

1. МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

Согласно п. 4. Положения о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь (далее – НСМОС) мониторинг земель и использования его данных, мониторинг земель – система 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 [5].

В соответствии с п. 3 Инструкции об организации работ по проведению мониторинга земель, мониторинг земель осуществляется по следующим направлениям [6]:

- наблюдения за составом, структурой и состоянием земельных ресурсов;
- наблюдения за состоянием почвенного покрова земель;
- наблюдения за химическим загрязнением земель (рисунок 1.1).

Состав, структура и состояние земельных ресурсов.

По данным государственного земельного кадастра по состоянию на 1 января 2015 г. общая площадь земель Республики Беларусь составляет 20 760,0 тыс. га, в том числе 8 632,3 тыс. га сельскохозяйственных земель, из них 5 662,1 тыс. га пахотных (таблица 1.1).

Площадь сельскохозяйственных земель в целом по республике по сравнению с 2013 г. уменьшилась на 94,1 тыс. га, в том числе за счет трансформации земель в результате изъятия для несельскохозяйственных нужд – 3,2 тыс. га, включая жилищное строительство – 0,8 тыс. га, и ведение лесного хозяйства – 2 тыс. га, а также для создания защитных лесонасаждений – 1,2 тыс. га.

Площадь орошаемых земель по сравнению с 2013 г. увеличилась на 0,1 тыс. га и составила 29,7 тыс. га. Общая площадь осушенных земель в 2014 г. увеличилась на 3,9 тыс. га и составила 3 410,4 тыс. га, в том числе 2 880,4 тыс. га сельскохозяйственных земель. Площадь земель, загрязненных радионуклидами, выбывших из сельскохозяйственного оборота увеличилась по сравнению с предыдущим годом на 0,5 тыс. га и составила 246,7 тыс. га.

Сельскохозяйственная освоенность (удельный вес сельскохозяйственных земель) территории Беларуси достаточно высокая: сельскохозяйственные земли занимают 42,0 % общей площади страны (рисунок 1.2). Распаханность (удельный вес пахотных земель) сельскохозяйственных земель – 65,6 % (рисунок 1.3), под постоянными культурами находится 1,4 %, луговыми землями занято 32,9 % общей площади сельскохозяйственных земель (рисунок 1.2). Среди луговых земель 68,8 % являются улучшенными. Залежные земли составляют 8,4 тыс. га или 0,1 % территории страны.

Удельный вес площади лесных земель и земель под древесно-кустарниковой растительностью в общей площади земель составляет 44,8 %, удельный вес площади земель под болотами – 4,1 %, под водными объектами 2,3 %, под дорогами и другими транспортными коммуникациями, землями общего пользования и землями под застройкой – 4,3 %. Значительную часть общей площади страны (2,5 %) занимают неиспользуемые, нарушенные и иные земли.

Сельскохозяйственная освоенность территории областей колеблется от 33,4 % в Гомельской области до 49,2 % в Гродненской (рисунок 1.4). При этом максимальная площадь сельскохозяйственных земель в Минской области – 21,4 % от общей площади сельскохозяйственных земель в стране, минимальная – в Гродненской 14,3 %.

Основными землепользователями в нашей стране являются (рисунок 1.5) сельскохозяйственные организации (43,0 % общей площади земель) и организации, ведущие лесное хозяйство (40,8 %). Соотношение названных категорий землепользователей территориально дифференцировано (рисунок 1.6).

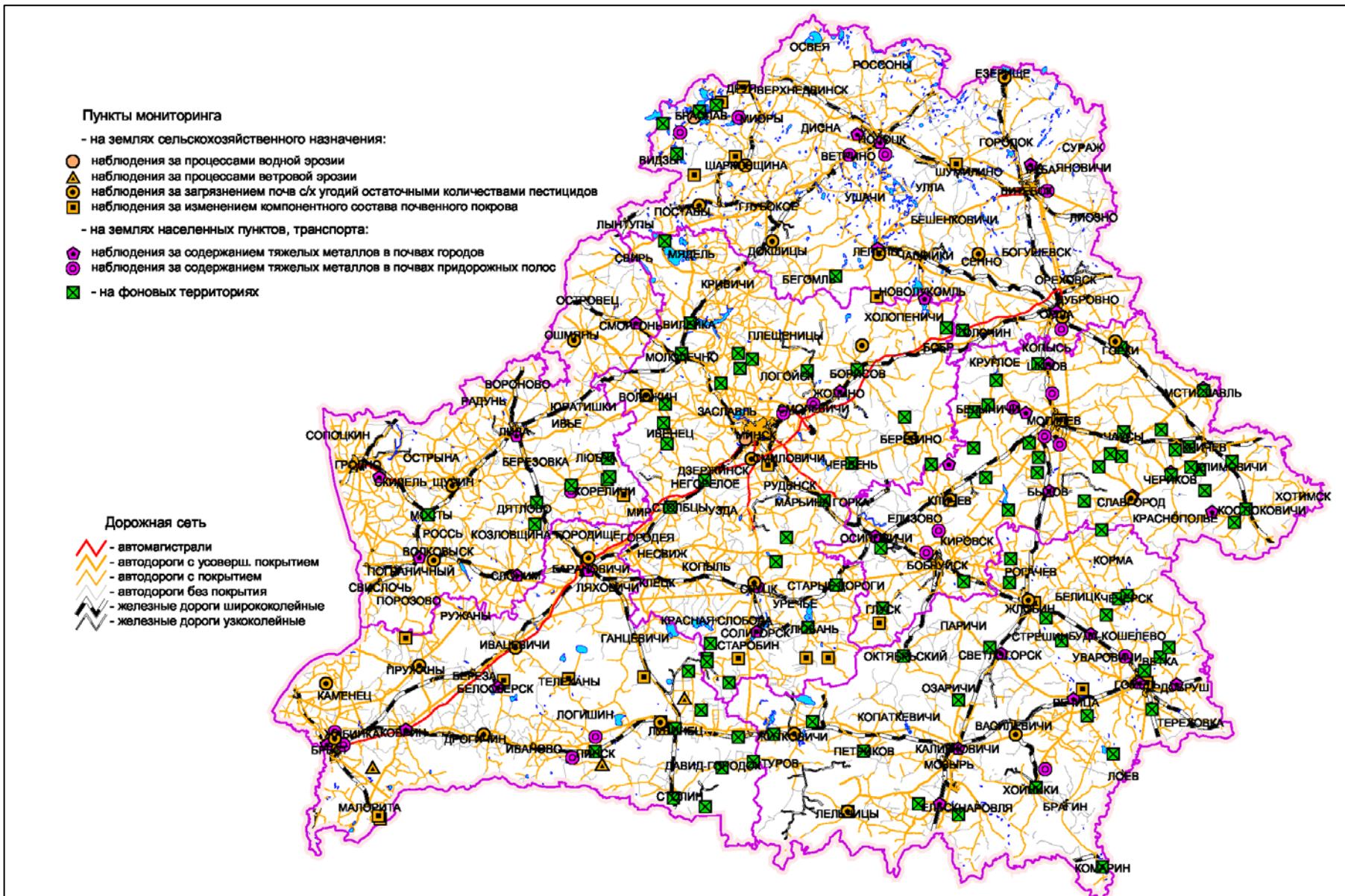


Рисунок 1.1 – Сеть пунктов мониторинга земель

Таблица 1.1 – Изменение структуры земельного фонда Республики Беларусь по видам земель

Виды земель	Площадь, тыс. га		
	на 1.01.2014 г.	на 1.01.2015 г.	+,-
Всего сельскохозяйственных земель	8726,4	8632,3	- 94,1
в том числе пахотных	5559,7	5662,1	+ 102,4
лесных земель	8630,7	8652,6	+ 21,9
земель под:			
древесно-кустарниковой растительностью	664,4	770,8	+ 106,4
болотами	859,2	846,7	- 12,5
водными объектами	469,2	462,7	- 6,5
дорогами и иными транспортными коммуникациями	396	387,5	- 8,5
улицами, площадями и иными местами общего пользования	150,4	150,3	- 0,1
застройкой	353,8	350,6	- 3,2
нарушенных земель	5,7	5,5	- 0,2
неиспользуемых	411,9	411,2	- 0,7
иных	92,3	89,8	- 2,5

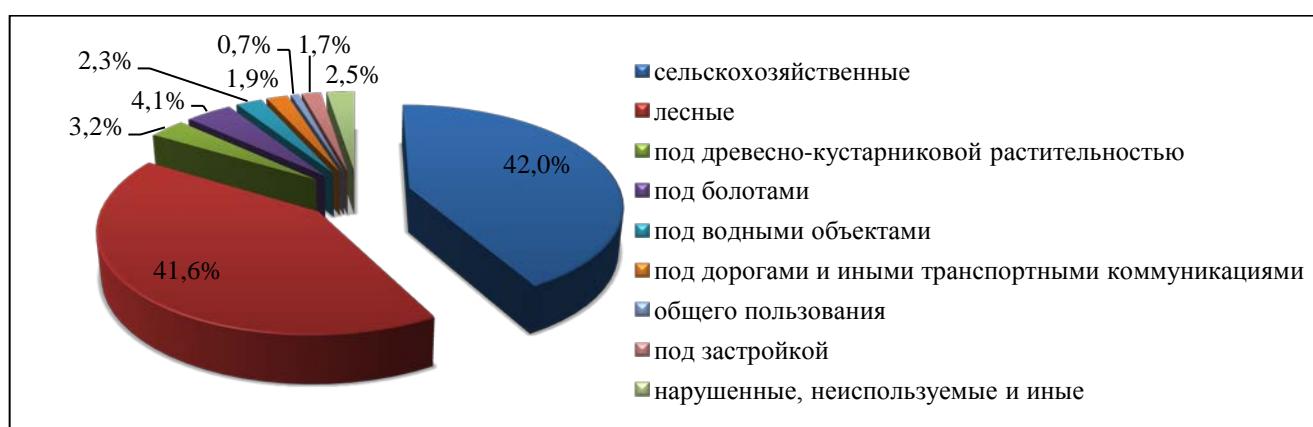


Рисунок 1.2 – Структура земельного фонда Республики Беларусь по видам земель, %

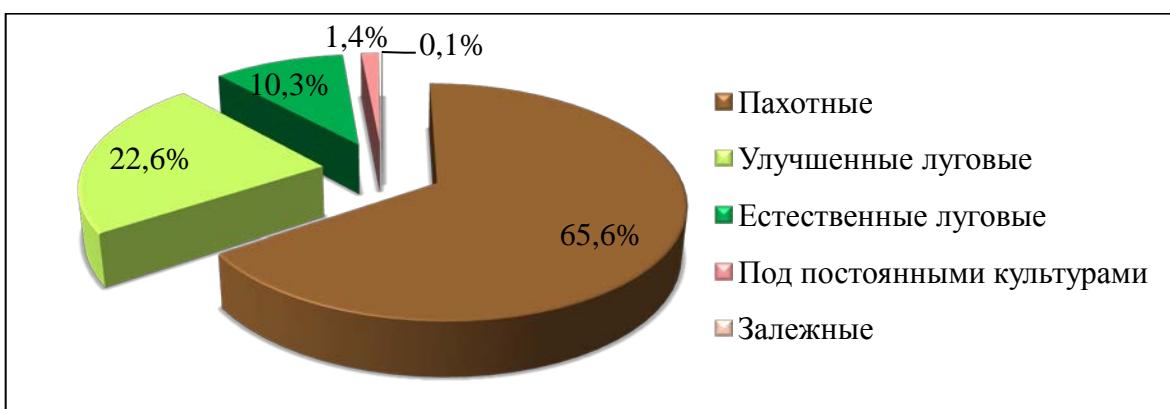


Рисунок 1.3 – Состав и структура сельскохозяйственных земель

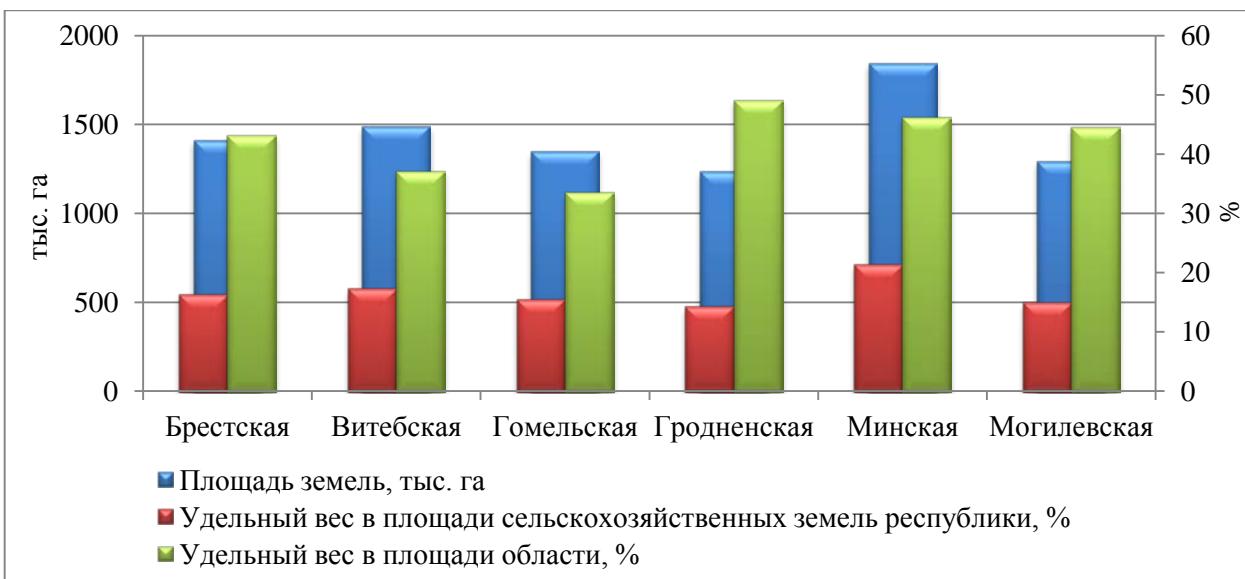


Рисунок 1.4 – Распределение сельскохозяйственных земель в разрезе областей



Рисунок 1.5 – Структура земельного фонда Республики Беларусь по категориям землепользователей, %

Наблюдения за химическим загрязнением земель.

В 2014 г. в соответствии с программой работ по мониторингу загрязнения почв Государственным учреждением «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» проведены плановые работы по следующим направлениям:

- обследование почв на пунктах фонового мониторинга;
- обследование почв городов республики.

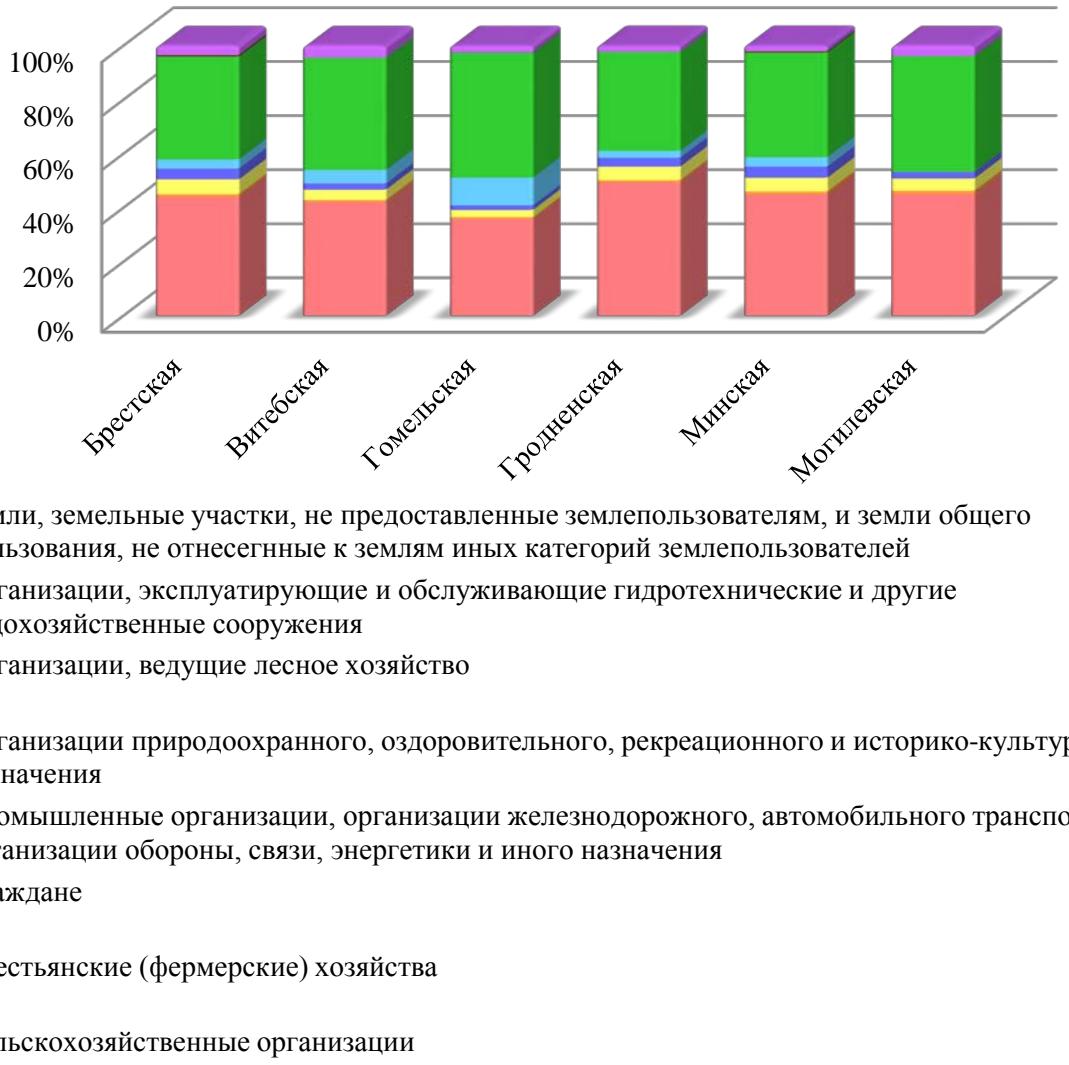


Рисунок 1.6 – Структура земельного фонда Республики Беларусь по категориям землепользователей в разрезе областей, %

В 2014 г. отбор проб на сети *фонового мониторинга* проведен на 30 пунктах наблюдения с последующим химическим анализом содержания тяжелых металлов – кадмия, цинка, свинца, меди, никеля, а также сульфатов, нитратов и ДДТ (таблица 1.2). Полученные данные свидетельствуют о том, что концентрации загрязняющих веществ в почвах на сети фонового мониторинга изменились незначительно относительно результатов прошлых лет, в 3,4–13,9 раз ниже величин предельно (ориентировочно) допустимых концентраций (далее – ПДК/ОДК).

Оценка степени загрязнения городских почв тяжелыми металлами (валовое содержание), сульфатами, нитратами, нефтепродуктами, бенз(а)пиреном в 2014 г. выполнена по результатам наблюдений в следующих населенных пунктах: городах Минск, Кобрин, Волковыск, Речица, Лунинец, Жлобин, Новолукомль и поселке городского типа Красносельский Гродненской области. Оценка степени загрязнения почв в городах осуществлена путем сопоставления полученных данных с ПДК/ОДК [7–11].

По данным мониторинга земель, средние концентрации нитратов в почвах обследованных городов в 2014 г. составили 0,1–0,3 ПДК (рисунок 1.7), максимальные – от 0,1 ПДК (г. Волковыск) до 0,8 ПДК (г. Минск). Нитраты являются элементом питания растений и естественным компонентом пищевых продуктов растительного происхождения. Высокие дозы нитратов в почве не токсичны для растений, но у животных и человека потребление продуктов со

значительным содержанием соединений данной группы могут вызвать отравление. Данные мониторинга земель 2014 г. свидетельствуют, что экологическое состояние почв обследованных участков населенных пунктов с точки зрения содержания нитратов благоприятно.

Таблица 1.2 – Среднее содержание определяемых ингредиентов в почвах на сети фонового мониторинга в 2014 г., мг/кг

Область	Кол-во проб, шт.	ДДТ	Тяжелые металлы (валовое содержание)					SO_4^{2-}	NO_3^-
			Cd	Zn	Pb	Cu	Ni		
Витебская	15	0,00857	0,10	14,0	5,2	4,6	6,0	46,3	8,5
Брестская	15	<0,0025	0,10	13,3	4,1	2,3	2,4	48,5	10,4
По республике	30	0,00857	0,10	13,6	4,6	3,5	4,2	47,4	9,4

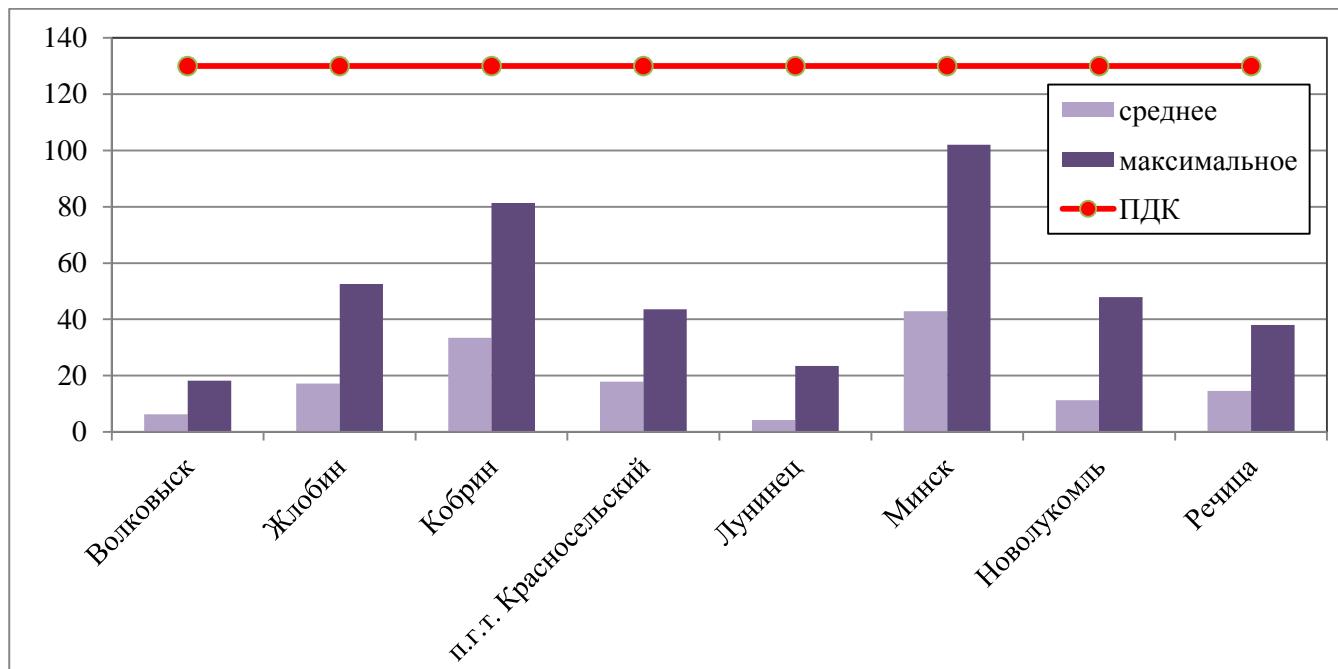


Рисунок 1.7 – Содержание нитратов в почвах городов в 2014 г., мг/кг почвы

В 2014 г. наблюдениями установлены средние концентрации сульфатов 0,3–0,7 ПДК, максимальные – в диапазоне 0,6–0,8 ПДК, а на уровне 1,2–1,9 ПДК отмечены в г. Минск, п.г.т. Красносельский и г. Речица (рисунок 1.8). В указанных населенных пунктах процент проб с содержанием сульфатов более 1 ПДК составил 1,5 %, 6,7 % и 10,8 %, соответственно (таблица 1.3).

Среднее содержание нефтепродуктов в обследованных городах составило 0,3–0,5 ПДК (рисунок 1.9), в г. Минск и г. Новолукомль достигло 1,3 ПДК и 1,7 ПДК, соответственно. Максимальные концентрации изменяются в диапазоне от 0,8–0,9 ПДК (г. Жлобин и г. Лунинец) до 4,3–4,7 ПДК (г. Минск и г. Новолукомль), что в соответствии с критерием оценки степени загрязнения почв органическими веществами, установленным Инструкцией 2.1.7.11-12-5-2004 «Гигиеническая оценка почвы населенных мест», является допустимым. Четко выраженной установившейся тенденции изменения содержания нефтепродуктов в почвах городов за период обследования не установлено (рисунок 1.10).

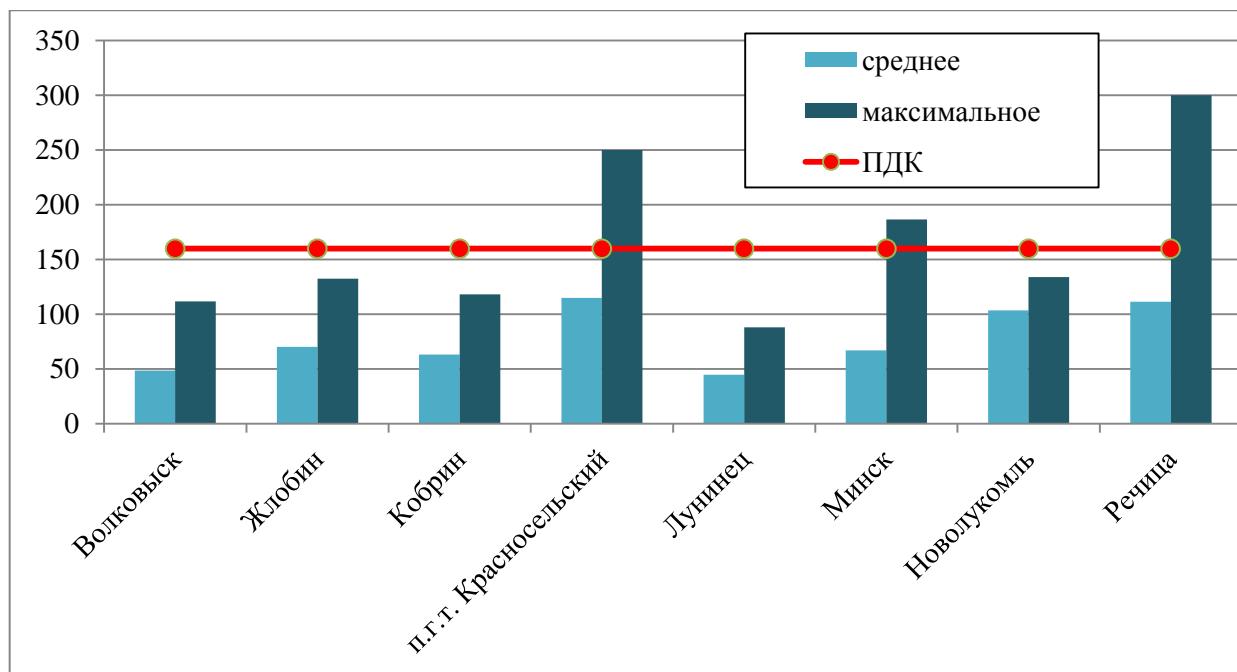


Рисунок 1.8 – Содержание сульфатов в почвах городов в 2014 г., мг/кг почвы

Таблица 1.3 – Обобщенные показатели содержания загрязняющих веществ в почвах обследованных городов, 2014 г.

Город	Тяжелые металлы					SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Нефтепродукты	Бензо(а)пирен
	Cd	Zn	Pb	Cu	Ni				
Волковыск	6,7 ¹ 1,3	13,3 1,3	13,3 3,2	6,7 2,0	0,0 0,5	0,0 0,7	0,0 0,1	6,7 1,4	0,0 0,9
Жлобин	0,0 0,8	10,0 1,5	6,7 1,2	0,0 0,3	0,0 0,2	0,0 0,8	0,0 0,4	0,0 0,8	12,5 1,1
Кобрин	0,0 0,6	0,0 0,2	0,0 0,7	0,0 0,6	0,0 0,5	0,0 0,7	0,0 0,6	4,3 1,1	0,0 0,8
п.г.т. Красносельский	40,0 2,4	26,7 3,0	0,0 0,7	6,7 2,6	0,0 0,4	6,7 1,6	0,0 0,3	33,3 1,6	0,0 0,4
Лунинец	0,0 0,6	4,2 1,0	0,0 0,5	0,0 0,3	0,0 0,6	0,0 0,6	0,0 0,2	0,0 0,9	0,0 0,3
Минск	1,5 1,2	32,3 2,8	18,5 2,9	3,1 1,1	0,0 0,5	1,5 1,2	0,0 0,8	61,5 4,7	0,0 0,7
Новолукомль	0,0 0,4	22,2 1,9	0,0 0,4	0,0 0,2	0,0 0,6	0,0 0,8	0,0 0,4	88,9 4,3	0,0 0,7
Речица	0,0 0,5	10,8 2,0	2,7 1,0	0,0 0,6	0,0 0,5	10,8 1,9	0,0 0,3	5,4 1,7	0,0 0,7

Примечание: 1 – в числителе дроби указан процент проанализированных проб почвы с содержанием ингредиентов, превышающим ПДК/ОДК, в знаменателе дроби указана максимальная концентрация волях ПДК/ОДК

Среднее содержание бензо(а)пирена в почвах городов составило 0,003–0,010 мг/кг. Превышение ПДК зарегистрировано в одной из проб Жлобина на уровне 1,1 ПДК (таблица 1.3).

По результатам оценки состояния городских почв установлено, что наиболее распространенными из группы тяжелых металлов являются цинк и свинец. Наибольшие средние концентрации свинца (0,6–0,7 ПДК) выявлены в г. Минск и г. Волковыск, максимальные (в единичных пробах) достигают 2,9 и 3,2 ПДК, соответственно (рисунок 1.10). В остальных обследованных населенных пунктах среднее содержание элемента составляет 0,2–0,4 ПДК. Четко вы-

раженного тренда изменения содержания свинца в почвах городов за период обследования не установлено (рисунок 1.12).

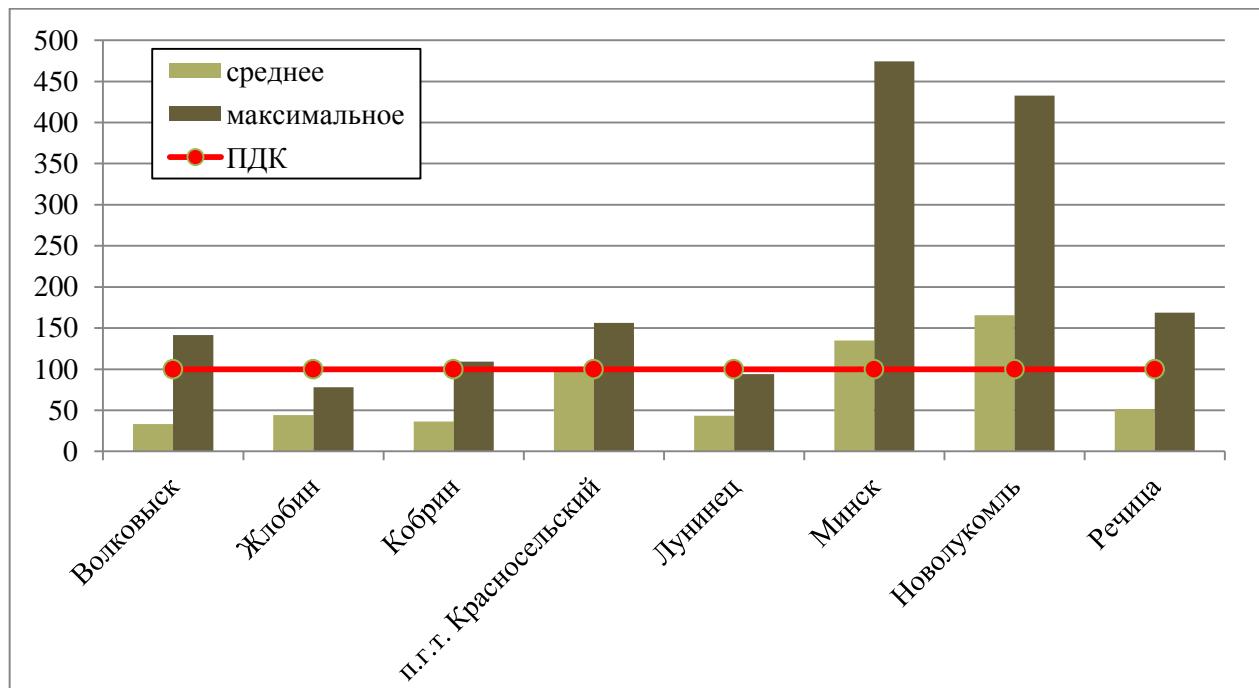


Рисунок 1.9 – Содержание нефтепродуктов в почвах городов в 2014 г., мг/кг почвы
(ПДК для земель населенных пунктов – 100 мг/кг)

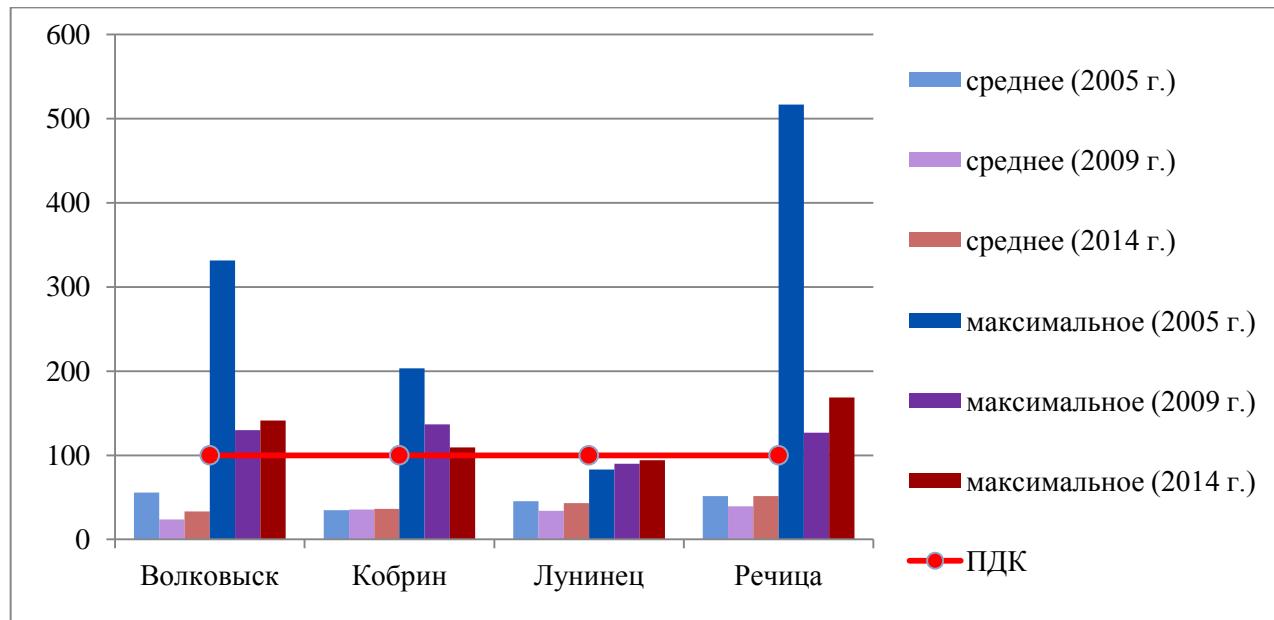


Рисунок 1.10 – Динамика содержания нефтепродуктов в почвах городов, мг/кг почвы
(ПДК для земель населенных пунктов – 100 мг/кг)

Наименьшее среднее и максимальное содержание цинка в 2014 г. установлено в почвах г. Кобрин – 0,2 ОДК, наибольшие средние (0,8–0,9 ОДК) и максимальные (2,8–3,0 ОДК) концентрации элемента – в почвах п.г.т. Красносельский и г. Минск (рисунок 1.13). За период обследований почвы г. Кобрин и г. Лунинец являются наименее загрязненными цинком (рисунок 1.14).

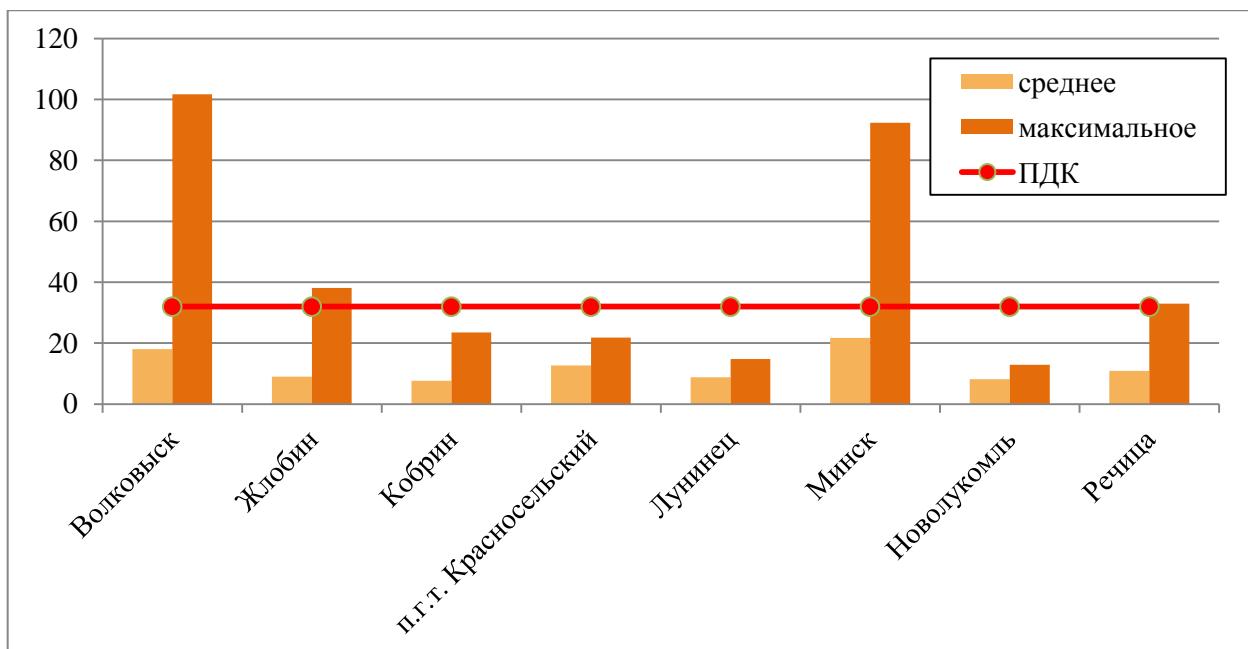


Рисунок 1.11 – Валовое содержание свинца в почвах городов в 2014 г., мг/кг почвы
(ПДК для жилых и общественно-деловых зон населенных пунктов – 32 мг/кг)

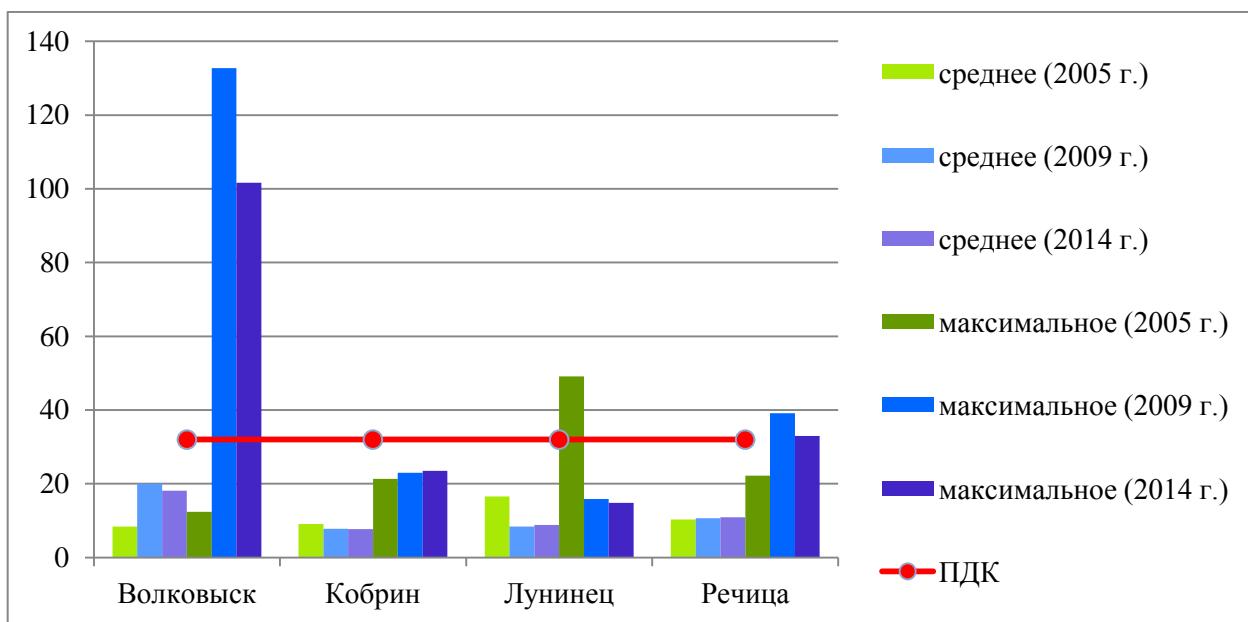


Рисунок 1.12 – Динамика содержания свинца в почвах городов, мг/кг почвы
(ПДК для жилых и общественно-деловых зон населенных пунктов – 32 мг/кг)

По данным мониторинга земель, в 2014 г. средние концентрации кадмия в почвах обследованных городов составили 0,2–0,4 ОДК, а в п.г.т. Красносельский достигли 0,8 ОДК, в этом же населенном пункте выявлены наибольшие максимальные концентрации элемента – 2,4 ОДК (рисунок 1.15). Состояние почв обследованных городов с точки зрения содержания никеля благоприятно (таблица 1.3). Пространственная динамика изменения содержания меди коррелирует с изменением концентраций кадмия: наибольшие средние и максимальные концентрации металлов установлены в почвах п.г.т. Красносельский, г. Волковыск, г. Минск (рисунок 1.16).

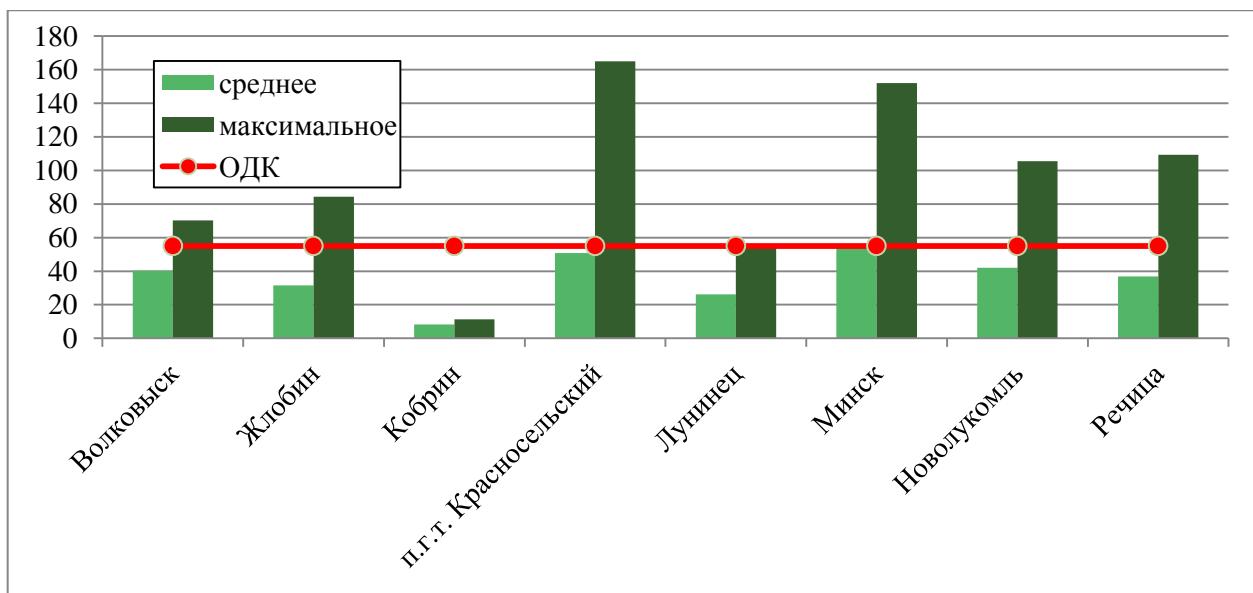


Рисунок 1.13 – Валовое содержание цинка в почвах городов в 2014 г., мг/кг почвы

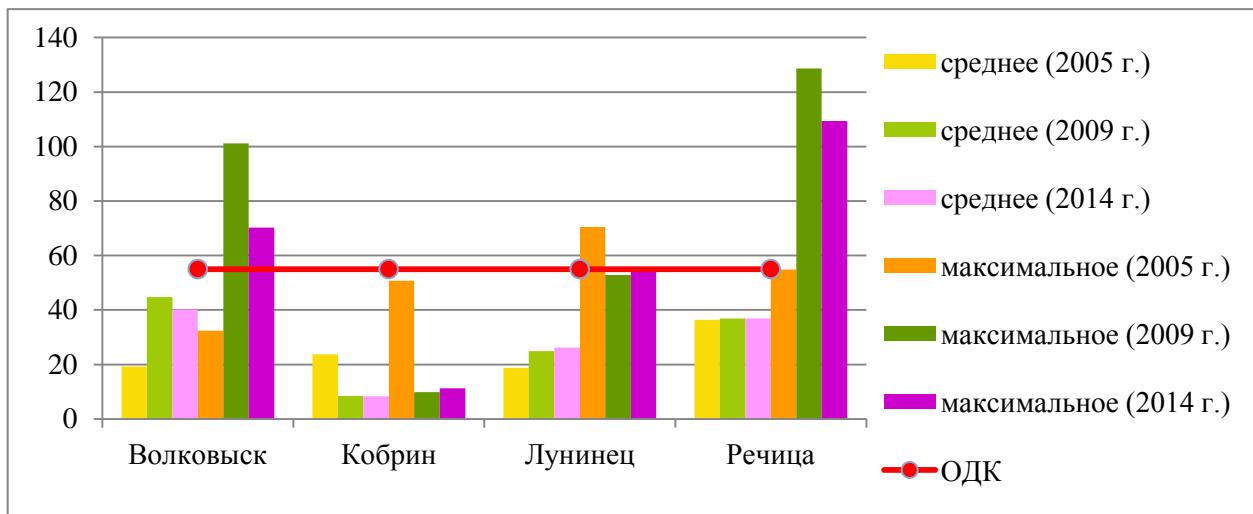


Рисунок 1.14 – Динамика содержания цинка в почвах городов, мг/кг почвы

Наблюдения за состоянием почвенного покрова земель.

В 2013 г. проведен очередной (13-й) тур крупномасштабного агрохимического обследования почв, результаты которого обрабатывались на протяжении 2014 г. Систематизированная информация по агропочвенному мониторингу основных агрохимических показателей (рН, содержания гумуса и подвижных форм фосфора и калия) обрабатываемых почв сельскохозяйственных земель (пашня, улучшенные луговые земли) на уровне районов позволяет своевременно оценивать состояние, прогнозировать изменение плодородия почв и предотвращать развитие признаков агрохимической деградации.

Анализ агрохимических свойств сельскохозяйственных земель свидетельствует о том, что за период между двумя последними турами обследования (12-й тур 2009 г. и 13-й тур 2013 г.) по десяти районам двух областей (Гомельская и Гродненская) республики произошли существенные изменения показателей плодородия почв. Так, по результатам крупномасштабного агрохимического обследования почв за 2013 г. отмечено подкисление почв сельскохозяйственных земель (таблицы 1.4 и 1.5). В целом из обследованных в Гомельской области 180,2 тыс. га пашни доля сильно- и среднекислых почв с показателем $\text{рН} < 5,0$ повысилась почти вдвое – с 4,8 % до 9,1 %. В Гродненской области доля сильно- и среднекислых почв возросла с 4,4 до 6,4%.

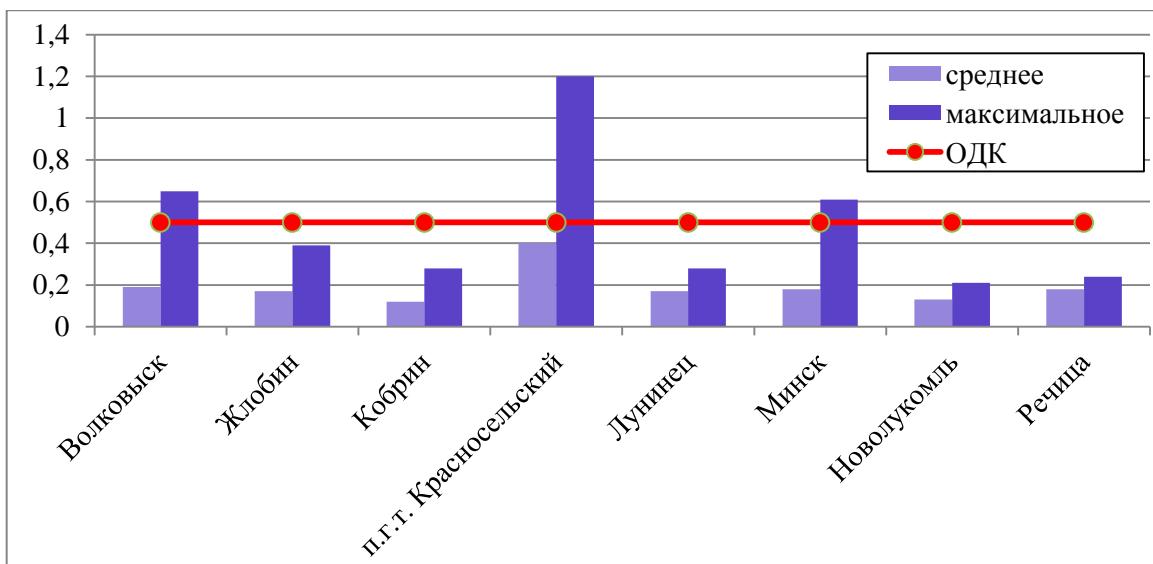


Рисунок 1.15 – Валовое содержание кадмия в почвах городов в 2014 г., мг/кг почвы

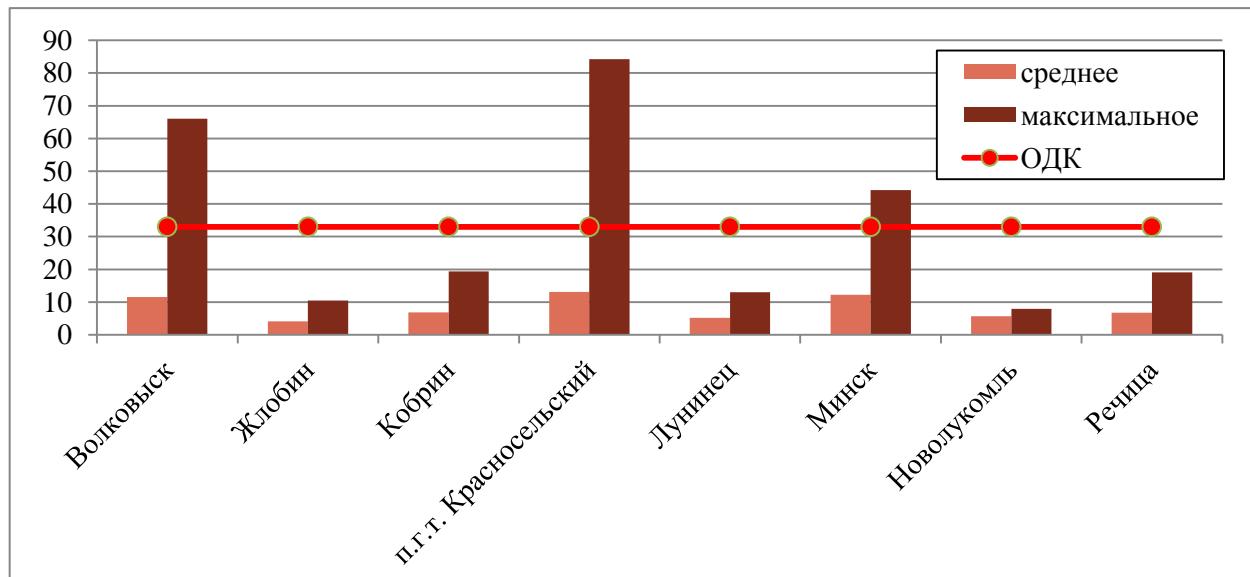


Рисунок 1.16 – Валовое содержание меди в почвах городов в 2014 г., мг/кг почвы

Таблица 1.4 – Агрохимическая характеристика пахотных почв Гомельской области

Район	рН		P ₂ O ₅		K ₂ O		Гумус	
	Средневзвеш. рН		Средневзвеш., мг/кг		Средневзвеш., мг/кг		Средневзвеш., %	
	2009 г.	2013 г.	2009 г.	2013 г.	2009 г.	2013 г.	2009 г.	2013 г.
Буда-Кошелевский	6,08	5,96	244	253	234	279	2,05	2,11
Кормянский	6,15	6,09	231	257	248	309	2,12	2,18
Лоевский	6,04	5,85	200	188	168	179	2,19	2,26
Мозырский	5,83	5,66	239	238	186	180	2,04	2,11
Октябрьский	5,41	5,48	176	200	182	170	2,83	2,84
Чечерский	5,96	5,98	240	252	254	291	2,25	2,22
Гомельская область	5,95	5,87	225	236	217	246	2,19	2,23

Повышение доли кислых почв улучшенных сенокосов и пастбищ с показателем рН<5,0 отмечено в девяти из десяти обследованных районов Гомельской и Гродненской областей. В целом, доля площади кислых почв (рН < 5,0) в Гомельской области за период обследования повысилась с 5,5 % до 7,2 %, а в Гродненской области с 3,4 % до 4,4 %. Интенсивность подкисления луговых почв несколько меньше чем на пашне, в связи с низкими дозами внесения азота на улучшенных сенокосах и пастбищах.

Таблица 1.5 – Агрохимическая характеристика пахотных почв Гродненской области

Район	рН		P_2O_5		K_2O		Гумус	
	Средневзвеш. рН		Средневзвеш., мг/кг		Средневзвеш., мг/кг		Средневзвеш., %	
	2009 г.	2013 г.	2009 г.	2013 г.	2009 г.	2013 г.	2009 г.	2013 г.
Берестовицкий	5,98	5,88	172	232	204	208	1,92	1,91
Волковысский	5,92	5,83	194	239	203	214	1,87	1,86
Гродненский	6,02	5,99	229	269	212	229	1,61	1,67
Свислочский	5,85	5,72	127	161	168	195	2,11	2,08
Гродненская область	5,95	5,88	190	234	200	215	1,83	1,84

Содержание подвижных форм фосфатов является одним из основных признаков окультуренности дерново-подзолистых почв, тесно связанных с величиной урожайности сельскохозяйственных культур. Небольшое снижение средневзвешенного содержания подвижных фосфатов (P_2O_5) на 1–12 мг/кг почвы отмечено лишь в двух районах Гомельской области. В остальных районах Гомельской области и во всех обследованных в 2013 г. районах Гродненской области наблюдается повышение содержания фосфора в пределах от 12 до 60 мг/кг почвы. Наибольшее увеличение средневзвешенного содержания P_2O_5 произошло в районах Гродненской области (на 34–60 мг/кг).

Средневзвешенное содержание P_2O_5 в пахотных почвах шести обследованных районов Гомельской области составило 236 мг/кг, что на 11 мг/кг выше по сравнению с предыдущим периодом. Однако 13,9 % площади обследованных пахотных земель Гомельской области занимают почвы с низкой (менее 100 мг/кг почвы) обеспеченностью фосфором. Средневзвешенное содержание P_2O_5 в пахотных почвах Гродненской области увеличилось на 44 мг/кг, со 190 до 234 мг/кг почвы. На фоне общего улучшения фосфорного питания растений, отмечено снижение вдвое доли слабообеспеченных фосфором почв (содержание P_2O_5 <100 мг/кг), которые занимают 9,2 % по сравнению с предыдущим туром обследования 19,5 %.

На улучшенных сенокосах и пастбищах, где ежегодные дозы внесения удобрений длительное время были меньше выноса фосфора с отчуждаемой массой травяного корма, в настоящий период наблюдается значительное повышение содержания подвижных фосфатов на 7–46 мг P_2O_5 на кг почвы во всех обследованных районах Гомельской и Гродненской областей. Средневзвешенное содержание P_2O_5 в луговых почвах обследованных районов Гомельской области составило 153 мг/кг почвы, а Гродненской области – 119 мг/кг, что на 16–25 мг/кг выше по сравнению с предыдущим периодом.

Пахотные почвы обследованных районов характеризуются в основном положительным балансом калия на фоне средней и повышенной обеспеченности подвижным калием. В четырех районах Гомельской области наблюдается существенное повышение содержания подвижного калия в пахотных почвах на 11–61 мг/кг почвы. Отрицательный баланс калия отмечен только в Мозырском и Октябрьском районах Гомельской области, где обнаружено снижение концентрации подвижных форм калия на 6–12 мг K_2O на кг почвы. В целом по шести районам Гомельской области средневзвешенное содержание K_2O повысилось на 29 мг/кг и составило 246 мг/кг почвы, однако доля площади слабообеспеченных калием почв, в целом, снизилась незначитель-

но, с 24,8 % (2009 г.) до 22,3 % (2013 г.). В обследованных районах Гродненской области средневзвешенное содержание K_2O повысилось на 15 мг/кг и составило 215 мг/кг почвы, а доля площади слабообеспеченных калием почв снизилась на 4,5 %.

В шести районах Гомельской области средневзвешенное содержание калия в почвах улучшенных сенокосов и пастбищ повысилось на 18 мг/кг и составляет 182 мг K_2O на кг почвы. За четыре года доля площади слабообеспеченных калием почв в Гомельской области снизилась с 48,8 % (2009 г.) до 43,4 % к настоящему времени. Наблюдается небольшое повышение (на 2–7 мг/кг почвы) содержания подвижного калия и в луговых почвах четырех районов Гродненской области. Однако еще преобладающая часть площади (63 %) улучшенных сенокосов и пастбищ в Гродненской области представлена почвами недостаточно (содержание $K_2O < 100$ мг/кг) обеспеченными калием.

В целом на обследованной площади пашни преобладает бездефицитный баланс органических веществ. Средневзвешенное содержание гумуса повысилось в Гомельской области на 0,04 % и составило 2,23 %, а в Гродненской области на 0,01 % и составило 1,84 %. Потеря гумуса в пахотных почвах отмечена в четырех районах из десяти. Снижение содержания гумуса, на 0,01–0,03%, установлено в Чечерском районе Гомельской области, Берестовицком, Волковысском, Свислочском районах Гродненской области. Основная причина – сокращение доли многолетних трав от общей площади посева с 20–22% до 13–15%. Снижение содержания гумуса в луговых почвах произошло в Кормянском, Лоевском, Чечерском районах Гомельской области на 0,04–0,13 %, а также в Берестовицком, Волковысском и Свислочском районах Гродненской области на 0,05–0,16 %. Потери органических веществ сопровождались небольшим уменьшением доли луговых почв с очень низким содержанием гумуса (<1,50 %) с 3,1 до 2,5 % в Гомельской области и с незначительным расширением с 12,6 до 12,8% в Гродненской области. Одновременно уменьшилась доля наиболее плодородной части лугов (>2,50 %) с 57,2 до 56,1 % от общей площади в Гомельской области и с 53,6 до 49,6 % в Гродненской. Систематическое обновление дернины (перезалужение) сенокосов и пастбищ, в комплексе со сбалансированным минеральным удобрением позволит поддерживать бездефицитный баланс гумуса и повышать плодородие луговых почв.

Выводы.

Планомерное проведение мер по оптимизации и рационализации землепользования обусловливает корректировку структуры земельных ресурсов по видам земель и категориям землепользователей.

Установлено, что в 2014 г. концентрации загрязняющих веществ в почвах на сети фонового мониторинга изменились незначительно относительно результатов прошлых лет, в 3,4–13,9 раз ниже величин предельно (ориентировочно) допустимых концентраций.

По данным мониторинга земель, средние концентрации нитратов в почвах обследованных городов в 2014 г. составили 0,1–0,3 ПДК, сульфатов 0,3–0,7 ПДК, нефтепродуктов 0,3–0,5 ПДК, свинца 0,2–0,7 ПДК, цинка 0,2–0,9 ОДК, кадмия 0,2–0,8 ОДК, меди 0,1–0,4 ОДК.

По результатам крупномасштабного агрохимического обследования почв отмечено подкисление почв сельскохозяйственных земель: в целом, из обследованных в Гомельской области 180,2 тыс. га пашни доля сильно- и среднекислых почв с показателем $pH < 5,0$ повысилась с 4,8 % до 9,1 %, в Гродненской области доля сильно- и среднекислых пахотных почв возросла с 4,4 до 6,4%. Пахотные почвы обследованных районов характеризуются в основном положительным балансом калия на фоне средней и повышенной обеспеченности подвижным калием. В целом на обследованной площади пашни преобладает бездефицитный баланс органических веществ.