таблица 1.5). Среднее содержание кадмия в почвах населенных пунктов находится на уровне 0,2-0,7 ОДК.

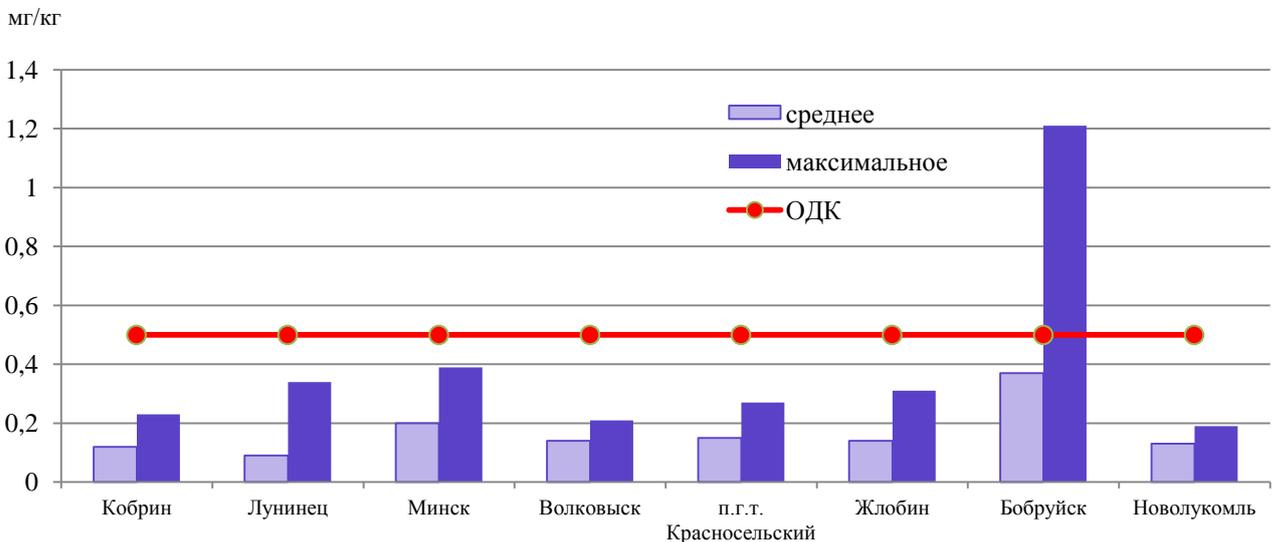


Рисунок 1.35 – Содержание кадмия в почвах населенных пунктов в 2019 г.

Сравнение данных за предыдущие годы наблюдений выявило превышение ОДК по содержанию кадмия в почвах четырех городов (рисунок 1.36). Максимальное содержание кадмия на уровне от 1,4 ОДК до 2,4 ОДК наблюдалось в Бобруйске, п.г.т. Красносельский, Минске и Волковыске.

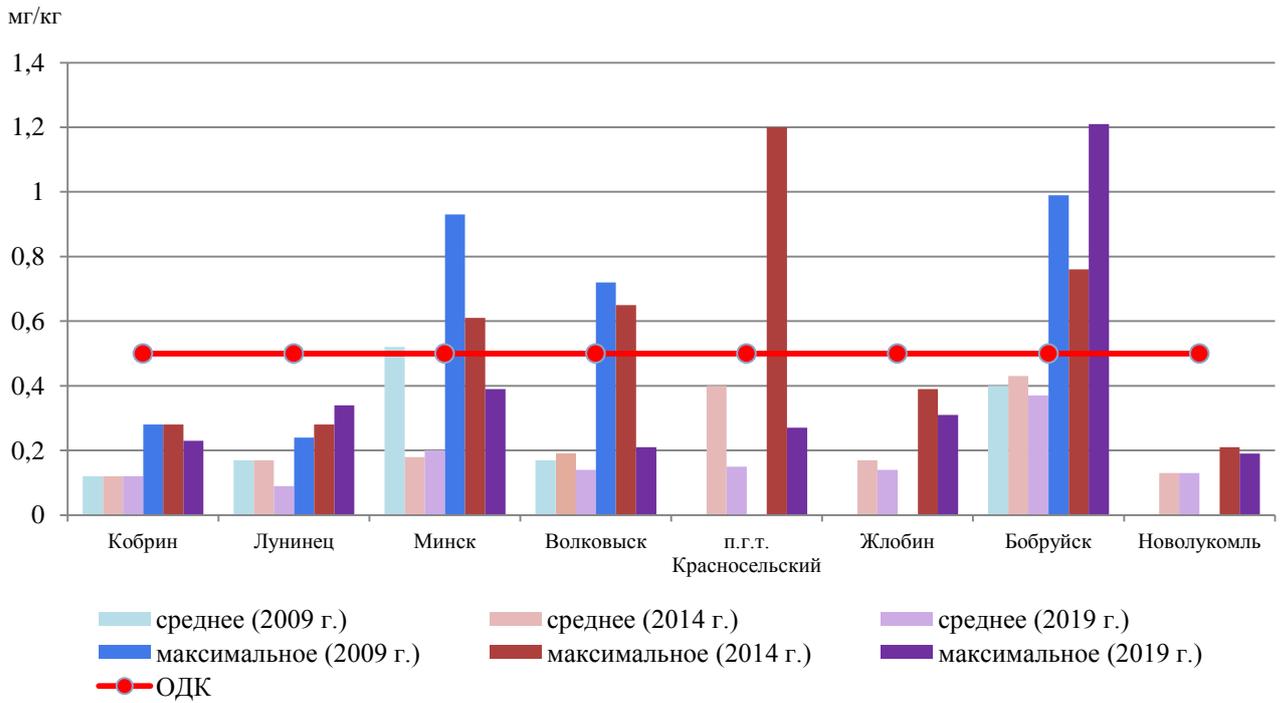


Рисунок 1.36 – Содержание кадмия в почвах населенных пунктов по годам

Превышений ОДК по никелю в почвах населенных пунктов в 2019 г. не зарегистрировано (рисунок 1.37). Средние значения находятся на уровне 0,2-0,3 ОДК.

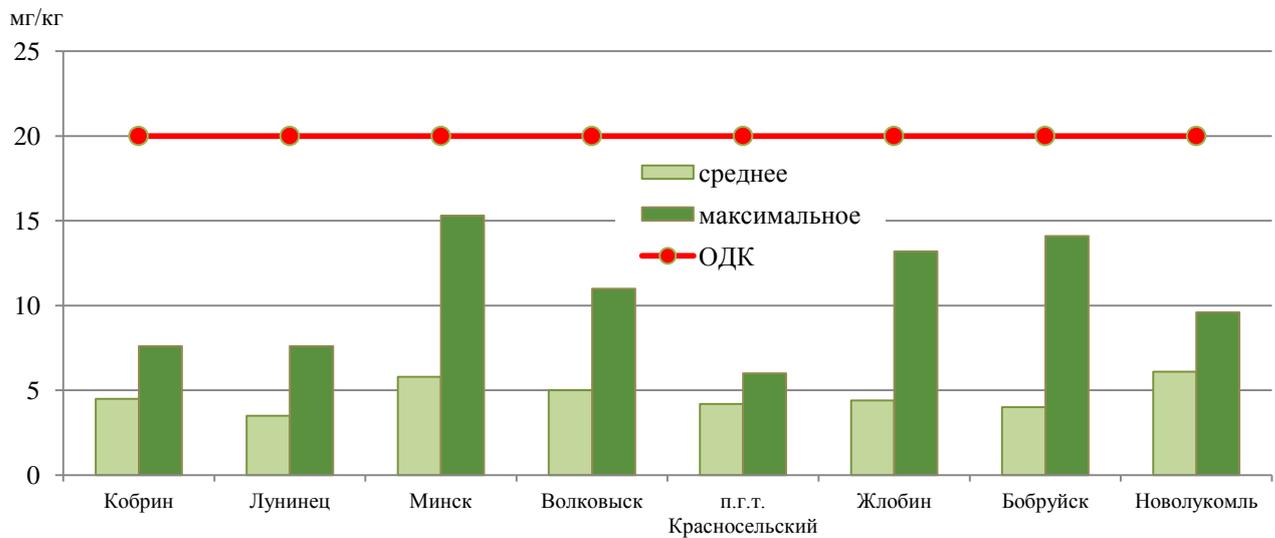


Рисунок 1.37 – Содержание никеля в почвах населенных пунктов в 2019 г.

За предыдущие годы наблюдений в обследуемых населенных пунктах не выявлено превышение ОДК по содержанию в почвах никеля (рисунок 1.38). Максимальное содержание никеля на уровне 0,7-0,8 ОДК наблюдалось в Жлобине, Бобруйске, Минске.

Превышения ПДК по хрому в 2019 г. не зарегистрированы в почвах городов. Максимальное содержание хрома в пробе почвы зарегистрировано в Бобруйске на уровне 0,3 ПДК (таблица 1.5). В предыдущие годы наблюдений в рассматриваемых населенных пунктах обследование почв на содержание в них хрома не проводилось.

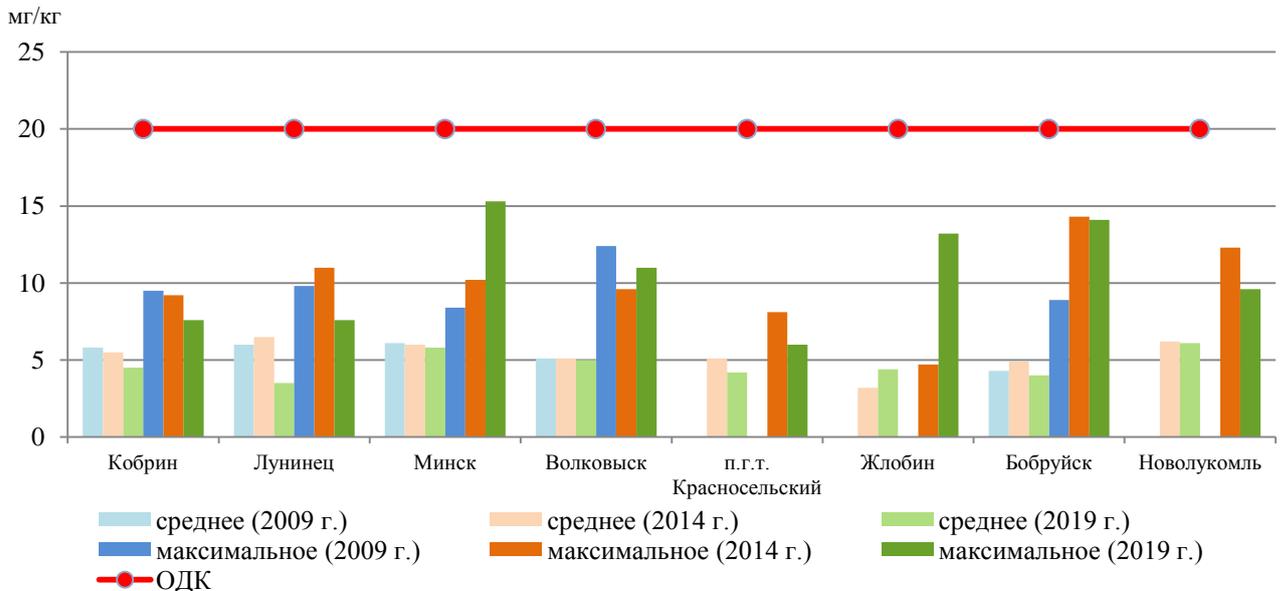


Рисунок 1.38 – Содержание никеля в почвах населенных пунктов по годам

Превышение ПДК по ртути зарегистрировано в Минске на уровне 1,4 ПДК (2,0 % проанализированных проб) (таблица 1.5). В почвах других населенных пунктов максимальное содержание ртути находится на уровне 0,05-0,2 ПДК (рисунок 1.39).

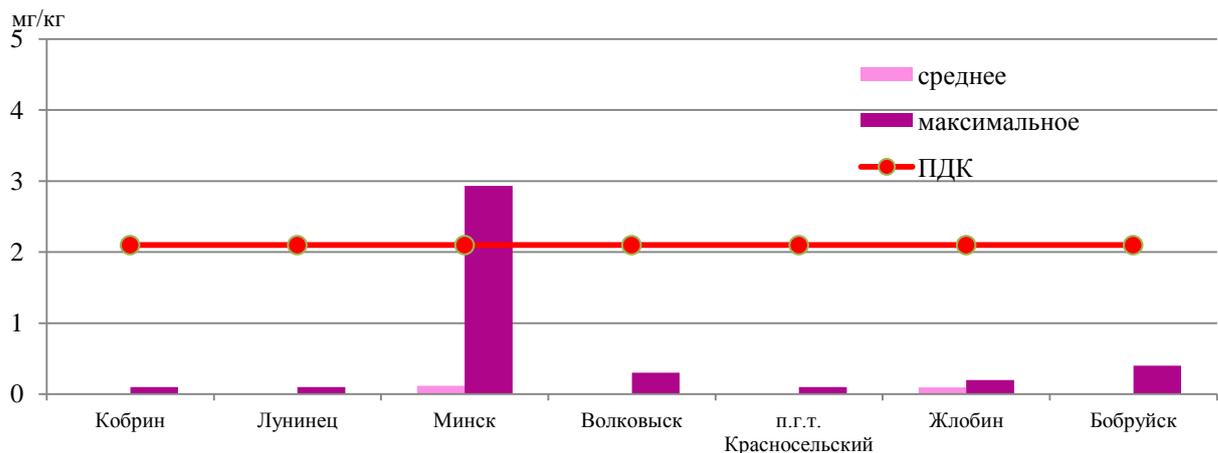


Рисунок 1.39 – Содержание ртути в почвах населенных пунктов в 2019 г.

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, с выраженным холмистым рельефом, преобладают почвы связного гранулометрического состава и 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 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. Наблюдения проводятся с целью оценки их интенсивности при различном целевом использовании эродированных земель. В таблице 1.6 перечислены почвы, характерные для объектов наблюдений, а также возделываемые на них в 2019 г. культуры. Программа наблюдений 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 – люцерна 1 г.п., стоковая площадка №2 – яровой рапс, стоковая площадка №7 – озимая тритикале, стоковая площадка №8 – озимый рапс	дерново-подзолистые в разной степени эродированные почвы на лессовидных суглинках
<u>ключевой участок «Учхоз БГСХА»</u> кукуруза	дерново-подзолистые в разной степени эродированные почвы на лессовых суглинках
<u>стационар «Межаны»</u> поле №1 – озимая тритикале, поле №2 – люцерна 1 г.п.	дерново-подзолистые в разной степени эродированные почвы на моренных суглинках
<u>ключевой участок «Слободская заря»</u> многолетние травы	
<u>ключевой участок «МАПЭ»</u> кукуруза	

Таблица 1.7 – Программа наблюдений в пунктах наблюдений за процессами водной эрозии в 2019 г.

Критерий	Наблюдаемые показатели	Количественный показатель	Цель
Влагообеспеченность сельскохозяйственных культур	полевая влажность по 10-ти см слоям почвы до глубины 50 см, %	2040 проб	Оценка динамики содержания доступной влаги для растений в течение вегетационного периода; оценка потенциального влияния на урожайность
	запасы влаги в пахотном (0-20 см), подпахотном (20-50 см) и корнеобитаемом слоях (0-50 см), мм	235 анализов	
Агрофизическое состояние почв в слоях 0-10 и 10-20 см	плотность (г/см ³), пористость (%), пористость аэрации (%)	240 образцов, 720 анализов	Оценка противоэрозионной 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 наблюдений в первой декаде марта (04-05.03.2019) проведена снегомерная съемка с определением высоты и плотности снежного покрова, результаты которой позволили спрогнозировать весенний склоновый сток (рисунок 1.40). В Мядельском районе снег отсутствовал, поэтому снегомерная съемка на КУ «МАПЭ» и «Слободская заря» не проводилась.

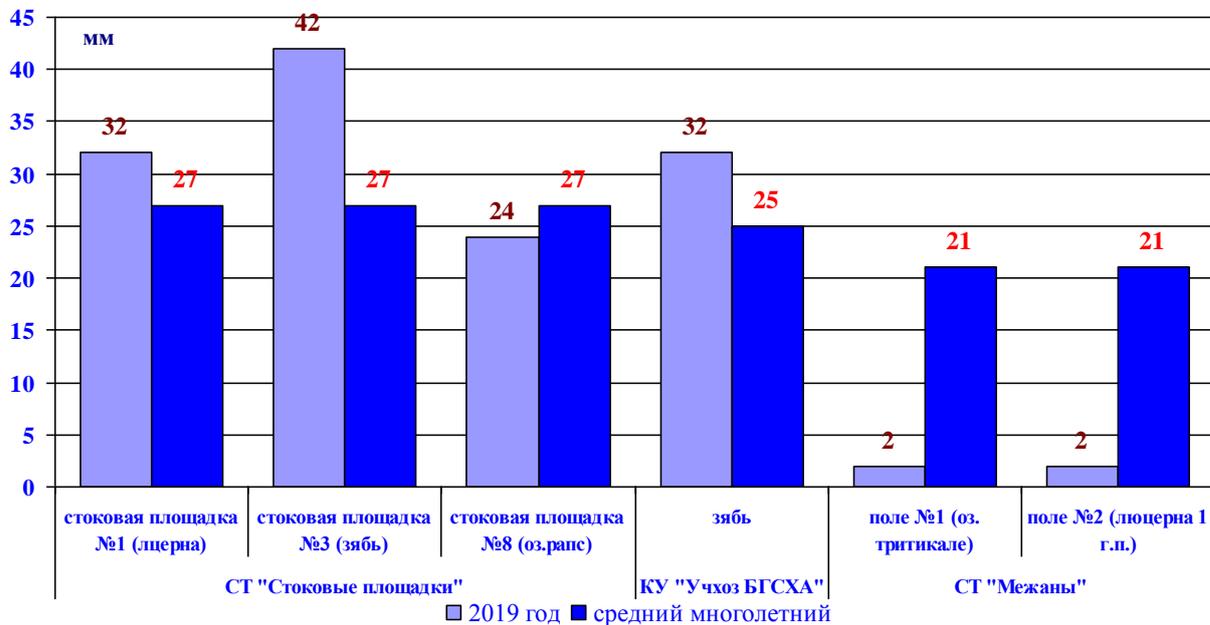


Рисунок 1.40 – Прогнозируемый весенний склоновый сток на объектах мониторинга, мм

В центральной почвенно-экологической провинции на стационаре «Стоковые площадки» величина стока, вызванная талыми водами, прогнозировалась на южном склоне на уровне 32–42 мм, на северном склоне – 24 мм, ключевом участке «Учхоз БГСХА» – 32 мм, что превосходило средние многолетние значения на 5-15 мм.

В северной провинции на стационаре «Межаны» прогнозируемый слой склонового стока на склоне северо-восточной экспозиции составил всего 2 мм, что в 10 раз ниже относительно средней многолетней величины.

По данным наблюдений в 2019 г. фактический смыв почвенного мелкозема талыми водами на зяби не превышал предельно допустимый уровень (1,5-2,0 т/га), а на участках, покрытых озимыми зерновыми и травами, практически отсутствовал. В апреле–мае 2019 г., то есть наиболее эрозионноопасный период, выпало всего около 4 мм осадков, вследствие чего на всех объектах наблюдений не выявлено проявления водно-эрозионных процессов.

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.

Благодаря мощному снежному покрову зимой, в 2019 г. в ранневесенний период на объектах мониторинга в целом сложились благоприятные условия по степени увлажнения для нормального роста и развития возделываемых культур. Только на ключевых участках «Учхоз БГСХА» и «Слободская заря» влагообеспеченность была пониженная.

К середине вегетационного периода на всех объектах наблюдений влажность почвы и запасы влаги были очень низкие, а влагообеспеченность недостаточная независимо от агрофона и степени эродированности дерново-подзолистых почв. Это отрицательно сказалось на формировании урожая возделываемых культур.

Перед уборкой сельскохозяйственных культур на СТ «Стоковые площадки» пахотный слой (Ап) почв характеризовался пониженной влагообеспеченностью – запас общей влаги составлял 50-54 мм. Существенного влияния степени эрозионной деградации почв на данный показатель не установлено. В корнеобитаемом слое содержание влаги составило 74-117 мм – влагообеспеченность недостаточная, особенно под люцерной.

На КУ «Учхоз БГСХА» в период уборки кукурузы на зеленую массу (начало октября) влажность почвы приблизительно одинаковая по почвенно-эрозионной катене, а запасы общей влаги в пахотном слое изменялись в пределах 62-65 мм, в слое 0-50 см – 129-141 мм, то есть влагообеспеченность в начале октября была оптимальная.

В северной провинции определение запасов общей влаги на СТ «Межаны» в августе свидетельствует о недостаточной влагообеспеченности в пахотном слое – 21-34 мм. В слое 0-50 см запасы влаги составляли 43-85 мм, следовательно, влагообеспеченность пониженная и недостаточная.

В пределах КУ «Слободская заря» в начале августа (второй укос трав) в пахотном слое содержалось 38-65 мм влаги, в корнеобитаемом – 75-118 мм. В целом по слою 0-50 см влагообеспеченность эродированных разновидностей была пониженная, незэродированной – оптимальная.

Общие запасы влаги в пахотном слое почв ключевого участка «МАПЭ» в начале октября (уборка кукурузы на зеленую массу) составили 74-77 мм, подпахотном – 151-166 мм, что свидетельствует об оптимальных условиях увлажнения. В пахотном слое (Ап) наблюдалось снижение по почвенно-эрозионной катене на 2-3 мм. В корнеобитаемом слое закономерность обратная – увлечение на 9-15 мм на эродированных разновидностях.

Таким образом, влажность эродированных дерново-подзолистых почв и запасы общей влаги зависели, как правило, от количества выпавших осадков, степени эродированности почв и возделываемой культуры.

Для оценки влияния водно-эрозионных процессов на основные свойства и режимы дерново-подзолистых почв проведены наблюдения за основными агрофизическими свойствами (плотность, пористость и пористость аэрации) пахотного слоя исследуемых почв в период установления равновесного значения (уборка сельскохозяйственных культур).

Для пахотного горизонта почв, развивающихся на лессовидных и лессовых суглинках, независимо от степени их эрозионной деградации плотность и пористость находились в интервале допустимых значений. Плотность незэродированных дерново-подзолистых почв, развивающихся на моренных суглинках, соответствовала допустимым значениям, эродированных – 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, 2019 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	люцерна 1 г.п.	1,27	1,38	–	–	1,44	1,50	1,49	1,52
		яровой рапс	1,24	1,35	–	–	1,30	1,43	1,36	1,54
		озимая тритикале	1,22	1,31	1,26	1,37	1,42	1,42	–	–
		озимый рапс	1,33	1,36	1,35	1,39	1,39	1,42	–	–
КУ «РУП Учхоз БГСХА», Горецкий район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных лессовых суглинках	кукуруза на з/м	1,21	1,15	1,26	1,24	1,29	1,30	1,31	1,40
СТ «Межаны», Браславский район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных моренных суглинках	озимая тритикале	1,44	1,45	1,42	1,47	1,53	1,52	1,57	1,61
люцерна 1 г.п.		1,41	1,36	1,44	1,49	1,48	1,58	1,64	1,54	
КУ «МАПЭ», Мядельский район		кукуруза на з/м	1,57	1,58	1,58	1,60	1,64	1,66	1,68	1,70
КУ «Слободская заря», Мядельский район		многолетние травы	1,50	1,51	1,48	1,54	1,50	1,52	1,52	1,58
Пористость, %										
СТ «Стоковые площадки», Минский район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных лессовидных суглинках	люцерна 1 г.п.	51	47	–	–	45	43	44	42
		яровой рапс	52	48	–	–	50	45	48	42
		озимая тритикале	53	49	52	48	46	46	–	–
		озимый рапс	48	47	48	47	47	46	–	–
КУ «РУП Учхоз БГСХА», Горецкий район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных лессовых суглинках	кукуруза на з/м	53	56	51	52	50	50	49	46
СТ «Межаны», Браславский район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных моренных суглинках	озимая тритикале	45	44	46	44	42	43	41	40
люцерна 1 г.п.		46	48	45	43	44	40	39	43	
КУ «МАПЭ», Мядельский район		кукуруза на з/м	40	39	39	38	37	36	35	35
КУ «Слободская заря», Мядельский район		многолетние травы	42	42	43	41	42	42	42	39

 – оптимальное значение

 – допустимое значение

 – критическое значение

По сравнению со средним многолетним значением (2006-2018 гг.) наблюдалось ухудшение агрофизического состояния почв объектов наблюдений. Исключением является КУ «Учхоз БГСХА», вследствие применения высоких доз полуразложившегося навоза крупного рогатого скота, улучшающих как физическое, так и структурное состояние почв. Выявлено выравнивание водно-физических свойств почв по почвенно-эрозионной катене в пределах КУ «Слободская заря», что связано с возделыванием многолетних трав в течение последних 6 лет (рисунок 1.41, 1.42).

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 лессовидных и лессовых суглинках – 2-25 %, на моренных суглинках – 3-39 % в зависимости от возделываемой культуры (таблица 1.9).

Сравнивая продуктивность люцерны первого года пользования (далее – люцерны 1 гп.) в северной и центральной почвенно-экологических провинциях, можно отметить снижение на 28-39 % на стационаре «Межаны», в то же время урожайность озимой тритикале в северной провинции была выше на 22-33 % по сравнению с центральной.

В 2019 г. производительная способность почв практически всех объектов наблюдений была в 1,1-1,6 раз выше относительно средних многолетних значений (2006-2018 гг.) (рисунок 1.43). Самый высокий рост продуктивности (в 1,5-1,6 раза) выявлен при возделывании кукурузы на ключевом участке «Учхоз БГСХА» – до 130 ц/га к.ед (кормовых единиц) на незэродированной почве. Однако следует отметить, что применение пропашных культур на эродированных почвах способствует развитию водно-эрозионных процессов.

В то же время при возделывании многолетних трав (КУ «МАПЭ» и «Слободская заря») их продуктивность была приблизительно равна средним многолетним показателям. Только при возделывании ярового рапса отмечено значительное снижение продуктивности – более чем в 2 раза, так как за апрель–май выпало всего 4 мм осадков, что привело к изреживанию всходов и плохому наливу семян.

Одним из показателей, характеризующих устойчивость дерново-подзолистых почв к деградации, является содержание и запасы гумуса в пахотном горизонте почв.

В ранневесенний период содержание гумуса в пахотном горизонте дерново-подзолистых незэродированных почв на лессовидных суглинках (СТ «Стоковые площадки») соответствовало IV группе (повышенное) – 2,05-2,22 % (таблица 1.10). На средне- и сильноэродированных разновидностях склона южной экспозиции наблюдалось снижение содержания гумуса до 1,38-1,82 % и 1,06-1,14 %, соответственно. В пахотном горизонте эродированных разновидностей северного склона (озимые тритикале и рапс) содержалось 2,06-2,25 % гумуса (IV группа по обеспеченности). К моменту уборки содержание гумуса снизилось до 1,14-2,06 %, то есть II-IV группы обеспеченности.

Запасы гумуса в пахотном горизонте незэродированных почв весной составили 49-59 т/га. На эродированных разновидностях они снизились на 1-15 т/га или 1-29 %. Только при возделывании озимого рапса на среднеэродированной почве выявлен прирост гумуса на 10 %.

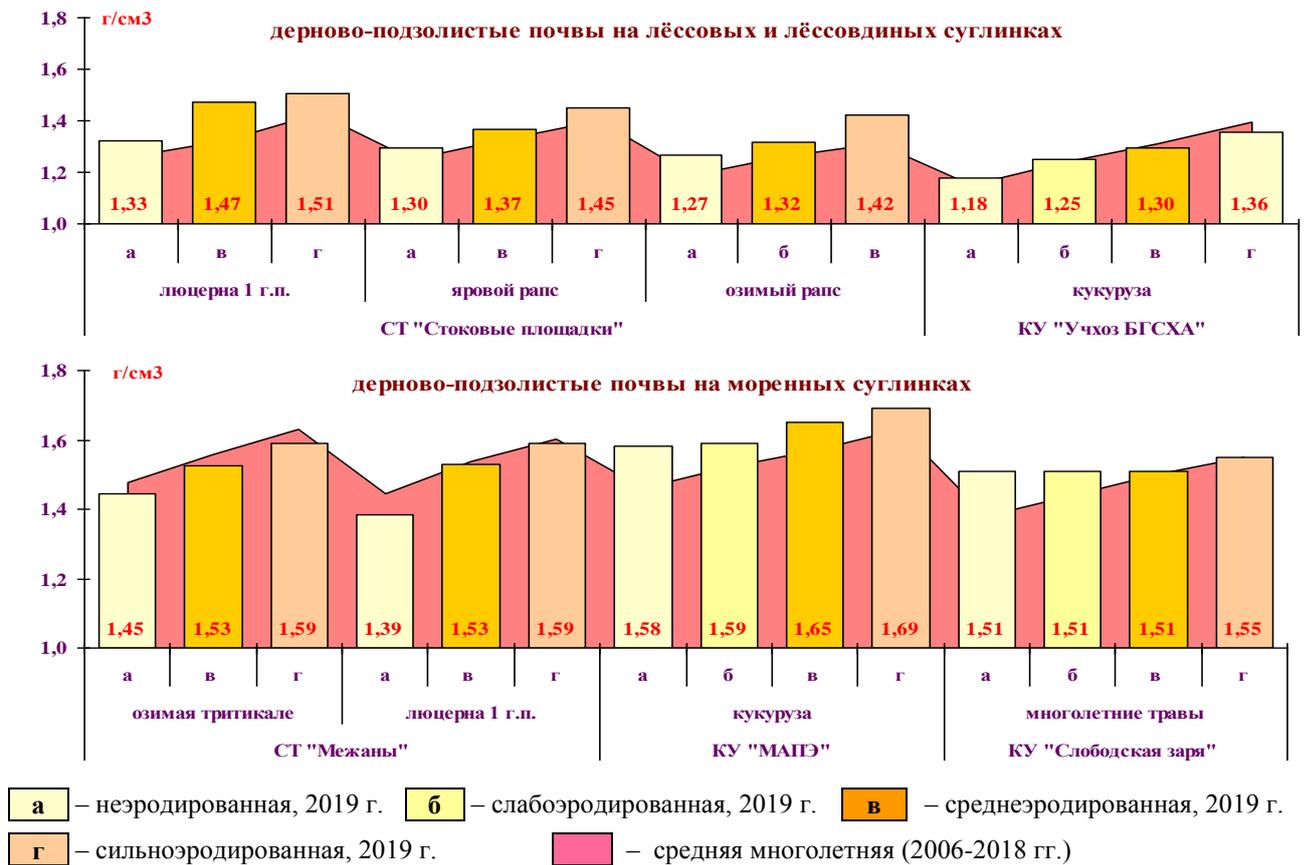


Рисунок 1.41 – Изменение плотности пахотного горизонта почв объектов наблюдений в зависимости от степени эродированности

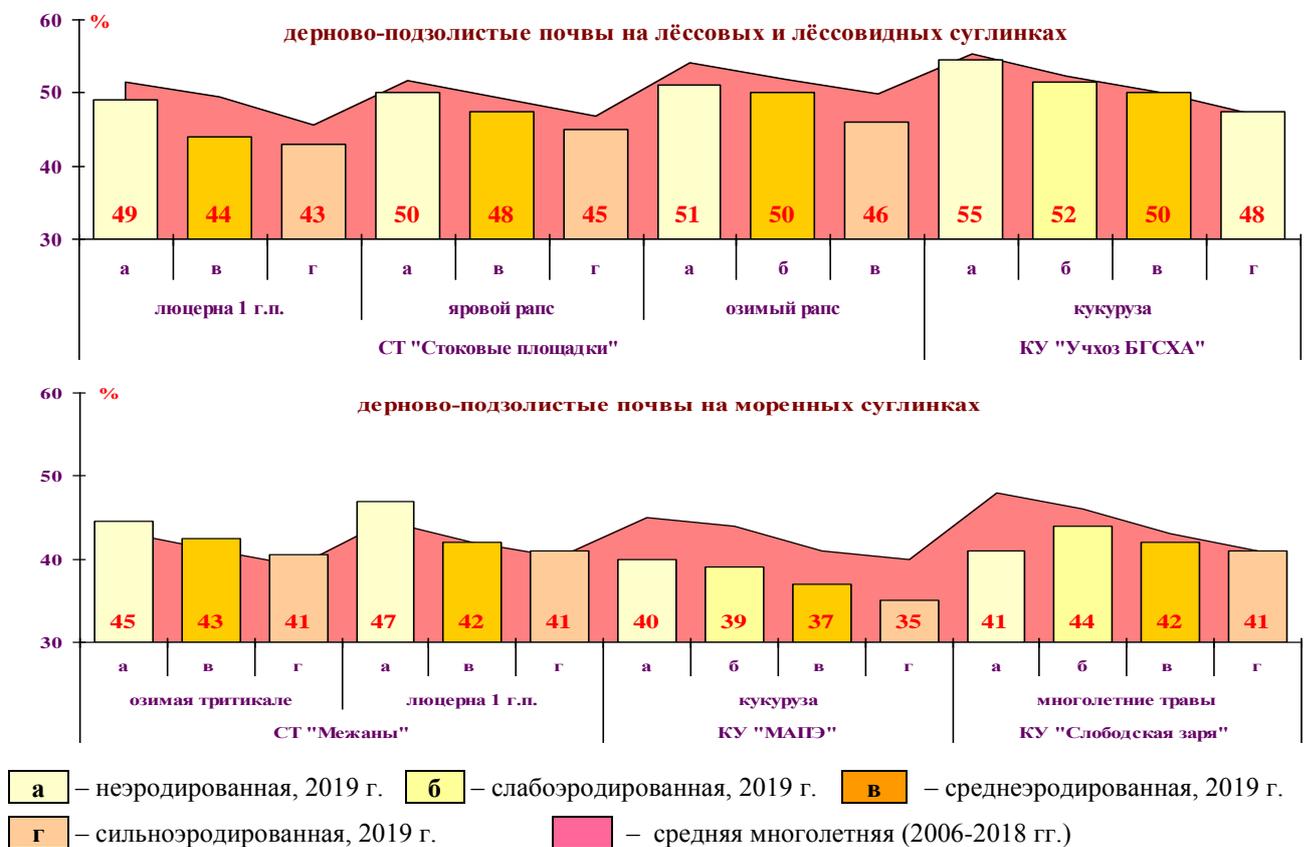


Рисунок 1.42 – Изменение пористости пахотного горизонта почв объектов наблюдений в зависимости от степени эродированности

Таблица 1.9 – Урожайность сельскохозяйственных культур, возделываемых на разной степени эродированных почвах объектов наблюдений, 2019 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	люцерна 1 г.п.	627,9	100	–	–	534,9	85,2	474,4	76,5
		яровой рапс	19,3	100	–	–	17,0	88,1	16,5	85,5
		озимая тритикале	69,1	100	68,3	98,8	56,7	82,1	–	–
		озимый рапс	37,6	100	36,3	96,5	34,3	91,2	–	–
КУ «РУП Учхоз БГСХА» Горецкий район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных лессовых суглинках	кукуруза на з/м	649,8	100	610,2	93,9	568,8	87,5	528,6	81,3
СТ «Межаны» Браславский район	дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на мощных моренных суглинках	Озимая тритикале	73,5	100	62,5	85,0	58,9	80,1	45,1	61,4
		люцерна 1 г.п.	454,1	100	438,6	96,6	387,1	85,2	342,3	75,4
КУ «МАПЭ» Мядельский район		кукуруза на з/м	377,0	100	341,3	90,5	318,3	84,4	296,7	78,7
КУ «Слободская заря» Мядельский район		многолетние травы	331,7	100	307,4	92,7	294,8	88,9	284,0	85,6

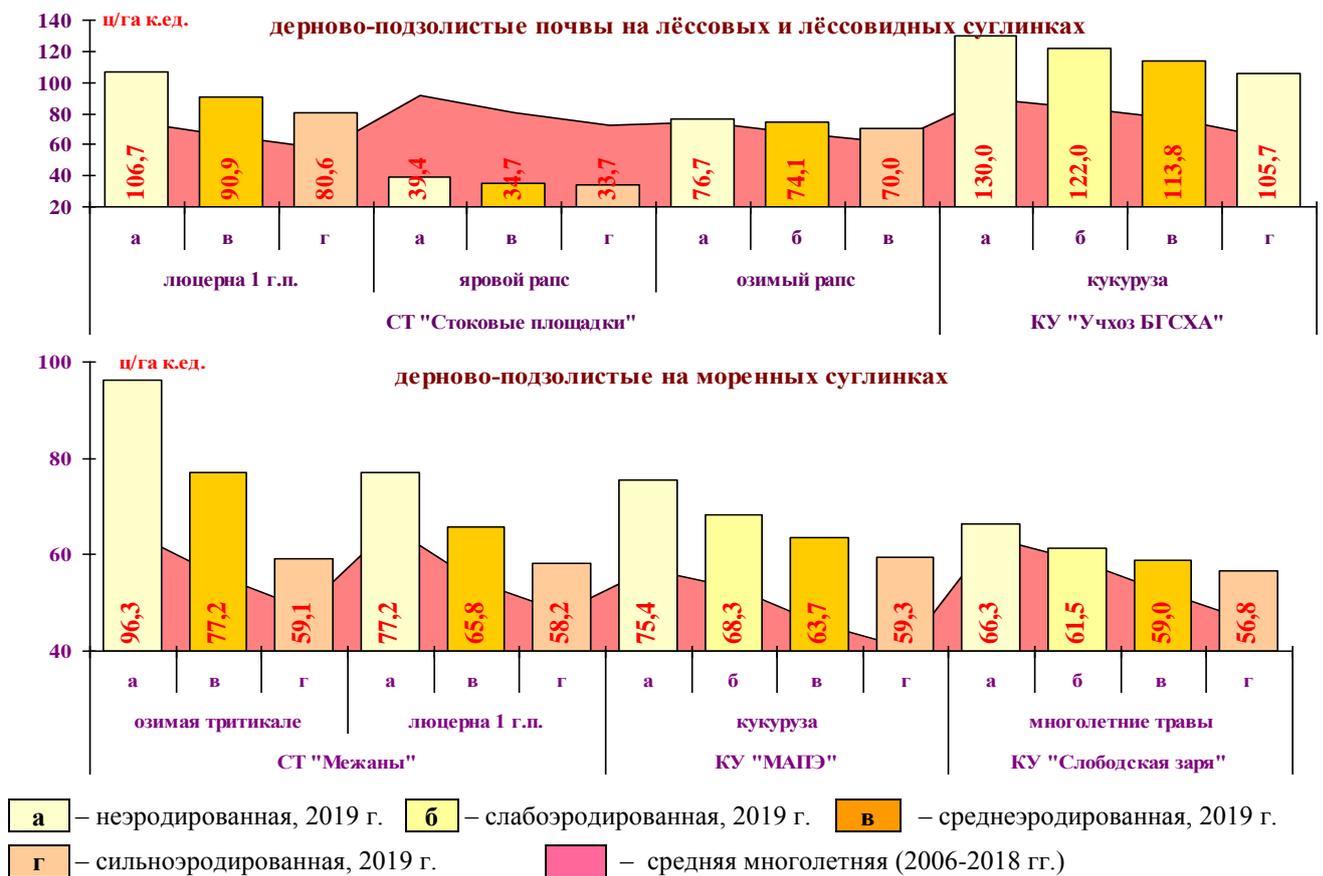


Рисунок 1.43 – Производительная способность в разной степени эродированных почв на объектах мониторинговых наблюдений, ц/га к.ед.

Таблица 1.10 – Содержание и запасы гумуса в пахотном горизонте дерново-подзолистых почв, сформированных на лёссовидных суглинках, 2019 г.

Культура	Степень эродированности почвы	Начало вегетации				Уборка			
		гумус, %	Запасы гумуса			гумус, %	запасы гумуса		
			т/га	± к неэродир. т/га	%		т/га	± к неэродир. т/га	%
Люцерна 1 г.п.	Неэродированная	2,05	51,3	–	–	1,88	50,0	–	–
	Среднеэродированная	1,38	41,7	-9,6	-18,7	1,26	37,0	-13,0	-25,9
	Сильноэродированная	1,14	36,3	-15,0	-29,3	1,14	34,4	-15,6	-31,2
Яровой рапс	Неэродированная	2,08	48,7	–	–	1,86	48,4	–	–
	Среднеэродированная	1,82	45,9	-2,8	-5,8	1,16	31,8	-16,6	-34,3
	Сильноэродированная	1,06	28,2	-20,5	-42,1	1,22	35,4	-13,0	-26,8
Озимая тритикале	Неэродированная	2,22	58,6	–	–	2,06	52,3	–	–
	Слабоэродированная	2,19	57,8	-0,8	-1,4	1,87	49,4	-3,0	-5,6
	Среднеэродированная	2,10	56,7	-1,9	-3,3	1,64	46,6	-5,7	-11,0
Озимый рапс	Неэродированная	2,06	57,7	–	–	1,95	52,7	–	–
	Слабоэродированная	2,06	56,0	-1,6	-2,9	1,82	49,9	-2,8	-5,3
	Среднеэродированная	2,25	63,9	6,2	10,8	1,78	50,2	-2,5	-4,7

К моменту уборки сельскохозяйственных культур запасы гумуса были на уровне 34-53 т/га. На почвах, подверженных эрозионной деградации, убыль гумуса составила 3-17 т/га или 5-34 %.

Результаты агрохимического анализа пахотного горизонта дерново-подзолистых почв на моренных суглинках (СТ «Межаны») свидетельствуют о том, что гумусное состояние исследуемых почв зависит от степени их эродированности и возделываемой

культуры. Так, под озимой тритикале содержание гумуса изменялось от низкого до среднего (II и III группы), в то время как под люцерной 1 г.п. – соответствовало IV группе (повышенное), за исключением сильноэродированной разновидности. По сравнению с неэродированными почвами пахотные горизонты эродированных разновидностей содержали на 0,05-0,73 % меньше гумуса под озимой тритикале и 0,11-0,69 % под люцерной 1 г.п. (таблица 1.11).

Таблица 1.11 – Содержание и запасы гумуса в пахотном горизонте дерново-подзолистых почв, сформированных на моренных суглинках, 2019 г.

Культура	Степень эродированности почвы	Начало вегетации				Уборка			
		гумус, %	Запасы гумуса			гумус, %	запасы гумуса		
			т/га	± к неэродир.			т/га	± к неэродир.	
			т/га	%		т/га	%	%	
Озимая тритикале	Неэродированная	2,00	62,4	–	–	2,06	59,7	–	–
	Слабоэродированная	1,95	63,2	0,8	1,3	1,68	48,7	-11,0	-18,4
	Среднеэродированная	1,82	59,0	-3,4	-5,5	1,76	53,9	-5,9	-9,8
	Сильноэродированная	1,27	42,2	-20,2	-32,4	1,21	38,5	-21,3	-35,6
Люцерна 1 г.п.	Неэродированная	2,16	64,8	–	–	1,98	55,0	–	–
	Слабоэродированная	2,38	74,3	9,5	14,6	2,07	60,9	5,8	10,6
	Среднеэродированная	2,05	67,2	2,4	3,8	1,95	59,7	4,6	8,4
	Сильноэродированная	1,47	50,3	-14,5	-22,4	1,65	52,5	-2,6	-4,7

К моменту уборки сельскохозяйственных культур содержание гумуса незначительно изменилось и составило 1,21-2,06 % под озимой тритикале и 1,65-2,07 % под люцерной 1 г.п. Влияние водно-эрозионных процессов то же, как и в ранневесенний период – снижение на 0,30-0,85 % и 0,03-0,33 % соответственно.

Самые высокие запасы гумуса под озимой тритикале в пахотном горизонте неэродированных почв: период отрастания – 62 т/га, период уборки – 60 т/га. Убыль по почвенно-эрозионной катене составила весной 6-32 %, во время уборки – 10-36 %.

Под люцерной 1 г.п. как во время отрастания, так и второго укоса наибольшие запасы гумуса в слабоэродированной почве – соответственно 74 и 61 т/га. Меньше всего гумуса в сильноэродированной почве – соответственно 50 и 53 т/га, что на 22 % и 5 % ниже, чем в неэродированных почвах.

Структурное состояние дерново-подзолистых почв на лессовидных суглинках стационара «Стоковые площадки» в целом можно охарактеризовать как хорошее и удовлетворительное (таблица 1.12). В середине периода вегетации структура лучше, чем в период уборки сельскохозяйственных культур. Это связано, в первую очередь, с показателем плотности.

Таблица 1.12 – Структурное состояние дерново-подзолистых почв разной степени эродированности, сформированных на лессовидных суглинках, 2019 г.

Показатель	культура	Эродированность почвы					
		неэродированная		среднеэродированная		сильноэродированная	
		1	2	1	2	1	2
Содержание агрономически ценных агрегатов (5,00-0,25 мм), в %	Люцерна 1 г.п.	48,8	53,8	32,0	31,2	29,1	23,7
	Яровой рапс	64,0	55,0	54,4	47,4	43,0	31,8
Коэффициент структурности	Люцерна 1 г.п.	2,0	2,4	0,9	1,1	0,8	0,8
	Яровой рапс	3,5	2,6	2,5	1,8	1,4	1,0

Примечание: 1 – середина вегетации, 2 – конец вегетации

Показатели устойчивости к эрозионной деградации почв, сформированных на лессовидных почвообразующих породах, были неудовлетворительными независимо от возделываемых сельскохозяйственных культур, об этом свидетельствуют показатели водоустойчивости, значения которой составляют 9-22 % (таблица 1.13). Удовлетворительному состоянию соответствует 30-40 % водоустойчивых агрегатов.

Таблица 1.13 – Показатели противозэрозионной устойчивости дерново-подзолистых почв разной степени эродированности, сформированных на лессовидных суглинках, 2019 г.

Показатель	Культура	Эродированность почвы					
		неэродированная		средне-эродированная		сильно-эродированная	
		1	2	1	2	1	2
Содержание водопрочных агрегатов более 0,5 мм, %	Люцерна 1 г.п.	9,9	5,1	7,6	8,5	9,2	10,4
	Яровой рапс	4,7	4,1	3,8	3,7	5,6	6,5
Водоустойчивость, %	Люцерна 1 г.п.	21,6	16,4	13,0	15,8	14,7	17,3
	Яровой рапс	13,2	11,6	9,6	9,6	9,3	9,7
Коэффициент водопрочности	Люцерна 1 г.п.	0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Яровой рапс	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,1
Средневзвешенный диаметр агрегатов при сухом просеивании, мм	Люцерна 1 г.п.	5,1	4,2	6,4	6,5	6,5	7,1
	Яровой рапс	3,6	4,1	4,3	4,8	5,1	6,1
Средневзвешенный диаметр агрегатов при сухом просеивании, мм	Люцерна 1 г.п.	0,3	0,2	0,3	0,3	0,5	0,4
	Яровой рапс	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Коэффициент нестабильности	Люцерна 1 г.п.	4,8	4,0	6,1	6,2	6,0	6,6
	Яровой рапс	3,4	3,9	4,1	4,6	4,8	5,8

Примечание: 1 – середина вегетации, 2 – конец вегетации

Для дерново-подзолистых почв на моренных суглинках, расположенных на стационаре «Межаны», характерны обратные тенденции. Структурное состояние менее благоприятное, содержание глыбистой фракции очень высокое, особенно на средне- и сильноэродированных разновидностях под озимой тритикале (более 50 %). Под посевами люцерны было более благоприятное физическое состояние почвы, что обусловлено меньшим воздействием эрозионных процессов на почву под ней. Изменения между серединой и концом вегетационного периода меньше, чем на почвах стационара «Стоковые площадки», что, вероятно, вызвано более быстрым приходом в равновесное состояния почв, сформированных на моренных почвообразующих породах (таблица 1.14).

Таблица 1.14 – Структурное состояние дерново-подзолистых почв разной степени эродированности, сформированных на моренных суглинках, 2019 г.

Показатель	Культура	Эродированность почвы							
		неэродированная		слабоэродированная		среднеэродированная		сильноэродированная	
		1	2	1	2	1	2	1	2
Содержание агрономически ценных агрегатов (5,00-0,25 мм), %	Люцерна 1 г.п.	56,0	53,3	37,8	47,5	36,4	24,4	22,5	18,6
	Озимая тритикале	42,6	35,8	44,9	38,1	19,3	21,9	20,2	17,8
Коэффициент структурности	Люцерна 1 г.п.	2,8	2,2	1,6	1,9	1,6	0,9	0,8	0,6
	Озимая тритикале	1,5	1,4	1,6	1,3	0,5	0,6	0,6	0,5

Примечание: 1 – середина вегетации, 2 – конец вегетации

В то же время дерново-подзолистые почвы на моренных суглинках характеризовались более высокой противозэрозийной устойчивостью, что подтверждают показатели содержания водопрочных агрегатов (более 30 %) и коэффициента водопрочности (0,2-0,4), которые были в 2 и более раза выше, чем на лессовидных суглинках (таблица 1.15).

Таблица 1.15 – Показатели противозэрозийной устойчивости дерново-подзолистых почв разной степени эродированности, сформированных на моренных суглинках, 2019 г.

Показатель	Культура	Эродированность почвы							
		неэродированная		слабоэродированная		среднеэродированная		сильноэродированная	
		1	2	1	2	1	2	1	2
Содержание водопрочных агрегатов более 0,5 мм, %	Люцерна 1 г.п.	30,1	17,3	22,2	13,9	23,0	20,1	27,1	16,5
	Озимая тритикале	21,3	12,0	18,8	14,7	29,6	14,5	15,2	9,9
Водоустойчивость, %	Люцерна 1 г.п.	48,4	40,8	47,7	39,7	45,2	41,2	47,2	37,7
	Озимая тритикале	43,8	51,4	43,2	34,7	47,2	38,0	39,2	31,9
Коэффициент водопрочности	Люцерна 1 г.п.	0,4	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2
	Озимая тритикале	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1
Средневзвешенный диаметр агрегатов при сухом просеивании, мм	Люцерна 1 г.п.	5,6	4,9	4,4	4,2	6,1	7,3	7,4	7,8
	Озимая тритикале	5,4	6,1	5,3	5,5	7,7	7,6	7,6	8,1
Средневзвешенный диаметр агрегатов при сухом просеивании, мм	Люцерна 1 г.п.	1,0	0,5	0,6	0,4	0,5	0,5	0,8	0,5
	Озимая тритикале	0,6	0,4	0,6	0,4	1,0	0,5	0,4	0,3
Коэффициент нестабильности	Люцерна 1 г.п.	4,6	5,7	3,8	5,1	5,5	7,1	6,5	7,8
	Озимая тритикале	4,8	4,4	4,8	3,8	6,7	6,8	7,2	7,3

Примечание: 1 – середина вегетации, 2 – конец вегетации

Следует отметить, что, несмотря на неблагоприятные метеорологические условия, в конце вегетационного периода водоустойчивость почв стационара «Межаны» была удовлетворительной и хорошей.

Высокие значения коэффициента нестабильности подчеркивают неблагоприятное физическое состояние почв, сформированных на моренных суглинках. Несмотря на хорошую водоустойчивость, они имеют плохую структуру, негативно влияющую на водный и воздушный режимы почвы, что непосредственно ухудшает условия произрастания сельскохозяйственных культур и формирование урожайности.

Таким образом, наблюдения, проведенные на объектах наблюдений, показали, что в ранневесенний период 2019 г. в целом сложились благоприятные условия для нормального роста и развития возделываемых культур, как по степени увлажнения, так и по физическому состоянию. К середине вегетационного периода выявлено ухудшение агрофизического состояния исследуемых почв. В период установления равновесного значения (уборка сельскохозяйственных культур) для пахотного горизонта почв, развивающихся на лессовидных и лессовых суглинках, независимо от степени их эрозийной деградации, плотность и пористость находились в интервале допустимых значений. Плотность неэродированных дерново-подзолистых почв, развивающихся на моренных суглинках, соответствовала допустимым значениям, эродированных – критическим, что обусловлено генетическими особенностями почвообразующей породы.

Выявлено снижение производительной способности эродированных дерново-подзолистых почв, развивающиеся на лессовидных и лессовых суглинках, на 2-25 % по сравнению с неэродированными, и на 3-39 % почв на моренных суглинках в зависимости от возделываемой культуры.

Структурное состояние дерново-подзолистых почв на лессовидных суглинках в целом можно охарактеризовать как хорошее и удовлетворительное. В то же время показатели устойчивости к эрозионной деградации этих почв, были неудовлетворительными независимо от возделываемых культур. Структура дерново-подзолистых почв на моренных суглинках менее благоприятна – содержание глыбистой фракции очень высокое, особенно на средне- и сильноэродированных разновидностях под озимой тритикале (более 50 %). Однако они характеризовались более высокой противозерозионной устойчивостью, что подтверждают показатели содержания водпрочных агрегатов и коэффициента водпрочности, которые были в 2 и более раза выше, чем на лессовидных суглинках.

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 1.16). Программа наблюдений представлена в таблице 1.17.

Таблица 1.16 – Почвы объектов наблюдений за интенсивностью ветровой эрозии осушенных почв и возделываемые культуры

Объект возделываемая культура	Почва
стационарная площадка «Мичуринск» яровой рапс	Дерново-глееватая песчаная
	Дерново-глеевая песчаная
	Дегроторфяная торфяно-минеральная (ОВ 20,1-30,0%)
	Торфянисто-глеевая
	Перегноино-торфяная
стационарная площадка <u>ПОСМЗиЛ</u> кукуруза	Дерново-глееватая песчаная
	Дегроторфяная торфяно-минеральная (ОВ 20,1-30,0%)
	Торфяно-иловато-глеевая
стационарная площадка «Парохонское» озимый рапс	Дерновая перегноино-глеевая песчаная
	Дегроторфяная минеральная остаточно-торфяная (ОВ 10,1-20,0%)
	Дегроторфяная торфяно-минеральная (ОВ 20,1-30,0%)
	Перегноино-торфяная

Примечание: ОВ – органическое вещество

Степень увлажнения, с одной стороны, влияет на процессы минерализации органического вещества органогенных почв, а с другой – является лимитирующим фактором для продуктивности кормовых культур. Поэтому исследования водного режима осушенных дефляционноопасных почв Полесского региона позволяют прогнозировать интенсивность деградационных процессов, в том числе дефляционных, охарактеризовать степень влагообеспеченности сельскохозяйственных культур на контрастных почвах и выявить факторы, снижающие производительную способность почв.

Таблица 1.17 – Программа наблюдений на объектах наблюдений за интенсивностью ветровой эрозии осушенных почв, 2019 г.

Критерий	Наблюдаемые показатели	Количественный показатель	Цель
Влагообеспеченность сельскохозяйственных культур	полевая влажность по 10-ти 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 общей 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 связи с этим одной из задач наблюдений на дефляционноопасных почвах Полесского региона является изучение динамики влажности почвенных разновидностей в течение вегетационного периода.

Проведенные наблюдения показали, что в ранневесенний период практически на всех почвах объектов наблюдений в пахотном слое влагообеспеченность сельскохозяйственных культур была ниже оптимальной величины. Для корнеобитаемого слоя органогенных разновидностей стационарных площадок характерна повышенная влагообеспеченность. Это свидетельствует о контрастности водного режима. В то же время в таких условиях развитие дефляционных процессов исключено.

В начале июля влажность пахотного слоя органогенных почв была на уровне 38-78 % от полной влагоемкости, что отрицательно сказалось на формировании семян возделываемых культур, а также способствовало развитию деграционных процессов, а именно минерализации торфяного слоя.

На минеральных почвах СП «Парохонское» и ПОСМЗиЛ выявлен недостаток влаги как в пахотном, так и корнеобитаемом слое. Однако на СП «Мичуринск» содержание влаги в 1,5-2 раза выше, а условия увлажнения оптимальные.

В период уборки сельскохозяйственных культур полевая влажность минеральных почв стационарных площадок была на уровне полной влагоемкости, что привело к затягиванию периода созревания и способствовало развитию болезней. В то же время содержание влаги в пахотном горизонте органогенных почв было приблизительно в два раза ниже полной влагоемкости, т.е. наблюдался дефицит влаги.

В целом для вегетационного периода 2019 г. характерна очень низкая влажность слоя 40-50 см минеральных почв, что свидетельствует о плохой отрегулированности работы мелиоративной системы.

Результаты наблюдений за агрофизическими свойствами на стационарных площадках показали, что в период установления равновесного значения (уборка сельскохозяйственных культур) наиболее близкое к оптимальному агрофизическое состояние дерновых заболоченных песчаных и торфяных почв наблюдалось на стационарной площадке «Парохонское» (таблица 1.18).

Таблица 1.18 – Физические свойства пахотного слоя исследуемых почв в период уборки сельскохозяйственных культур, 2019 г.

Объект возделываемая культура	Почва	Слой, см	Физическое свойство			
			плотность, г/см ³	пористость, %	пористость аэрации, %	
Органогенные почвы						
СП ПОСМЗиЛ кукуруза	Дегроторфяная (ОВ 20,1-30,0 %)	0-10	0,61	72	27	
		10-20	0,73	67	33	
	Торфяно-илловато-глеевая	0-10	0,46	76	32	
		10-20	0,40	79	24	
СП «Парохонское» озимый рапс	Дегроторфяная минеральная остаточно-торфяная (ОВ 10-20%)	0-10	0,57	76	30	
		10-20	0,50	79	39	
	Дегроторфяная (ОВ 20,1-30,0 %)	0-10	0,48	78	25	
		10-20	0,47	78	19	
	Торфяная	0-10	0,47	74	20	
		10-20	0,44	75	21	
СП «Мичуринск» яровой рапс	Дегроторфяная (ОВ 20,1-30,0 %)	0-10	0,48	78	39	
		10-20	0,54	75	27	
	Торфянисто-глеевая	0-10	0,50	76	25	
		10-20	0,50	76	21	
	Перегноино-торфяная	0-10	0,49	73	25	
		10-20	0,46	75	20	
	Минеральные почвы					
	СП ПОСМЗиЛ кукуруза	Дерново-глееватая	0-10	0,75	69	47
10-20			0,85	64	38	
СП «Парохонское» озимый рапс	Дерново-глеевая	0-10	0,92	59	25	
		10-20	1,09	51	23	
СП «Мичуринск» яровой рапс	Дерново-глееватая	0-10	1,07	56	21	
		10-20	1,10	55	23	
	Дерново-глеевая	0-10	0,72	70	46	
		10-20	0,77	68	37	

 - оптимальное значение  - допустимое значение  - критическое значение

Наименьшими значениями плотности среди минеральных разновидностей характеризовались почвы СП ПОСМЗиЛ (0,75-0,85 г/см³), наибольшими – СП «Мичуринск» (1,07-1,10 г/см³).

В то же время среди органогенных почв процессы деградации более выражены на дегроторфяной почве (ОВ 20-30 %) СП ПОСМЗиЛ, пахотный горизонт которой уплотнился до 0,61-0,73 г/см³. Плотность слоя 0-20 см торфяных почв объектов наблюдений была на уровне 0,40-0,49 г/см³, то есть оптимальная. На дегроторфяных она увеличилась до 0,50-0,57 г/см³, что указывает на увеличение минеральной составляющей в пахотном слое.

Пористость пахотного горизонта исследуемых почв на всех объектах наблюдений соответствовала оптимальным и допустимым значениям. На минеральных разновидностях она составила 51-70 %, органогенных почвах – 73-79 %. Исключение составляет деградированная почва СП ПОСМЗиЛ (ОВ 30-20 %), пористость которой близка к минеральным разновидностям и равнялась всего 67-72 %.

Пористость аэрации дерново-глеевой песчаной почвы СП «Мичуринск» и дерново-глееватой песчаной СП ПОСМЗиЛ была критически высокой (более 37 %). В то же время пористость аэрации дерново-глееватой почвы СП «Мичуринск» и дерново-глеевой почвы СП «Парохонское» соответствовала оптимальным параметрам и составила 21-25 % (таблица 1.18).

Пористость аэрации торфяных почв и деградированной (ОВ 30-20 %) в пределах СП «Парохонское» была критически низкой – менее 25 %, что способствовало распространению гнилей. На деградированных почвах других объектов значения данного показателя близко к оптимальному – 27-39 %.

Результаты наблюдений показывают, что в 2019 г. в период уборки сельскохозяйственных культур агрофизические свойства органогенных почв объектов наблюдений несколько хуже по сравнению со среднемноголетними значениями (рисунок 1.44). Наименьшие отклонения как в величине плотности, так и пористости выявлены в пределах СП «Парохонское», наибольшие – в СП ПОСМЗиЛ.

Показатели основных физических свойств практически всех минеральных деградационноопасных почв объектов наблюдений в 2019 г. близки к среднемноголетним (рисунок 1.45). Только плотность и пористость пахотного горизонта дерново-глееватой почвы СП «Мичуринск» хуже средних значений.

Таким образом, показатели водно-физических свойств исследуемых почв близки к оптимальным, за исключением пористости аэрации, которая как в весенний период, так и в конце вегетации была критически низкой.

Для оценки влияния неоднородности почвенного покрова стационарных площадок и степени деградации почв на их производительную способность в 2019 г. выполнен учет урожая сельскохозяйственных культур: кукурузы на зерно (СП ПОСМЗиЛ), озимого рапса (СП «Парохонское»), ярового рапса (СП «Мичуринск») (таблица 1.19). Необходимо отметить, что для возделываемых культур исследуемые деградационноопасные почвы являются мало- или непригодными.

Из всех деградационноопасных почв Полесского региона наиболее высоким потенциальным плодородием обладают торфяно-болотные почвы. Поэтому в качестве эталонов при оценке производительной способности на стационарных площадках приняты: СП «Мичуринск» – иловато-торфяная, СП «Парохонское» – торфяная, СП ПОСМЗиЛ – торфяно-илогато-глеевая почва.

При выращивании ярового рапса на стационарной площадке «Мичуринск» сформировано всего 7,6-14,9 ц/га семян. Как отмечалось ранее, перед посевом ярового рапса на иловато-торфяной и торфянисто-глеевой почвах был очень высокий уровень грунтовых вод. В результате нехватки воздуха растения взошли плохо, что привело к недобору урожая. Если принять урожайность на иловато-торфяной почве за 100 %, то различия между почвенными разновидностями колебались от +14 % на торфянисто-глеевой до +96 % на дерново-глеевой почве. Это еще раз подтверждает недостаточную отрегулированность работы мелиоративной системы данного объекта.

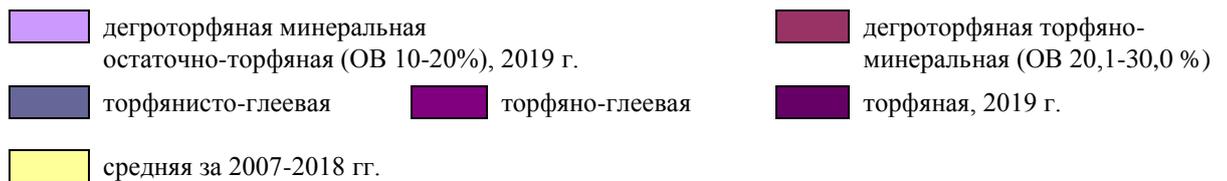
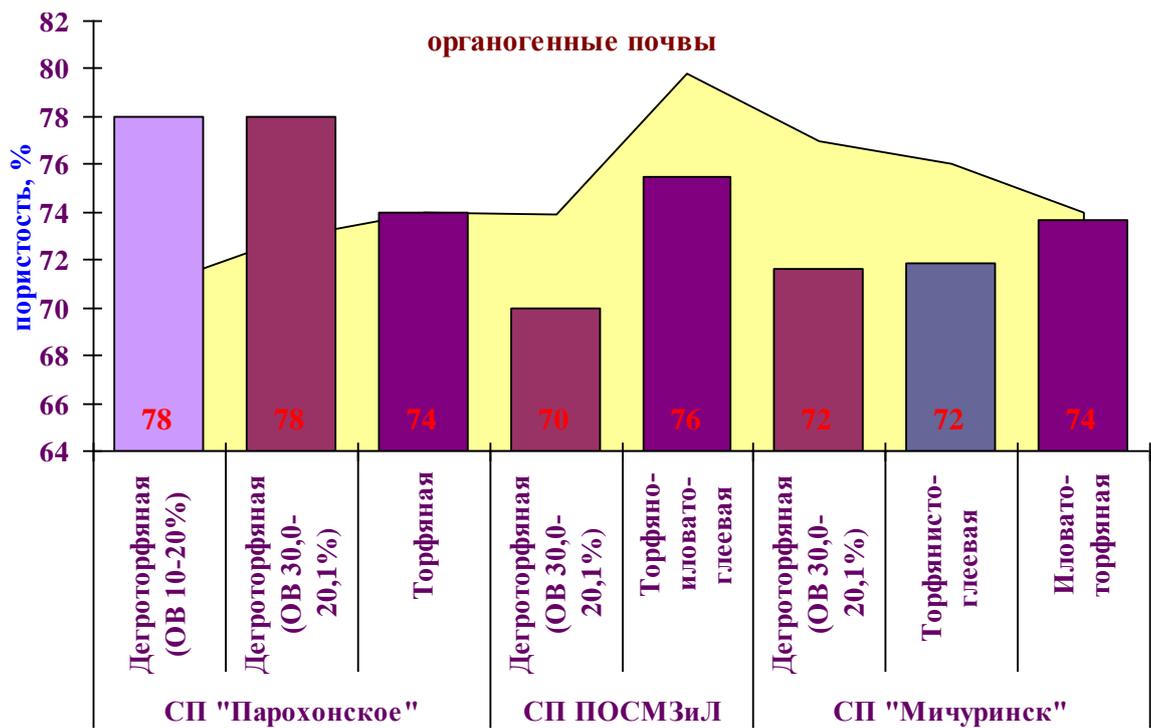
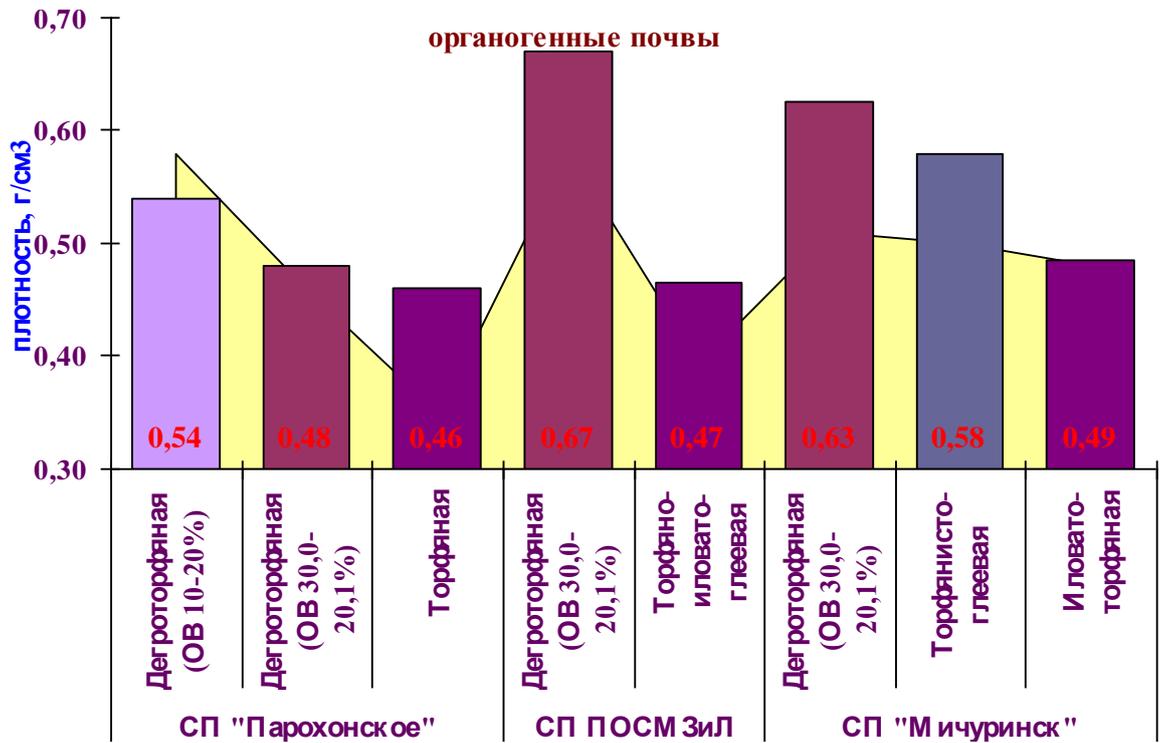


Рисунок 1.44 – Отклонения значений основных физических свойств (плотность и пористость) пахотного слоя органогенных почв в период уборки сельскохозяйственных культур от средних многолетних

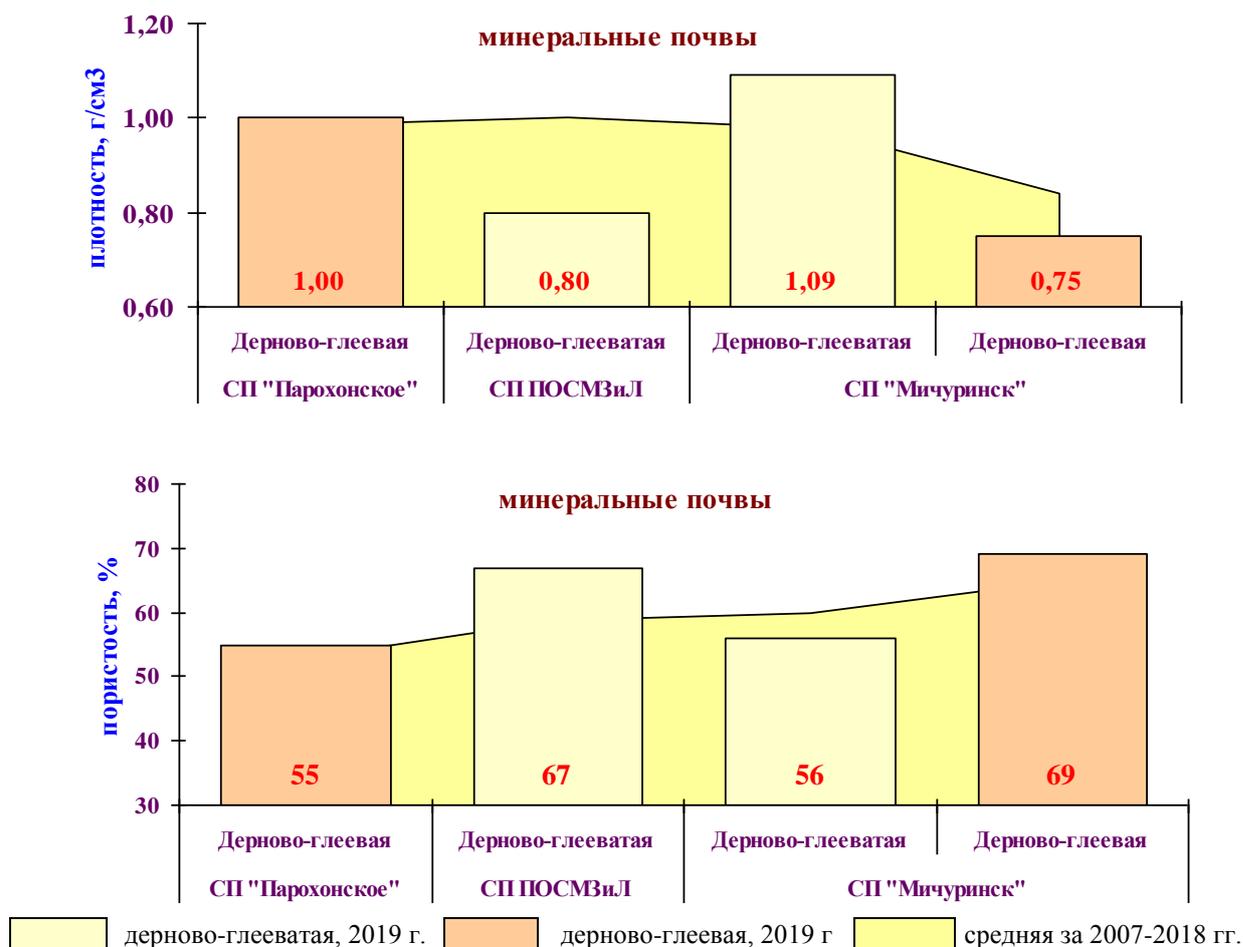


Рисунок 1.45 – Отклонения значений основных физических свойств (плотность и пористость) пахотного слоя минеральных почв в период уборки сельскохозяйственных культур от средних многолетних

Таблица 1.19 – Урожайность сельскохозяйственных культур, возделываемых на стационарных площадках объектов наблюдений, 2019 г.

Объект культура	Почва	Урожайность, ц/га	Отклонение от эталонной урожайности	
			%	ц/га
СП ПОСМЗиЛ кукуруза (зерно)	Дерново-глеяватая	35,7	153	12,3
	Дегроторфяная торфяно-минеральная (ОВ 20,1-30,0 %)	49,1	210	25,7
	Торфяно-иловато-глеявая	23,4	100	–
СП «Парохонское» озимый рапс (семена)	Дерновая перегнойно-глеявая	12,8	127	2,7
	Дегроторфяная минеральная остаточно-торфяная (ОВ 10-20%)	14,8	147	4,7
	Дегроторфяная торфяно-минеральная (ОВ 20,1-30,0 %)	10,1	100	–
	Торфяная	–	–	–
СП «Мичуринск» яровой рапс (семена)	Дерново-глеяватая	12,1	159	4,5
	Дерново-глеявая	14,9	196	7,3
	Дегроторфяная торфяно-минеральная (ОВ 20,1-30,0 %)	14,2	187	6,6
	Торфянисто-глеявая	8,7	114	1,1
	Иловато-торфяная	7,6	100	–

В 2019 г. в пределах СП «Парохонское» на торфяной почве озимый рапс плохо перезимовал, а в ранневесенний период вымок, вследствие чего посевы отсутствовали. Поэтому за 100 % принята урожайность рапса на следующей по потенциалу дегроторфяной торфяно-минеральной почве (ОВ 20,1-30,0 %). В пределах данной стационарной площадки отмечена наименьшая дифференциация между почвенными разновидностями – 27-47 %. Наибольшая урожайность сформирована на дегроторфяной остаточно-торфяной разновидности (14,8 ц/га). Из-за высокой влажности в период отрастаний посевы оказались сильно изрежены и на дегроторфяной торфяно-минеральной почве, вследствие чего урожайность составила всего 10,1 ц/га.

В текущем году на почвенных разновидностях СП ПОСМЗиЛ получено всего 23,4-49,1 ц/га зерна кукурузы, так как она была посеяна не в оптимальные сроки после плохо перезимовавшего озимого рапса. Приняв урожайность на торфяно-иловато-глеевой почве за 100 %, различия между почвенными разновидностями изменялись от +53 % на дерново-глееватой до +110 % на дегроторфяной торфяно-минеральной (ОВ 20,1-30 %). Наибольшая урожайность сформирована на дегроторфяной, где кукуруза не страдала от избытка влаги в начале вегетационного периода и недостатка в течение вегетации.

Из всех объектов наблюдений за дефляционными процессами самый высокий выход кормовых единиц получен при возделывании кукурузы на стационарной площадке ПОСМЗиЛ – 37-78 ц/га к.ед, однако это в 1,3-2,1 раза меньше, чем в среднем за весь период наблюдений (рисунок 1.46). В пределах СП «Мичуринск» продуктивность ярового рапса была ниже в 2,0-4,5 раза по сравнению со среднемноголетними показателями и составила 15-30 ц/га к.ед. Наименее продуктивным в 2019 г. оказался озимый рапс, при выращивании которого в СП «Парохонское» выход кормовых единиц в 2,6-3,7 раза ниже средних многолетних значений – всего 22-30 ц/га к.ед.

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.

С целью оценки степени трансформации органического вещества на торфяных и деградированных торфяно-минеральных почвах объектов наблюдений были отобраны смешанные почвенные образцы для определения зольности, содержания органического вещества. В полевых условиях определена мощность торфяного слоя.

Сравнение свойств торфяного слоя на исследуемых объектах показало, что за двенадцать лет наблюдений на всех стационарных площадках произошла «сработка» торфяного слоя – мощность торфа снизилась на 1-3 см. Наиболее сильно эти процессы выражены на СП ПОСМЗиЛ, так как участок используется в интенсивном зернопропашном севообороте. В пределах одной стационарной площадки «сработка» более интенсивна на деградированных почвах (таблица 1.20).

Исходя из уменьшения мощности органогенного слоя, можно заключить, что интенсивность деградации исследуемых почв очень слабая, так как в год «срабатывается» менее 0,3 см торфа. Только для органогенных почв СП ПОСМЗиЛ характерна слабая степень деградации – скорость уменьшения мощности торфяной слоя 0,25-0,33 см/год.

О трансформации органогенных почв можно также судить по содержанию органического вещества в пахотном горизонте, которое за двенадцатилетний период наблюдений уменьшилось на 1-7 % (таблица 1.20). Наиболее выражены эти явления на торфяно-глеевых почвах всех объектов наблюдений.

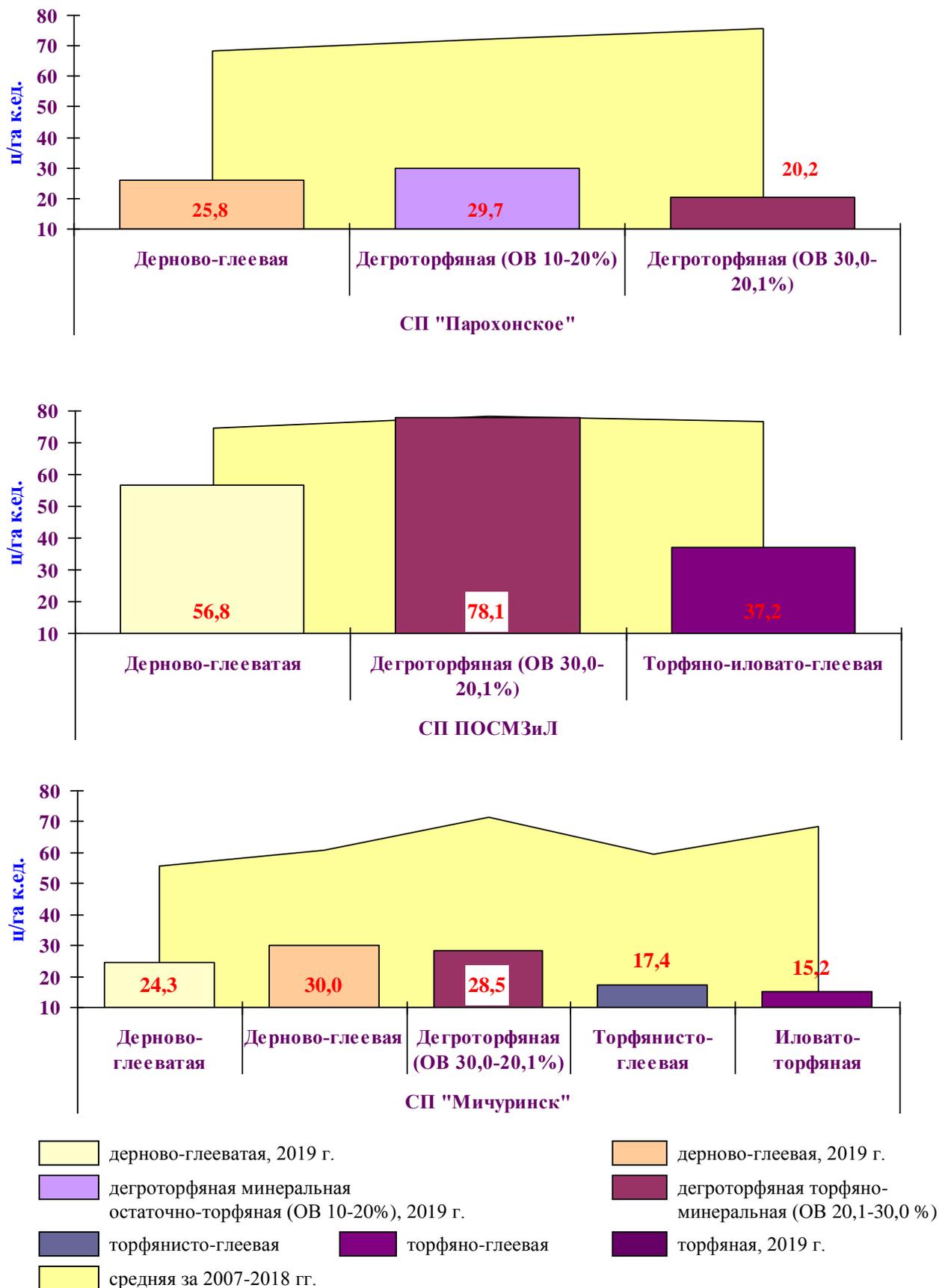


Рисунок 1.46 – Производительная способность почвенных разновидностей на стационарных площадках объектов наблюдений, ц/га к.ед.

Таблица 1.20 – Изменение свойств органогенных почв стационарных площадок объектов наблюдений

Почва	Мощность торфяного слоя, см			Уменьшение мощности, см/год	Органическое вещество, %			Запасы органич. вещества, т/га		Зольность, %		
	2007 г.	2015 г.	2019 г.		2007 г.	2015 г.	2019 г.	2007 г.	2019 г.	2007 г.	2015 г.	2019 г.
СП «Парохонское»												
Дегроторфяная минеральная остаточно-торфяная почва (ОВ - 10,1-20,0 %)	23	22	22	0,08	15,0	13,5	13,9	176,0	156,0	85,0	86,5	86,1
Дегроторфяная торфяно-минеральная остаточно-оглеенная (ОВ 20,1-30,0 %)	37	36	35	0,17	32,0	34,2	33,9	544,6	581,4	68,0	65,8	66,1
Перегноино-торфяная	>80	>80	>80	–	63,3	61,7	56,0	1772,4	1724,8	36,7	38,3	44,0
СП ПОСМЗил												
Дегроторфяная торфяно-минеральная остаточно-оглеенная (ОВ 20,1-30,0 %)	29	27	25	0,33	22,3	20,1	20,8	426,8	416,0	77,7	79,9	79,2
Торфяно-илувато-глеевая	55	54	52	0,25	53,6	53,1	51,5	1267,6	1339,0	46,4	46,9	48,5
СП «Мичуринск»												
Дегроторфяная торфяно-минеральная остаточно-оглеенная (ОВ 20,1-30,0 %)	27	26	26	0,17	28,7	22,3	21,0	488,2	320,3	71,3	77,7	79,0
Торфянисто-глеевая	43	41	40	0,25	37,1	34,5	34,5	733,8	690,0	62,9	65,5	65,5
Илуvато-торфяная	>70	>70	>70	–	58,3	57,1	59,8	1714,0	2009,3	41,7	42,9	40,2

Также показателен и запас органического вещества в торфяном слое. Как свидетельствуют полученные результаты, ежегодная убыль органического вещества на дегроторфяных почвах составляет 1-14 т/га в год.

Об усилении процессов деградации свидетельствует величина зольности органогенных почв, которая за двенадцать лет увеличилась с 36,7-85,0 % в 2007 г. до 40,2-86,1 % в 2019 г. Отметим, что зольность торфяных почв осталась практически на том же уровне, а на деградированных почвах доля минеральных веществ выросла.

Такие изменения связаны, в большей степени, с хозяйственной деятельностью человека, когда интенсивный характер использования осушенных почв в качестве пахотных земель приводит к «сработке» торфяного слоя, способствует развитию дефляционных процессов. Как результат – высокоплодородные торфяно-болотные почвы превращаются в низкоплодородные торфяно-минеральные и остаточно-торфянистые почвы.

В результате деградации снижается балл бонитета осушенных торфяных почв. Средний балл бонитета пашни на торфяных почвах в 2000 г. оценивался в 55,8, а к 2030 г. он может уменьшиться до 49,9 [16].

При этом наблюдается не только рост интенсивности процессов дефляции, но и увеличение площади деградированных торфяных почв в целом по республике.

К деградированным относят торфяные почвы с мощностью органогенного слоя менее 35 см и содержанием органического вещества менее 50%. Такие почвы утратили

генетические признаки торфяных и перешли в категорию антропогенно-преобразованных почв.

В 2001 г. деградированные торфяные почвы в Беларуси занимали 1,4 % от площади пахотных земель и 2,5 % от площади сельскохозяйственных земель. Наиболее распространены такие почвы в Брестской (3,4 % пахотных и 5,0 % сельскохозяйственных земель) и Гомельской (2,7 % и 4,5 %, соответственно) [17].

В последние два десятилетия процесс их преобразования продолжается. В 2015 г. на деградированные торфяные почвы приходилось 2,3% от площади пахотных земель и 4,2 % от площади сельскохозяйственных земель, то есть их площадь увеличилась соответственно на 0,9 % и 1,7 % (таблица 1.21, 1.22). Наиболее интенсивно процессы деградации торфяных почв проявляются в Полесье. Так, площадь дегроторфяных почв пахотных земель в Брестской области выросла на 2,2 %, сельскохозяйственных – на 3,8 %, в Гомельской области – соответственно на 1,0 % и 1,6 %.

Таблица 1.21 – Изменение площадей торфяно-болотных и деградированных торфяных почв пахотных земель, %

Наименование области	Почвы					
	Торфяно-болотные			Деградированные торфяные		
	1986-2001 гг.	2005-2015 гг.	Изменение	1986-2001 гг.	2005-2015 гг.	Изменение
Брестская	10,9	8,7	-2,2	3,4	5,6	+2,2
Витебская	1,5	1,6	+0,1	0,6	0,7	+0,1
Гомельская	8,1	6,5	-1,6	2,7	3,7	+1,0
Гродненская	0,3	0,3	+0,0	0,0	0,2	+0,2
Минская	7,6	6,2	-1,4	1,9	2,8	+0,9
Могилевская	0,6	0,5	-0,1	0,2	0,3	+0,1
Республика Беларусь	4,8	4,1	-0,7	1,4	2,3	+0,9

Таблица 1.22 – Изменение площадей торфяно-болотных и деградированных торфяных почв сельскохозяйственных земель, %

Наименование области	Почвы					
	Торфяно-болотные			Деградированные торфяные		
	1986-2001 гг.	2005-2015 гг.	Изменение	1986-2001 гг.	2005-2015 гг.	Изменение
Брестская	18,8	15,2	-3,6	5,0	8,8	+3,8
Витебская	5,3	3,6	-1,7	0,8	0,9	+0,1
Гомельская	14,2	12,0	-2,2	4,5	6,1	+1,6
Гродненская	7,8	5,4	-2,4	0,0	2,3	+2,3
Минская	14,7	10,6	-4,1	3,3	5,3	+2,0
Могилевская	6,0	5,7	-0,3	0,7	1,5	+0,8
Республика Беларусь	11,3	9,4	-1,9	2,5	4,2	+1,7

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

Следует также отметить увеличение площади деградированных торфяных почв в Минской и Гродненской областях. Однако эти изменения обусловлены в большей степени уточнением диагностических параметров почв, применением более современной картографической основы, использованием аэрокосмических методов.

Международное сравнение

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

В большинстве национальных проектов мониторингу земель уделяется особое внимание. В Канаде проведена полная инвентаризация земель с оценкой плодородия. Канадский центр дистанционного зондирования (CCRS) в числе первых создал и использует географическую информационную систему (ГИС), позволяющую отслеживать тенденции глобальных изменений окружающей среды и вести кадастровый учет и оценку земельных ресурсов [18].

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

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

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

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

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

Наиболее популярные показатели (индикаторы), которые используются почти во всех странах Европы: общий углерод, макроэлементы, тяжелые металлы, нитраты, рН, гранулометрический состав, емкость катионного обмена [19]. Менее популярны – плотность сложения, агрегатный состав, пористость, электропроводность, химический состав почвенных растворов. Наименее используют фракционный состав органического вещества, микробиологические показатели, дыхание, почвенные ферменты. Информация о программах наблюдений в некоторых странах Европейского Союза приведена в таблице 1.23.

Таблица 1.23 – Мониторинг почв в некоторых странах Европы [19]

Страна	Программа наблюдений									
	Мониторинг почв как часть ICP-F и ICP-M сетей	Наличие сетей мониторинга почв	Общие свойства (С, рН и др.)	Элементы питания (P, Mg, K, NO3 и др.)	Химический состав почв и вод	Микробиологические свойства и почвенная фауна	Аэроперенос загрязнителей	Радионуклиды	Тяжелые металлы и микроэлементы	Органические химикаты и пестициды
Австрия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Бельгия	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Великобритания	+	+	+	+	–	–	–	–	+	–
Греция	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Дания	+	+	+	+	–	–	+	–	+	–
Ирландия	+	+	+	+	–	–	–	–	+	–
Испания	+	+	+	–	+	–	–	–	–	–
Италия	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Лихтенштейн	–	+	+	+	–	+	–	–	+	+
Люксембург	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Нидерланды	+	+	+	–	–	–	–	–	+	+
Германия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Норвегия	+	+	+	+	–	–	–	–	+	+
Португалия	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Финляндия	+	+	+	+	–	–	+	–	+	–
Франция	+	+	+	+	–	+	–	+	–	–
Швейцария	+	+	+	+	–	–	–	–	+	–
Швеция	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание: ICP-F – сеть оценки и мониторинга аэрального загрязнения лесов;
 ICP-M – международная программа комплексного мониторинга;
 «+» – наблюдения осуществляются;
 «–» – наблюдения не осуществляются.

Большинство из перечисленных показателей для таких стран, как Австрия, Германия и Швеция уже в настоящее время составляет основу системы мониторинга почвенного покрова, а для таких стран, как Греция, Италия и Португалия, где мониторинг почв находится на этапе становления, реализация программы на основе широкого перечня показателей возможна лишь в будущем.

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

В практике европейских стран используют два способа размещения наблюдательных площадок мониторинга почвенного покрова – регулярный и нерегулярный. Первый из них используют в Австрии (первый тур измерений провели в сети из нескольких тысяч постоянных площадок с расстоянием между ними в 11 км, а в некоторых регионах 4 км и даже 1 км), Румынии (960 площадок в узлах сети 16×16 км), Франции (2100 площадок в узлах сети 16×16 км), Швеции (24000 площадок с различными расстояниями между ними в зависимости от рельефа) [19]. Второй способ используют в Норвегии и Великобритании (по 13 площадок), Италии (27 площадок), Германии (около 800 площадок), Чехии (257 площадок). Второй способ предполагает репрезентативное (пропорциональное) отражение в оценках состояния почв топографических,

климатических и хозяйственных особенностей территории. В Республике Беларусь также используется второй способ.

Сравнительных исследований преимуществ и недостатков двух способов размещения наблюдательных площадок не проводилось. Согласно стандарту Европейского Союза выбор способа формирования сети мониторинговых площадок предлагается осуществлять в каждой стране самостоятельно, исходя из собственного опыта проведения мониторинговых наблюдений.

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

Интенсификация сельскохозяйственного производства и чрезмерная эксплуатация почв способствуют увеличению темпов эрозии почв, потере органического вещества и уплотнению. В России 26 % площади сельскохозяйственных земель (51 млн га) подвержены среднему и высокому уровню водной эрозии [20]. В Украине около трети сельскохозяйственных земель (14,4 млн га) затронуты водной и ветровой эрозией. В Молдове треть пахотных земель страдают от водной эрозии (840 тыс. га). В Турции 79 % от общей площади страны подвержены эрозии (61,3 млн га) в связи с тем, что 80 % почв расположены на склонах под углом круче 15 градусов, а ветровой эрозии подвержены около 500 тыс. га. В Беларуси водной и ветровой эрозии подвержено 556,5 тыс. га сельскохозяйственных земель, что составляет около 7 % от их общей площади [21]. Эродированные почвы приурочены преимущественно к пахотным землям – 9,4 % их общей площади, из них на долю подверженных водной эрозии приходится 7,1 %, ветровой (дефляции) – 1,3 %, намытые почвы занимают 1,0 %. Кроме того, 41,2 % пахотных земель относятся к дефляционноопасным, то есть при неправильном использовании могут быть подвержены ветровой эрозии.

В России более 56 млн га земель, занятых под сельским хозяйством, характеризуются потерей органического вещества [20]. В Украине этот показатель составляет 18,4 млн га, а в Молдове – более 1 млн га земель. В Турции около 70 % сельскохозяйственных земель имеют более низкий уровень органического вещества, чем естественные почвы. Деградация органических почв имеет особенно ярко выраженный характер в Беларуси, где около 314 тыс. га торфяных почв сельскохозяйственных земель деградировали [17].

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 (2020 г.) и среднесрочного (2024 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 1.24.

Таблица 1.24 – Экстраполяция устойчивых тенденций изменения площади земель по видам, тыс. га

Виды земель	Фактическая площадь		Прогнозируемая площадь		Изменения к 2019 г.	
	2000 г.	2019 г.	2020 г.	2024 г.	2020 г.	2024 г.
Сельскохозяйственные земли	9257,7	8390,6	8368	8294	-22,6	-96,6
в том числе пахотные	6133,2	5713,1	5715	5717	+1,9	+3,9
Лесные земли	7657,3	8813,6	8823	8862	+9,4	+48,4
Земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями)	779,3	897,8	913	964	+15,2	+66,2
Земли под болотами	964,3	801	799	777	-2	-24
Земли под водными объектами	475,2	463,5	464	465	+0,5	+1,5
Земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями	358,1	379,7	380	386	+0,3	+6,3
Земли общего пользования	154,7	121,9	116	107	-5,9	-14,9
Земли под застройкой	328,7	392,9	399	410	+6,1	+17,1
Нарушенные, неиспользуемые и иные земли	784,4	499	498	495	-1	-4
Итого земель	20760,0	20760,0	20760,0	20760,0	0	0
Земли природного каркаса	10645,7	11767,4	11791	11880	+23,6	+112,6

Так, если в ближайшем будущем сохранятся сложившиеся многолетние тенденции, то через пять лет может уменьшиться площадь сельскохозяйственных земель на 90-110 тыс. га, земель под болотами – на 20-30 тыс. га, земель общего пользования – на 10-20 тыс. га. Увеличится к 2024 г. может площадь лесных земель и земель под древесно-кустарниковой растительностью – на 110-130 тыс. га, под дорогами и иными транспортными коммуникациями – на 5-10 тыс. га, земель под застройкой – на 15-30 тыс. га. Площадь земель природного каркаса может увеличиться на 110-130 тыс. га.

Данные наблюдений за химическим загрязнением земель на фоновых территориях за период с 2000 г. по 2019 г., позволяют проследить тенденции к снижению содержания нитратов в почвах на фоновых территориях (рисунок 1.47).

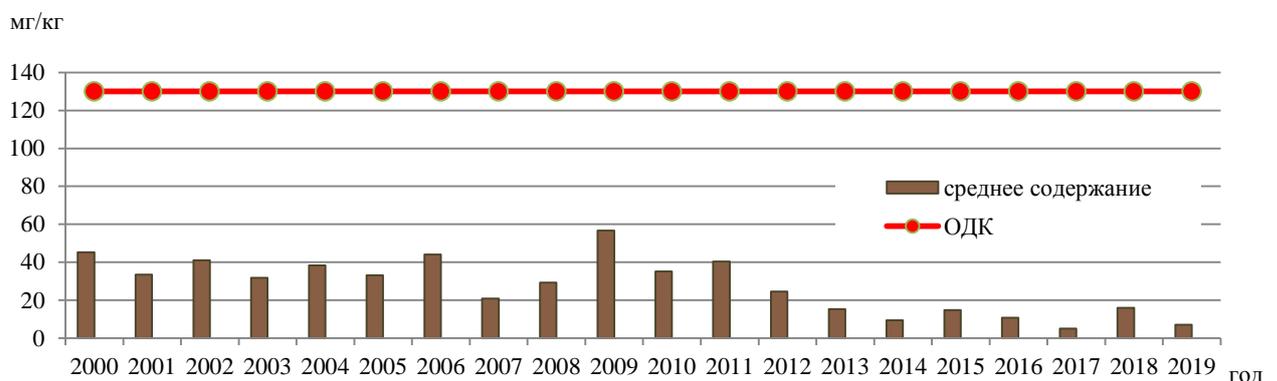


Рисунок 1.47 – Содержание нитратов в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

Концентрации других загрязняющих веществ в почвах на фоновых территориях за период с 2000 г. по 2019 г. изменялись незначительно и были намного ниже значений ПДК и ОДК (рисунки 1.48-1.50).

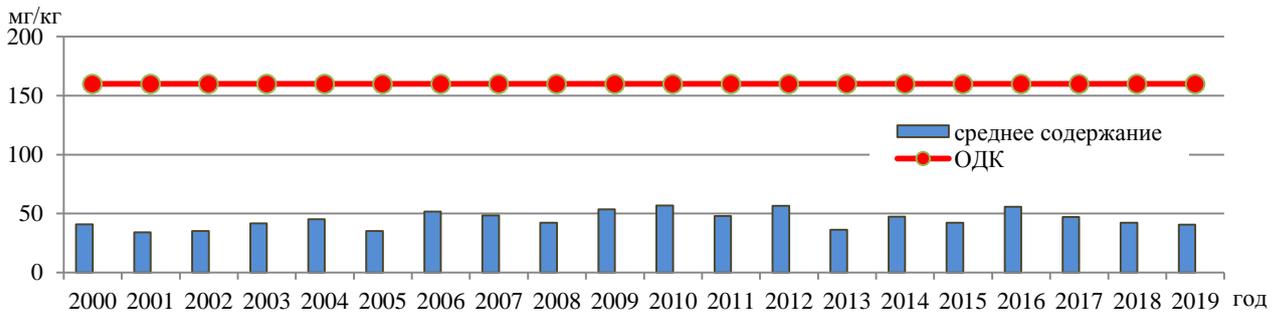


Рисунок 1.48 – Содержание сульфатов в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

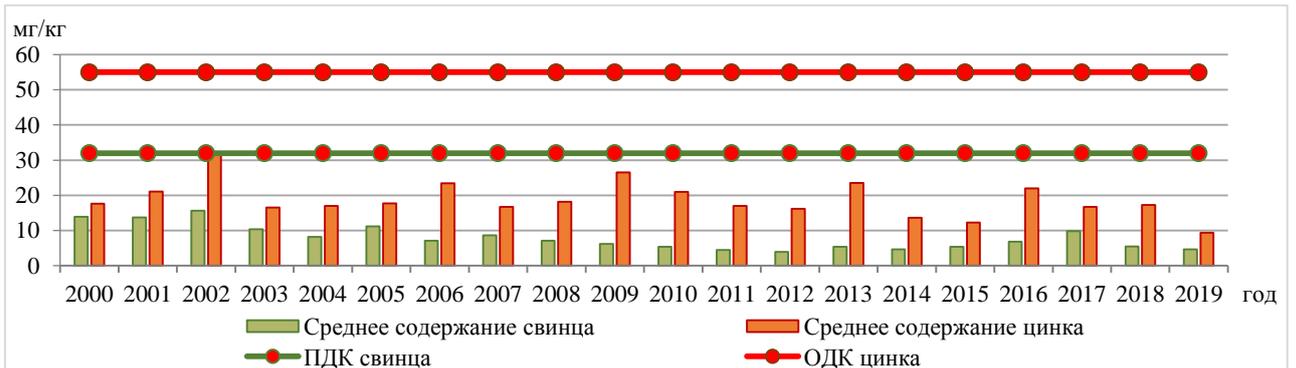


Рисунок 1.49 – Содержание свинца и цинка в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

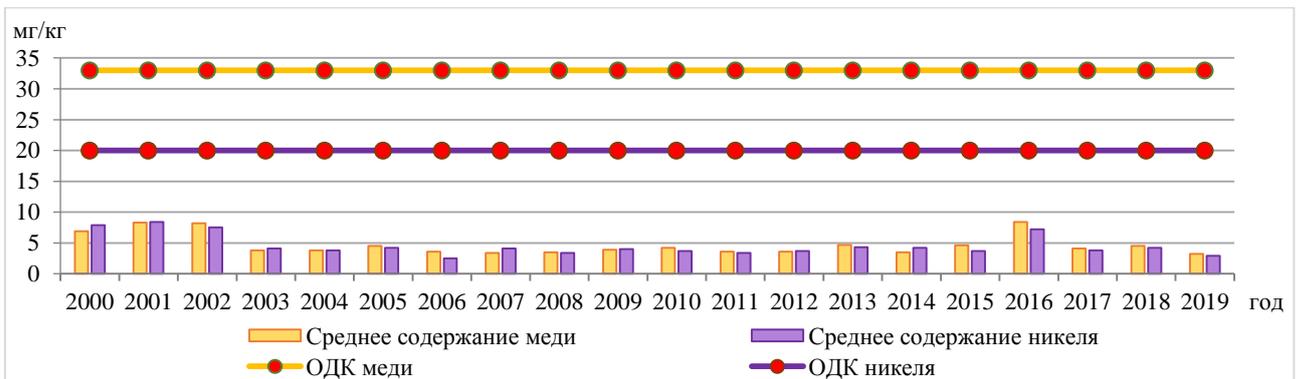


Рисунок 1.50 – Содержание меди и никеля в почвах на пунктах наблюдений на фоновых территориях по годам

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

Данные, полученные на пунктах наблюдений в населенных пунктах, свидетельствуют о значительных техногенных нагрузках на почвы, вызванных накоплением загрязняющих веществ в почвах центральных частей городов, где велико влияние автотранспорта и сосредоточены промышленные предприятия. 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 2019 г., наблюдались локальные участки (аномалии) с высокими значениями (выше ПДК/ОДК) содержания в почвах сульфатов (Бобруйск, Жлобин, Кобрин, Лунинец.), нефтепродуктов (Бобруйск,

Кобрин, Минск, Новолукомль и п.г.т. Красносельский), бензо(а)пирена (Минск), свинца (Бобруйск, Волковыск, Жлобин, Минск), цинка (Бобруйск, Волковыск, Минск, Новолукомль), меди (Минск), кадмия (Бобруйск), 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 0,1-0,7 ПДК (ОДК).

Вместе с тем, наблюдается тенденция увеличения накопления сульфатов и нефтепродуктов в почве исследуемых в 2019 г. городов (Минск, Бобруйск, Кобрин, Новолукомль, п.г.т. Красносельский, Лунинец, Жлобин).

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.