МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ТАЙФУН»

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(ИПМ)

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ТОКСИКАНТАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В 2025 ГОДУ

ЕЖЕГОДНИК

2026

Ежегодник. Загрязнение почв Российской Федерации токсикантами промышленного происхождения в 2025 году. Обнинск: ФГБУ «НПО «Тайфун». 2026. 130 с.

В Ежегоднике представлены результаты проведённых в 2025 г. организациями наблюдательной сети Росгидромета наблюдений за загрязнением почв Российской Федерации токсикантами промышленного происхождения (ТПП) – металлами, мышьяком, фтором, нефтепродуктами, сульфатами, нитратами, бенз(а)пиреном, полихлорбифенилами. Проведено сравнение массовых долей ТПП в почве с установленными нормативами. Даны значения массовых долей ТПП в почвах фоновых районов. Сделан анализ загрязнения почв Российской Федерации ТПП за многолетний период. Установлено, что в среднем, согласно показателю загрязнения, к опасной категории загрязнения почв комплексом тяжёлых металлов можно отнести примерно 2,8 % обследованных за 2016–2025 гг. населённых пунктов, к умеренно опасной категории загрязнения – 9,8 %, к допустимой – 87,4 %. Отдельные участки почв могут иметь более высокую категорию загрязнения, чем в целом по городу.

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ **4**
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ **6**
ВВЕДЕНИЕ **9**
1 ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ХИМИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ **10**
2 ФОНОВЫЕ МАССОВЫЕ ДОЛИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВАХ **13**
3 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ТОКСИКАНТАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ **22**
4 УРОВНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МЕТАЛЛАМИ И МЫШЬЯКОМ **41**
4.1 Центральный федеральный округ 41
4.2 Дальневосточный федеральный округ 44
4.3 Сибирский федеральный округ 51
4.3.1 Иркутская область 51
4.3.2 Западная Сибирь 57
4.4 Уральский федеральный округ 63
4.5 Приволжский федеральный округ 70
4.5.1 Республика Башкортостан 70
4.5.2 Республика Татарстан 74
4.5.3 Республика Марий Эл 79
4.5.4 Нижегородская область 81
4.5.5 Кировская область 86
4.5.6 Самарская область 87
4.6 Основные результаты 92
5 ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ СОЕДИНЕНИЯМИ ФТОРА **94**
5.1 Загрязнение почв соединениями фтора 94
5.2 Атмосферные выпадения фторидов 99
5.3 Основные результаты 100
6 ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ УГЛЕВОДОРОДАМИ **102**
6.1 Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами 102
6.2 Загрязнение почв бенз(а)пиреном 107
6.3 Загрязнение почв полихлорбифенилами 108
7 ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ НИТРАТАМИ И СУЛЬФАТАМИ **110**
8. ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ Г. БАЙКАЛЬСКА **115**
ЗАКЛЮЧЕНИЕ **119**
ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ) **121**
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СПРАВОЧНОЕ) **122**
ПРИЛОЖЕНИЕ В (СПРАВОЧНОЕ) **123**
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (СПРАВОЧНОЕ) **125**
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (СПРАВОЧНОЕ) **126**
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (СПРАВОЧНОЕ) **127**
БИБЛИОГРАФИЯ **129**

Предисловие

Ежегодник подготовлен в ИПМ ФГБУ «НПО «Тайфун» сотрудниками: с. н. с., и.о. заведующего лабораторией канд. хим. наук Н.Н. Лукьяновой, н. с., канд. биол. наук Н.Н. Павловой, с. н. с. Д.Г. Левшиным.

Ежегодник подготовлен на основе материалов, представленных в ежегодниках **ФГБУ «Башкирское УГМС»** (начальник ФГБУ «Башкирское УГМС» А.А. Перонко, начальник ЦМС Г.А. Ахметгареева, начальник отдела информации ЦМС гидрометеорологической службы В.Г. Хаматова, начальник ЛФХМА Э.М. Шакурова, гидрохимик II кат. ЛФХМА З.А. Маликова, ведущий гидрохимик ЛФХМА И.С. Саяпова); **ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС»** (начальник ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» А.А. Рябинкин, начальник ЦМС Н.В. Андриянова, зам. начальника ЦМС В.А. Максимова, начальник ООИЗ ЦМС Н.В. Елагина, начальник ЛФХМ ЦМС Л.В. Шагарова, гидрохимик I кат. ЛФХМ ЦМС Н.А. Гусева, агрохимик ЛФХМ ЦМС М.С. Метелькова, агрохимик ЛФХМ ЦМС Е.К. Косолапова); **ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС»** (начальник ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» А.О. Крутовский, начальник службы МОС Л.И. Синявская, начальник ОЭИ И.А. Дербенёва, и.о. ведущего гидрохимика Я.Е. Тимаков); **ФГБУ «Иркутское УГМС»** (начальник ФГБУ «Иркутское УГМС» И.Ю. Верещагин, начальник Иркутского ЦМС Н.В. Осипова, начальник отдела экологической информации Иркутского ЦМС Н.С. Ступина, агрохимик I кат. отдела экологической информации Иркутского ЦМС О.Е. Долгополова, начальник отдела агрометеопрогнозов и агрометеорологии А.С. Хлистунова, аэрохимик отдела экологической информации Иркутского ЦМС Е.А. Щеголева, начальник ЛФХМА ЦМС С.В. Новокрещева, ведущий агрохимик ЛФХМА ЦМС О.С. Короткова, агрохимик II кат. ЛФХМА ЦМС И.Б. Толпесова, агрохимик II кат. ЛФХМА ЦМС Н.Н. Малышева, техник-агрохимик I кат. ЛФХМА ЦМС Н.М. Гурина, начальник КЛМС Братского ЦГМС А.А. Горюнова, техник по мониторингу загрязнения окружающей среды КЛМС Братского ЦГМС О.В. Карнакова, гидрохимик I кат. ЛМПВ ЦМС М.А. Непомнящих); **ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС»** (начальник ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» Н.И. Криворучко, начальник ЦМС Н.В. Иванова, начальник ЛФХМА Л.В. Севостьянова, агрохимик II кат. Е.В. Игнатьева); **ФГБУ «Приволжское УГМС»** (начальник ФГБУ «Приволжское УГМС» А.С. Мингазов, начальник ЦМС И.А. Усатова, начальник Новокуйбышевской лаборатории по мониторингу загрязнения окружающей среды И.В. Копчёнова, аэрохимик I кат. С.В. Учаева, агрохимик II кат. Т.В. Наливайкина, агрохимик С.В. Силантьева); **ФГБУ «Приморское УГМС»**

(начальник ФГБУ «Приморское УГМС» Б.В. Кубай, начальник ЛМЗПВиП М.В. Онищук, начальник ЛФХМА Р.С. Иванов, ведущий агрохимик ЛМЗПВиП Г.Г. Большакова); **ФГБУ «УГМС Республики Татарстан»** (начальник ФГБУ «УГМС Республики Татарстан» С.Д. Захаров, начальник КЛМС Н.Ф. Девятова, гидрохимик А.Н. Ильин); **ФГБУ «Уральское УГМС»** (начальник ФГБУ «Уральское УГМС» Г.Б. Сердюк, начальник ЦМС ФГБУ «Уральское УГМС» О.А. Банникова, ведущий агрохимик ЦЛОМ С.И. Воронина, агрохимик ЦЛОМ А.А. Лобурь); **ФГБУ «Центральное УГМС»** (заместитель начальника ФГБУ «Центральное УГМС» А.В. Бабушкин, начальник ОФХМА ЦМС Т.А. Волкова, ведущий агрохимик, руководитель группы почв ОФХМА ЦМС Н.К. Иванова).

Обозначения и сокращения

АГЛОС	–	агролесомелиоративная опытная станция;
АГМС	–	агрометеостанция;
АО	–	акционерное общество;
БП	–	бенз(а)пирен;
БЦГМС	–	Братский центр гидрометеорологии и мониторинга загрязнения окружающей среды;
в	–	валовая форма;
В	–	восточное направление;
вод	–	водорастворимые формы;
ВСВ	–	восточно-северо-восточное направление;
г.о.	–	городской округ;
ГРЭС	–	государственная районная электростанция;
ГЭС	–	гидроэлектростанция;
д.	–	деревня;
ДДТ	–	дихлордифенилтрихлорметилметан;
ЖБК	–	железобетонные конструкции;
З	–	западное направление;
ЗАО	–	закрытое акционерное общество;
ЗСЗ	–	западно-северо-западное направление;
ИПМ	–	Институт проблем мониторинга окружающей среды;
к	–	кислоторастворимые формы;
К	–	кларк (средняя массовая доля элемента в почвах мира), мг/кг;
K_{max}	–	максимальное значение допустимого уровня массовой доли элемента по одному из четырёх показателей вредности, мг/кг, которые служат обоснованием значения предельно допустимой концентрации (ПДК);
КАМАЗ	–	Камский автомобильный завод;
КЛМС	–	комплексная лаборатория мониторинга среды;
ЛМЗПВиП	–	лаборатория мониторинга загрязнения поверхностных вод и почв;
ЛМЗС	–	лаборатория мониторинга загрязнения окружающей среды;
ЛМПВ	–	лаборатория мониторинга поверхностных вод;
ЛОС	–	летучие органические соединения;
ЛФХМА	–	лаборатория физико-химических методов анализа;
$м_1$, $м_2$, $м_3$	–	максимальные массовые доли, мг/кг, удовлетворяющие неравенству $м_1 \geq м_2 \geq м_3$;
МВИ	–	методика выполнения измерений;
МУ	–	методические указания;
н	–	нормальная концентрация;
НИИ	–	научно-исследовательский институт;
но	–	не обнаружено;
НП	–	нефть и/или нефтепродукты;

НПО	–	научно-производственное объединение;
НПП	–	Национальный природный парк;
ОАО	–	открытое акционерное общество;
ОДК	–	ориентировочно допустимая концентрация, мг/кг;
ОК	–	остаточное количество;
ОНС	–	организация наблюдательной сети;
ООИЗ	–	отдел обслуживания информации о загрязнении окружающей среды;
ООО	–	общество с ограниченной ответственностью;
ОС	–	окружающая среда;
ОФХМА	–	отдел физико-химических методов анализа;
ОЭИ	–	отдел экологической информации;
п	–	подвижные формы;
ПАО	–	публичное акционерное общество;
ПАУ	–	полициклические ароматические углеводороды;
ПДК	–	предельно допустимая концентрация, мг/кг;
ПМН	–	пункт многолетних наблюдений;
ПНЗ	–	пункт наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха;
ПНТЗ	–	Первоуральский новотрубный завод;
ПО	–	производственное объединение;
ПХБ	–	полихлорбифенилы;
р.	–	река;
РД	–	руководящий документ;
РУСАЛ	–	Российская алюминиевая компания;
с.	–	село;
С	–	северное направление;
СанПиН	–	санитарно-эпидемиологические правила и нормативы;
СВ	–	северо-восточное направление;
СЗ	–	северо-западное направление;
СМЗ	–	Самарский металлургический завод;
Ср	–	среднее арифметическое значение;
СТЗ	–	Северский трубный завод;
СУМЗ	–	Среднеуральский медеплавильный завод;
ТГ	–	территория города;
ТГК	–	территориальная генерирующая компания;
ТМ	–	тяжёлые металлы;
ТПП	–	токсиканты промышленного происхождения;
ТЭЦ	–	теплоэлектроцентраль;
УГМС	–	Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;
УГОК	–	Учалинский горно-обогатительный комбинат;
УМН	–	участок многолетних наблюдений;
Ф	–	фоновая массовая доля, мг/кг;

ФГБНУ	–	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение;
ФГБУ	–	Федеральное государственное бюджетное учреждение;
ФГУП	–	Федеральное государственное унитарное предприятие;
ФО	–	Федеральный округ;
ХОП	–	хлорорганические пестициды;
ЦГМС	–	Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;
ЦЛОМ	–	Централизованная лаборатория определения металлов;
ЦМС	–	Центр мониторинга загрязнения окружающей среды;
Ю	–	южное направление;
ЮВ	–	юго-восточное направление;
ЮЗ	–	юго-западное направление;
ЮЮВ	–	юго-юго-восточное направление;
ЮЮЗ	–	юго-юго-западное направление;
$Z_к$	–	показатель загрязнения почв комплексом металлов, определяемый по формуле (1) с использованием кларков вместо фоновых массовых долей;
$Z_ф$	–	показатель загрязнения почв комплексом металлов, определяемый по формуле (1).

Введение

Настоящий ежегодник составлен на основании результатов, полученных при мониторинге загрязнения почв токсикантами промышленного происхождения (ТПП) организациями наблюдательной сети (ОНС) Росгидромета. Методической основой всех выполняемых работ являются руководящий документ (РД) [1], методические рекомендации по контролю загрязнения почв [2], [3], методики измерений, входящие в РД «Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды» [4]. Также для проведения измерений используют, по согласованию с ФГБУ «НПО «Тайфун», другие аттестованные методики измерений содержания загрязняющих веществ в почвах.

При осуществлении наблюдений за массовыми долями ТПП отбор проб проводят на целине из слоя глубиной от 0 до 5 см включительно, на пашне – из слоя глубиной от 0 до 20 см включительно. Все случаи отбора проб на другую глубину отмечены специально. В каждой ОНС определён свой перечень ТПП, измеряемых в почвах. Анализ и обобщение полученных материалов проведены в лабораториях Института проблем мониторинга окружающей среды (ИПМ).

Настоящий ежегодник содержит информацию о состоянии загрязнения почв территории Российской Федерации ТПП, полученную в основном в 2025 году. Его дополняют предыдущие ежегодники.

В 2025 г. было продолжено обследование почв в районах городов и промышленных центров Российской Федерации. Загрязнённая почва представляет опасность не только с точки зрения поступления в организм человека токсичных веществ с продуктами питания, она также является источником вторичного загрязнения приземного слоя воздуха, поэтому наблюдениям за загрязнением почв городов уделяют большое внимание. При интерпретации данных о загрязнении почв в городской черте необходимо помнить, что пробы отбирают обычно в парках и на газонах, где окультуренные почвы часто формируются на насыпном слое привозного грунта. Кроме того, в районах новостроек большие площади занимают грунты с примесью строительного мусора, на которых только начинает формироваться новый почвенный профиль, поэтому к результатам по загрязнению почв в промышленных городах следует относиться с осторожностью.

Критериями степени загрязнения почв являются ПДК и ОДК химических веществ, загрязняющих почву. Значения ПДК и ОДК установлены в СанПиН 1.2.3685–21 [5], рекомендации по оценке состояния почв приведены в нормативных документах [5], [6].

Способ расчёта суммарного показателя загрязнения, позволяющего оценить категорию загрязнения почв комплексом ТМ, представлен в разделе 1.

В случае отсутствия установленных гигиенических нормативов сравнение наблюдаемого содержания ТПП проводят с фоновым уровнем (Ф) или для определённых задач с кларком (средней массовой долей элемента в почвах мира) [7] (приложение Г). Некоторые значения фоновых массовых долей ТМ в почвах приведены в разделе 2.

Ежегодник состоит из предисловия, перечня условных обозначений и сокращений, введения, восьми разделов, заключения, приложений А, Б, В, Г, Д, Е и библиографии. В разделе 3 кратко освещены современное состояние и динамика загрязнения почв ТПП в целом по стране на основе результатов многолетних наблюдений. Обнаруженные в 2025 г. уровни загрязнения почв металлами и мышьяком представлены в разделе 4. Загрязнение почв соединениями фтора изложено в разделе 5, НП, БП и ПХБ – в разделе 6, нитратами и сульфатами – в разделе 7, обследование почв г. Байкальска описано в разделе 8.

1 Оценка степени опасности загрязнения почвы химическими веществами

Одним из важнейших критериев, позволяющих оценивать степень загрязнения почвы химическим веществом, является ПДК/ОДК этого вещества в почвах в соответствии с СанПиН 1.2.3685–21 [5], нормативы из которого приведены в приложениях А и Б. Массовые доли тяжёлых металлов (ТМ), растворимых в 5 н азотной кислоте (кислоторастворимые формы), сравнивают с ПДК/ОДК валового содержания. При загрязнении почвы одним веществом оценку степени загрязнения (очень сильная, сильная, средняя, слабая) проводят в соответствии с [5] и методическими указаниями [6]. Согласно СанПиН 1.2.3685–21 [5] (табл. В.1 приложения В), почвы, в которых обнаружено превышение 1 ПДК неорганических соединений, не могут быть отнесены к допустимой категории загрязнения. Опасность загрязнения тем выше, чем выше концентрация ТМ в почве и класс опасности ТМ [5].

При определении загрязнения почвы веществами, для которых отсутствуют ПДК или ОДК, сравнение уровней загрязнения проводят с естественными фоновыми уровнями (Ф) или кларками (К), приведёнными в приложении Г [7]. Для оценки содержания ТПП в почвах исследуемых территорий целесообразно использовать значение фоновых концентраций. Значение массовой доли ТМ, составляющее от 3 до 5 Ф и более (в каждом конкретном случае), служит показателем загрязнения почв данным ТМ. Под фоновой концентрацией понимается средняя концентрация вещества в исследуемых почвах,

зависящая от геологических и почвообразующих условий [8]. Фоновыми массовыми долями химических элементов и соединений в почве можно считать их концентрации в почвах ландшафтов, не подвергающихся импактному техногенному воздействию, удалённых от источника выбросов примерно на 15 км и более в зависимости от мощности источника. При этом почвы фоновых участков (т.е. участков, почвы которых содержат фоновые концентрации изучаемых веществ) и элементы рельефа должны быть аналогами загрязнённых. Коэффициент вариации естественных массовых долей химических элементов в верхних горизонтах почв может достигать 30 % и более [2].

Фоновые массовые доли химических веществ в почвах вокруг районов локальных источников загрязнения включают естественные массовые доли химических веществ, вклад за счёт глобального переноса химических веществ антропогенного происхождения и вклад, связанный с распространением загрязнений от конкретных местных источников при мезомасштабном переносе загрязнений. Именно над этим уровнем выделяются очаги высоких локальных значений массовых долей ТПП в почвах в непосредственной близости от источника.

Значения фоновых массовых долей ТМ также используют для оценки опасности загрязнения почвы комплексом металлов по суммарному* показателю загрязнения $Z_ф$ согласно МУ [6] и СанПиН [5], который рассчитывают по формуле

$$Z_ф = \sum_{i=1}^{n} К_{Фi} - (n-1), \qquad (1)$$

где n – количество определяемых металлов;

$К_{Фi}$ – коэффициент концентрации металла, равный отношению массовой доли i-го металла в почве загрязнённой территории к его фоновой массовой доле.

Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения $Z_ф$ представлена в методических указаниях [6], СанПиН [5] и в приложении Д. Гигиеническая оценка почв сельскохозяйственного назначения и рекомендации по их использованию в соответствии с методическими указаниями [6] даны в приложении Е.

Показатель загрязнения почв $Z_ф$ не является универсальным, учитывающим уровень загрязнения почв каждым отдельным ТМ. Основным критерием гигиенической оценки загрязнения почв каждым отдельным металлом является ПДК и/или ОДК ТМ в почве.

---

* Термин «суммарный» можно опускать.

Формула (1) имеет определённые ограничения. Её с осторожностью следует применять в том случае, когда почвы обеднены микроэлементами, а фоновая массовая доля ТМ очень мала или ниже предела обнаружения [9].

Для оценки степени загрязнения почв ТМ иногда применяется показатель загрязнения $Z_к$. Этот показатель рассчитывается аналогично показателю загрязнения $Z_ф$, только суммируются отношения фактического содержания металла в почве участка к кларку. В этом случае $Z_к$ выступает (в первом приближении) как унифицированный показатель загрязнения почв ТМ.

В большинстве случаев на территории наблюдений встречаются почвы, различающиеся по механическому составу (песчаные и супесчаные, суглинистые и глинистые) и кислотности ($pH_{KCl} > 5{,}5$; $pH_{KCl} < 5{,}5$). Среднее значение ($Ср_{ОДК}$) массовой доли определённого ТМ в почвах территории наблюдений, выраженного в количестве ОДК ТМ, имеющего разные ОДК в упомянутых выше почвах, рассчитывают по формуле:

$$Ср_{ОДК} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{G}\frac{k_i\, Ср_i}{ОДК_i}, \qquad (2)$$

где N – количество проб почв, отобранных на территории наблюдений;

G – количество групп почв с разными ОДК (G = 1, 2, 3);

k_i – количество проб почв в i-й группе почв;

$Ср_i$ – средняя массовая доля ТМ i-й группы почв, мг/кг;

$ОДК_i$ – ОДК i-й группы почв, мг/кг.

2 Фоновые массовые доли химических веществ в почвах

Для сравнения уровней загрязнения почв ТПП вблизи источников промышленных выбросов с фоновыми массовыми долями соответствующих химических веществ ежегодно проводится отбор проб почв на фоновых территориях, прилегающих к техногенным. Фоновый участок – площадка на территории, неподверженной непосредственному воздействию локальных источников загрязняющих веществ и транспорта, характеризующаяся отсутствием признаков деградации естественных экологических систем. Ежегодно летом отбирают от 1 до 10 объединённых проб почв на территории фоновых площадок обследуемых городов. В почвах определяют массовые доли тяжёлых металлов (ТМ), нефти и нефтепродуктов (НП), фтора, нитратов, сульфатов, бенз(а)пирена (БП) и др. Значения фоновых массовых долей химических веществ в почвах представляются в ежегодниках загрязнения почв ТПП на территории деятельности УГМС.

В 2025 г. наблюдения за содержанием в почвах фоновых площадок ТМ, НП, фтора, нитратов, сульфатов, БП и ПХБ проводили на территориях Центрального федерального округа (Московской области), Дальневосточного федерального округа (Приморского края), Сибирского федерального округа (Иркутской, Кемеровской, Новосибирской, Омской и Томской областей), Уральского федерального округа (Свердловской области), Приволжского федерального округа (Республики Башкортостан, Республики Татарстан, Республики Марий Эл, Нижегородской, Кировской и Самарской областей).

Значения фоновых уровней массовых долей химических веществ в почвах, полученных ОНС в 2025 г., приведены в табл. 2.1 и 2.2. Некоторые данные, представленные ОНС, обобщены (по району или региону). Динамика фоновых уровней массовых долей ТПП в почвах некоторых регионов РФ представлена на рис. 1 и 2.

Т а б л и ц а 2.1 – Массовые доли металлов, мг/кг, в почвах фоновых участков на территориях различных федеральных округов РФ, обследованных в 2025 г.

Место наблюдений	Преобладающий тип почв	Форма нахождения	Pb	Mn	Ni	Zn	Cu	Co	Cd	Fe	Hg (в)	Cr (Al)	Sn
Центральный федеральный округ													
Московская область Воскресенский городской округ (д. Исаково)	Дерново-подзолистая	к	14,20	260,50	8,33	62,31	8,34	3,75	0,65	3619,00	но	18,22	но
Дальневосточный федеральный округ													
Приморский край пгт. Кавалерово 20 км ЮВ от посёлка	Бурая лесная оподзоленная	в	21,00	689,00	12,80	71,60	13,60	но	0,19	но	0,070	но	но
		п	1,50	155,00	<0,05	3,10	<0,05	но	0,02	но	но	но	но
		вод	0,01	0,42	0,01	0,40	но	но	но	но	но	но	но
г. Арсеньев 47 км от города		в	24,00	554,00	11,50	76,80	10,50	но	0,10	но	0,065	но	но
		п	1,29	81,10	0,12	3,50	<0,05	но	0,01	но	но	но	но
		вод	0,01	0,67	0,05	0,03	но	но	но	но	но	но	но
Сибирский федеральный округ													
Иркутская область г. Иркутск 5–30 км С, В, Ю от города	Дерново-насыпная, супесь	к	70,06	9245,49	<2,5	247,97	32,74	42,70	2,90	84360,0	0,010	но	но
	Серая лесная, лёгкий и средний суглинки	к	23,21	6460,31	<2,5	159,48	53,54	72,09	1,25	87580,0	0,068	но	но
п. Листвянка	Серая лесная, средний суглинок	к	41,65	10693,80	<2,5	113,75	60,09	70,16	1,25	16213,0	0,089	но	но

Продолжение таблицы 2.1

Место наблюдений	Преобладающий тип почв	Форма нахождения	Pb	Mn	Ni	Zn	Cu	Co	Cd	Fe	Hg (в)	Cr (Al)	Sn
Западная Сибирь г. Новосибирск, с. Прокудское З 38 км от г. Новосибирска	Подзолистые, суглинок	к	8,10	839,50	29,25	114,50	19,60	10,12	0,46	22510,0	но	32,29 (21510,0)	0,45
г. Кемерово, д. Калинкино, ЮЮЗ 55 км от ГРЭС	Выщелоченный чернозём, оглиненный суглинок	к	13,10	но	но	57,20	18,90	но	0,33	но	но	но	но
г. Новокузнецк, пос. Ключи Ю 22 км от г. Новокузнецка	Подзолистые, суглинок	к	9,20	но	но	48,60	16,50	но	0,23	но	но	но	но
г. Томск, с. Ярское, Ю 43 км от ГРЭС-2	Подзолистые, суглинок	к	8,32	880,10	26,64	59,20	11,20	10,56	0,42	19610,0	но	29,30 (19520)	0,27
Уральский федеральный округ													
Свердловская область п. Мариинск 54 км ЮЗ от г. Екатеринбурга 2025 г.	Подзолистые	к	17,0	873	30,0	88,0	74,0	16,0	0,2	27187	0,08	34,0	но
Свердловская область Ср за 1989 – 2025 гг.		к	22,0	907	37,0	90,0	77,0	20,0	1,0	30392	0,04	34,0	но
п. Мариинск 54 км ЮЗ от г. Екатеринбурга 2025 г.		п	2,2	73,0	1,0	10,0	1,4	0,9	но	143,0	но	0,5	но
Свердловская область Ср за 1996 – 2025 гг.		п	4,0	124,0	2,2	11,2	4,3	0,9	0,4	53,2	но	0,9	но
Приволжский федеральный округ													
Нижегородская область г. Арзамас, с. Новый Усад, с. Ореховец	Подзолистые	к	<7,1	276	23,4	32,0	15,5	9,3	<0,5	9100	0,03	21	но
г. Нижний Новгород д. Владимировка Кстовского муниципального округа	Подзолистые	к	7,7	703	17,8	33,0	10,3	6,7	<0,5	15043	0,03	13,0	но
г. Кстово, д. Владимировка Кстовского муниципального округа	Подзолистые	к	7,7	703	17,8	33,0	10,3	6,7	<0,5	15043	0,03	13,0	но

Окончание таблицы 2.1

Место наблюдений	Преобладающий тип почв	Форма нахождения	Pb	Mn	Ni	Zn	Cu	Co	Cd	Fe	Hg (в)	Cr (Al)	Sn
Кировская область г. Киров 27–50 км от города	Подзолистые	к	<5,1	266,0	12,1	15,0	6,9	<4,5	<0,5	6730	<0,04	10,00	но
Самарская область НПП «Самарская Лука», З 100 км от г. Самара	Чернозём дерновый, суглинистый	к	25,1	168,6	29,3	143,3	5,9	но	1,72	но	но	(1251,7)	но
АГМС АГЛОС, ЮЗ 20 км от г. Самара	Чернозём обыкновенный, суглинистый	к	35,5	486,7	37,1	178,9	4,04	но	1,83	но	но	(1311,8)	но
Республика Марий Эл г. Йошкар-Ола 15–30 км от города	Подзолистые	к	6,6	580,0	19,0	29,0	11,0	7,1	<0,5	8983,0	0,02	16,0	но
Республика Башкортостан г. Бирск, 25 км ЮЗ от города	Серые лесные	к	23,0	но	66,0	39,0	7,0	но	0,2	но	но	но	но
г. Благовещенск, 21 км СЗ от города		к	12,0	но	35,0	38,0	25,0	но	0,2	но	но	но	но
Республика Татарстан г. Казань, 20 км от города, Раифский государственный заповедник, Ср за 2016–2025 гг.	Дерново-подзолистые, суглинистые	к	6,5	413,9	5,9	20,1	4,0	но	0,23	но	0,027	но	но
г. Нижнекамск, г. Набережные Челны, Национальный парк «Нижняя Кама», Ср за 2016–2025 гг.		к	8,1	449,1	24,9	37,0	12,6	но	0,55	но	0,035	но	но

Примечание: но – не определялось.

Т а б л и ц а 2.2 – Массовые доли НП, фтора, сульфатов, мышьяка, нитратов, ПХБ и БП, мг/кг, в почвах фоновых участков на территориях различных федеральных округов РФ, обследованных в 2025 г.

Место наблюдений	НП	БП	ПХБ	Фтор вод	Мышьяк	Сульфаты	Нитраты
Дальневосточный федеральный округ							
Приморский край пгт. Кавалерово 20 км ЮВ от посёлка	-	<0,005	-	-	-	–	-
г. Арсеньев 47 км ЮВ от города	-	<0,005	-	-	-	96,0	-
Сибирский федеральный округ							
Иркутская область г. Иркутск 5–30 км С, В, Ю от города	-	-	-	2,22 (для сугл.) 1,80 (для супес.)	-	236,35 (для сугл.) 257,95 (для супесч.)	-
п. Листвянка	-	-	-	1,05 (для сугл.)	-	141,70 (для сугл.)	-
Западная Сибирь г. Новосибирск, с. Прокудское З 38 км от г. Новосибирска	79,0	-	-	0,33	7,15	-	20,9
г. Кемерово, д. Калинкино, ЮЮЗ 55 км от ГРЭС	93,0	-	-	0,64	-	-	80,8
г. Новокузнецк, пос. Ключи Ю 22 км от г. Новокузнецка	51,2	-	-	2,1	-	-	6,2
г. Томск, с. Ярское, Ю 43 км от ГРЭС-2	65,0	-	-	0,59	4,84	-	1,4
Омская область г. Омск	154,8	-	-	-	-	-	-
Уральский федеральный округ							
Свердловская область пос. Мариинск 54 км ЮЗ от г. Екатеринбурга	-	-	-	-	-	-	<2,8
Свердловская область Ср за 1995–2025 гг.	-	-	-	-	-	-	4,0

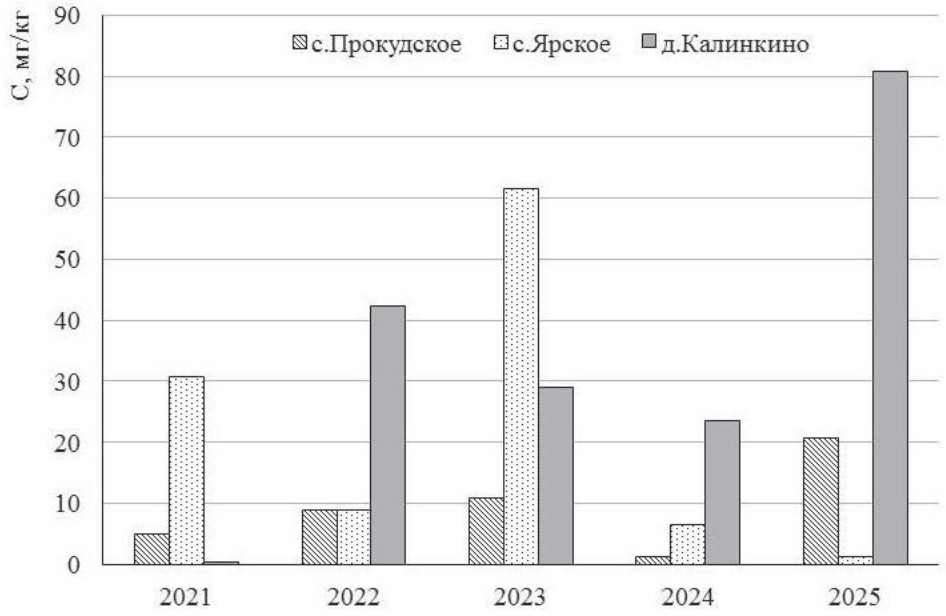
Окончание таблицы 2.2

Место наблюдений	НП	БП	ПХБ	Фтор вод	Мышьяк	Сульфаты	Нитраты
Приволжский федеральный округ							
Нижегородская область г. Арзамас, с. Новый Усад, с. Ореховец	<28,0	-	-	-	-	-	-
г. Нижний Новгород, д. Владимировка Кстовского муниципального округа	33,0	-	-	-	-	-	-
г. Кстово, д. Владимировка Кстовского муниципального округа	33,0	-	-	-	-	-	-
Кировская область г. Киров 27–50 км от города	<75,0	-	-	-	-	-	-
Республика Марий Эл г. Йошкар-Ола 15–30 км от города	<25,0	-	-	-	-	-	-
Самарская область НПП «Самарская Лука» З 100 км от г. Самара	67,0	-	-	1,0	-	29,6*	1,3
АГМС АГЛОС ЮЗ 20 км от г. Самара	29,1	-	-	0,7	-	66,7*	10,2
Республика Татарстан 20 км от г. Казань, Раифский государственный заповедник Ср за 2016–2025 гг.	42,0	-	-	-	-	-	-
г. Нижнекамск, г. Набережные Челны, Национальный парк «Нижняя Кама», Ср за 2016–2025 гг.	61,0	-	-	-	-	-	-

Примечания: - – измерения не проводились;

* – в пересчёте на серу.

Результаты многолетних наблюдений за содержанием ТПП в почвах фоновых площадок различных регионов РФ показывают, что средние концентрации загрязняющих веществ не превышали допустимых значений, за исключением единичных случаев. При этом наблюдавшиеся массовые доли металлов в почве в различные годы и в различных точках отбора могут различаться в несколько раз. Следует отметить, что в 2025 г. на территории фоновых площадок с. Прокудское (фон для г. Новосибирска) и д. Калинкино (фон для г. Кемерово) содержание нитратов в почве увеличилось в 14 и 3 раза соответственно, с. Ярское (фон для г. Томска) – снизилось в 4,7 раза по сравнению с предыдущим годом наблюдений (рис. 1).



Р и с у н о к 1 – Средние значения содержания нитратов в почве фоновых участков с. Прокудское (фон для г. Новосибирска), с. Ярское (фон для г. Томска) и д. Калинкино (фон для г. Кемерово) по данным наблюдений 2021–2025 гг.

В 2025 г. на территории *Центрального федерального округа* обследовали почвы Воскресенского городского округа Московской области. Содержание кислоторастворимых форм тяжёлых металлов в почвах фоновой площадки не превышало допустимых нормативами значений. По сравнению с результатами предыдущего обследования, проведённого в 2006 г., наблюдается увеличение концентрации цинка в 2,4 раза, кадмия – в 6 раз. Фоновое содержание кобальта и хрома снизилось в 2 раза, марганца – в 3 раза по сравнению с результатами мониторинга 2006 г. Массовые доли свинца, меди и никеля в почве остались на уровне значений предыдущего обследования.

В *Дальневосточном федеральном округе* содержание токсикантов промышленного происхождения определяли в почве фоновых участков вблизи г. Арсеньева и пгт. Кавалерово Приморского края. Результаты наблюдений 2025 г. показали, что фоновые массовые доли валовых форм всех определяемых тяжёлых металлов (Pb, Cu, Zn, Ni,

Cd, Mn) для почв г. Арсеньева снизились или остались на уровне значений 2017 г. Следует отметить, что концентрация свинца на фоновой площадке вблизи пгт. Кавалерово увеличилась в 1,7 раза, измеренное содержание кадмия было ниже в 6 раз по сравнению с результатами предыдущего обследования. Фоновое содержание БП для почв г. Арсеньева и пгт. Кавалерово составило <0,005 мг/кг.

В *Сибирском федеральном округе* проводятся многолетние наблюдения за содержанием ТПП в почвах фоновых площадок в районах расположения пунктов многолетних наблюдений городов Кемерово, Новокузнецк, Новосибирск и Томск. В последние годы наблюдений превышений нормативов содержания ТПП в почвах обследованных фоновых участков выявлено не было. В почве с. Прокудское (фон для г. Новосибирска) содержание никеля и хрома увеличилось в 2 раза, цинка и мышьяка – в 3 раза по сравнению с данными 2024 года.

На рис. 2 представлены изменения содержания кислоторастворимых форм ТМ в почвах фоновых участков в районе г. Иркутска и п. Листвянка по данным многолетних наблюдений. Результаты мониторинга, представленные на рис. 2, показывают, что в период 2011–2025 гг. наблюдаются колебания значений фоновых массовых долей контролируемых металлов на обследуемых площадках. Следует отметить, что в почвах фоновых участков в районе г. Иркутска и п. Листвянка концентрации цинка, меди и кобальта увеличились в 2–7 раз по сравнению с результатами предыдущего обследования.

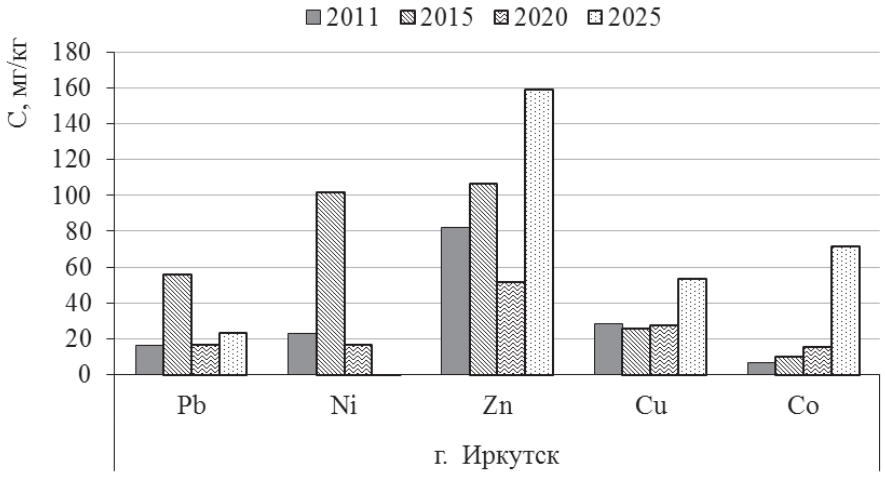
Фоновое содержание НП в почвах городов Западной Сибири за последние пять лет изменялось незначительно. Фоновая массовая доля НП для почв г. Омска по результатам проведённых обследований составила 155 мг/кг.

На территории *Уральского федерального округа* с 1999 г. ежегодно проводятся наблюдения за содержанием нитратов, а также кислоторастворимых и подвижных форм ТМ в почве фоновой площадки в районе п. Мариинск (Свердловская область). Несмотря на то, что значения фоновых массовых долей в разные годы наблюдений отличаются иногда в несколько раз, превышение нормативов фиксируется редко.

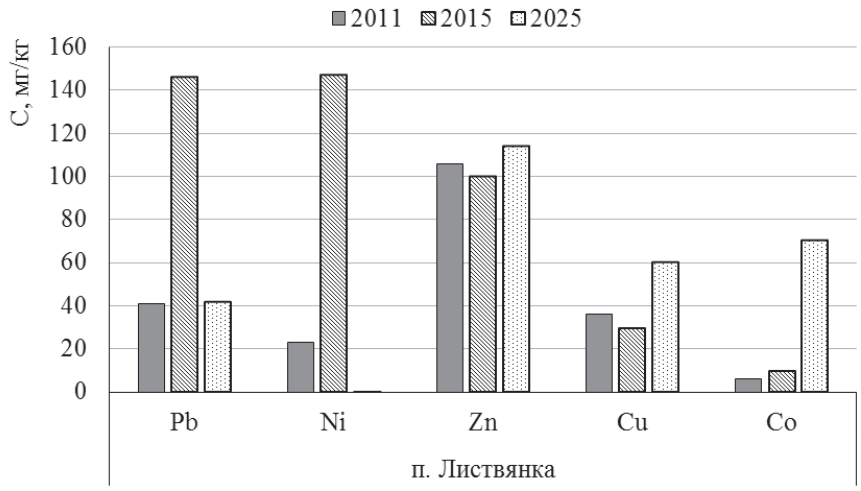
В *Приволжском федеральном округе* в 2025 г. продолжены наблюдения за содержанием ТПП в почвах фоновых участков на территориях Самарской, Кировской и Нижегородской областей, а также Республики Марий Эл. Средние значения концентраций ТПП не превышали допустимых уровней.

На территории Республики Башкортостан в 2025 г. обследовали фоновые участки в районе городов Бирск и Благовещенск. По сравнению с результатами наблюдений 2015 г., фоновая концентрация никеля для почв г. Благовещенска увеличилась в 2 раза, кадмия – снизилась в 5 раз. В почве фонового участка г. Бирска содержание меди снизилось в 3 раза по сравнению с результатами предыдущего обследования (в 2015 г.).

а)



б)



Р и с у н о к 2 – Средние значения содержания кислоторастворимых форм Pb, Ni, Zn, Cu и Co в почвах фоновых участков г. Иркутска (а) и п. Листвянка (б) по данным наблюдений 2011–2025 гг.

Многолетние наблюдения за содержанием НП и кислоторастворимых форм ТМ проводятся на фоновых площадках городов Казань, Нижнекамск и Набережные Челны. Средние значения концентраций ТПП за период 2016–2025 гг. изменялись незначительно.

Результаты обследований 2025 г. показывают, что в большинстве регионов значения фоновых массовых долей ТПП в почвах варьируют в определённых пределах, зависящих от природной неоднородности почв, оставаясь в среднем за период наблюдений примерно на одном уровне. Отдельные высокие значения фоновых концентраций химических веществ в почвах выявляются редко. За многолетний период обследований превышение предельно допустимых и ориентировочно допустимых уровней содержания ТПП в почвах фоновых площадок наблюдается в единичных случаях. Анализ значений фоновых массовых долей ТПП в почвах Российской Федерации, полученных ОНС, позволяет оценить состояние почв фоновых площадок как благополучное. Статистически достоверного накопления ТПП в почвах фоновых площадок за период наблюдений не отмечено.

3 Современное состояние и динамика загрязнения почв Российской Федерации токсикантами промышленного происхождения

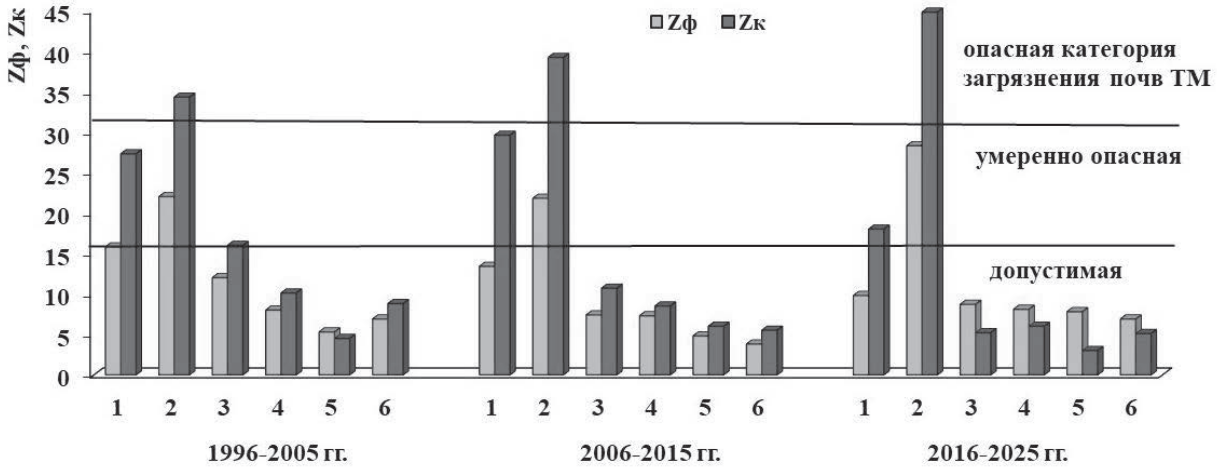
В 2016–2025 гг. наблюдения за уровнем загрязнения почв токсикантами промышленного происхождения (ТПП) – тяжёлыми металлами (ТМ), фтором, нефтью и нефтепродуктами (НП), сульфатами, нитратами, бенз(а)пиреном (БП) и др. проводились на территориях Республики Башкортостан, Республики Татарстан, Удмуртской Республики, Чувашской Республики, Республики Марий Эл, Приморского края, Иркутской, Кемеровской, Новосибирской, Томской, Омской, Оренбургской, Самарской, Свердловской, Московской, Нижегородской и Кировской областей. На каждой территории обследования определён свой перечень ТПП, измеряемых в почве. В отдельных пунктах, не охваченных регулярными наблюдениями, информацию о состоянии почв получают при проведении разовых экспедиционных обследований.

Наблюдения за загрязнением почв металлами проводят в основном в районах источников промышленных выбросов металлов в атмосферу. В качестве источника загрязнения может выступать одно предприятие, группа предприятий или город в целом. Высокая неоднородность (пятнистость) загрязнения почв ТМ вблизи источников промышленных выбросов, медленный процесс самоочищения, консервативность почв и другие факторы в большинстве случаев не позволяют достоверно утверждать об изменениях уровней массовых долей ТМ в почвах за пятилетний или даже за более продолжительный период наблюдений. В целом почвы территорий промышленных центров и районов, к ним прилегающих, загрязнены ТМ, которые могут накапливаться при постоянном техногенном воздействии загрязняющих веществ, поступающих из атмосферы и другими путями.

В 2025 г. наблюдения за загрязнением почв ТПП проводились в районе 48 населённых пунктов. Для определения в почвах содержания массовых долей ТМ, мышьяка, НП, фтора, сульфатов, БП, полихлорбифенилов (ПХБ) и нитратов было обследовано 44, 6, 32, 18, 10, 4, 2 и 18 населённых пунктов соответственно. В 2025 г. в почвах измеряли массовые доли алюминия, железа, кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца, ртути, олова, хрома, цинка и мышьяка в различных формах (валовых (в), подвижных (п), кислоторастворимых (к, извлекаемых 5 н азотной кислотой), водорастворимых (вод)).

Приоритет при выборе пунктов наблюдений за загрязнением почв ТМ отдают районам с присутствием предприятий цветной и чёрной металлургии, машиностроения и металлообработки, топливной и энергетической, химической и нефтехимической,

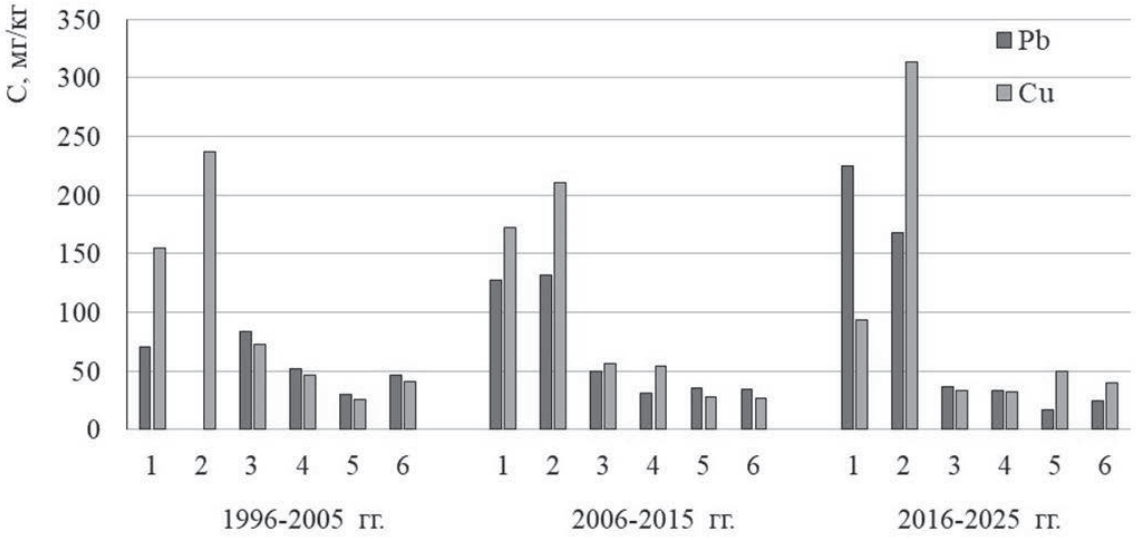
строительной отраслей промышленности. Динамика усреднённых за несколько лет показателей загрязнения почв (Zф, Zк) вокруг предприятий разных отраслей промышленности (приоритетных для наблюдений за загрязнением почв ТМ) представлена на рис. 3. На рис. 4 приведены концентрации свинца, меди, цинка и никеля в почвах вокруг предприятий различных отраслей промышленности, усреднённые за определённые периоды наблюдений.



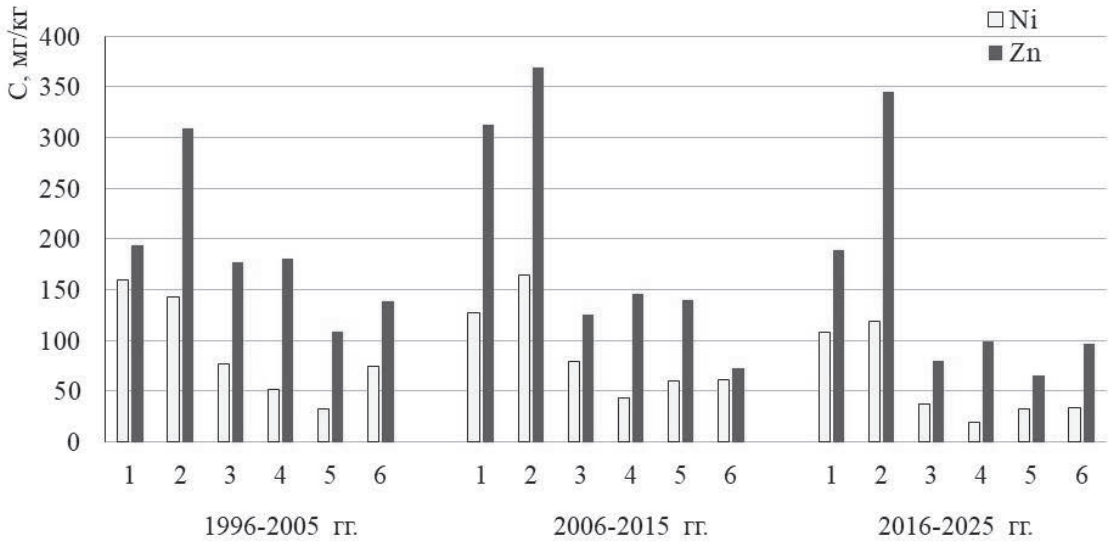
Р и с у н о к 3 – Динамика средних по отраслям промышленности усреднённых за несколько лет показателей загрязнения почв комплексом ТМ Zф и Zк вокруг предприятий чёрной металлургии (1), цветной металлургии (2), машиностроения и металлообработки (3), топливной и энергетической промышленности (4), химической и нефтехимической промышленности (5), строительной промышленности и производства стройматериалов (6)

Результаты многолетних наблюдений за загрязнением почв комплексом ТМ вокруг городов и промышленных центров показывают, что к умеренно опасной и опасной категориям загрязнения с высоким содержанием ТМ относятся почвы населённых пунктов, расположенных вблизи предприятий чёрной и цветной металлургии (рис. 3, 4). Следует отметить, что в последние годы наблюдений количество населённых пунктов, относящихся к опасной категории загрязнения почв комплексом ТМ, снижается.

а)



б)



Р и с у н о к 4 – Динамика средних по отраслям промышленности массовых долей свинца, меди (а), никеля и цинка (б), усреднённых за разные периоды наблюдений, в почвах вокруг предприятий чёрной металлургии (1), цветной металлургии (2), машиностроения и металлообработки (3), топливной и энергетической промышленности (4), химической и нефтехимической промышленности (5), строительной промышленности и производства стройматериалов (6)

Перечень населённых пунктов с умеренно опасной и опасной категорией загрязнения почв ТМ представлен в табл. 3.1.

Т а б л и ц а 3.1 – Перечень населённых пунктов РФ с умеренно опасной и опасной категорией загрязнения почв металлами (по данным наблюдений с 2016 по 2025 г.)

Республика, край, область, населённый пункт	Год наблюдений	Зона обследования радиусом, км, вокруг источника	Приоритетные техногенные металлы
Опасная категория загрязнения почв 32≤ Zф<128			
Иркутская область г. Свирск	2016 2020	УМН-1, 0,5	Свинец, медь, кадмий
Свердловская область г. Кировград	2018 2023	От 0 до 5	Свинец, медь, цинк, кадмий
г. Ревда	2022	ПМН	Медь, свинец, кадмий, цинк
г. Ревда	2025	ПМН	Медь, свинец, кадмий, цинк
г. Реж	2018 2023	От 0 до 5	Никель, кадмий, медь
Красноярский край г. Норильск	2018	Территория города	Медь, никель, кобальт
Нижегородская область г.о.г. Дзержинск	2021	Земли спецназначения ул. Науки	Ртуть, свинец, медь
Западная Сибирь г. Новосибирск	2021	Кировский район	Олово, кадмий
г. Новосибирск	2022	От 0 до 1 км от ООО «НОК»	Олово, цинк, кадмий
Республика Башкортостан г. Агидель	2022	От 0 до 1 км от ООО «ЗСМ»	Медь, свинец, цинк
г. Нефтекамск	2022	От 0 до 1 км от ПАО «НЕФАЗ»	Никель, свинец, цинк
Умеренно опасная категория загрязнения, 16≤ Zф<32			
Иркутская область г. Свирск	2022 2024	УМН №1 УМН №1	Свинец, кобальт Свинец
г. Слюдянка	2023	Территория города	Медь, цинк, свинец
г. Шелехов	2020	От 0 до 10	Медь, никель, свинец, цинк
г. Новосибирск	2019 2022 2023 2024	Территория города Территория города Территория города Территория города	Свинец, олово Свинец, олово Свинец, кадмий Свинец, кадмий
г. Томск	2019 2022 2025	Территория города Территория города Территория города	Медь, свинец, кадмий, цинк Свинец, цинк Свинец, цинк
Кемеровская область г. Новокузнецк	2021	Территория города	Цинк, медь
г. Нижний Новгород	2025	Территория города	Свинец, цинк, медь
Кировская область г. Кирово-Чепецк	2018 2019	От 0,5 до 5,5	Свинец, кадмий
Оренбургская область	2016	Территория города	Медь, свинец, кадмий
г. Медногорск	2019	Территория города	Кадмий, медь, свинец, цинк
Удмуртская Республика г. Ижевск	2019	Территория города	Свинец, никель, кадмий, медь

Окончание таблицы 3.1

Республика, край, область, населённый пункт	Год наблюдений	Зона обследования радиусом, км, вокруг источника	Приоритетные техногенные металлы
Республика Башкортостан г. Баймак	2020	От 0 до 4	Медь, цинк, свинец, кадмий
г. Кумертау	2018	От 0 до 5	Медь, кадмий, цинк, свинец, никель
г. Учалы	2021	От 0 до 1	Цинк, медь, кадмий
г. Агидель	2022	Территория города	Медь, свинец, цинк
Приморский край	2016	От 0 до 20 от города	Свинец, кадмий, цинк
г. Дальнегорск	2023	Территория города	Свинец, кадмий, цинк
с. Рудная Пристань	2016	От 0 до 1 от села	Свинец, кадмий, цинк
	2023	От 0 до 1 от села	Свинец, кадмий, цинк
г. Владивосток	2024	Территория города	Свинец, цинк
Свердловская область г. Асбест	2019	0 до 10	Никель, хром, кобальт
	2024		Никель, хром, кобальт
г. Верхняя Пышма	2017	От 0 до 1	Медь, никель, свинец
г. Ревда	2016	ПМН	Медь, свинец, кадмий, цинк
	2019	0 до 10	
	2024	0 до 10	
г. Первоуральск	2024	Территория города	Свинец, медь, цинк
г. Полевской	2023	От 0 до 12 от АО «СТЗ»	Медь, свинец, цинк, никель

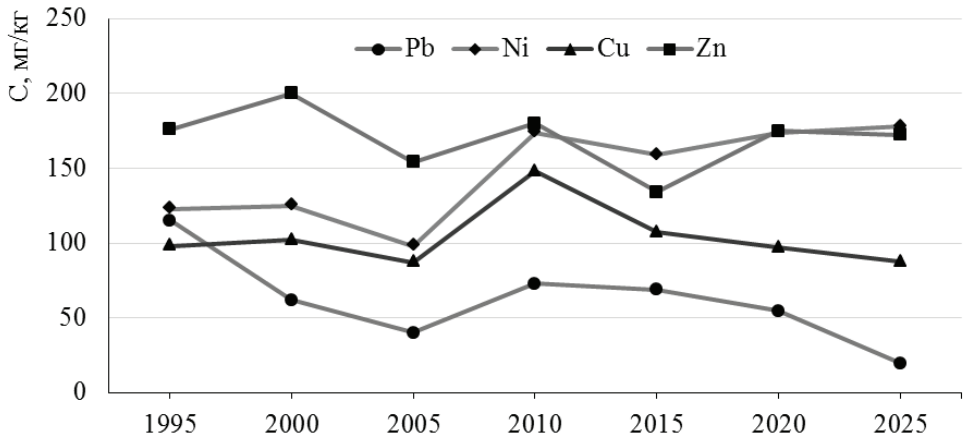
Результаты наблюдений с 2016 по 2025 гг. показали, что к опасной категории загрязнения почв металлами, согласно Zф ($32 \leq Zф < 128$), относятся почвы участка многолетних наблюдений г. Свирска (Zф=54) Иркутской области, почвы г. Норильска Красноярского края (Zф=123), почвы однокилометровой зоны от ООО «НОК» г. Новосибирска (Zф=48), почвы ПМН г. Ревда (Zф=49,6), почвы городов Кировград (Zф=46) и Реж (Zф=49) Свердловской области, почвы спецназначения ул. Науки г.о.г. Дзержинск Нижегородской области (Zф=63), почвы промзоны г. Агидель Республики Башкортостан (Zф=98), почвы однокилометровой зоны от ПАО «НЕФАЗ» в г. Нефтекамск Республики Башкортостан (Zф=54).

За период наблюдений 2016–2025 гг. к опасной категории загрязнения почв относились 2,8 % обследованных населённых пунктов, к умеренно опасной – 9,8 %. Почвы 87,4 % населённых пунктов (в среднем) по показателю загрязнения Zф относятся к допустимой категории загрязнения ТМ. Отдельные участки почв обследованных территорий могут иметь более высокую категорию загрязнения ТМ.

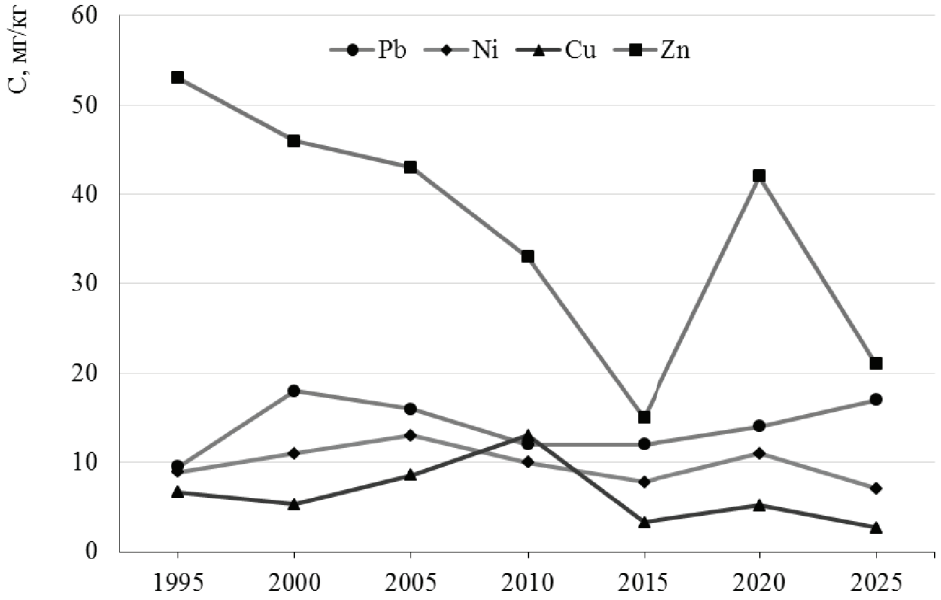
В 2025 г. продолжены наблюдения за содержанием ТМ в почве г. Екатеринбурга в районе расположения предприятий ООО «ВИЗ-Сталь», ООО «Вторчермет НЛМК» и ПАО «Уралмашзавод». Содержание некоторых ТМ в почвах г. Екатеринбурга в разные

годы обследований представлено на рис. 5. Данные наблюдений 1995–2025 гг. показывают, что концентрации контролируемых металлов (Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Co, Mn, Cr, Fe, Hg) в почве обследованной территории в последние годы наблюдений снижаются или остаются на прежнем уровне. По данным мониторинга 2025 г. среднее содержание кислоторастворимых форм никеля в почве соответствовало 2,2 ОДК, остальных определяемых ТМ – не превышало гигиенических нормативов. Средние концентрации подвижных форм никеля и свинца превышали ПДК в 1,7 и 2,8 раза соответственно. Следует отметить, что средние концентрации кислоторастворимых форм никеля в почве г. Екатеринбурга за весь период наблюдений превышали допустимые уровни в 1,7–2,5 раза, подвижных форм никеля и свинца – в 1,6–3,3 раза (рис. 5).

а)



б)



Р и с у н о к 5 – Среднее содержание кислоторастворимых (а) и подвижных (б) форм свинца, никеля, меди и цинка в почвах г. Екатеринбурга в разные годы наблюдений

В 2025 г. на содержание ТПП обследовали почвы ПМН г. Ревда Свердловской области (ПМН открыт в 2007 г.). Как и в предыдущие годы наблюдений, среднее содержание кислоторастворимых форм некоторых ТМ в почве ПМН превышает ОДК: свинца – в 3,5 раза, меди – в 10,4 раза, цинка – в 3,1 раза, кадмия – в 3,5 раза. Средняя концентрация подвижных форм свинца соответствовала 12,5 ПДК, цинка – 5,5 ПДК.

Динамика средних значений массовых долей ТМ в почвах территорий отдельных городов или ПМН, обследованных в 2025 г., приведена в табл. 3.2.

Отметим значительное загрязнение почв ТМ (среднее значение превышает 3 ПДК или 3 ОДК), установленное за последние пять лет наблюдений. При неоднократном обследовании почв города за этот период приведены уровни загрязнения по данным последнего года наблюдений. Здесь и далее первая цифра в скобках обозначает среднюю массовую долю ТМ в почвах обследованной территории, вторая цифра – максимальную массовую долю.

Загрязнение почв с 2021 по 2025 год обнаружено: **кадмием** – в городах Кировград (к 3 и 9 ОДК), Реж (к 6 и 39 ОДК); **марганцем** – в г. Нижний Тагил (п 2,5 и 5,5 ПДК), Полевской (п 3 и 7 ПДК), г. Иркутск (к 4,2 и 11 ПДК), п. Листвянка (к 4,2 и 7,1 ПДК); **медью** – в городах Верхняя Пышма (однокилометровая зона вокруг источника к 4 и 19 ОДК, п 36 и 155 ПДК), Кировград (к 7 и 30 ОДК, п 62 и 300 ПДК), Первоуральск (п 13 и 63 ПДК), Ревда (к 4,6 и 19 ОДК), Ревда (ПМН к 10,4 и 34 ОДК), Нижний Тагил (п 4 и 41 ПДК); **никелем** – в городах Полевской (п 3 и 25 ПДК), Реж (к 13 и 53 ОДК, п 10 и 33 ПДК), Асбест (к 6,8 и 12,4 ОДК), Артёмовский (п 2,7 и 23 ПДК); **свинцом** – в городах Верхняя Пышма (п 3 и 9 ПДК), Каменск-Уральский (п 3 и 10 ПДК), Кировград (п 18 и 70 ПДК), Ревда (ПМН к 3,5 и 8,2 ПДК, п 12,5 и 32,5 ПДК), Дальнегорск (к 6 и 23 ОДК, п 8 и 18 ПДК), с. Рудная Пристань (к 7 и 40 ОДК, п 12 и 23 ПДК), Екатеринбург (п 2,8 и 28,6 ПДК); **цинком** – в городах Кировград (к 5 и 21 ОДК, п 18 и 135 ПДК), Ревда (ПМН к 3,1 и 7,3 ОДК, п 5,5 и 19,4 ПДК), Дальнегорск (к 5 и 14 ОДК), с. Рудная Пристань (к 3 и 7 ОДК).

В табл. 3.3 представлен перечень населённых пунктов, в почвах которых средняя массовая доля каждого определяемого ТМ в валовой или кислоторастворимой форме за последний пятилетний период наблюдений (2021– 2025 гг.) превышает (или достигает) 1 ПДК, 1 ОДК (максимальную) или 3 Ф.

Т а б л и ц а 3.2 – Динамика средних значений массовых долей металлов, мг/кг, в почвах территорий отдельных городов или пунктов многолетних наблюдений

Наименование города, субъекта РФ	Год наблю-дений	Измеряемая форма	Pb	Mn	Ni	Zn	Cu	Cd	Cr	Co
Центральный федеральный округ										
Воскресенский город-ской округ, Московская область	1990	в	16	-	16	-	-	0,04	-	-
	2006	в	13	810	13	40	13	0,12	39	13
	2025	к	20,6	451	30	78,4	25,6	0,88	21	7,7
Дальневосточный федеральный округ										
пгт. Кавалерово Приморский край	1986	в	71,0	712,5	31,2	151,4	42,8	-	-	-
	1991	в	58,5	824,0	19,5	130,3	59,2	2,4	-	-
	2017	в	41,5	944,5	18,0	201,1	29,7	1,9	-	-
	2025	в	42,1	796,0	13,2	182,0	35,2	0,6	-	-
	2017	п	12,3	89,2	-	148,3	5,9	-	-	-
	2025	п	9,0	135,0	0,07	52,8	0,5	0,08		
	2017	вод	-	-	-	0,23	0,17	-	-	-
	2025	вод	0,03	0,18	0,02	0,22	-	-	-	-
Приволжский федеральный округ										
г.о. Отрадный, Самарская область	2008	к	32,0	239,0	44,0	94,0	37,0	1,4	-	-
	2025	к	22,5	499,7	60,1	174,0	16,3	1,3	-	-
г. Благовещенск, Республика Башкортостан	2008	к	18,0	-	81,0	73,0	36,0	0,4	-	-
	2015	к	32,0	-	43,0	44,0	31,0	1,0	-	-
	2025	к	29,0	-	52,0	48,0	36,0	0,3	-	-
г. Нижнекамск, Республика Татарстан	2021	к	5,2	547,8	35,2	42,6	19,3	0,9	-	-
	2022	к	8,8	577,2	39,0	57,9	26,5	0,9	-	-
	2023	к	6,4	487,5	28,8	41,2	24,6	0,7	-	-
	2024	к	8,7	565,0	39,3	67,8	23,2	0,6	-	-
	2025	к	10,9	514,1	35,9	58,0	24,6	0,9	-	-
Сибирский федеральный округ										
г. Иркутск, Иркутская область	2011	к	40,3	848,0	47,1	131,9	50,4	0,13	-	31,6
	2015	к	76,9	272,0	159,1	150,0	56,2	0,4	-	21,3
	2020	к	21,2	191,0	29,7	54,7	75,0	-	-	20,8
	2025	к	25,7	6314	<2,5	205,0	49,3	1,4	-	81,8
Уральский федеральный округ										
г. Екатеринбург, Свердловская обл.	1995	к	115,0	575,0	123,0	176,0	98,0	2,2	161,0	22,0
	2000	к	62,0	836,0	125,0	200,0	102,0	1,8	97,0	21,0
	2005	к	40,0	412,0	98,0	154,0	87,0	0,8	65,0	13,0
	2010	к	73,0	696,0	174,0	180,0	148,0	1,0	121,0	22,0
	2015	к	69,0	852,0	159,0	134,0	107,0	1,7	73,0	26,0
	2020	к	55,0	752,0	174,0	175,0	97,0	0,6	91,0	23,0
	2025	к	20,0	704,0	178,0	172,0	88,0	0,3	95,0	19,0
	1995	п	9,5	-	8,9	53,0	6,7	1,9	2,7	2,1
	2000	п	18,0	159,0	11,0	46,0	5,3	0,6	1,9	1,1
	2005	п	16,0	109,0	13,0	43,0	8,6	0,6	2,0	1,1
	2010	п	12,0	56,0	10,0	33,0	13,0	0,9	1,4	0,7
	2015	п	12,0	81,0	7,8	15,0	3,3	0,6	1,5	1,1
	2020	п	14,0	146,0	11,0	42,0	5,2	0,5	1,6	1,0
	2025	п	17,0	81,0	7,1	21,0	2,7	-	1,0	0,6

В 2025 г. измерения массовых долей мышьяка в почве проводили на территориях городских округов Отрадный и Жигулёвск Самарской области, городов Новосибирск и Томск, а также с. Прокудское Новосибирской области и с. Ярское Томской области. Среднее и максимальное содержание токсиканта на обследованной территории г. Новосибирска составило 1,1 и 3,4 ОДК соответственно. В почвах г. Томска, г.о. Отрадный, г.о. Жигулёвск, сёлах Прокудское и Ярское средние и максимальные концентрации мышьяка не превышали допустимых нормативами значений.

Наблюдения за загрязнением почв водорастворимыми соединениями фтора в 2025 г. проводили на территориях Иркутской, Кемеровской, Новосибирской, Самарской и Томской областей, за загрязнением атмосферных выпадений фтористыми соединениями – в Иркутской области. Среднее содержание водорастворимых соединений фтора в почвах обследованных территорий не превышало допустимых гигиеническими нормативами значений. Максимальные концентрации фторидов зафиксированы в почвах пунктов многолетних наблюдений г. Новосибирска (1,6 ПДК) и г. Новокузнецка (1,5 ПДК), а также на территории г. Иркутска (1,7 ПДК).

За последние пять лет (с 2021 по 2025 г.) выявлено загрязнение почв водорастворимыми соединениями фтора (выше 1 ПДК) отдельных участков в районе и/или на территории городов Новокузнецк, Новосибирск, Иркутск, Зима и Свирск. За период 2004–2025 гг. в почвах г. Иркутска средняя концентрация водорастворимых фторидов изменялась в диапазоне 3,3–7,2 мг/кг. В 2025 г. содержание фтора (вод) в почве снизилось в 2 раза по сравнению с результатами предыдущего обследования (2020 г.).

В 2025 г. в Иркутской области в зоне влияния выбросов ПАО «РУСАЛ Братск» и его филиалов продолжены наблюдения за атмосферными выпадениями соединений фтора в городах Братск, Иркутск, Шелехов и п. Листвянка. Среднегодовое значение плотностей выпадений фторидов в растворимой и нерастворимой форме (3,17 кг/км^2·месяц), зарегистрированное в районе п. Листвянка, принято за фоновое. Средняя плотность выпадений фторидов в городах Братск, Иркутск и Шелехов составила 14,4 Ф, 2,8 Ф и 3,4 Ф соответственно.

Т а б л и ц а 3.3 – Перечень населённых пунктов, обследованных в 2021–2025 гг., в почвах территорий которых средние значения массовых долей валовых и/или кислоторастворимых форм ТМ равны или превышают 1 ПДК, 1 ОДК (максимальную) или 3 Ф (в зависимости от имеющегося критерия)

Металл, город	Год наблюдений	Зона радиусом или расстояние от источника, км, наименование источника	Массовая доля, мг/кг	
			средняя	максимальная
Кадмий				
Свирск	2021	ТГ	5,0	8,1
Черемхово	2021	ТГ	3,3	7,0
Агидель	2022	0–1 км от ООО «ЗСМ»	1,5	7,6
Каменск-Уральский	2022	0–1 км от АО «РУСАЛ УРАЛ»	1,7	7,9
Ревда	2022	УМН	7,6	21,0
Октябрьский	2023	0–1 км от АО «АК Октябрьский завод нефтеавтоматики»	4,3	35,0
Кировград	2023	0–10 км от АО «Уралэлектромедь»	5,1	18,2
Реж	2023	0–10 км от ЗАО «ПО «Режникель»	12,0	77,5
Ревда	2024	0–10 км от ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод»	2,4	6,0
Ревда	2025	УМН	6,9	18,0
Марганец				
Дальнегорск	2023	ТГ	1669	2740
Полевской	2023	0–1 км от АО «СТЗ»	2548	8360
Ангарск	2024	ТГ	2109	4372
Усолье-Сибирское	2024	ТГ	3061	5269
Иркутск	2025	ТГ	5781	16636
п. Листвянка	2025	ТП	5377	9798
Медь				
Учалы	2021	0–1 км от АО «УГОК»	160	355
Нижний Тагил	2021	0–1 км от объединённого источника	185	387
Агидель	2022	0–1 км от ООО «ЗСМ»	453	1348
Верхняя Пышма	2022	0–1 км от ОАО «Уралэлектромедь»	615	2402
Ревда	2022	УМН	1571	4116
Кировград	2023	0–10 км от АО «Уралэлектромедь»	872	3890
Полевской	2023	0–5 км от АО «Северский трубный завод»	307	1323
Ревда	2024	0–10 км от ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод»	604	2507
Первоуральск	2024	0–3 км от АО «ПНТЗ» и АО «Русский хром 1915»	237	992
Ангарск	2024	ТГ	433	943
Усолье-Сибирское	2024	ТГ	455	916
Екатеринбург	2025	5–10 км от ООО «ВИЗ-Сталь»	169	238
Ревда	2025	УМН	1377	4489
Никель				
Невьянск	2021	0–1 км от АО «Невьянский механический завод»	140	664
Нижний Тагил	2021	0–1 км от объединённого источника	88	273
Верхняя Пышма	2022	0–5 км от ОАО «Уралэлектромедь»	163	544
Каменск-Уральский	2022	1–5 км от АО «СинТЗ»	103	620

Окончание таблицы 3.3

Металл, город	Год наблюдений	Зона радиусом или расстояние от источника, км, наименование источника	Массовая доля, мг/кг	
			средняя	максимальная
Каменск-Уральский	2022	1–5 км от АО «РУСАЛ УРАЛ»	79	210
Полевской	2023	0–5 км от АО «Северский трубный завод»	261	1323
Реж	2023	0–10 км от ЗАО «ПО «Режникель»	1004	4204
Асбест	2024	0–10 км от ОАО «УралАти»	540	994
Ангарск	2024	ТГ	77	142
Усолье-Сибирское	2024	ТГ	119	194
Артёмовский	2025	ТГ	115	692
Екатеринбург	2025	0–10 км от ООО «ВИЗ-Сталь»	197	971
		0–10 км от ПАО «Уралмашзавод»	184	517
		0–10 км от ООО «Вторчермет НЛМК Урал»	151	467
Свинец				
Свирск	2021	ТГ	71	266
Черемхово	2021	ТГ	52	177
Свирск	2022	УМН № 1 Ю 0,5 км	247	273
Ревда	2022	УМН	335	675
Кировград	2023	0–10 км от АО «Уралэлектромедь»	292	1152
Дальнегорск	2023	ТГ	357	3074
Рудная Пристань	2023	0–5 км	441	2656
Ревда	2024	0–10 км от ОАО «СУМЗ»	193	1016
Свирск	2024	УМН № 1 Ю 0,5 км	252	302
Ревда	2025	УМН	450	1072
Хром				
Каменск-Уральский	2022	1–5 км от АО «СинТЗ»	96	1043
Полевской	2023	0–5 км от АО «Северский трубный завод»	121	386
Реж	2023	0–10 км от ЗАО «ПО «Режникель»	252	602
Цинк				
Невьянск	2021	0–1 км от АО «Невьянский машиностроительный завод»	260	464
Нижний Тагил	2021	0–1 км от объединённого источника	285	452
Агидель	2022	0–1 км от ООО «ЗСМ»	466	1826
Верхняя Пышма	2022	0–1 км от ОАО «Уралэлектромедь»	302	1374
Каменск-Уральский	2022	0–1 км от АО «СинТЗ»	565	4736
Кировград	2023	0–10 км от АО «Уралэлектромедь»	1118	4704
Полевской	2023	0–10 км от АО «Северский трубный завод»	298	1373
Дальнегорск	2023	ТГ	610	2969
Рудная Пристань	2023	0–5 км	300	730
Ревда	2024	0–10 км от ОАО «СУМЗ»	369	865
Первоуральск	2024	0–3 км от АО «ПНТЗ» и АО «Русский хром 1915»	236	631
Усолье-Сибирское	2024	ТГ	346	1960
Екатеринбург	2025	0–1 км от ООО «ВИЗ-Сталь»	331	1090
		0–1 км от ПАО «Уралмашзавод»	236	359
Ревда	2025	УМН	686	1613
Иркутск	2025	ТГ (Прибрежный АО)	244	454
		св. 5–20 км от города	265	317
п. Листвянка	2025	св. 1–5 км от посёлка	351	442

В 2025 г. на территории г. Братска продолжен мониторинг содержания валовых форм фтора в почвах. Основным источником загрязнения Братского района фтористыми соединениями является Братский алюминиевый завод (ПАО «РУСАЛ Братск»). Содержание фторидов определяли в почвенных горизонтах 0–5 и 5–10 см. В 2025 г. средние значения содержания фторидов в почвенных горизонтах 0–5 и 5–10 см составили 46,9 Ф и 39,6 Ф соответственно. Отбор проб проводится на площадках, расположенных на расстояниях от 3,5 до 25,2 км от ПАО «РУСАЛ Братск». Данные многолетних наблюдений показывают, что наиболее высокие концентрации валовых форм фтора в почве зафиксированы на расстоянии 3,5–12 км от источника загрязнения (рис. 6). В отчётном году, по сравнению с данными предыдущих обследований (2016 г., 2021–2024 гг.), средняя по обследованной территории концентрация фторидов в почвенном горизонте 5–10 см достигла максимального значения (950 мг/кг), в горизонте 0–5 см находилась в пределах многолетних значений (1125 мг/кг).

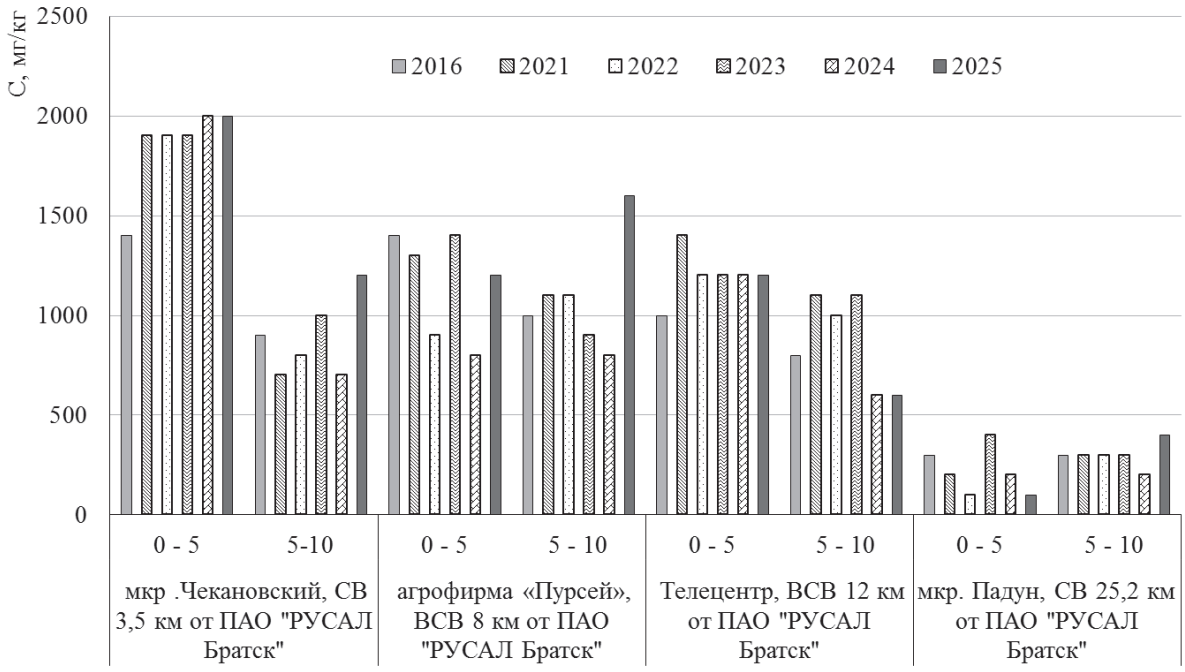
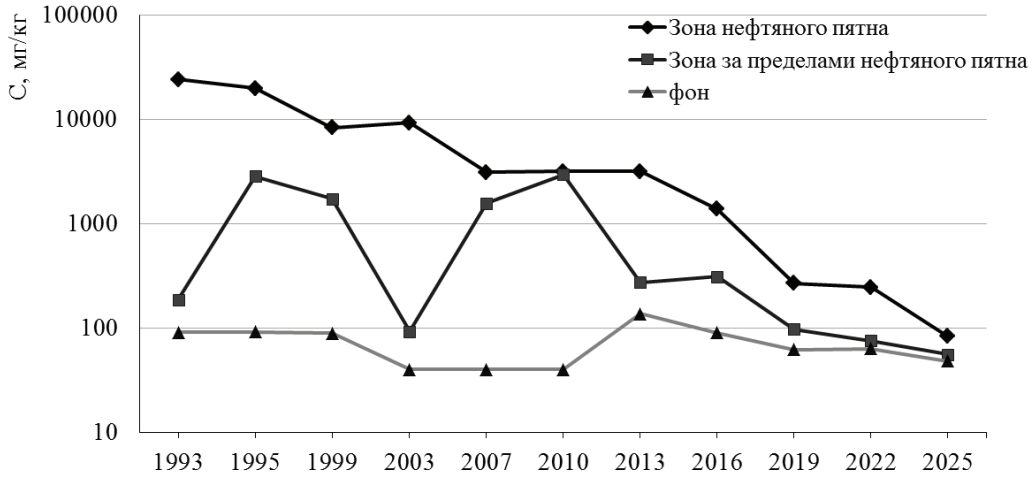


Рисунок 6 – Среднее содержание валовых форм фтора в почвенных горизонтах 0–5 см и 5–10 см в зоне влияния ПАО «РУСАЛ Братск» за период 2016–2025 гг.

В 2025 г. оценку содержания нефтепродуктов (НП) в почвах проводили на территории Республики Татарстан, Республики Марий Эл, Иркутской, Кемеровской, Новосибирской, Томской, Омской, Нижегородской, Кировской и Самарской областей. Обследовали почвы как вблизи наиболее вероятных мест импактного загрязнения – вблизи объектов добычи, транспортировки, переработки и распределения НП, так и в районах населённых пунктов и за их пределами.

По результатам наблюдений 2025 г. среднее содержание НП в почвах некоторых городов превышало фоновый уровень в 3–241 раз.

В 2025 г. продолжены наблюдения за загрязнением почв нефтепродуктами в районе аварии, произошедшей в марте 1993 г. на 654 км нефтепровода «Красноярск–Иркутск» вблизи п. Тыреть Заларинского района Иркутской области. В результате аварии на поверхность почвы вытекло около 14 тонн нефти. Динамика изменения содержания НП в почвах в районе п. Тыреть приведена на рис. 7. Результаты обследования, представленные на рис. 7, демонстрируют тенденцию к снижению содержания НП в зоне аварийного разлива нефти (зона нефтяного пятна) за весь период наблюдений с момента аварии. В 2025 г. средняя концентрация в зоне нефтяного пятна снизилась в 3 раза по сравнению с данными 2022 г. и соответствовала уровню 1,7 Ф (83,3 мг/кг, Фон – 48,2 мг/кг).



Р и с у н о к **7** – Средние концентрации нефтепродуктов в почвах п. Тыреть Заларинского района Иркутской области за период 1993–2025 гг.

Средняя и максимальная концентрации НП в почве ПМН г. Томска зафиксированы на уровне 17,9 Ф (1162 мг/кг) и 32 Ф (2085 мг/кг) соответственно. В 2025 г. обследовали почвы Центрального административного округа г. Омска. Средняя и максимальная концентрации НП в почве на территории обследования составили 9,3 Ф (1441,5 мг/кг) и 26,7 Ф (4131,9 мг/кг) соответственно.

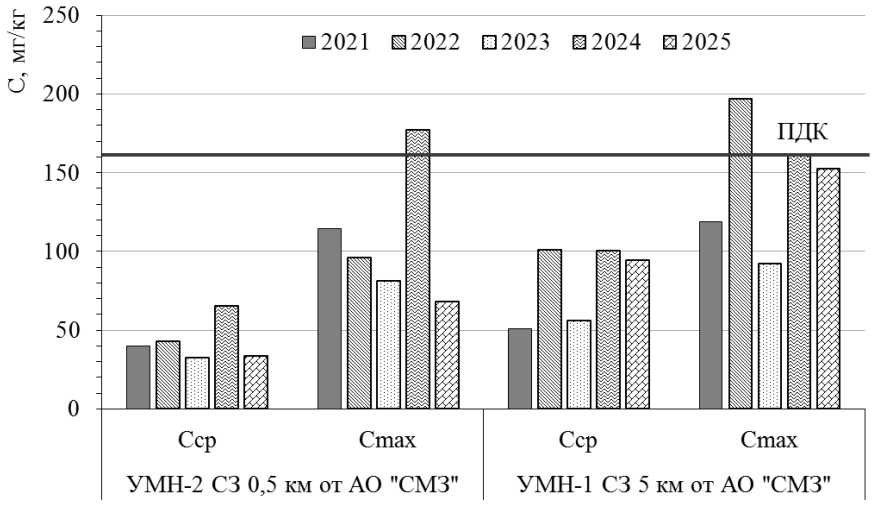
Наблюдения за загрязнением почв бенз(а)пиреном (БП) в 2025 г. осуществляли в районе г. Арсеньев и пгт. Кавалерово Приморского края, а также на территориях городских округов Отрадный и Жигулёвск Самарской области. Средняя и максимальная концентрации БП в почвах г. Арсеньева составили 0,01 мг/кг и 0,02 мг/кг (1 ПДК) соответственно. Во всех проанализированных пробах почв на территории пгт. Кавалерово обнаружено превышение ПДК бенз(а)пирена. Среднее содержание составило 0,084 мг/кг

(4,2 ПДК), максимальное – 0,396 мг/кг (19,8 ПДК). По данным наблюдений 2025 г. средняя концентрация бенз(а)пирена в почве пгт. Кавалерово увеличилась в 8 раз по сравнению с результатами предыдущего обследования (2017 г.), в г. Арсеньев – осталась на прежнем уровне. Среднее содержание БП в почвах как г.о. Отрадный, так и г.о. Жигулевск соответствовало 1 ПДК (0,02 мг/кг), максимальное – 1,5 ПДК (0,03 мг/кг).

На территориях г.о. Отрадный и г.о. Жигулёвск в отчётном году проведено определение содержания в почвах ПХБ. Средняя и максимальная концентрации токсиканта в почвах обследуемых территорий не превышали ОДК.

В 2025 г. наблюдения за уровнем загрязнения почв нитратами проводили на территориях Кемеровской, Новосибирской, Томской, Самарской и Свердловской областей. Результаты мониторинга показали, что средние значения содержания нитратов в почвах обследованных населённых пунктов не превышали гигиенических нормативов, за исключением ПМН г. Томска, на территории которого было выявлено загрязнение почв нитратами.

Мониторинг загрязнения почв сульфатами осуществляли на территориях Приморского края, Иркутской, Свердловской и Самарской областей. В 2025 г. на обследованных территориях средние концентрации сульфатов в почвах не превышали ПДК.

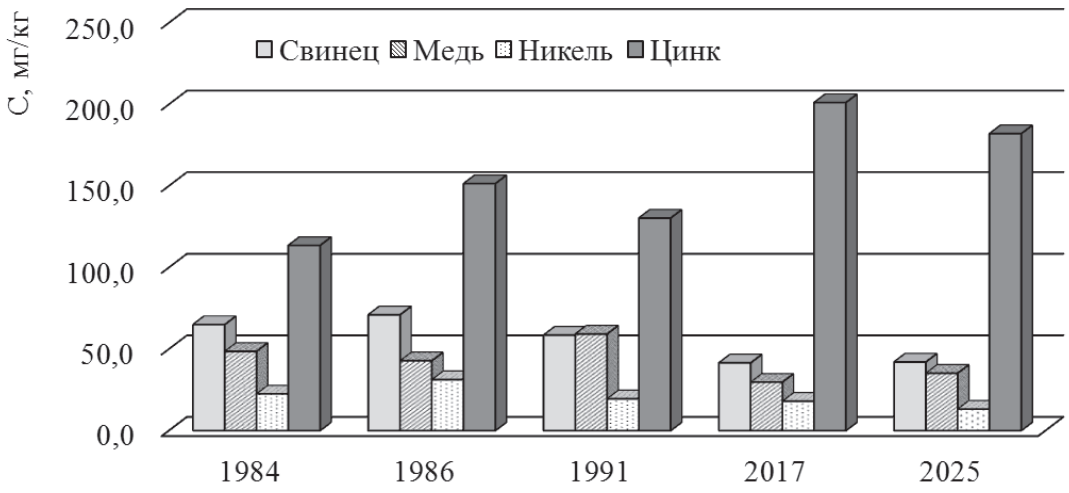


Р и с у н о к 8 – Средние и максимальные концентрации сульфатов (в пересчёте на серу) в почвах участков многолетних наблюдений в районе расположения АО «СМЗ» за период 2021–2025 гг.

Таким образом, в 2025 г. на содержание ТПП были обследованы почвы территорий Дальневосточного, Приволжского, Сибирского, Уральского и Центрального федеральных округов (ФО).

В *Центральном федеральном округе* наблюдения за загрязнением почв ТМ проводили в г.о. Воскресенск Московской области. Массовые доли кислоторастворимых форм всех определяемых металлов не превышали допустимых гигиеническими нормативами значений. По суммарному показателю загрязнения почвы обследованной территории относятся к допустимой категории ($Z_ф$=11,5).

В *Дальневосточном федеральном округе* обследовали почвы г. Арсеньева и пгт. Кавалерово Приморского края. Средние концентрации валовых форм ТМ в почвах обследуемой территории пгт. Кавалерово не превышали допустимых нормативов. Максимальное содержание валовых форм кадмия составило 3,6 ОДК, меди – 1,4 ОДК, цинка – 4 ОДК. Средние массовые доли подвижных форм свинца на территории пгт. Кавалерово соответствовали 1,5 ПДК, цинка – 2 ПДК. Максимальные концентрации подвижных форм свинца в почве зафиксированы на уровне 2,3 ПДК, цинка – 6,1 ПДК. Согласно $Z_ф$, почвы обследованной территории в районе пгт. Кавалерово относятся к допустимой категории загрязнения ТМ ($Z_ф$=8). Изменения среднего содержания валовых форм некоторых ТМ в почвах пгт. Кавалерово в разные годы наблюдений, представленные на рис. 9, показывают, что за весь период наблюдений превышений допустимых нормативов не выявлено. Средние массовые доли валовых форм контролируемых ТМ в почвах г. Арсеньева не превышали допустимых уровней. Максимальная концентрация свинца (вал) составила 1,2 ОДК. Среднее содержание подвижных форм ТМ в почве обследуемой территории г. Арсеньева не превышало гигиенических нормативов. Максимальная концентрация подвижных форм цинка в почве соответствовала 1 ПДК. Почвы г. Арсеньева относятся к допустимой категории загрязнения ($Z_ф$=3,4). Среднее содержание сульфатов на обследованных в 2025 г. территориях Приморского края не превышало допустимых уровней. Почвы пгт. Кавалерово загрязнены бенз(а)пиреном. Средняя и максимальная концентрации токсиканта составили 4,2 ПДК и 19,8 ПДК соответственно. На территории г. Арсеньев среднее содержание БП соответствовало 0,5 ПДК, максимальное – 1 ПДК.

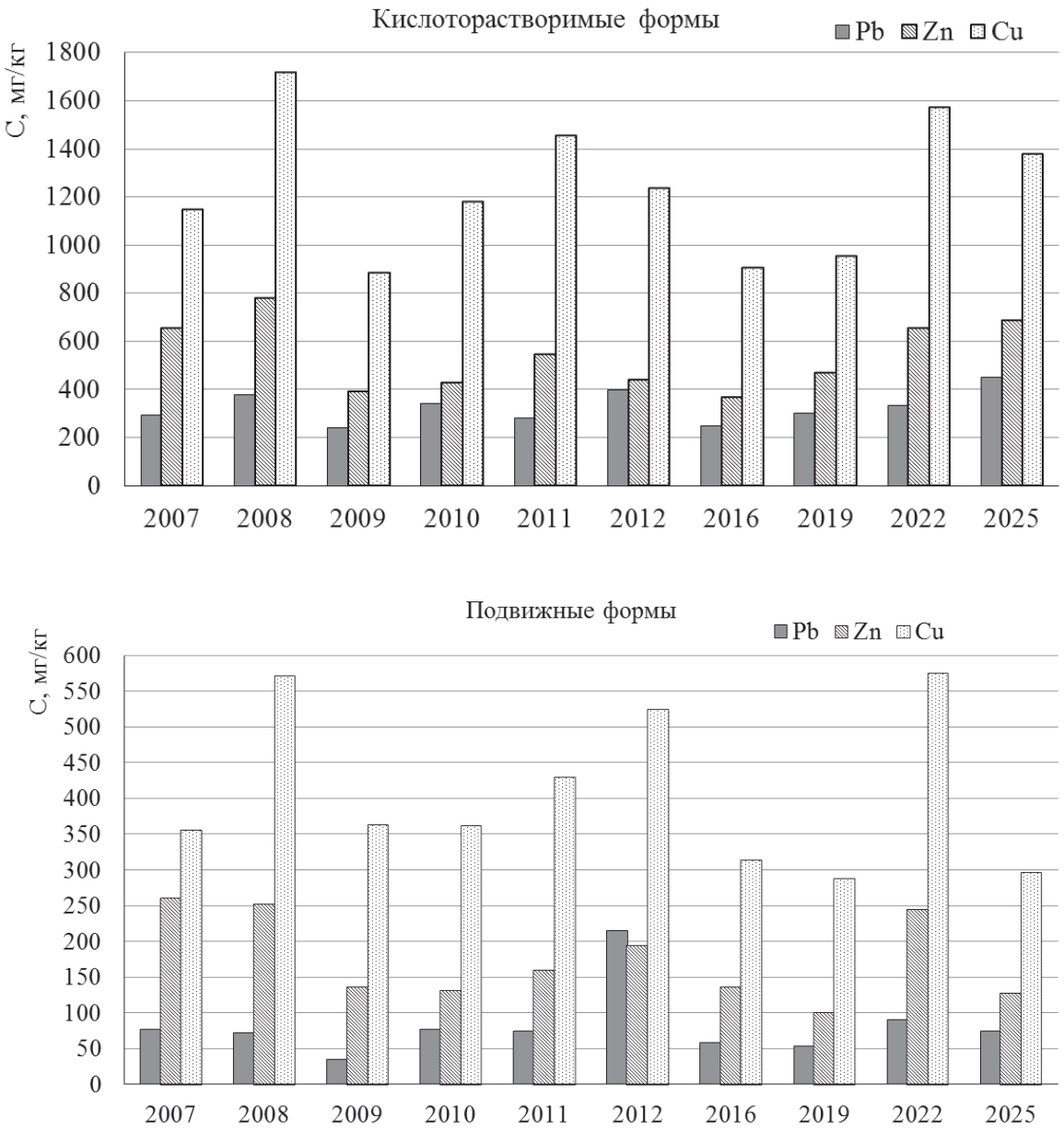


Р и с у н о к 9 – Средние концентрации валовых форм свинца, меди, никеля и цинка в почвах пгт. Кавалерово Приморского края в разные годы наблюдений

В *Сибирском федеральном округе* наблюдения за загрязнением почв ТПП проводят в Иркутской, Кемеровской, Новосибирской, Омской и Томской областях. Почвы обследованной территории г. Иркутска ($Z_ф$=3,8) и п. Листвянка ($Z_ф$=4,3) Иркутской области по показателю $Z_ф$ относятся к допустимой категории загрязнения. Средние концентрации кислоторастворимых форм ТМ в почвах г. Иркутска и его окрестностей не превышали допустимых нормативов, за исключением марганца, среднее содержание которого соответствовало 4,2 ОДК. Максимальное содержание кадмия составило 1,3 ОДК, цинка – 3,8 ОДК, марганца – 11 ПДК. В почвах п. Листвянка средняя концентрация кислоторастворимых форм цинка соответствовала 1 ОДК, марганца – 4,3 ПДК, остальных контролируемых ТМ – ниже допустимых уровней. Максимальное содержание марганца составило 7,1 ПДК, цинка – 2 ОДК. Средние концентрации кислоторастворимых форм ТМ на обследуемой территории ПМН городов Кемерово, Новокузнецк, Новосибирск и Томск не превышали установленных нормативами значений. В почвах ПМН г. Томска максимальная концентрация цинка составила 1,2 ОДК, свинца – 2,4 ОДК. К умеренно опасной категории загрязнения ТМ, согласно $Z_ф$, относятся почвы ПМН г. Томска ($Z_ф$=18,8). Почвы городов Кемерово ($Z_ф$=1,5), Новокузнецк ($Z_ф$=6,2) и Новосибирск ($Z_ф$=3,6) соответствуют допустимой категории загрязнения комплексом ТМ. Среднее и максимальное содержание мышьяка на обследованной территории г. Новосибирска составило 1,1 и 3,4 ОДК соответственно. Средние массовые доли водорастворимых соединений фтора в почвах обследуемых территорий не превышали ПДК. Максимальная концентрация фторидов (вод) в почвах ПМН г. Новокузнецка соответствовала 1,5 ПДК, Новосибирска – 1,6 ПДК, Иркутска – 1,7 ПДК. По результатам обследований 2025 г. выявлены высокие концентрации НП

в почве ПМН г. Томска, средняя массовая доля по всей территории обследования составила 1162 мг/кг (17,9 Ф), максимальная – 2085 мг/кг (32 Ф). Отдельные участки почв Центрального административного округа г. Омска загрязнены НП (3–27 Ф, Ф 154,8 мг/кг). Повышенные уровни содержания нитратов выявлены в почвах ПМН г. Томска, средняя массовая доля соответствует 1,8 ПДК, максимальная – 4,9 ПДК. Обследованные почвы Кемеровской, Новосибирской и Иркутской областей не загрязнены нитратами и сульфатами, средние концентрации не превышали ПДК.

В *Уральском федеральном округе* наблюдения за загрязнением почв ТПП проводят только в Свердловской области. В 2025 г. обследовали города Екатеринбург ($Z_ф$=9,3) и Артёмовский ($Z_ф$=4,9), почвы которых относятся к допустимой категории загрязнения. Почвы г. Екатеринбурга загрязнены никелем (к 2,2 и 12 ОДК, п 1,7 и 8,5 ПДК) и свинцом (п 2,8 и 28,6 ПДК), г. Артёмовский – никелем (к 1,4 и 8,7 ОДК, п 2,7 и 23 ПДК) и цинком (п 1,8 и 19 ПДК). В отчётном году продолжены наблюдения за содержанием ТПП в почвах ПМН г. Ревда, расположенного в зоне влияния АО «Среднеуральский медеплавильный завод», ПАО «Ревдинский завод по обработке цветных металлов» и ОАО «Нижнесергинский метизно-металлургический завод». Как и в предыдущие годы наблюдений, выявлено загрязнение почв свинцом, медью, кадмием и цинком. Среднее содержание кислоторастворимых форм свинца составило 450 мг/кг (3,5 ОДК), меди – 1377 мг/кг (10,4 ОДК), кадмия – 6,9 мг/кг (3,5 ОДК), цинка – 686 мг/кг (3,1 ОДК). Средние массовые доли подвижных форм свинца соответствовали 12,5 ПДК (75 мг/кг), цинка – 5,5 ПДК (127 мг/кг), меди – 98,7 ПДК (296 мг/кг). За весь период наблюдений 2007–2025 гг. в почвах ПМН г. Ревда концентрации кислоторастворимых и подвижных форм свинца, меди, кадмия и цинка превышали допустимые нормативы (рис. 10), что, вероятно, связано с деятельностью металлургических предприятий города. Почвы ПМН г. Ревда относятся к опасной категории загрязнения ($Z_ф$=49,6). Средние и максимальные концентрации нитратов в почвах обследованных территорий Свердловской области не превышали допустимых уровней.



Р и с у н о к 1 0 – Средние концентрации кислоторастворимых и подвижных форм свинца, меди и цинка в почвах ПМН г. Ревда за период 2007–2025 гг.

В *Приволжском федеральном округе* наблюдения за загрязнением почв ТПП в 2025 г. осуществляли на территориях Республики Башкортостан, Республики Татарстан, Республики Марий Эл, Нижегородской, Кировской и Самарской областей. Почвы обследованных населённых пунктов, согласно $Z_ф$, относятся к допустимой категории загрязнения, за исключением г. Нижний Новгород, почвы которого относятся к умеренно опасной категории загрязнения ($Z_ф$=28). Загрязнение почв НП (средняя массовая доля НП выше 500 мг/кг) зафиксировано в г. Йошкар-Ола Республики Марий Эл (992 мг/кг), г.о. Жигулёвск (921 мг/кг). Почвы городских округов Отрадный и Жигулёвск Самарской области обследованы на содержание ПХБ и БП. Средняя и максимальная концентрации

ПХБ в почве ниже ОДК. Среднее содержание БП в почвах г.о. Отрадный и г.о. Жигулёвск соответствует 1 ПДК, максимальное – 1,5 ПДК. Средние концентрации сульфатов в почвах обследованных населённых пунктов не превышали допустимых нормативами значений.

На территориях остальных федеральных округов наблюдения за загрязнением почв ТПП не проводятся.

В целом в почвах обследованных в 2025 г. территорий населённых пунктов РФ наблюдается как увеличение или уменьшение, так и сохранение на прежнем уровне в пределах варьирования массовых долей ТПП по сравнению с результатами предыдущих наблюдений.

4 Уровни загрязнения почв Российской Федерации металлами и мышьяком

В 2025 г. наблюдения за загрязнением почв ТМ ОНС проводили в районах 44 населённых пунктов и на соответствующих им фоновых площадках. Содержание мышьяка в почвах определяли на территории Самарской области в г.о. Отрадный и г.о. Жигулёвск, ПМН в городах Новосибирске и Томске, а также с. Прокудское Новосибирской области и с. Ярское Томской области. На территории деятельности ФГБУ «Башкирское УГМС» обследованы города Бирск и Благовещенск; ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» – города Нижний Новгород, Кстово, Арзамас, Киров и Йошкар-Ола; ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» – ПМН в городах Кемерово, Новокузнецк, Новосибирск, Томск и фоновые участки (д. Калинкино, п. Ключи, с. Прокудское, с. Ярское); ФГБУ «Иркутское УГМС» – г. Иркутск и п. Листвянка; ФГБУ «Приволжское УГМС» – г.о. Жигулёвск, г.о. Отрадный, ПМН г. Самара, НПП «Самарская Лука», АГМС АГЛОС; ФГБУ «Приморское УГМС» – г. Арсеньев и пгт. Кавалерово; ФГБУ «УГМС Республики Татарстан» – г. Казань и ПМН в городах Казань, Набережные Челны, Нижнекамск, фоновые участки; ФГБУ «Уральское УГМС» – г. Артёмовский, г. Екатеринбург, ПМН г. Ревда, п. Мариинск (фоновый участок); ФГБУ «Центральное УГМС» – Воскресенский г.о. Московской области.

В почвах определяли массовые доли валовых, кислоторастворимых, подвижных и водорастворимых форм металлов: алюминия, железа, кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, ртути, свинца, хрома, цинка, олова, а также мышьяка. В каждом УГМС установлен свой перечень ТМ и форм их нахождения.

Примечание. В тексте главы и последующих главах при указании массовых долей ТМ или другого ТПП в почве первая цифра в скобках после наименования ТПП или города обозначает среднюю массовую долю ТПП в почвах зоны наблюдений, вторая цифра – максимальную массовую долю, единственная цифра, если не оговорено, – максимальную массовую долю. Число, выражающее массовую долю ТПП в ПДК, ОДК или Ф, как правило, округлено до целого, за исключением чисел, меньших 1 ПДК или 1 ОДК.

4.1 Центральный федеральный округ

В Центральном федеральном округе в 2025 г. наблюдения за загрязнением почв ТМ проводили в Воскресенском городском округе Московской области. В пробах почв определяли содержание кислоторастворимых форм свинца, цинка, кадмия, меди, кобальта, никеля, хрома, марганца, железа (табл. 4.1.1).

Воскресенский район Московской области расположен в пределах Мещерской низменной равнины. Рельеф района местами холмистый, расчленённый балками

и оврагами. Неширокие долины рек глубоко врезаны и имеют 2–3 надпойменные террасы. Повсеместно развиты плотные слабопроницаемые моренные суглинки, а по водоразделам – покровные суглинки.

Профиль почв по валовому составу относительно однороден. Содержание физической глины в почве колеблется от 31 до 44 %, что соответствует суглинистым и среднесуглинистым почвам. Содержание гумуса – 3,8–4,3 %. Почвы Воскресенского района можно отнести к дерново-подзолистым суглинистого гранулометрического состава. Значение pH в пробах варьировало в пределах от 4,7 до 5,9. По механическому составу в основном преобладают легко- и среднесуглинистые, а также глинистые почвы. Из них больше половины приходится на долю среднесуглинистых.

Т а б л и ц а 4.1.1 – Массовые доли ТМ, мг/кг, в почвах Воскресенского городского округа Московской области в 2025 г.

Расстояние, км, от г. Воскресенска	Количество проб, шт.	Показатель	Pb	Zn	Cd	Cu	Co	Ni	Cr	Mn	Fe
0–10 км ЮВ	1		15,25	71,52	< 0,5	14,73	< 2,0	19,24	11,83	422,54	4888
15 км ЮВ по автодороге 46К-5091	3	Ср	17,77	83,38	< 0,5	12,16	8,76	13,36	16,77	357,56	8636
		$м_1$	19,74	103,74	< 0,5	14,71	10,63	22,32	19,83	437,28	11105
		$м_2$	17,42	77,06	< 0,5	11,34	9,52	11,62	15,32	339,12	9786
17 км ЮВ по автодороге 46К-5091	3	Ср	14,33	68,69	0,51	14,33	5,12	18,63	18,38	384,19	10224
		$м_1$	17,35	76,23	1,54	16,13	7,13	19,41	22,64	413,74	10975
		$м_2$	14,31	68,63	< 0,5	13,73	3,11	17,83	14,12	401,38	10548
0–20 км ЮЗ по автодороге 46К-9712	4	Ср	28,09	92,69	2,34	70,00	12,28	43,12	42,15	714,61	24137
		$м_1$	35,73	97,31	4,11	83,14	17,44	60,31	82,53	1012,5	32484
		$м_2$	31,24	95,64	2,83	76,71	17,31	53,24	43,62	866,45	31097
		$м_3$	29,45	92,31	1,32	68,21	11,24	51,23	29,61	766,38	26204
0–30 км ЮВ	3	Ср	21,82	66,40	0,49	6,58	7,50	40,63	8,95	266,90	12259
		$м_1$	28,32	77,08	1,46	10,31	10,53	71,22	18,22	483,19	19916
		$м_2$	21,31	62,31	0,65	8,34	8,82	31,24	16,33	260,50	12850
Вся территория обследования	**14**	**Ср**	**20,64**	**78,39**	**0,88**	**25,56**	**7,72**	**30,00**	**21,03**	**450,50**	**13914**
Фон	1		14,20	62,31	0,65	8,34	3,75	8,33	18,22	260,5	3619

Воскресенск расположен на реке Москве, в 80 км к юго-востоку от Москвы. Город имеет сложную планировочную структуру, состоящую из семи обособленных жилых образований, разделённых промышленно-складскими зонами, транспортными трубопроводами и притоками Москвы-реки. Основными источниками загрязнения, оказывающими негативное воздействие на состояние окружающей среды Воскресенского городского

округа, являются промышленные предприятия, предприятия ЖКХ и автомагистрали. Наиболее крупные из них:

- ОАО «Воскресенские минеральные удобрения» с общими выбросами 3228,01 т/год. Из них диоксида серы – 2179,89 т/год, диоксида азота – 264,79 т/год, пыли неорганической – 206,41 т/год, аммиака – 167,04 т/год, серной кислоты – 92,57 т/год, оксида углерода – 65,77 т/год, фтористых газообразных соединений – 63,91 т/год, трихлорида бора – 58,34 т/год, оксида железа – 1,27 т/год, серы – 2,45 т/год и др.;

- ООО «Фрегат» – завод по производству свинца с общим количеством выбросов 751,34 т/год. Из них диоксида серы – 648,05 т/год, оксида углерода – 72,23 т/год, диоксида азота – 21,37 т/год;

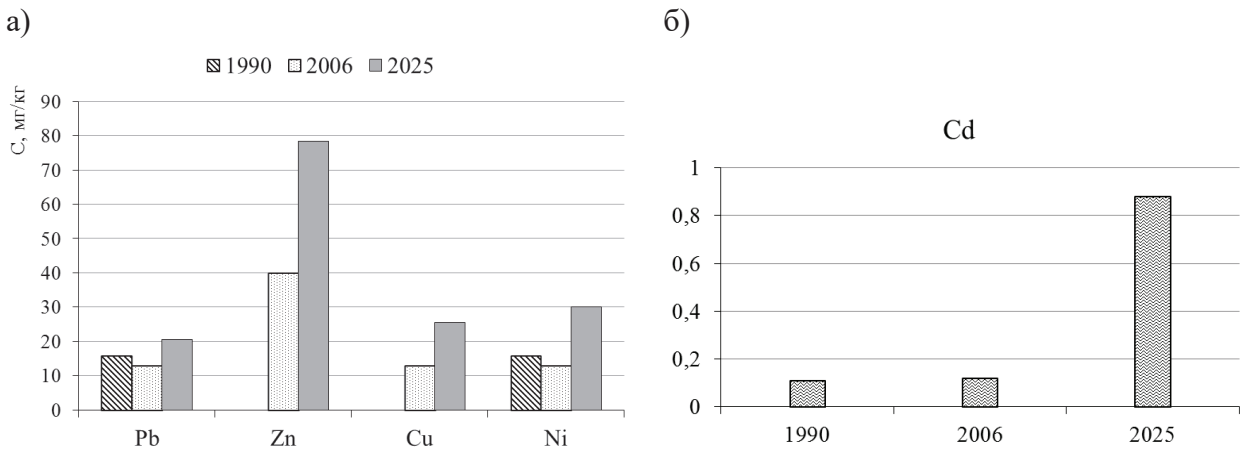
- ФКП «ГК «Нипас» с общим количеством выбросов 172,21 т/год, часть из которых составляют диоксид серы – 97,62 т/год, диоксид азота – 24,13 т/год, оксид углерода – 35,30 т/год, оксид азота – 3,92 т/год, сажи – 4,68 т/год и др.

Источниками загрязнения Воскресенского городского округа также являются такие предприятия, как ЗАО «Газпромнефть-Северо-Запад», ООО «ЛУКОЙЛ-Центрнефтепродукт», ООО Завод детского питания «Фаустово».

Для оценки загрязнения почв Воскресенского городского округа Московской области было отобрано 15 проб почвы (включая фоновую) в юго-восточном направлении вдоль автодороги 46К-5091 и в юго-западном направлении вдоль автодороги 46К-9712 от г. Воскресенска. Почвенные образцы отбирались с глубины пахотного слоя 0–20 см.

Удалённость от МКАД составляла от 42 до 62 км. За основной источник загрязнения условно был принят г. Воскресенск. Общая протяжённость маршрута составила около 70,3 км. Фоновая точка отобрана около д. Исаково (оз. Лебяжье).

Результаты обследования показали, что средние значения содержания в почве кислоторастворимых форм свинца, цинка, кадмия, кобальта, хрома, марганца, меди, никеля и железа не превышают ПДК и ОДК, но превышают фоновые массовые доли в большинстве отобранных почвенных образцов в 1,5–3,6 раза. Максимальная концентрация кадмия в почве соответствовала 4 ОДК (норматив для суглинистых почв с $pH_{KCl}<5,5$). По сравнению с результатами предыдущего обследования (2006 г.), содержание в почве кадмия увеличилось в 7 раз, цинка, меди и никеля – в 2 раза (рис. 11). Следует отметить, что концентрации хрома и кобальта снизились в 2 раза. Массовые доли свинца за весь период наблюдений (1990–2025 гг.) изменялись незначительно (13,0–20,6 мг/кг). Согласно $Z_ф$, почвы Воскресенского городского округа относятся к допустимой категории загрязнения ТМ ($Z_ф=11,5$, $Z_к=2$).



Р и с у н о к 11 – Средние концентрации валовых (в 2025 г кислоторастворимых) форм свинца, меди, никеля, цинка (а) и кадмия (б) в почвах г.о. Воскресенск Московской области в разные годы наблюдений

4.2 Дальневосточный федеральный округ

В Дальневосточном федеральном округе в 2025 г. на содержание ТМ были обследованы почвы г. Арсеньев и пгт. Кавалерово Приморского края. В отобранных пробах почвы (всего 52 пробы, включая фоновые) определяли содержание валовых, подвижных и водорастворимых форм свинца, меди, цинка, никеля, кадмия, марганца, ртути (вал).

Посёлок городского типа Кавалерово расположен в центральной части Приморского края на восточных склонах хребта Сихотэ-Алинь. Равнинная часть обследованной территории представлена долинами рек Высокогорная и Зеркальная. Почвообразующими породами являются элювий гранита, элювий-делювий различных плотных пород и современные аллювиальные речные отложения. По характеру растительности этот район относится к Маньчжурско-Сихото-Алинской провинции широколиственных и хвойно-широколиственных лесов. Особенности климата района обусловлены его приморским положением и горным рельефом. Климат района континентально-муссонный, характеризуется влажным жарким летом и малоснежной суровой зимой.

Отобранные почвенные образцы относятся к горнолесному бурому и лесному бурому оподзоленному типам почв.

Экономика Кавалеровского района в советский период определялась деятельностью градообразующего предприятия – Хрустальненского горно-обогатительного комбината (ХГОК)), который вёл добычу и обогащение оловянной руды. С 2001 г. ХГОК прекратил своё существование. Современная экономика района определяется лесозаготовительной деятельностью.

В настоящее время основными источниками загрязнения атмосферы пгт. Кавалерово являются предприятия деревообработки, теплоэнергетики, автотранспорта. В 2024 г. в атмосферу пгт. Кавалерово было выброшено 0,6 тыс. тонн загрязняющих веществ, из них твёрдые – 0,1 тыс. тонн, диоксид серы – 0,1 тыс. тонн, оксид углерода – 0,2 тыс. тонн, углеводороды – 0,1 тыс. тонн.

Для оценки содержания ТМ в почвах пгт. Кавалерово отбор проб проводился на сельскохозяйственных угодьях на глубине пахотного слоя (0–20 см), на целине и в лесных массивах – на глубине 0–5 см. Для почв пгт. Кавалерово в качестве фоновой выбрана проба почвы, отобранная на максимальном удалении от источников загрязнения – 20 км, представляющая характерные элементы рельефа (равнина) и растительности (пашня), а также с преобладающим типом почвы (лугово-бурая оподзоленная тяжелосуглинистая). Значения pH в почвенных образцах обследуемой территории варьировали в диапазоне от 3,7 до 7,3. Оценка степени загрязнения почв ТМ проводилась путём сравнения их содержания в почвенных образцах с ПДК, ОДК и фоновыми значениями. Концентрации ТМ в почвах пгт. Кавалерово Приморского края приведены в табл. 4.2.1.

Средние значения содержания металлов в радиусе 20 км от пгт. Кавалерово не превышали ПДК (ОДК) и составили: свинца – 42,1 мг/кг (2 Ф), меди – 35,2 мг/кг (2,7 Ф), кадмия – 0,59 мг/кг (3 Ф), никеля – 13,2 мг/кг (1 Ф), цинка – 182 мг/кг (2,5 Ф), марганца – 796 мг/кг (1,1 Ф), ртути – 0,110 мг/кг (1,6 Ф). Значения максимальных концентраций ТМ на обследованной территории следующие: свинца – 109 мг/кг (0,9 ОДК), меди – 189 мг/кг (1,4 ОДК), кадмия – 7,2 мг/кг (3,6 ОДК), никеля – 35,6 мг/кг (0,45 ОДК), цинка – 872 мг/кг (4 ОДК), марганца – 3169 мг/кг (2,1 ПДК), ртути – 0,786 мг/кг (0,4 ПДК). Следует отметить, что среднее значение концентрации цинка в почве зоны св.1–5 км соответствует 1,1 ОДК (244 мг/кг). В 2025 г. в пробах, отобранных на территории пгт. Кавалерово, массовые доли валовых форм свинца, меди, никеля и цинка остались на уровне 2017 года. Содержание кадмия в почве снизилось в 3 раза по сравнению с результатами предыдущего обследования (2017 г.). Средние концентрации валовых форм некоторых контролируемых ТМ в почвах пгт. Кавалерово за весь период наблюдений 1984–2025 гг. представлены на рис. 9 в разделе 3.

Среднее содержание подвижных форм свинца в образцах почв составило 9,0 мг/кг (6 Ф, 1,5 ПДК), меди – 0,45 мг/кг (18 Ф), никеля – 0,078 мг/кг (7,8 Ф), цинка – 52,8 мг/кг (17 Ф, 2 ПДК), марганца – 135 мг/кг (0,9 Ф), кадмия – 0,065 мг/кг (3,3 Ф). Максимальная концентрация подвижных форм цинка соответствовала 6,1 ПДК (141 мг/кг), меди – 0,6 ПДК (1,8 мг/кг), свинца – 2,3 ПДК (13,7 мг/кг). Анализ средних значений концентраций тяжёлых металлов в подвижной форме, по сравнению с предыдущим

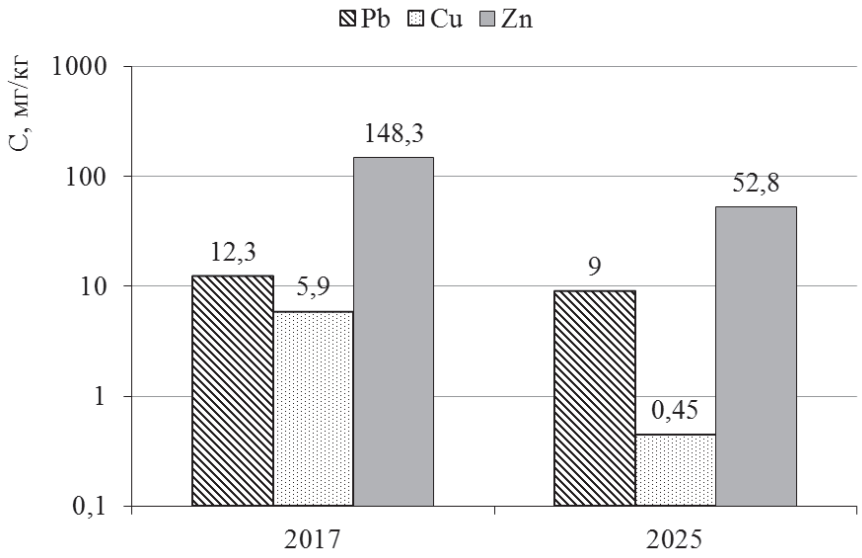
обследованием (2017 г.), показывает, что содержание меди снизилось в 10 раз, цинка – в 3 раза (рис. 12).

Таблица 4.2.1 – Массовые доли ТМ, мг/кг, в почвах пгт. Кавалерово Приморского края по результатам обследования 2025 г.

Наименование населённого пункта, зона радиусом вокруг источника, км	Количество проб, шт.	Показатель	Pb	Cu	Cd	Ni	Zn	Mn	Hg (в)
Валовые формы									
пгт. Кавалерово От 0 до 1 включ.	8	Ср	29,6	30,9	1,08	13	137,0	969,0	0,178
		$м_1$	59,1	106,0	7,2	18,4	417,0	3169,0	0,786
		$м_2$	43,7	51,0	0,48	17,4	223,0	1250,0	0,152
		$м_3$	39,5	26,0	0,24	15,2	113,0	689,0	0,116
Св. 1,1 до 5 включ.	11	Ср	49,4	50,9	0,47	14,4	244,0	869,0	0,07
		$м_1$	102,0	189,0	1,01	35,6	872,0	2853,0	0,126
		$м_2$	87,4	148,0	0,98	16,6	508,0	1066,0	0,093
		$м_3$	76,0	67,0	0,83	15,5	423,0	996,0	0,092
От 0 до 5 включ.	19	Ср	41,1	42,5	0,73	13,8	199,0	911,0	0,115
		$м_1$	102,0	189,0	7,2	35,6	872,0	3169,0	0,786
		$м_2$	87,4	148,0	1,01	18,4	508,0	2853,0	0,152
		$м_3$	76,0	106,0	0,98	17,4	423,0	1250,0	0,126
Св. 5,1 до 20 включ.	10	Ср	44,1	21,3	0,33	12,2	151,0	579,0	0,099
		$м_1$	109,0	60,8	1,47	29	563,0	899,0	0,19
		$м_2$	87,2	34,7	0,46	16,2	312,0	747,0	0,164
		$м_3$	74,7	30,2	0,25	14,2	162,0	689,0	0,154
От 0 до 20 включ.	29	Ср	42,1	35,2	0,59	13,2	182,0	796,0	0,11
		$м_1$	109,0	189,0	7,2	35,6	872,0	3169,0	0,786
		$м_2$	102,0	148,0	1,47	29	563,0	2853,0	0,19
		$м_3$	87,4	106,0	1,0	18,4	508,0	1250,0	0,164
Фон	1	-	21,0	13,6	0,19	12,8	74,6	698,0	0,07
Подвижные формы									
От 0 до 20 включ.	6	Ср	9,0	0,45	0,07	0,08	52,8	135,0	-
		$м_1$	13,7	1,8	0,16	0,23	141,0	200,0	-
		$м_2$	11,8	0,67	0,06	0,11	90,6	130,0	-
		$м_3$	11,0	0,1	0,06	0,05	38,6	130,0	-
Фон	1	-	1,5	<0,05	0,02	<0,05	3,1	155,0	-
Водорастворимые формы									
От 0 до 20 включ.	6	Ср	0,03	-	-	0,02	0,22	0,18	-
		$м_1$	0,10	-	-	0,04	0,40	0,42	-
		$м_2$	0,03	-	-	0,03	0,25	0,17	-
		$м_3$	0,02	-	-	0,03	0,23	0,16	-
Фон	1	-	0,10	-	-	0,01	0,40	0,42	-

Примечание: - – измерения не проводились/содержание ТМ не выявлено.

Водорастворимые формы тяжёлых металлов определялись для свинца, никеля, цинка и марганца. В 2025 г. среднее содержание водорастворимого цинка (0,22 мг/кг) в почвах в радиусе 20 км вокруг пгт. Кавалерово осталось на уровне 2017 г. (0,23 мг/кг). Среднее содержание свинца (водорастворимых форм) в почве в 2025 г. составило 0,03 мг/кг (0,3 Ф), никеля – 0,02 мг/кг (2 Ф).



Р и с у н о к 1 2 – Средние концентрации подвижных форм свинца, цинка и меди в почвах пгт. Кавалерово по данным наблюдений 2017 и 2025 гг.

По суммарному показателю загрязнения обследованные почвы пгт. Кавалерово в радиусе 20 км относятся к допустимой категории загрязнения ($Z_ф$=8,0, $Z_к$=7,1).

Арсеньев – город в Приморском крае, образует Арсеньевский городской округ. Город находится в долине реки Арсеньевки среди живописных сопок Сихотэ-Алиня, что определяет его уникальные природные окрестности. Над городом возвышается сопка Обзорная (Восточный Синий хребет).

Рельеф обследованной территории г. Арсеньева представлен отрогами хребта Сихотэ-Алинь и Арсеньевской впадиной в долине р. Арсеньевки, имеющей ряд прирусловых полого-волнистых террас. Климат г. Арсеньева, как и всего края, имеет ярко выраженный муссонный характер с тёплым и влажным летом, холодной и снежной зимой. Почвообразующими породами являются элювий гранита, элювий-делювий различных плотных пород – базальтов, известняков и современных аллювиальных речных и озёрных отложений.

Преобладающим типом почв, на которых произведён отбор проб, являются лесные бурые оподзоленные.

Город Арсеньев сформировался как центр военно-промышленного комплекса. Производственный профиль города определяют два крупных машиностроительных завода:

- ПАО «Арсеньевская авиационная компания «Прогресс» имени Н. И. Сазыкина»;

- ПАО «Аскольд» – производитель судовой и специальной запорно-регулирующей трубопроводной арматуры.

В 2024 г. в атмосферу г. Арсеньева было выброшено 5,1 тыс. тонн загрязняющих веществ, из них твёрдые – 1,1 тыс. тонн, диоксид серы – 1,2 тыс. тонн, оксид углерода – 2,3 тыс. тонн, оксид азота – 0,3 тыс. тонн, углеводороды – 0,1 тыс. тонн.

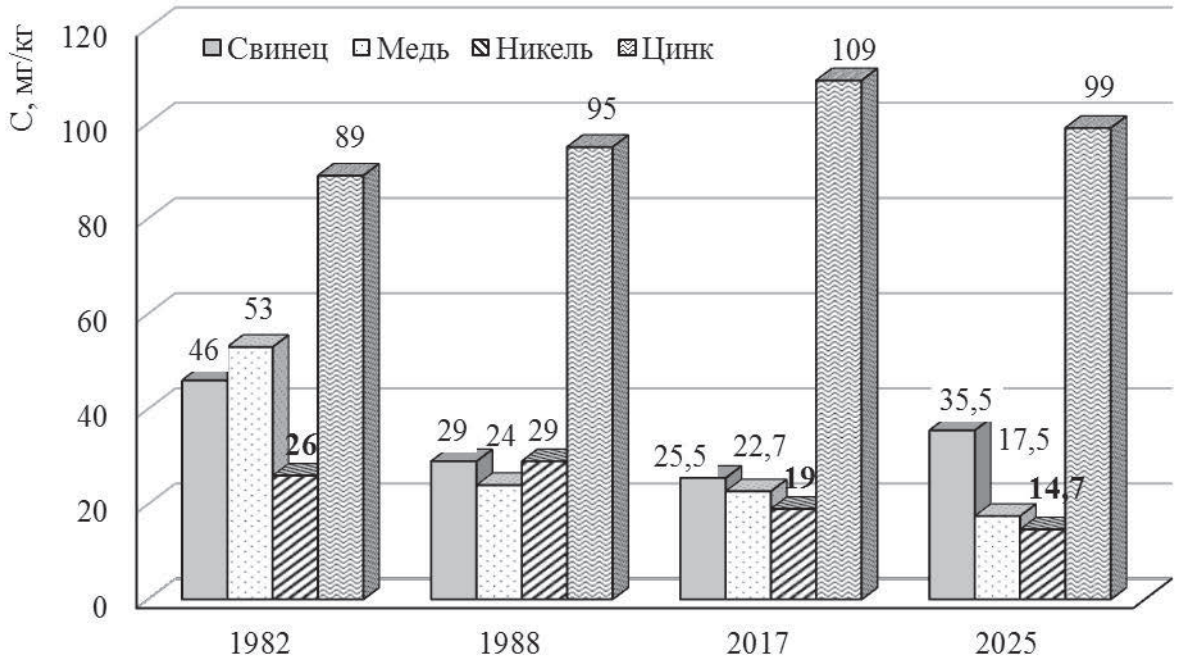
Для оценки содержания ТМ в почвах г. Арсеньева отбор проб проводился на сельскохозяйственных угодьях на глубине пахотного слоя (0–20 см), на целине и в лесных массивах – на глубине 0–5 см. В качестве фоновой для почв г. Арсеньева выбрана проба, отобранная на максимальном удалении от источников загрязнения (47 км). Данный образец характеризуется типичным рельефом (равнина) и растительным покровом (пашня), а также представляет преобладающий в данной местности тип почвы – лугово-бурую оподзоленную тяжелосуглинистую. Значения pH в почвенных образцах обследуемой территории варьировали в диапазоне от 4,4 до 7,4. Оценка степени загрязнения почв ТМ проводилась путём сравнения их содержания в почвенных образцах с ПДК, ОДК и фоновыми значениями. Массовые доли ТМ в почвах г. Арсеньева Приморского края приведены в табл. 4.2.2.

Средние концентрации контролируемых металлов на территории обследования составили: свинца – 36,1 мг/кг (1,5 Ф); меди – 17,8 мг/кг (1,7 Ф); кадмия – 0,10 мг/кг (1 Ф); никеля – 14,9 мг/кг (1,3 Ф); цинка – 100 мг/кг (1,3 Ф); марганца – 939 мг/кг (1,7 Ф); ртути – 0,058 мг/кг (0,89 Ф). Результаты мониторинга показали, что средние массовые доли металлов в почве на территории обследования не превышали гигиенических нормативов и были сопоставимы с фоновыми значениями.

Максимальные концентрации тяжёлых металлов в исследуемых почвах составили: свинца – 151 мг/кг (1,2 ОДК), меди – 46,7 мг/кг (0,35 ОДК), кадмия – 0,25 мг/кг (0,13 ОДК), никеля – 41,3 мг/кг (0,5 ОДК), цинка – 198 мг/кг (0,9 ОДК), марганца – 2576 мг/кг (1,7 ПДК), ртути – 0,188 мг/кг (0,09 ПДК).

Анализ данных многолетних наблюдений показывает, что за период 1982–2025 гг. содержание свинца изменялось в диапазоне 25,5–46,0 мг/кг, меди – 17,5–53,0 мг/кг, никеля – 17,7–26,0 мг/кг, цинка – 89,0–109,0 мг/кг (рис. 13). Следует отметить снижение концентрации кадмия в почве г. Арсеньева в 7 раз по сравнению с результатами обследования 2017 года. За весь период наблюдений содержание меди в почвах сократилось в три раза: с 53 мг/кг в 1982 г. до минимального значения 17,5 мг/кг в 2025 году. Никель характеризуется

относительной стабильностью с постепенным трендом на снижение. После локального максимума в 1988 году (29 мг/кг) концентрация никеля снизилась до 14,7 мг/кг к 2025 г., что является самым низким значением за период наблюдений (рис. 13).



Р и с у н о к 1 3 – Средние концентрации валовых форм свинца, цинка, никеля и меди в почвах г. Арсеньев по данным наблюдений 1982–2025 гг.

Средние значения содержания подвижных форм ТМ в исследуемых образцах почв г. Арсеньева составили: свинца – 1,5 мг/кг (1,2 Ф), меди – 0,02 мг/кг (2 Ф), никеля – 0,02 мг/кг (0,2 Ф), цинка – 8,6 мг/кг (2,4 Ф), марганца – 111 мг/кг (1,4 Ф), кадмия – 0,03 мг/кг (3 Ф). Максимальные концентрации подвижных форм цинка соответствовали 1 ПДК (22,8 мг/кг), марганца – 1,9 ПДК (155 мг/кг).

Средние концентрации водорастворимых форм ТМ в почвах территории обследования составили: свинца – 0,01 мг/кг, никеля –0,02 мг/кг, цинка – 0,28 мг/кг, марганца – 0,28 мг/кг. Содержание меди и кадмия в водорастворимой форме не обнаружено.

По индексу загрязнения почвы г. Арсеньев относятся к допустимой категории загрязнения ($Z_ф$=3,4; $Z_к$=3,2).

Т а б л и ц а 4.2.2 – Массовые доли ТМ, мг/кг, в почвах г. Арсеньев Приморского края по результатам обследования 2025 г.

Наименование населённого пункта, зона радиусом вокруг источника, км	Количество проб, шт.	Показатель	Pb	Cu	Cd	Ni	Zn	Mn	Hg (в)
В а л о в ы е ф о р м ы									
г. Арсеньев От 0 до 1 включ.	8	Ср	39,1	15,7	0,12	11,6	115	847	0,072
		$м_1$	61,7	18,4	0,25	18,2	163	1400	0,147
		$м_2$	35,2	18,3	0,12	13,5	149	765	0,054
		$м_3$	30,5	14,8	0,11	9,2	87	686	0,043
Св. 1,1 до 5 включ.	11	Ср	48,4	21,4	0,11	11,6	103	838	0,048
		$м_1$	151	46,7	0,15	18,8	168	1368	0,062
		$м_2$	32,1	25	0,14	12,7	150	1050	0,046
		$м_3$	31,7	17,2	0,10	11,1	95,8	872	0,046
От 0 до 5 включ.	19	Ср	44,7	19,1	0,11	11,6	107,9	841	0,057
		$м_1$	151	46,7	0,25	18,8	168	1400	0,147
		$м_2$	61,7	25	0,15	18,2	163	1368	0,062
		$м_3$	35,2	18,4	0,14	13,5	150	1050	0,054
Св. 5,1 до 50 включ.	10	Ср	28,2	16,6	0,08	17,8	92,8	1029	0,059
		$м_1$	39,5	28,8	0,18	41,3	198	2576	0,188
		$м_2$	38,1	24,1	0,13	35,2	122	1270	0,087
		$м_3$	29,1	21,8	0,10	17,5	110	1036	0,065
От 0 до 50 включ.	29	Ср	36,1	17,8	0,10	14,9	100	939	0,058
		$м_1$	151	46,7	0,25	41,3	198	2576	0,188
		$м_2$	61,7	28,8	0,18	35,2	168	1400	0,147
		$м_3$	39,5	25	0,15	18,8	163	1368	0,087
Фон	1	-	24	10,5	0,10	11,5	76,8	554	0,065
П о д в и ж н ы е ф о р м ы									
От 0 до 2 км включ.	3	Ср	1,5	0,02	0,03	0,023	8,6	111	-
		$м_1$	2,2	0,03	0,06	0,04	22,8	155	-
		$м_2$	2,2	0,02	0,01	0,02	1,5	96,6	-
Фон	1	-	1,29	<0,05	0,01	0,12	3,5	81,1	-
В о д о р а с т в о р и м ы е ф о р м ы									
От 0 до 2 км включ.	3	Ср	0,01	-	-	0,02	0,28	0,28	-
		$м_1$	0,01	-	-	0,05	0,75	0,75	-
		$м_2$	0,01	-	-	0,01	0,05	0,05	-
Фон	1	-	0,01	-	-	0,05	0,03	0,67	-

4.3 Сибирский федеральный округ

В 2025 г. на территории Сибирского федерального округа проводили наблюдения за загрязнением почв ТМ в Иркутской, Кемеровской, Новосибирской и Томской областях.

4.3.1 Иркутская область

В 2025 г. наблюдения за загрязнением почв ТМ проводили в районе г. Иркутска и п. Листвянка. В почвенных образцах определяли массовые доли кислоторастворимых форм свинца, марганца, никеля, кадмия, меди, цинка, кобальта, железа, ртути (табл. 4.3.1.1).

Иркутск – один из старейших крупных экономических, научно-образовательных и культурных центров Восточной Сибири, административный центр Иркутской области и Иркутского района. Город расположен на юге Среднесибирского плоскогорья, в месте впадения рек Иркут и Ушаковка в р. Ангару. Площадь города составляет 305 км^2, численность населения – 605,708 тыс. человек (на 01.01.2025г.). Среди наиболее развитых отраслей промышленности – электроэнергетика, авиастроение, тяжёлое машиностроение, производство строительных материалов и пищевая промышленность. Город является значимым транспортным узлом на Транссибирской железнодорожной магистрали и Федеральной автодороге Р–258 «Байкал».

В 2024 г. выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников в г. Иркутске составили 80 396 т, в том числе: твёрдых веществ – 11 657 т; газообразных и жидких – 68 739 т, из них диоксида серы – 53 108 т, оксида углерода – 4 787 т, оксидов азота (в пересчёте на NO_2) – 9 658 т, углеводородов (без ЛОС) – 68 т, ЛОС – 1026 т.

Основной вклад в суммарные выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников вносили предприятия: Ново-Иркутская ТЭЦ – филиал ОАО «Байкальская энергетическая компания», филиал ПАО «Яковлев» – Иркутский авиационный завод.

Уровень загрязнения воздуха г. Иркутска в 2020–2024 гг. оценивался как «высокий» и определялся концентрациями бенз(а)пирена, формальдегида, взвешенных веществ, взвешенных частиц PM10 и марганца.

Для оценки содержания ТМ в почвах г. Иркутска и его окрестностей отбор проб проводился на территории города (45 проб) и за его чертой в радиусе 0–1 км (4 пробы), свыше 1–5 км (4 пробы), свыше 5–20 км (2 пробы) и в зоне свыше 20–30 км (3 пробы).

Почвенный покров обследованной территории представлен, в основном, серыми лесными и дерново-насыпными суглинистыми типами почв с pH_{KCl}>5,5; супесчаные

почвы составляли 10% от общего количества проб. Среднее значение солевой кислотности почв в районе обследования составило 6,91 (диапазон изменений – 5,18–8,04).

Результаты наблюдений показали, что почвы обследуемой территории загрязнены марганцем. Среднее содержание марганца в почвах составило 6314 мг/кг (4,2 ПДК), максимальное – 16636 мг/кг (11 ПДК). Следует отметить, что фоновые массовые доли марганца для суглинистых почв обследуемой территории (6460 мг/кг) превышают ПДК в 4,3 раза. Выявлены повышенные средние концентрации цинка в почвах на территории некоторых районов обследования: в Свердловском и Прибрежном АО г. Иркутска – 1 ОДК (228,5 и 244,0 мг/кг соответственно), в зоне свыше 5–20 км – 1,2 ОДК (265 мг/кг). Максимальное содержание цинка на территории обследования составило 839,9 мг/кг (3,8 ОДК). Средние массовые доли кобальта сопоставимы с фоновым уровнем, остальных контролируемых металлов – не превышали допустимых нормативами значений. Максимальное содержание свинца, меди, никеля и ртути было ниже допустимых уровней, кадмия – 1,5 ОДК (2,9 мг/кг).

По сравнению с результатами предыдущих наблюдений (2020 г.) средние концентрации цинка (54,7 мг/кг в 2020 г.) и кобальта (20,8 мг/кг в 2020 г.) в почве г. Иркутска (ТГ) увеличились в 4 раза, марганца – в 30 раз (191 мг/кг в 2020 г.). Средние концентрации ртути (0,387 мг/кг в 2020 г.) и меди (75,0 мг/кг в 2020 г.) снизились в 3 и 1,4 раза соответственно, никеля (29,7 мг/кг в 2020 г.) – в 24 раза (рис. 14). Содержание свинца в почвах сопоставимо с данными предыдущего обследования (21,2 мг/кг в 2020 г.).

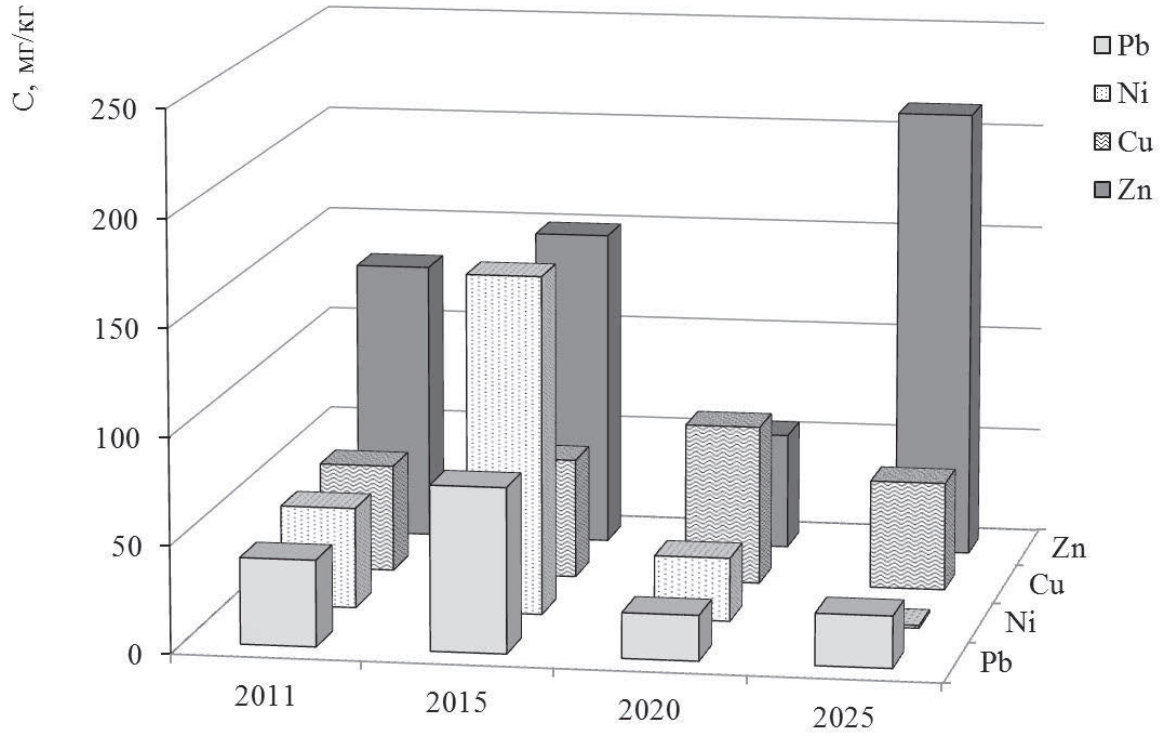
По суммарному показателю загрязнения ($Z_ф$=3,8, $Z_к$=17,2) почвы города Иркутска и его окрестностей относятся к допустимой категории загрязнения.

Листвянка – посёлок городского типа в Иркутском районе. Административный центр Листвянского муниципального образования. Посёлок Листвянка размещается узкой полосой вдоль западного побережья озера Байкал от залива Лиственичный до истока реки Ангары. Численность населения на 1 января 2025 года составляла 1 826 человек. Листвянка связана с г. Иркутском сухопутным и водным сообщением. Небольшой речной порт и развивающаяся туристическая инфраструктура определяют производственно-экономический профиль посёлка.

Источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу являются автомобильный и водный транспорт, предприятия коммунального хозяйства (мелкие котельные), речного судоходства и частный сектор с преобладающим угольным печным отоплением.

Уровень загрязнения атмосферы посёлка в 2024 г. оценивался как «низкий», повысилось содержание диоксида серы и тяжёлых металлов (медь). Уровень загрязнения

атмосферного воздуха за пятилетний период 2020–2024 гг. не изменялся и определён как низкий.



Р и с у н о к 1 4 – Средние концентрации кислоторастворимых форм свинца, цинка, никеля и меди в почвах г. Иркутска по данным наблюдений 2011–2025 гг.

В районе п. Листвянка и его окрестностей отбор проб почвенного покрова осуществлялся на территории посёлка (5 проб) и в трёх зонах на удалении от его границы: радиусом 0–1 км (1 проба), свыше 1,0–5 км (3 пробы), свыше 5,0 – 15 км (1 проба).

Почвенный покров обследованной территории представлен серыми лесными суглинистыми почвами. Среднее значение солевой кислотности почв на всей территории обследования составило 5,66 (в пробах варьировало от 4,70 до 6,64).

По результатам мониторинга в почве было выявлено повышенное содержание марганца и цинка на всей территории обследования. Средняя концентрация марганца соответствовала 4,3 ПДК (6392,5 мг/кг), цинка – 2 ОДК (217,7 мг/кг). Максимальное содержание марганца – 7,1 ПДК (10693,8 мг/кг), цинка – 4 ОДК (442,2 мг/кг). Средние массовые доли кадмия, свинца, меди, никеля и ртути не превышали допустимых нормативами значений (pH<5,5). Максимальное содержание меди составило 74,1 мг/кг (1 ОДК), остальных контролируемых ТМ не превышало допустимых уровней.

По суммарному показателю загрязнения ($Z_ф$=4,3, $Z_к$=16,8) почвы п. Листвянка и прилегающих территорий относятся к допустимой категории загрязнения.

Т а б л и ц а 4.3.1.1 – Массовые доли кислоторастворимых форм ТМ, мг/кг, в почвах городов Иркутской области в 2025 г.

Наименование населённого пункта, зона радиусом вокруг источника загрязнения, км	Количество проб, шт.	Показатель	Fe	Pb	Mn	Ni	Cd	Cu	Zn	Co	Hg
г. Иркутск Ленинский административный округ	11	Ср	62670	20,28	4767,23	<2,5	1,37	37,74	198,21	65,58	0,165
		$м_1$	129770	64,29	11586,33	<2,5	2,53	75,72	331,29	109,31	0,561
		$м_2$	86320	46,30	8077,11	<2,5	<2,5	57,42	293,75	97,61	0,378
		$м_3$	83500	12,5	6021,04	<2,5	<2,5	52,75	211,58	92,90	0,306
Свердловский административный округ	13	Ср	104360	32,77	5451,75	<2,5	<2,5	59,69	228,46	87,50	0,081
		$м_1$	164940	80,70	10116,02	<2,5	<2,5	89,29	839,89	128,02	0,251
		$м_2$	129300	69,27	8997,53	<2,5	<2,5	78,99	305,69	125,30	0,111
		$м_3$	127660	45,12	8922,14	<2,5	<2,5	77,60	298,57	111,03	0,105
Правобережный административный округ, в том числе:	8	Ср	84380	16,34	6955,61	<2,5	1,57	46,87	243,94	86,10	0,245
		$м_1$	151850	28,02	16636,24	<2,5	2,53	84,06	454,38	159,23	1,152
		$м_2$	108080	27,73	10224,34	<2,5	2,53	64,67	353,47	94,17	0,200
		$м_3$	103640	12,5	7359,12	<2,5	<2,5	55,14	315,24	90,99	0,166
Кировский район	1		151850	12,5	16636,24	<2,5	<2,5	55,14	223,83	90,99	0,077
Куйбышевский район	7	Ср	74740	16,89	5572,66	<2,5	1,62	45,68	246,82	85,40	0,269
		$м_1$	108080	28,02	10224,34	<2,5	2,53	84,06	454,38	159,23	1,152
		$м_2$	103640	27,73	7359,12	<2,5	2,53	64,67	353,47	94,17	0,200
		$м_3$	102390	12,5	5320,63	<2,5	<2,5	53,96	315,24	85,09	0,166
Октябрьский автономный округ	5	Ср	95820	22,46	6987,75	<2,5	<2,5	64,15	157,00	94,96	0,076
		$м_1$	137430	45,36	10094,16	<2,5	<2,5	82,65	202,13	118,39	0,105
		$м_2$	109080	29,45	8151,06	<2,5	<2,5	80,60	157,15	117,75	0,078
		$м_3$	100330	12,5	6310,92	<2,5	<2,5	80,10	156,91	90,83	0,076

Продолжение таблицы 4.3.1.1

Наименование населённого пункта, зона радиусом вокруг источника загрязнения, км	Количество проб, шт.	Показатель	Fe	Pb	Mn	Ni	Cd	Cu	Zn	Co	Hg
Территория города	45	Ср	86490	24,11	5780,97	<2,5	1,35	51,00	213,16	81,69	0,141
		$м_1$	164940	80,70	16636,24	<2,5	2,53	89,29	839,89	159,23	1,152
		$м_2$	151850	69,27	11586,33	<2,5	2,53	84,06	454,38	128,02	0,561
		$м_3$	137430	64,29	10224,34	<2,5	2,53	82,65	353,47	125,30	0,378
От 0 до 1,0 км включ. от границы г. Иркутска	4	Ср	105060	26,83	5812,01	<2,5	<2,5	38,93	139,51	100,11	0,083
		$м_1$	127910	69,81	7122,27	<2,5	<2,5	68,56	191,21	134,46	0,155
		$м_2$	109370	12,5	6595,43	<2,5	<2,5	50,19	154,64	111,07	0,108
		$м_3$	104740	12,5	5663,24	<2,5	<2,5	21,49	124,24	78,75	0,035
св. 1,0–5,0 км включ.	4	Ср	117080	47,36	10620,41	<2,5	1,99	37,53	198,51	47,61	0,050
		$м_1$	152670	70,06	13402,81	<2,5	2,90	49,34	247,97	59,53	0,101
		$м_2$	152570	53,46	11628,47	<2,5	2,56	34,50	208,08	44,55	0,045
		$м_3$	84360	53,42	9245,49	<2,5	<2,5	33,55	188,42	43,67	0,045
св. 5,0–10,0 км включ.	2	Ср	109570	12,5	8284,90	<2,5	<2,5	56,11	265,35	130,09	0,036
		$м_1$	141770	12,5	11697,47	<2,5	<2,5	65,70	317,54	133,03	0,043
св. 20,0–30,0 км включ.	3	Ср	87580	23,21	6460,31	<2,5	<2,5	53,54	159,48	72,09	0,068
		$м_1$	140130	44,63	7122,27	<2,5	<2,5	79,39	253,35	114,86	0,109
		$м_2$	68930	12,5	6595,43	<2,5	<2,5	44,73	122,69	54,93	0,057
Весь район обследования	58	Ср	91410	25,67	6314,09	<2,5	1,36	49,31	204,96	81,80	0,120
		$м_1$	164940	80,70	16636,24	<2,5	2,90	89,29	839,89	159,23	1,152
		$м_2$	152670	70,06	13402,81	<2,5	2,56	84,06	454,38	134,46	0,561
		$м_3$	152570	69,81	11697,47	<2,5	2,53	82,65	353,47	133,03	0,378
Фон (для сугл.)	3	Ср	84360	70,06	9245,49	<2,5	2,90	32,74	247,97	42,70	0,010
Фон (для песч.)	1	-	87580	23,21	6460,31	<2,5	<2,5	53,54	159,48	72,09	0,068

Окончание таблицы 4.3.1.1

Наименование населённого пункта, зона радиусом вокруг источника загрязнения, км	Количество проб, шт.	Показатель	Fe	Pb	Mn	Ni	Cd	Cu	Zn	Co	Hg
п. Листвянка территория поселка	5	Ср	105610	32,37	5377,25	<2,5	<2,5	44,65	186,59	85,92	0,472
		$м_1$	152280	42,60	9797,81	<2,5	<2,5	74,07	287,53	121,24	0,730
		$м_2$	143340	38,00	6361,06	<2,5	<2,5	57,96	261,2	92,42	0,610
		$м_3$	112650	36,12	4015,85	<2,5	<2,5	30,77	144,5	91,44	0,502
0–1,0 км включ.	1	–	106900	49,97	3525,65	<2,5	<2,5	40,35	77,85	50,55	0,068
св. 1,0–5,0 км включ.	3	Ср	125960	27,48	7606,54	<2,5	<2,5	36,45	351,01	64,05	0,150
		$м_1$	140050	40,85	9773,51	<2,5	<2,5	72,38	442,22	82,58	0,230
		$м_2$	121590	29,08	7190,88	<2,5	<2,5	19,00	410,66	54,89	0,120
св. 5,0–15,0 км включ.	1	-	162130	41,65	10693,80	<2,5	<2,5	60,09	113,75	70,16	0,089
Весь район обследования	10	Ср	117500	33,59	6392,53	<2,5	<2,5	43,30	217,76	74,25	0,297
		$м_1$	162130	49,97	10693,80	<2,5	<2,5	74,07	442,22	121,24	0,733
		$м_2$	152280	42,60	9797,81	<2,5	<2,5	72,38	410,66	92,42	0,605
		$м_3$	143340	41,65	9773,51	<2,5	<2,5	60,09	287,53	91,44	0,502
Фон (для сугл.)	1	-	162130	41,65	10693,80	<2,5	<2,5	60,09	113,75	70,16	0,089

4.3.2 Западная Сибирь

В 2025 г. продолжены обследования почв на территориях ПМН в городах Кемерово, Новокузнецк, Новосибирск, Томск и на фоновых площадках – д. Калинкино, п. Ключи, с. Ярское, с. Прокудское.

В почвах определяли массовые доли кислоторастворимых форм цинка, кадмия, меди, никеля, свинца, марганца, олова, кобальта, хрома и мышьяка (табл. 4.3.2.1).

Отбор проб осуществлялся на пробных площадках методом конверта с поверхностного слоя почвы (0–5 см). В 2025 г. было отобрано и проанализировано 23 пробы (по 4 пробы на ПМН городов Кемерово, Новокузнецк, Томск и 11 проб – на ПМН г. Новосибирска). Фоновые пробы отбирались вне зоны влияния промышленных предприятий.

Большая часть обследованной территории расположена на юго-востоке Западной Сибири. Рельеф местности неоднороден, есть низменности, всхолмлённые равнины, плато, горы.

Почвенный покров региона разнообразен по составу. На территории выражена широкая почвенная зональность. Ввиду заболоченности большей части территории, засоленности почвообразующих пород и грунтовых вод, здесь широко развиты почвы засоленного ряда: подзолисто-глеевые, лугово-чернозёмные, луговые, болотные, солончаки и др. В степной зоне распространены чернозёмы, представленные подтипами южных и частично обыкновенных чернозёмов. В долине рек под сосновыми борами развиты дерново-подзолистые почвы, в поймах – луговые и болотные аллювиальные почвы.

Кемеровская область расположена в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности. Рельеф области отличается большим разнообразием: на западе протянулся Салаирский кряж, на востоке – Кузнецкий Алатау, между ними расположена Кузнецкая котловина. Кузнецкая котловина представляет собой волнистую равнину, расчленённую густой сетью широких пологосклонных долин и балок, в центральной части которой протекает р. Томь.

Новосибирская область расположена на юго-востоке Западно-Сибирской равнины и в предгорьях Салаирского кряжа. Центральные и западные районы области заняты слабо пересечённой плоской Барабинской низменностью. На юге она переходит в обширную Кулундинскую степь. Граница между равниной и степью почти не выражена. Рельеф области преимущественно равнинный. Правый берег Оби более возвышенный, холмистый. На востоке области расположен Салаирский кряж.

Томская область расположена в восточной части Западно-Сибирской равнины. На севере области долина р. Обь и её притоки образуют котловину. Все реки области входят

в бассейн р. Обь. Территория отличается слабой дренированностью и расположена в пределах самой обширной зоны болот.

Город Кемерово – крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Кузбасса, узел шоссейных и железнодорожных линий, речной порт, аэропорт. Город расположен на юго-востоке Западной Сибири, в северной части Кузнецкой котловины, по обоим берегам р. Томь.

Основными источниками загрязнения окружающей среды являются предприятия по производству, передаче и распределению электроэнергии, обрабатывающие производства, предприятия химической промышленности, производство кокса. Промышленные предприятия расположены группами в непосредственной близости от жилых районов и образуют три промышленных узла – Заводской, Ленинский и Кировский. Самый крупный промышленный узел – Заводской – расположен в пониженной левобережной части города. В 2024 г. выбросы вредных веществ от стационарных источников в атмосферу г. Кемерово составили 59,080 тыс. т, в том числе твёрдые – 13,869 тыс. т, а также газообразные: диоксид серы – 13,969 тыс. т, оксиды азота – 13,230 тыс. т, оксид углерода – 14,151 тыс. т и др.

Площадки отбора проб почвы г. Кемерово находятся в зоне влияния выбросов Кемеровской ГРЭС, коксохимического завода ОАО «Кокс», ООО «Химпром», ФГУП «ПО «Прогресс», КАО «Азот» и других предприятий.

В 2025 г. было отобрано три объединённых пробы почв на территории города:

- Рудничный район, Рудничный бор, 3,5 км на ВСВ от ГРЭС, площадь отбора – 100 м^2 (участок № 1);

- Кировский район, Берёзовая роща, 3 км на ЗСЗ от ГРЭС, площадь отбора – 100 м^2 (участок № 2);

- Рудничный район, ул. Нагорная (пруды) 4 км на С от ГРЭС, площадь отбора – 100 м^2 (участок № 3).

Одна проба отобрана на фоновом участке в Промышленновском районе около д. Калинкино, 55 км на ЮЮЗ от ГРЭС, площадь отбора – 100 м^2.

Город Новокузнецк – крупный промышленный город Кузбасса, речной порт, аэропорт, узел шоссейных и железнодорожных линий. Город находится на юго-востоке Западной Сибири, в котловине, образованной поймами рек Кондома и Томь, в предгорьях Кузнецкого Алатау. Новокузнецк – крупнейший центр металлургической промышленности. Промышленность города представлена предприятиями чёрной и цветной металлургии, машиностроения и металлообработки, энергетической отрасли. В Новокузнецке расположены крупнейшие промышленные предприятия: АО «Евраз – объединённый

Западно-Сибирский металлургический комбинат», ОАО «Западно-Сибирская ТЭЦ», АО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый завод», АО «Кузнецкая ТЭЦ», ОАО «Кузнецкие ферросплавы». Вблизи города на правом берегу р. Кондомы находится Абагурский филиал ОАО «Евразруда». В 2024 г. выбросы загрязняющих веществ в атмосферу г. Новокузнецка от стационарных источников составили 256,693 тыс. т, в том числе твёрдые – 22,530 тыс. т, а также газообразные: диоксид серы – 34,328 тыс. т, оксиды азота – 14,438 тыс. т, оксид углерода – 175,378 тыс. т и др.

Площадки отбора проб расположены в зоне влияния выбросов таких предприятий, как АО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый завод», ОАО «Кузнецкие ферросплавы», АО «Евраз – Объединённый Западно-Сибирский металлургический комбинат» и АО «Кузнецкая ТЭЦ».

Отобрано три объединённых пробы почв на территории города:

- Центральный район, ПНЗ № 2 (участок № 1), площадь отбора – 100 м^2;
- Куйбышевский район, ПНЗ № 19 (участок № 2), площадь отбора – 100 м^2;
- Кузнецкий район, 30 квартал (участок № 3), площадь отбора – 100 м^2.

Фоновая проба отобрана в Новокузнецком районе, п. Ключи, 22 км на юг от г. Новокузнецка, площадь отбора – 100 м^2.

Город Новосибирск – крупный промышленный, административно-территориальный, культурный и научный центр Западной Сибири, узел шоссейных и железнодорожных линий, речной порт, международный аэропорт. Новосибирск расположен на юго-востоке Западно-Сибирской равнины на обоих берегах р. Обь.

В г. Новосибирск функционируют предприятия топливно-энергетического комплекса, по производству строительных материалов, чёрной и цветной металлургии, радиоэлектронной, машиностроительной, химической, лёгкой и пищевой промышленности. Предприятия расположены по всей территории города большими комплексами. В 2024 г. выбросы вредных веществ в атмосферу от стационарных источников составили 88,637 тыс. т, в том числе твёрдые – 8,3620 тыс. т, а также газообразные: диоксид серы – 23,925 тыс. т, оксиды азота – 28,561 тыс. т, оксид углерода – 6,387 тыс. т, углеводороды – 2,893 тыс. т и др.

Т а б л и ц а 4.3.2.1 – Массовые доли кислоторастворимых форм ТМ, мг/кг, в почвах городов Западной Сибири в 2025 г.

Пункт наблюдений, направление, расстояние от источника, км	Кол-во проб, шт.	Показатель	Zn	Pb	Cu	Cd	Ni	Mn	Al	Sn	Co	Cr	As	Fe
г. Кемерово ПМН (3 УМН) ВСВ 3,5; ЗСЗ 3; С 4 от ГРЭС	3	Ср	56,6	15,6	17,5	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-
		$м_1$	66,6	19,4	20,3	0,48	-	-	-	-	-	-	-	-
		$м_2$	53,3	16,6	19,3	0,26	-	-	-	-	-	-	-	-
д. Калинкино ЮЮЗ 55 от ГРЭС Фоновый участок	1	-	57,2	13,1	18,9	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Новокузнецк ПМН (3 УМН) Кузнецкий район 30 квартал, Центральный район ПНЗ № 2, Куйбышевский район ПНЗ № 19	3	Ср	91,6	20,9	27,0	0,36	-	-	-	-	-	-	-	-
		$м_1$	123,4	32,6	35,5	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-
		$м_2$	87,4	16,8	23,7	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-
п. Ключи Ю 22 от г. Новокузнецк Фоновый участок	1	-	48,6	9,2	16,5	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Новосибирск ПМН (3 УМН): Октябрьский район, Кировский район СВ 0,5 от ООО «Новосибирский оловянный комбинат», Ленинский район СВ 2 от ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3, ТГ (7 УН)	10	Ср	64,4	16,4	17,0	0,41	21,8	550,3	13108,3	0,75	7,4	23,3	11,2	15602
		$м_1$	87,2	22,9	27,7	0,57	33,0	1107	22900	2,5	9,9	33,0	34,0	23100
		$м_2$	81,6	22,5	22,9	0,53	27,2	768,2	19530	1,2	9,7	32,7	20,5	20630
		$м_3$	78,5	20,9	22,0	0,45	26,9	763,6	15580	1,0	8,2	32,4	10,3	20540
с. Прокудское, З 38 от г. Новосибирска Фоновый участок	1	-	114,5	8,1	19,6	0,46	29,25	839,5	21510	0,45	10,1	32,3	7,15	22510
г. Томск ПМН (3 УМН) ЮВ 6,5; ВСВ 1,5; З 0,7 км от ГРЭС-2	3	Ср	182,41	119,0	29,7	0,7	19,1	402,6	10229,7	0,21	6,81	22,15	3,47	12518,3
		$м_1$	188,3	311,1	43,9	0,88	24,9	614,0	16360	0,29	10,2	28,1	5,34	17680
		$м_2$	270,4	24,6	23,7	0,74	18,1	303,8	7953	0,22	5,7	20,9	2,56	10580
с. Ярское Ю 35 от ГРЭС-2 Фоновый участок	1	-	59,2	8,32	11,2	0,42	26,64	880,1	19520	0,27	10,56	29,30	4,84	19610

В 2025 г. отбор проб почв проводился на пробных площадках, расположенных на участках многолетних наблюдений:

- Октябрьский район, ул. Восход, 15, сквер ГПНТБ (участок многолетних наблюдений № 1);

- Кировский район, ул. Аникина, 0,5 км на СВ от ООО «Новосибирский оловянный комбинат» (участок многолетних наблюдений № 2);

- Ленинский район, ул. 1-я Чулымская, 2 км на СВ от ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 (участок многолетних наблюдений № 3);

- Калининский район, ПКиО «Сосновый бор» (участок наблюдений № 4);

- Дзержинский район, ПКиО «Сад Дзержинского» (участок наблюдений № 5);

- Железнодорожный район, «Нарымский сквер» (участок наблюдений № 6);

- Советский район, ул. Академика Лаврентьева, 16 (участок наблюдений № 7);

- Первомайский район, ПКиО «Первомайский» (участок наблюдений № 8);

- Заельцовский район, ПКиО «Заельцовский бор» (участок наблюдений № 9);

- Центральный район, сквер «Первомайский» (участок наблюдений № 10).

Фоновая проба отобрана в Коченёвском районе, с. Прокудское, в 38 км на З от г. Новосибирска. Всего отобрано 11 объединённых проб (включая фоновую).

Площадки отбора проб находятся в зоне влияния выбросов:

- в Кировском районе – ООО «Новосибирский оловянный комбинат», НПО «Элсиб», ОАО «Новосибирский завод низковольтной аппаратуры», ПАО «Сиблитмаш», ПАО «Тяжстанкогидропресс» и ряд других производств;

- в Ленинском районе – АО «СИБЭКО», Новосибирская ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, АО «Новосибирский металлургический завод», ОАО «НПО «Сибсельмаш», АО «Машзавод Труд» и др.;

- в Октябрьском районе – ОАО «Новосибирский завод «Электросигнал», ОАО «Новосибирский аффинажный завод», ОАО «Новосибирский завод радиодеталей «Оксид»» и др.;

- в Калининском районе – ПАО «Новосибирский завод химконцентратов», АО Новосибирский «Завод Экран» и др.;

- в Дзержинском районе – ОАО «Завод редких металлов», ООО «Стройкерамика», АО «Научно-исследовательский институт измерительных приборов – Новосибирский завод имени Коминтерна»;

- в Советском районе – ООО «Завод конденсаторов»;

- в Первомайском районе – АО «Новосибирский стрелочный завод».

Город Томск – крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр, аэропорт, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий. Томск расположен на востоке Западной Сибири на берегах р. Томь.

Основными источниками загрязнения атмосферы города являются предприятия нефтегазодобывающего комплекса, энергетики, химического и нефтехимического производства, жилищно-коммунального хозяйства, автотранспорт, железнодорожный транспорт и др. В 2024 г. выбросы вредных веществ в атмосферу от стационарных источников составили 22,960 тыс. т, в том числе твёрдые – 2,056 тыс. тонн, а также газообразные: диоксид серы – 1,329 тыс. т, оксиды азота – 7,607 тыс. т, оксид углерода – 7,584 тыс. т, углеводороды – 1,234 тыс. т, летучие органические соединения – 3,033 тыс. т и др.

Площадки отбора проб г. Томска находятся под влиянием выбросов АО «Томский химический комбинат-4», ТЭЦ-3, ООО «Томский завод резиновой обуви», ООО «Томскнефтехим», ООО «Фармстандарт-Томскхимфарм».

На территории города отобрано три объединённых пробы почв:

- ул. Б. Куна, район ДК «Авангард», в 5,5 км к ССВ от ГРЭС-2, площадь отбора – 100 м^2 (участок № 1);

- ул. Алтайская в 1,5 км на ВСВ от ГРЭС-2, площадь отбора – 100 м^2 (участок № 2);

- пересечение ул. Новгородской и ул. Герцена, в 1,3 км на З от ГРЭС-2, площадь отбора – 100 м^2 (участок № 3).

Фоновая проба отобрана в Томском районе, с. Ярское, в 35 км к Ю от ГРЭС-2, площадь отбора – 100 м^2.

Как отмечалось выше, ПМН в городах Кемерово, Новокузнецк и Томск включают три УМН и один фоновый участок, каждый площадью 1 га. ПМН в г. Новосибирске включает десять УМН и один фоновый участок, каждый площадью 1 га. На каждом участке методом конверта отбирают ежегодно по пять единичных проб почвы, из которых составляют одну объединённую пробу.

Почвы ПМН в г. Кемерово серые лесные суглинистые, почвы ПМН в городах Новокузнецк, Новосибирск и Томск – подзолистые суглинистые. В обследуемых почвах значение pH_{KCl} >5,5. Для анализа на содержание ТМ было отобрано и проанализировано 23 почвенных пробы (по 4 пробы на территории городов Кемерово, Новокузнецк и Томск, а также 11 проб на территории г. Новосибирска).

В 2025 г. в почвенных образцах, отобранных на территории ПМН г. Кемерово, среднее содержание кислоторастворимых форм контролируемых ТМ (цинк, кадмий, медь, свинец) не превышало допустимых гигиеническими нормативами значений. В отчётном году концентрации ТМ в почвах ПМН г. Кемерово изменились незначительно по сравнению с 2024 г. Фоновое содержание свинца, меди и кадмия в последние годы наблюдений (2021–2025 гг.) практически не изменялось, фоновые массовые доли цинка варьировали от 47,2 до 79,9 мг/кг.

На территории ПМН г. Новокузнецка анализировали концентрации в почве цинка, свинца, кадмия и меди. Средние значения содержания контролируемых ТМ не превышали ОДК.

В 2025 г. средние значения концентраций всех контролируемых ТМ в почвах ПМН г. Томска не превышали допустимых нормативами значений. Максимальное содержание цинка соответствовало 1,2 ОДК (270,4 мг/кг), свинца – 2,4 ОДК (311,1 мг/кг). Содержание мышьяка в 2021 – 2025 гг. сопоставимо с фоновыми уровнями.

Результаты обследования почв ПМН г. Новосибирска показали, что средние значения содержания контролируемых ТМ не превышали ПДК/ОДК. Среднее содержание мышьяка соответствовало 1,1 ОДК, максимальное – 3,4 ОДК.

Согласно показателю загрязнения, обследованные почвы ПМН городов Кемерово ($Z_ф$=1,5, $Z_к$=1,2), Новокузнецка ($Z_ф$=6,2, $Z_к$=3,0) и Новосибирска ($Z_ф$=3,6, $Z_к$=2,3) относятся к допустимой категории загрязнения, Томска ($Z_ф$=18,8, $Z_к$=14,0) – к умеренно опасной.

Максимальные уровни массовых долей ТМ в почвах, превышающие фоновые значения, отмечаются в ближней зоне промышленных объектов. По мере удаления от источников загрязнения массовые доли ТМ уменьшаются и приближаются к фоновым.

4.4 Уральский федеральный округ

В 2025 г. на территории Уральского федерального округа на содержание ТМ обследовали почвы Свердловской области. Наблюдения за загрязнением почв ТМ проводили на территориях городов Екатеринбург и Артёмовский, УМН в г. Ревда, а также фонового участка в районе п. Мариинск. Всего было отобрано и проанализировано 157 проб почвы. Отбор проб почвы осуществляли радиально (по 8 румбам) относительно источника загрязнения на расстояниях от 0 до 10 км. В пробах почв определяли массовые доли (табл. 4.4.1):

- кислоторастворимых форм свинца, марганца, хрома, никеля, меди, цинка, кобальта, кадмия, железа;
- подвижных форм свинца, марганца, хрома, никеля, меди, цинка, кобальта, железа;
- валовой ртути.

Средние значения фоновых массовых долей ТМ приведены в табл. 2.1.

Свердловская область расположена в пределах Среднего и Северного Урала и на прилегающей окраине Западно-Сибирской равнины. На территории области распространены подзолистые почвы. Растительность – хвойные и смешанные леса. Климат области на западе – умеренно континентальный, на востоке – континентальный. По территории области протекают реки бассейна Оби и Камы (Тавда, Тура).

Город Екатеринбург – самый крупный город Урала, административный центр Свердловской области с населением – 1 млн. 548 тыс. человек (на 01.01.2025 г.). Территория, пригодная для застройки, разделена на восемь районов, каждый из которых делится на ряд микрорайонов.

Екатеринбург – крупный индустриальный центр. Промышленные зоны Екатеринбурга размещаются вдоль магистральных железных дорог в виде полукольца, протянувшегося с северной части города, проходящего по восточной его окраине и заканчивающегося на юго-западе. Основными источниками, вносящими вклад в загрязнение воздуха, являются предприятия чёрной и цветной металлургии, энергетики, машиностроения, производства строительных материалов, химии и нефтехимии, а также автомобильный и железнодорожный транспорт.

За основные источники выбросов взяты: ООО «ВИЗ-Сталь», ОАО «Уралмаш–завод», ООО «Вторчермет НЛМК Урал». ПАО «Уралмашзавод», АО «Уралэлектро–тяжмаш», АО «Уральский турбинный завод», расположенные в северной части города. В западной части города находится ООО «ВИЗ-Сталь», в южной – ООО «Вторчермет НЛМК Урал». Также в южной части города находятся предприятия химической и нефтехимической промышленности: ООО «Уралшина», ПАО «Уральский завод РТИ» и АО «Уралхиммаш».

Для анализа загрязнения ТМ почв г. Екатеринбурга было отобрано 89 проб. Пробы отбирались на расстоянии 0,0–10,0 км от ООО «ВИЗ-Сталь»; 0,0–10,0 км от ПАО «Уралмашзавод», 0,0–10,0 км от ООО «Вторчермет НЛМК Урал».

По механическому составу почвы города суглинистые. Среднее значение pH почв города составляет 6,5. Характерными загрязнителями почв города являются такие металлы, как никель и свинец.

Результаты определения кислоторастворимых форм ТМ показали, что средняя концентрация никеля в почвах обследованной территории составила 178 мг/кг (2,2 ОДК), средние значения массовых долей остальных контролируемых металлов не превышали ПДК/ОДК. Максимальное содержание кислоторастворимых форм никеля соответствовало 12,4 ОДК (971 мг/кг), меди – 5,9 ОДК (767 мг/кг).

Среднее содержание подвижных форм никеля составило 7,1 мг/кг (1,7 ПДК), свинца – 17 мг/кг (2,8 ПДК), остальных металлов – ниже допустимых нормативами значений. Максимальная концентрация подвижных форм никеля соответствовала 8,5 ПДК (87 мг/кг), цинка – 6 ПДК (138 мг/кг), свинца – 28,6 ПДК (172 мг/кг).

В соответствии с суммарным показателем загрязнения комплексом ТМ почвы г. Екатеринбурга относятся к допустимой категории ($Z_ф$=9,7; $Z_к$=17,0).

Т а б л и ц а 4.4.1 – Массовые доли ТМ, мг/кг, в почвах городов Свердловской области в 2025 г.

Наименование города, источник, зона радиусом вокруг источника, км	Кол-во проб, шт.	Показатель	Pb	Mn	Cr	Ni	Cu	Zn	Co	Cd	Fe	Hg
г. Екатеринбург ООО «ВИЗ-Сталь» От 0 до 1,0 включ.	Кислоторастворимые формы											
	8	Ср	20	681	72	133	128	331	18	0,4	18549	0,161
		$м_1$	71	1010	132	257	245	1090	23	1,3	28329	0,690
		$м_2$	22	850	131	202	214	415	23	0,8	27153	0,266
		$м_3$	19	822	64	125	169	324	19	0,4	23052	0,097
Св. 1,0 до 5,0 включ.	19	Ср	21	717	69	226	102	120	18	0,1	19504	0,104
		$м_1$	39	1061	118	971	767	248	34	0,7	26826	0,634
		$м_2$	37	990	114	511	131	199	28	0,3	25172	0,257
		$м_3$	35	978	108	396	105	166	22	0,2	24905	0,196
От 0 до 5,0 включ.	27	Ср	20	706	70	199	110	183	18	0,2	19221	0,121
Св. 5,0 до 10,0 включ	2	Ср	14	608	89	168	169	210	20	0,3	19471	0,504
		$м_1$	22	784	151	231	238	309	21	0,5	25382	0,990
От 0 до 10,0 включ. (по источнику)	29	Ср	20	699	71	197	114	184	18	0,2	19239	0,147
		$м_1$	71	1061	151	971	767	1090	34	1,3	28329	0,990
		$м_2$	39	1010	132	511	245	415	28	0,8	27153	0,690
		$м_3$	37	990	131	396	238	324	23	0,7	26826	0,634
ООО «ВИЗ-Сталь» От 1 до 5,0 включ.	Подвижные формы											
	9	Ср	7,0	69	0,6	3,9	0,9	14	0,4	-	140,0	-
		$м_1$	47	140	1,0	9	1,9	47	0,9	-	980,6	-
		$м_2$	4,0	78	0,9	5	1,7	30	0,9	-	77,7	-
		$м_3$	3,0	76	0,8	4,3	1,6	14	0,5	-	62,9	-
Св. 5,0 до 10,0 включ	1	-	3,1	85	1,9	34	6,5	22	2,2	-	501,7	-
От 0 до 10,0 включ. (по источнику)	10	Ср	7,0	70	0,8	6,9	1,4	15	0,6	-	176,2	-
		$м_1$	47	140	1,9	34	6,5	47	2,2	-	980,6	-
		$м_2$	4,0	85	1,0	9,0	1,9	30	0,9	-	501,7	-
		$м_3$	3,0	78	0,9	5,0	1,7	22	0,9	-	77,7	-
ПАО «Уралмашза-вод» От 0 до 1,0 включ.	7	Кислоторастворимые формы										
		Ср	13	630	99	186	101	236	18	0,5	16394	0,036
		$м_1$	30	824	173	333	155	359	26	1,4	22795	0,071
		$м_2$	19	690	113	215	121	357	22	1,0	18891	0,062
		$м_3$	16	640	98	214	120	324	20	0,6	17515	0,040
Св. 1,0 до 5,0 включ.	21	Ср	26	695	137	196	88	179	18	0,4	19708	0,052
		$м_1$	145	1037	596	517	199	304	26	0,7	33861	0,169
		$м_2$	51	1017	547	344	138	285	25	0,7	26853	0,130
		$м_3$	41	976	146	338	137	278	24	0,7	26729	0,119
От 0 до 5,0 включ.	28	Ср	23	678	127	194	92	194	18	0,4	18880	0,048
Св. 5,0 до 10,0 включ.	5	Ср	13	534	91	127	62	103	16	0,1	16880	0,060
		$м_1$	31	1028	127	241	89	140	22	0,2	28465	0,120
		$м_2$	11	574	106	169	82	113	20	0,2	19842	0,067
		$м_3$	10	434	91	85	53	100	15	0,2	17228	0,056
От 0 до 10,0 включ. (по источнику)	33	Ср	21	657	122	184	87	180	18	0,4	18577	0,050
		$м_1$	145	1037	596	517	199	359	26	1,4	33861	0,169
		$м_2$	51	1028	547	344	155	357	26	1,0	28465	0,130
		$м_3$	41	1017	173	338	138	324	25	0,7	26853	0,120

Продолжение таблицы 4.4.1

Наименование города, источник, зона радиусом вокруг источника, км	Кол-во проб, шт.	Показатель	Pb	Mn	Cr	Ni	Cu	Zn	Co	Cd	Fe	Hg
г. Екатеринбург ПАО «Уралмашзавод» Св. 1,0 до 5,0 включ.	8	Подвижные формы										
		Ср	21	101	0,8	8,0	4,4	18	0,8	-	79,0	-
		$м_1$	51	198	3,2	25	20	55	1,9	-	360,4	-
		$м_2$	44	126	0,9	10	6,0	25	1,4	-	93,2	-
		$м_3$	35	114	0,8	8,0	2,0	25	0,7	-	49,0	-
Св. 5,0 до 10,0 включ.	4	Ср	15,8	116	1,8	10,4	6,0	34	0,8	-	546,3	-
		$м_1$	53	177	3,1	25	13	62	1,1	-	1438,7	-
		$м_2$	6	123	3,1	7,0	7,4	40	0,9	-	726,4	-
		$м_3$	3,3	105	0,6	6,5	2,0	24	0,8	-	13,1	-
От 0 до 10,0 включ. (по источнику)	12	Ср	20	106	1,1	8,0	4,9	24	0,8	-	234,8	-
		$м_1$	53	198	3,2	25	20	62	1,9	-	1438,7	-
		$м_2$	51	177	3,1	25	13	55	1,4	-	726,4	-
		$м_3$	44	126	3,1	10	7,0	40	1,1	-	360,4	-
ООО «Вторчермет НЛМК Урал» От 0 до 1,0 включ.	9	Кислоторастворимые формы										
		Ср	21	736	60	173	82	192	16	0,4	15855	0,112
		$м_1$	61	988	107	467	171	582	22	1,2	23724	0,280
		$м_2$	34	887	95	260	134	317	22	1,2	17012	0,184
		$м_3$	23	878	56	228	126	188	20	0,2	15793	0,133
Св. 1,0 до 5,0 включ.	14	Ср	17	814	97	146	50	112	25	0,1	19303	0,045
		$м_1$	29	1281	246	420	86	327	49	0,1	28168	0,093
		$м_2$	27	1062	168	269	86	149	34	0,1	23906	0,080
		$м_3$	25	1019	165	187	82	136	33	-	23791	0,079
От 0 до 5,0 включ.	23	Ср	19	786	83	156	61	141	22	0,1	18049	0,069
Св. 5,0 до 10,0 включ.	5	Ср	14	688	115	129	56	191	22	0,3	23755	0,082
		$м_1$	18	1242	150	272	84	432	34	1,0	33019	0,150
		$м_2$	16	760	127	173	60	220	22	0,3	25393	0,091
		$м_3$	12	618	105	88	55	116	19	0,0	22228	0,064
От 0 до 10,0 включ. (по источнику)	28	Ср	18	768	89	151	60	151	22	0,2	19105	0,072
		$м_1$	61	1281	246	467	171	582	49	1,2	33019	0,280
		$м_2$	34	1242	168	420	134	432	34	1,2	28168	0,184
		$м_3$	29	1062	165	272	126	327	34	1,0	25393	0,150
От 0 до 10,0 включ. (по городу)	90	Ср	20	704	95	178	88	172	19	0,3	18953	0,088
		$м_1$	145	1281	596	971	767	1090	49	1,4	33861	0,990
		$м_2$	71	1242	547	517	245	582	34	1,3	33019	0,690
		$м_3$	61	1062	246	511	238	432	34	1,2	28465	0,634
ООО «Вторчермет НЛМК Урал» От 0 до 1,0 включ.	4	Подвижные формы										
		Ср	27	102	2,2	12,0	3,9	53	1,0	-	110,1	-
		$м_1$	39	159	6,5	29	10,8	138	2,1	-	371,0	-
		$м_2$	32	141	2,0	15	4,0	66	1,0	-	30,0	-
		$м_3$	19,6	56	0,3	2,9	0,7	4,0	0,6	-	24,2	-
Св. 1,0 до 5,0 включ.	6	Ср	29,2	43	0,4	з,0	0,5	6	0,2	-	19,2	-
		$м_1$	172	60	0,9	5,0	1,3	18	0,6	-	37,4	-
		$м_2$	2,0	49	0,6	3,0	0,7	6,0	0,3	-	25,8	-
		$м_3$	1,0	46	0,5	2,0	0,2	5,0	0,1	-	17,3	-
От 0 до 5,0 включ.	10	–	28	67	1,2	6,0	1,8	25	0,5	-	55,6	-

Продолжение таблицы 4.4.1

Наименование города, источник, зона радиусом вокруг источника, км	Кол-во проб, шт.	Показатель	Pb	Mn	Cr	Ni	Cu	Zn	Co	Cd	Fe	Hg
Св. 5,0 до 10,0 км включ.	3	Ср	2,0	61	0,9	4,0	0,5	19	0,3	-	28,9	-
		$м_1$	3,0	75	2,2	8,0	0,6	42	0,4	-	41,6	-
		$м_2$	2,1	58	0,5	2,0	0,6	14	0,3	-	31,1	-
От 0 до 10,0 включ. (по источнику)	13	Ср	22	66	1,1	6,0	1,5	23	0,5	-	49,4	-
		$м_1$	172	159	6,5	29	10,8	138	2,1	-	371,0	-
		$м_2$	39	141	2,2	15	4,0	66	1,0	-	41,6	-
		$м_3$	32	75	2,0	8	1,3	42	0,6	-	37,4	-
От 0 до 10,0 включ. (по городу)	35	Ср	17	81	1,0	7,1	2,7	21	0,6	-	149,2	-
		$м_1$	172	198	6,5	34	20	138	2,2	-	1438,7	-
		$м_2$	53	177	3,2	29	13	66	2,1	-	980,6	-
		$м_3$	51	159	3,1	25	11	62	1,9	-	726,4	-
г. Артёмовский Артёмовская ТЭЦ и АО «АМЗ «Вентпром»	Кислоторастворимые формы											
От 0 до 1,0 включ.	19	Ср	22	646	63	99	50	201	17	0,4	30588	0,043
		$м_1$	68	937	302	221	84	1468	67	1,6	47334	0,122
		$м_2$	45	822	115	216	74	295	20	0,8	40399	0,089
		$м_3$	35	822	64	155	66	217	19	0,7	39367	0,067
Св. 1,0 до 5,0 включ.	22	Ср	26	707	68	131	52	133	17	0,4	34806	0,048
		$м_1$	80	1232	358	692	118	337	39	1,2	62992	0,129
		$м_2$	66	1056	107	245	95	269	23	1,0	56354	0,087
		$м_3$	54	1037	87	211	89	213	23	0,9	56113	0,081
От 0 до 5,0 включ.	41	Ср	24	679	66	116	51	165	17	0,4	32851	0,046
От 0 до 10,0 включ. (по городу)	42	Ср	24	686	66	115	51	163	17	0,43	32879	0,046
		$м_1$	80	1232	358	692	118	1468	67	1,6	62992	0,129
		$м_2$	68	1056	302	245	95	337	39	1,2	56354	0,122
		$м_3$	66	1037	115	221	89	295	23	1,0	56113	0,089
г. Артёмовский Артёмовская ТЭЦ и АО «АМЗ «Вентпром»	Подвижные формы											
От 0 до 1,0 включ.	12	Ср	2,1	109,0	1,1	11,3	1,5	53,6	1,2	-	160,7	-
		$м_1$	8,8	324	4,3	91,8	7,4	440	3,2	-	1286,5	-
		$м_2$	2,9	148	1,5	9,6	2,2	43,4	1,9	-	223,9	-
		$м_3$	2,6	105	1,3	7,8	2,0	40,6	1,6	-	98,9	-
Св. 1,0 до 5,0 включ.	7	Ср	3,3	104,7	1,5	11,9	0,9	25,4	1,1	-	106,7	-
		$м_1$	7	215	5	60	1	90	2	-	287	-
		$м_2$	5,4	143,2	1,4	9,0	1,2	31,0	1,3	-	214,5	-
		$м_3$	3,0	109,0	1,0	4,1	1,2	23,2	1,3	-	162,7	-
От 0 до 5,0 включ.	19	Ср	2,6	107,4	1,3	11,5	1,3	43,2	1,2	-	140,8	-
От 0 до 10,0 включ. (по городу)	20	Ср	2,5	104,1	1,2	11,0	1,2	41,1	1,2	-	134,3	-
		$м_1$	8,8	324	5,1	92	7,4	440	3,2	-	1286,5	-
		$м_2$	7,5	215	4,3	60	2,2	90	2,4	-	286,9	-
		$м_3$	5,4	148	1,5	10	2,0	43	1,9	-	223,9	-
г. Ревда АО «СУМЗ» ПМН	25	Кислоторастворимые формы										
		Ср	450	1196	28	29	1377	686	17	6,9	36922	0,74
		$м_1$	1072	2120	48	50	4489	1613	26	18	52633	2,21
		$м_2$	851	1922	48	49	3186	1560	25	17	44811	1,91
		$м_3$	830	1731	47	45	2985	1494	24	10	44079	1,48

Окончание таблицы 4.4.1

Наименование города, источник, зона радиусом вокруг источника, км	Кол-во проб, шт.	Показатель	Pb	Mn	Cr	Ni	Cu	Zn	Co	Cd	Fe	Hg
г. Ревда ПМН АО «СУМЗ»	Подвижные формы											
	25	Ср	75	70	0,7	1,1	296	127	0,8	-	546	-
		$м_1$	195	155	2,0	3,1	990	446	3,9	-	1132	-
		$м_2$	136	120	1,4	2,4	689	342	1,2	-	1045	-
		$м_3$	120	117	1,3	2,2	521	239	1,2	-	1044	-
Фоновый участок п. Мариинск ЮЗ 54 от г. Екатеринбурга 30 от г. Ревда 2025 г.	Кислоторастворимые формы											
	1	-	17	873	34	30	74	88	16	0,2	27187	0,08
Фоновый участок п. Мариинск 1989–2025 гг.	1	-	22	907	34	37	77	90	20	1,0	30392	0,04
Фоновый участок п. Мариинск ЮЗ 54 от г. Екатеринбурга 30 от г. Ревда 2025 г.	Подвижные формы											
	1	-	2,2	73	0,5	1,0	1,4	10	0,9	-	143	-
Фоновый участок п. Мариинск 1996–2025 гг.	1	-	4,0	124	0,9	2,2	4,3	11,2	0,9	0,4	53,2	-

Артёмовский – город областного подчинения с численностью населения 28 тыс. человек (на 01.01.2025 г.), который находится в центре промышленного Зауралья, в равнинной части восточного склона Уральских гор, в 120 км к северо-востоку от г. Екатеринбурга. Город расположен на равнине с невысокими, пологими холмами. С запада на восток течёт р. Бобровка с крутыми, местами обрывистыми берегами.

В городе Артёмовский развита машиностроительная и металлообрабатывающая промышленность. Основной вклад в загрязнение города вносят: Артёмовская ТЭЦ – филиал ОАО «ТГК-9», АО «Артёмовский машиностроительный завод «Вентпром», ООО «Артёмовский железобетонный завод».

Для анализа загрязнения почв города ТМ было отобрано 42 пробы на расстоянии 0,0 – 10,0 км от источников: Артёмовская ТЭЦ и АО «Артёмовский машиностроительный завод «Вентпром». Результаты представлены в табл. 4.4.1.

Почвы города суглинистые, среднее значение pH почв обследуемой территории составляет 6,6. Характерными загрязнителями почв города являются такие металлы, как никель и цинк.

Средняя концентрация кислоторастворимых форм никеля в почве территории обследования соответствовала 1,4 ОДК (115 мг/кг), максимальная – 8,7 ОДК (692 мг/кг). Средние массовые доли остальных контролируемых металлов в почве были ниже ПДК/ОДК.

Среднее содержание подвижных форм цинка в почве на территории г. Артёмовский составило 41,1 мг/кг (1,8 ПДК), никеля – 11,0 мг/кг (2,7 ПДК). Максимальная концентрация подвижных форм никеля соответствует 23 ПДК (92 мг/кг), цинка – 19 ПДК (440 мг/кг), свинца – 1,5 ПДК (8,8 мг/кг), меди – 2,5 ПДК (7,4 мг/кг).

По данным наблюдений 2025 г., почвы г. Артёмовский относятся к допустимой категории загрязнения ($Z_ф$=4,9, $Z_к$=8,3).

Ревда – город областного подчинения, расположенный в 47 км к западу от Екатеринбурга. Ревда расположена на территории так называемой Ревдинской межгорной депрессии. Рельеф, прилегающий к городу, горно-сопочный с резко выраженной расчленённостью. Левый берег р. Ревда и Ревдинского пруда, на котором расположена основная часть города, представляет собой довольно пологий склон Шайтанского увала. Правобережье – это возвышенность, покрытая лесом.

Производственную структуру города составляют предприятия цветной и чёрной металлургии, строительной, машиностроительной, металлообрабатывающей и других отраслей промышленности. Промышленность города Ревда тесно связана с соседним Первоуральским промышленным комплексом, вместе они образуют мощный Первоуральско-Ревдинский промышленный узел.

Основные крупные предприятия города: АО «Среднеуральский медеплавильный завод» (ОАО «СУМЗ»), специализирующийся на выплавке меди из первичного сырья, производстве серной кислоты и выпуске двойного гранулированного суперфосфата; ПАО «Ревдинский завод по обработке цветных металлов». Предприятия расположены на северо-западной окраине города в непосредственной близости друг от друга. Также вклад в загрязнение города вносят: ОАО «Нижнесергинский метизно-металлургический завод», сферой деятельности которого является производство современного проката строительного назначения; АО «Ревдинский кирпичный завод», выпускающий строительный кирпич и железобетонные изделия, ОАО «Механический завод», производящий огнетушители и противопожарное оборудование.

В 2025 г. продолжены наблюдения за содержанием ТМ в почве ПМН в г. Ревда, который состоит из одного УМН площадью 1 га, расположенного на расстоянии 1 км от ОАО «СУМЗ». Почва УМН дерново-подзолистая тяжелосуглинистая с pH_{KCl}=4,19. Почва УМН сильно эродирована. Отбор проб на УМН проводят по ортогональной сетке на глубину от 0 до 10 см. Почвенные образцы отобраны под злаково-разнотравной растительностью, верхний ярус представлен берёзами, тополями, ивой.

Для оценки загрязнения почв тяжёлыми металлами на территории ПМН было отобрано 25 проб. Результаты представлены в табл. 4.4.1.

Почва УМН загрязнена медью (к 20,9 и 68 ОДК в суглинистой кислой почве, п 98 и 330 ПДК), цинком (к 6,2 и 24 ОДК в суглинистой кислой почве, п 5,5 и 19 ПДК), свинцом (к 7 и 16 ОДК в суглинистой кислой почве, п 12,5 и 32,5 ПДК), кадмием (к 7 и 18 ОДК в суглинистой кислой почве). Отдельные пробы почвы загрязнены никелем (к 1 ОДК в суглинистой кислой почве).

По данным обследования 2025 г., почвы ПМН г. Ревда относятся к опасной категории загрязнения ($Z_ф$=49,6, $Z_к$=138,8).

Многолетние изменения содержания кислоторастворимых и подвижных форм некоторых ТМ в почвах ПМН г. Ревда приведены на рис. 10 в разделе 3.

4.5 Приволжский федеральный округ

В 2025 г. на территории Приволжского федерального округа на содержание ТМ обследовали почвы Республики Башкортостан, Республики Татарстан, Республики Марий Эл, Нижегородской, Кировской и Самарской областей.

4.5.1 Республика Башкортостан

В 2025 г. наблюдения за загрязнением почв ТМ проводили на территориях городов Бирск и Благовещенск. В пробах почв измеряли массовые доли кислоторастворимых форм меди, цинка, никеля, кадмия, свинца (табл. 4.5.1.1). Для анализа было отобрано 52 пробы почвы, из них 50 проб отобрано по 4 румбам в радиусе 0–5 км от выбранной начальной точки обследования и 2 пробы с фоновых участков.

Бирский район расположен в пределах Прибельской увалисто-волнистой равнины, в зоне северной лесостепи, в самом тёплом и незначительно засушливом агроклиматическом регионе Республики Башкортостан. Гидрография представлена рекой Белая. Долина Белой шириной 10–20 км отличается от примыкающих к ней лесостепей комплексом своеобразных условий. Правый берег долины высокий, обрывистый с глубокими оврагами, левый – полого-низменный. Пойма занята обширными лугами, зарослями кустарников; на более возвышенных частях – широколиственными лесами. Много озёр-стариц и болот.

Распространены серые лесные почвы и выщелоченные чернозёмы, в долине реки – пойменные. Почвы района по механическому составу глинистые и тяжелосуглинистые, по кислотности преимущественно нейтральные и щелочные.

Долина реки Белой богата месторождениями песчано-гравийной смеси, глины, известняка, агрономических руд. Открыто месторождение нефти. На правом берегу реки,

выше г. Бирска, находятся Бирские источники, относящиеся к группе хлоридно-натриево-кальциевых минеральных вод.

Благовещенский район расположен в центральной части Республики, в пригородной зоне г. Уфа. Основная часть района находится в пределах Прибельской увалисто-волнистой равнины, северо-восточная часть относится к Уфимскому плато. Гидрография представлена реками Белая и Уфа с притоками. В долинах рек немало пойменных озёр. Преобладают серые лесные и подзолистые почвы, встречаются песчаные и пойменные. Леса из темнохвойных, светлохвойных и широколиственных пород занимают 21,2 % территории района. Ресурсы недр представлены месторождениями нефти, песчано-гравийной смеси, щебня, известняка, глины керамзитовой.

Город Бирск – административный центр Белебеевского района Республики Башкортостан. Площадь города – 77,31 км², численность населения (по данным на 01.01.2025 г.) – 46 716 человек. Город расположен в лесостепной зоне на правом берегу реки Белой (притока Камы), примерно в 100 км к северо-западу от г. Уфы.

В городе функционируют: асфальтобетонный завод, предприятия по выпуску изделий из пластмасс, пластиковых труб и фитингов, мебельных фасадов и фурнитуры, керамики, бетонных блоков и другие предприятия пищевой и лёгкой промышленности.

Для оценки содержания ТМ в почвах г. Бирска отбор проб проводился по четырём азимутальным направлениям от центрального рынка. Площадь обследования составила порядка 26 км^2. Почвы города преимущественно пески и супеси, а также глины и суглинки с pH_{KCL} в пределах 6,3–7,4. Доля песчаных и супесчаных проб почвы составила 72 %.

За фоновый уровень приняты значения содержания тяжёлых металлов в почве, отобранной в 25 км к юго-западу от города. Почвы фонового участка – супесчаные с pH_{KCL}=6,9.

Результаты обследования показали, что почвы г. Бирска по суммарному показателю загрязнения комплексом определяемых металлов относятся к допустимой категории загрязнения ($Z_ф$=6; Zк=4).

В среднем массовые доли определяемых металлов не превышали установленных нормативов ПДК (ОДК), за исключением никеля, средняя массовая доля которого составила 3,9 ОДК для песчаных и супесчаных почв. Максимальные значения содержания никеля наблюдались на уровне 7,2 ОДК (143 мг/кг), кадмия – 3,8 ОДК (1,9 мг/кг), цинка – 2,1 ОДК (116 мг/кг), меди – 1,8 ОДК (61 мг/кг), свинца – 1,8 ОДК (56 мг/кг) в супесчаных и песчаных образцах почвы.

По сравнению с фоновыми значениями средние массовые доли меди и кадмия были в пределах 3 Ф, цинка, никеля и свинца – незначительно превысили фоновые

показатели (1,1–1,3 Ф). Максимальные массовые доли меди и кадмия наблюдались на уровне 9 Ф, цинка – 3 Ф, никеля и свинца – 2 Ф.

Т а б л и ц а 4.5.1.1 – Массовые доли кислоторастворимых форм тяжёлых металлов, мг/кг, в почвах городов Республики Башкортостан в 2025 г.

Наименование города, источник выбросов, зона радиусом вокруг источника, км	Кол-во проб, шт.	Показатель	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd
г. Бирск 0–1,0 км от центрального рынка (исходная точка)	12	Ср	21	57	77	25	0,4
		$м_1$	61	116	129	38	1,3
		$м_2$	23	95	122	37	1,2
		$м_3$	21	93	100	35	0,5
1,5–5,0 км от центрального рынка (исходная точка)	13	Ср	21	33	79	34	0,6
		$м_1$	32	59	143	56	1,9
		$м_2$	26	55	127	55	1,7
		$м_3$	25	47	92	51	1,3
Весь обследованный район	25	Ср	21	43	78	30	0,5
		$м_1$	61	116	143	56	1,9
		$м_2$	32	95	129	55	1,7
		$м_3$	26	93	122	51	1,3
Фон	1	-	7	39	66	23	0,2
г. Благовещенск ОАО «БАЗ» 0–1,0 км	12	Ср	32	49	52	29	0,4
		$м_1$	80	93	103	44	1,4
		$м_2$	51	89	83	42	1,1
		$м_3$	38	62	78	37	0,8
ОАО «БАЗ» 1,5–1,5 км	13	Ср	40	48	52	28	0,1
		$м_1$	86	85	110	62	0,5
		$м_2$	84	71	87	58	0,3
		$м_3$	71	67	69	40	0,2
Весь обследованный район	25	Ср	36	48	52	29	0,3
		$м_1$	86	93	110	62	1,4
		$м_2$	84	89	103	58	1,1
		$м_3$	80	85	87	44	0,8
Фон	1	-	25	38	35	12	0,2

Город Благовещенск – административный центр Благовещенского района, образует городское поселение город Благовещенск Республики Башкортостан. Площадь города составляет 65,0 км², численность населения (по данным на 01.01.2025 г.) – 34 988 человек.

Промышленность города представлена крупными предприятиями: АО «Благовещенский арматурный завод», завод по производству полиэтилентерефталата и терефталевой кислоты АО «Полиэф», ООО «Русская купоросная компания», ЗАО «Благовещенский судостроительно-судоремонтный завод». Функционируют также предприятия по выпуску

железобетонных изделий, пластиковой тары, крепёжных изделий, теплоизоляционных минераловатных плит, светодиодных систем оповещения, асфальтовый завод. В районе города расположена Приуфимская ТЭЦ.

С целью оценки содержания тяжёлых металлов в почвах г. Благовещенска были отобраны и проанализированы 25 проб. Обследована территория города вокруг ОАО «БАЗ» по четырём азимутальным направлениям в зонах радиусом 0–3 км, по востоку – в радиусе 0–5 км.

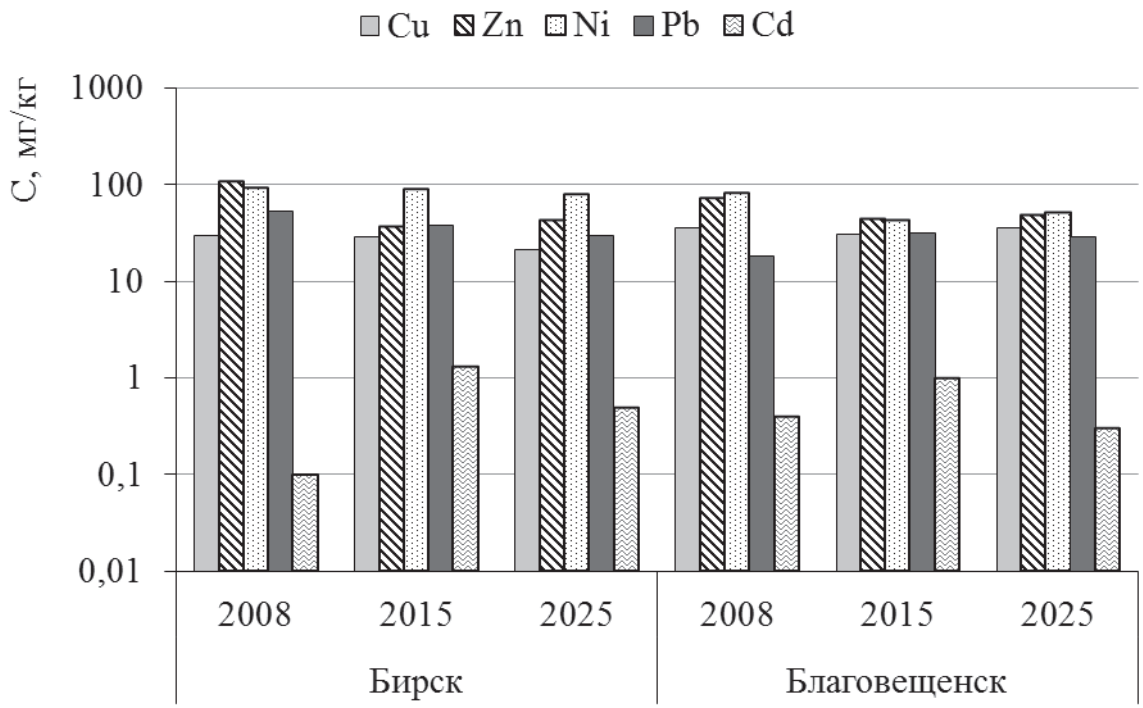
Почвы обследованной территории по механическому составу классифицированы преимущественно как глины и суглинки с pH_{KCL} в пределах 5,8–7,4.

В качестве фоновых приняты массовые доли металлов в почве, отобранной на расстоянии 21 км в северо-западном направлении от города. Почвы фонового участка тяжелосуглинистые с pH_{KCL}=6,8.

Результаты наблюдений показали, что почвы обследованной территории по суммарному показателю загрязнения комплексом определяемых металлов относятся к допустимой категории загрязнения ($Z_ф$=5, $Z_к$=4). В среднем массовые доли всех определяемых металлов не превышали ОДК. Максимальные значения содержания никеля наблюдались на уровне 1,4 ОДК (для суглинистых почв), свинца – 1,9 ОДК (для песчаных и супесчаных почв).

По сравнению с фоновыми значениями средние массовые доли свинца составили 2,4 Ф, меди, цинка, никеля и кадмия – незначительно превысили фоновые показатели (1,3–1,5 Ф). Максимальные массовые доли кадмия наблюдались на уровне 7 Ф, свинца – 5 Ф, меди – 3,4 Ф, никеля – 3 Ф, цинка – 2,4 Ф.

Анализ данных многолетнего мониторинга показывает, что за весь период наблюдений 2008–2025 гг. содержание меди, никеля и свинца изменялось незначительно. Средние массовые доли цинка в почвах г. Бирска изменялись в диапазоне 37–108 мг/кг, г. Благовещенска – 44–73 мг/кг. Следует отметить, что в 2025 г. в почвах г. Бирска концентрация кадмия увеличилась в 2,6 раза по сравнению с результатами обследования 2015 г. (рис. 15).



Р и с у н о к 15 – Содержание кислоторастворимых форм меди, цинка, никеля, свинца и кадмия в почвах городов Бирск и Благовещенск Республики Башкортостан в разные годы наблюдений

4.5.2 Республика Татарстан

В 2025 г. продолжены наблюдения за загрязнением почв ТМ ПМН в городах Казань, Нижнекамск, Набережные Челны и на соответствующих фоновых площадках. В почвах определяли массовые доли кислоторастворимых форм меди, цинка, никеля, кадмия, свинца, марганца и валовое содержание ртути (табл. 4.5.2.1).

Город Казань занимает площадь 589 км^2, численность населения составляет 1 329,825 тыс. человек (по данным на 01.01.2025 г.). Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха и почв города являются предприятия химической и нефтехимической промышленности, авиа- и приборостроительные предприятия, предприятия топливно-энергетического комплекса (ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3), автотранспорт.

Характерной особенностью структуры почвенного покрова города Казани является фрагментарность размещения почв, которая объясняется тем, что участки почвы чередуются с фундаментами зданий, коммуникациями и асфальтобетонными покрытиями. Естественные почвы сохранились преимущественно в пригороде и на окраине города. Площадь незапечатанных участков составляет от 1 до 5 % в центре города, до 70–80 % – на окраинах.

В многолетней годовой розе ветров для г. Казани преобладают южные, юго-восточные и западные направления ветра.

С учётом влияния розы ветров, в качестве пунктов многолетних наблюдений (ПМН 1, 2, 3) были выбраны территории, прилегающие к ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3. При отборе проб был применён радиальный метод.

В каждом ПМН по преобладающим направлениям ветра на расстоянии 0–5 км от источника загрязнения (ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3) расположены участки многолетних наблюдений (УМН). Ввиду территориальной близости ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 на расстоянии 5 км от источников выбросов зоны их влияния перекрываются, поэтому для двух источников в целом были установлены 9 УМН. Фоновые пробы отобраны на расстоянии 20 км от источников выбросов с учётом ветра с наименьшей повторяемостью в лесном массиве Раифского участка Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника, на удалении от автодорог.

По механическому составу отобранные в г. Казани пробы почв относились к суглинистому типу, значения pH_{KCl} варьировали от 6,4 до 7,9. Всего для анализа было отобрано 75 проб (15 проб – на территории ПМН, 60 проб – на территории Советского района г. Казань).

Для оценки уровня загрязнения почв в районах, расположенных в непосредственной близости от автодорог, пробы отбирались по обе стороны дороги через каждые 0,5–1,5 км, на расстоянии 10 и 50 м от проезжей части. Местоположение большинства точек пробоотбора на расстоянии 50 м от автодороги находилось во дворах жилых домов (в селитебной зоне). Всего в Советском районе было отобрано 60 проб почвы: 12 проб в районе ул. Губкина, 8 проб в районе ул. Олонецкая, 8 проб в районе ул. Халитова, 12 проб в районе ул. Мира, 6 проб в районе ул. Главная, 6 проб в районе ул. Парковая, 8 проб в районе ул. Трудящихся.

Почвы ПМН, а также вдоль автодорог в Советском районе г. Казани не загрязнены ТМ, средние и максимальные концентрации в почвах контролируемых металлов не превышали допустимых гигиеническими нормативами значений. Средние массовые доли ТМ в почвах обследуемой территории г. Казани (за исключением марганца) превышали фоновые значения в 1,2–4,6 раза.

Согласно суммарному показателю загрязнения комплексом тяжёлых металлов ($Z_ф$=10,4, $Z_к$=1,2), почвы г. Казани относятся к допустимой категории. Показатель загрязнения рассчитывался относительно фоновых концентраций, определённых для г. Казани по усреднённым результатам, полученным в 2016–2025 гг.

Т а б л и ц а 4.5.2.1 – Массовые доли кислоторастворимых форм ТМ, мг/кг, в почвах городов Республики Татарстан в 2025 г.

Город, источник, расстояние от источника, км	Территория наблюдений	Количество проб, шт.	Показатель	Cu	Zn	Ni	Cd	Pb	Hg (в)	Mn
Казань	Советский район	60	Ср	18,4	52,4	18,4	0,58	11,3	0,033	317,7
			$м_1$	100,3	141,6	29	0,91	29,6	0,286	578,7
			$м_2$	58,8	109,7	27,9	0,86	27,8	0,211	511,8
			$м_3$	45,8	100,4	27,8	0,85	24,3	0,079	505,6
ТЭЦ-1 0,5	3 УМН	3	Ср	18,1	43,7	17,4	0,52	15,5	0,139	267,8
			$м_1$	21,2	51,1	20,6	0,62	21,4	0,284	381,8
			$м_2$	17,3	41	19,1	0,55	13,3	0,079	247,1
ТЭЦ-2 0,3	3 УМН	3	Ср	17,7	40,5	18,2	0,67	12,7	0,034	297,8
			$м_1$	20,7	45,4	20,4	0,75	20,9	0,046	408,3
			$м_2$	17,8	43,8	18,6	0,66	11,5	0,033	263,8
ТЭЦ-3 0,3	3 УМН	3	Ср	15,3	30,1	19,1	0,75	5,2	0,020	401,3
			$м_1$	24,8	33,7	20,6	0,97	6,3	0,024	614,8
			$м_2$	10,8	30	19,3	0,79	5	0,022	335,6
ТЭЦ-1 5	3 УМН	3	Ср	18,2	39,3	17,1	0,63	18,3	0,026	403,5
			$м_1$	18,7	43,4	18,7	0,72	27,9	0,03	430,6
			$м_2$	18,2	40	17,4	0,65	19,6	0,025	400,3
ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 5	3 УМН	3	Ср	10,8	31,8	17,3	0,34	7,2	0,01	165
			$м_1$	15,1	37,8	22,8	0,38	10,6	0,013	209,2
			$м_2$	10,9	37,6	16,7	0,36	6,6	0,011	144,9
Вся обследованная территория	-	71	Ср	18	49,3	18,3	0,58	11,4	0,035	315,5
			$м_1$	100,3	141,6	29	0,97	29,6	0,286	614,8
			$м_2$	58,8	109,7	27,9	0,91	27,9	0,284	578,7
			$м_3$	45,8	100,4	27,8	0,86	27,8	0,211	511,8
Фон 2025 г.	-	2	Ср	2,6	19,9	3,3	0,17	7,4	0,039	598,3
Фон (2016–2025 гг.)	-	-	Ср	4,0	20,1	5,9	0,23	6,5	0,027	413,9

Окончание таблицы 4.5.2.1

Город, источник, расстояние от источника, км	Территория наблюдений	Количество проб, шт.	Показатель	Cu	Zn	Ni	Cd	Pb	Hg (в)	Mn
Нижнекамск, промзона 0,3	УМН-1 УМН-2 УМН-3	3	Ср	26,7	62,1	27,5	0,68	10,8	0,068	376,3
			$м_1$	33,3	92,6	32,6	0,78	16,3	0,083	410,2
			$м_2$	26,5	71,4	28,8	0,76	12,1	0,066	392,0
промзона 5	УМН-4 УМН-5 УМН-6	3	Ср	22,6	53,8	44,4	1,04	11,0	0,034	651,9
			$м_1$	22,8	61,0	49,2	1,14	15,2	0,042	712,1
			$м_2$	22,7	55,6	42,3	1,03	10,5	0,033	694,6
Территория ПМН	-	6	Ср	24,6	58,0	35,9	0,86	10,9	0,051	514,1
			$м_1$	33,3	92,6	49,2	1,14	16,3	0,083	712,1
			$м_2$	26,5	71,4	42,3	1,03	15,2	0,066	694,6
			$м_3$	22,8	61,0	41,6	0,96	12,1	0,056	549,0
Набережные Челны, промзона 0,3	УМН-1 УМН-2 УМН-3	3	Ср	25,5	66,4	41,3	0,98	12,0	0,024	527,5
			$м_1$	28,9	86,1	46,3	1,12	17,5	0,034	596,5
			$м_2$	24,7	67,7	40,6	1,00	9,9	0,02	548,4
промзона 5	УМН-4 УМН-5 УМН-6	3	Ср	29,5	45,6	31,4	0,77	6,8	0,184	447,7
			$м_1$	49,4	57,4	42,9	1,00	8,7	0,530	556,9
			$м_2$	20,2	45,8	37	0,85	6,1	0,014	467,5
Территория ПМН	-	6	Ср	27,5	56,0	36,4	0,88	9,4	0,104	487,6
			$м_1$	49,4	86,1	46,3	1,12	17,5	0,53	596,5
			$м_2$	28,9	67,7	42,9	1,00	9,9	0,034	556,9
			$м_3$	24,7	57,4	40,6	1,00	8,7	0,02	548,4
Фон 2025 г.	-	2	Ср	16,2	44,5	39,0	0,97	8,8	0,05	827,5
Фон (2016–2025 гг.)	-	-	Ср	12,6	37,0	24,9	0,55	8,1	0,035	449,1

Город Нижнекамск расположен на левом берегу р. Камы в 237 км восточнее г. Казани. Площадь города составляет 146,3 км^2, численность населения – 240,842 тыс. человек (на 01.01.2025 г.).

Нижнекамск – крупнейший центр химической и нефтехимической промышленности, представленной предприятиями ООО «Кампласт», ОАО «Нижнекамскнефтехим», ОАО «Нижнекамскшина», ОАО «ТАИФ-НК», ООО «Завод «Эластик», нефтеперерабатывающий завод ОАО «ТАНЕКО», АО «Нижнекамский завод технического углерода», АО «Нижнекамский механический завод».

В городе также функционируют предприятия теплоэнергетики (две ТЭЦ), производства стройматериалов (ООО «Камэнергостройпром», заводы железобетонных изделий, крупнопанельного домостроения, кирпичный завод и др.).

ПМН в г. Нижнекамске состоит из шести УМН. Три УМН находятся на расстоянии 0,3 км от промышленной зоны по направлению к городу, другие три – на территории города в северо-западном, северном и восточном направлениях на расстоянии 5 км от промышленной зоны. На территории обследования было отобрано шесть проб почв. Почвы ПМН, на которых отбирали пробы, относятся к серым лесным суглинистым. Значения pH_{KCl} варьировали от 6,9 до 7,7.

Почвенные образцы для определения фоновых массовых долей ТМ для почв городов Нижнекамск и Набережные Челны ввиду их территориальной близости (30 км друг от друга) отбирали на территории Национального парка «Нижняя Кама».

Массовые доли ТМ в почвах г. Нижнекамска не превышают ПДК/ОДК. В почвенном покрове УМН на расстояниях 0,3 и 5 км от источника загрязнения среднее содержание контролируемых ТМ превышало фоновые концентрации в 1,1–2,1 раза, за исключением марганца (УМН 0,3 км) и ртути (УМН 5 км), концентрации которых были ниже фоновых уровней. Сравнение проводили со средними значениями фоновых массовых долей за период 2016–2025 гг.

В целом, согласно суммарному показателю загрязнения комплексом ТМ ($Z_ф$=1,6, $Z_к$=1,7), почвы ПМН г. Нижнекамска относятся к допустимой категории.

Город Набережные Челны расположен в 225 км к востоку от г. Казани. Площадь города составляет 171 км^2, численность населения – 548,221 тыс. человек.

Промышленность города представлена следующими предприятиями: ОАО «КАМАЗ», ОАО «НПО «Татэлектромаш», ПАО «Нижнекамскнефтехим», ОАО «Камгэсэнергострой», Нижнекамская ГЭС, Набережночелнинская ТЭЦ, ЗАО «Народное предприятие Набережночелнинский картонно-бумажный комбинат им. С.П. Титова» и др.

ПМН в г. Набережные Челны включает шесть УМН. Три УМН расположены на расстоянии 0,3 км от промышленной зоны по направлению к городу, другие три – на территории города в восточном, северном и северо-западном направлениях на расстоянии 5 км от промышленной зоны. Всего на территории ПМН г. Набережные Челны было отобрано 6 проб почвы.

Отобранные почвы относились к серым суглинистым и глинистым краснозёмам, значения pH варьировали от 7,0 до 7,9.

Содержание ТМ в почвах ПМН не превышало ПДК/ОДК. В почвах УМН на расстоянии 0,3 км от источника загрязнения среднее содержание контролируемых ТМ превышало фоновые концентрации в 1,1–2,0 раза (за исключением ртути), на расстоянии 5 км – в 1,1–5,0 раз (за исключением свинца).

Согласно $Z_ф$=2,6 ($Z_к$=1,7), почвы обследованной территории г. Набережные Челны соответствуют допустимой категории загрязнения.

4.5.3 Республика Марий Эл

В 2025 г. на содержание ТМ обследовали почвы г. Йошкар-Ола.

Йошкар-Ола – столица Республики Марий Эл. Город Йошкар-Ола находится на равнинной территории в центре Марийской низменности, в 50 км к северу от р. Волга, на южной границе таёжной зоны в районе смешанных лесов, на берегах реки Малая Кокшага, разделяющей город на две части. Город почти со всех сторон окружён лесами и считается одним из самых «зелёных» городов России.

Йошкар-Ола – промышленный центр, ведущая роль в котором принадлежит предприятиям машиностроительной отрасли (АО «Марийский машиностроительный завод», АО «Контакт», ООО Фирма «Инструмент-Н», АО «Производственное предприятие «ВЭЛТ», ООО ПТП «Станкостроитель», ОАО «Компания «Полюс», ООО «ПТК «Тепловенткомплект»), а также строительных материалов и пищевой промышленности. На загрязнение окружающей среды влияет и автотранспорт – через город проходит автодорога федерального значения Р176 «Вятка».

Основными источниками загрязнения атмосферы г. Йошкар-Ола являются АО «Марийский машиностроительный завод», ООО «Газпром Трансгаз Нижний Новгород», Йошкар-Олинская ТЭЦ-2 Филиала «Марий Эл и Чувашии» ПАО «Т Плюс», АО «Йошкар-Олинская теплоэлектроцентраль №1».

В 2025 г. для определения уровня загрязнённости почв г. Йошкар-Ола ТМ было отобрано и проанализировано 25 проб почвы в пределах городской черты. В качестве фоновых отобрано 5 почвенных образцов на удалении 15–30 км от г. Йошкар-Ола

Республики Марий Эл. Из пяти фоновых проб две пробы по гранулометрическому составу относятся к суглинистым фракциям и три пробы – к песчаным. Для вычисления значения фонового содержания ТМ в почвах г. Йошкар-Ола рассчитаны средние массовые доли металлов в песках и суглинках отдельно. При расчёте средних показателей использовались фоновые массовые доли ТМ для суглинистых почв. Результаты обследования представлены в табл. 4.5.3.1.

Таблица 4.5.3.1 – Массовые доли ТМ, мг/кг, в почвах г. Йошкар-Ола Республики Марий Эл в 2025 г.

Субъект Федерации, наименование города, место наблюдений	Кол-во проб, шт.	Показатель	Cu	Co	Ni	Pb	Zn	Mn	Cd	Cr	Fe	Hg (вал)
Республика Марий Эл г. Йошкар-Ола, вся обследованная территория	25	Ср	16,1	4,9	17,7	<15,1	47	348	<3,5	15,1	7203	<0,03
		$м_1$	56,2	8,2	42,6	65,9	121	1044	35,4	23,8	16860	0,12
		$м_2$	25,9	8,0	38,9	31,5	109	766	14,4	23,4	14030	0,06
		$м_3$	25,3	7,8	22,3	29,8	81	694	6,8	22,0	11375	0,05
Фон (песч.) 2025 г.	3	Ср	<2,5	<2,5	<3,3	<5,0	11	70	<0,5	<5,0	292	<0,02
Фон (сугл.) 2025 г.	2	Ср	11,0	7,1	19,0	6,6	29	580	<0,5	16,0	8983	0,02

Почвы обследованной территории относятся к подзолистым, значения pH_{KCl} варьировали от 6,17 до 7,87. Большинство (96%) образцов почв, отобранных на обследованной территории города, по гранулометрическому составу представлены суглинистыми фракциями и только одна проба – супесь.

Содержание кислоторастворимой формы кадмия в пробах фоновых участков находилось ниже предела обнаружения используемой методики выполнения измерений (МВИ).

Средние и максимальные массовые доли меди, никеля, свинца, цинка, марганца и ртути в почвах обследуемой территории г. Йошкар-Ола были ниже ПДК/ОДК. Среднее содержание кадмия в почве соответствовало 1,8 ОДК, максимальное – 18 ОДК.

По сравнению с фоновыми значениями (по средним показателям) к приоритетным загрязняющим веществам относится кадмий (7 Ф). Максимальное содержание кадмия соответствовало 71 Ф, свинца – 10 Ф, ртути – 6 Ф, меди – 5 Ф, цинка – 4 Ф, никеля – 2 Ф.

Результаты обследования показали, что почвы обследованного участка городской черты относятся к допустимой категории загрязнения ($Z_ф$=10, Z_k=8).

4.5.4 Нижегородская область

В 2025 г. для оценки загрязнения почв ТМ на территории Нижегородской области обследовались почвы г. Арзамас, г. Кстово, а также Нагорной части г. Нижнего Новгорода. В пробах почв определяли кислоторастворимые формы меди, кобальта, никеля, свинца, цинка, марганца, кадмия, хрома, железа, ртути (вал). Результаты наблюдений представлены в табл. 4.5.4.1.

Арзамас – город областного значения в Нижегородской области, центр городского округа г. Арзамас, расположенный в 112 км к югу от Нижнего Новгорода. Арзамас находится в центре правобережной части области, в холмистой местности на высоком правом берегу реки Тёши (приток Оки).

Арзамас – крупный промышленный центр Нижегородской области. В промышленном комплексе города функционируют 14 крупных и средних промышленных предприятий различных отраслей: машиностроения, радио- и приборостроения, стройиндустрии, пищевой промышленности. На загрязнение атмосферного воздуха влияют в основном теплоэлектрические, топливно-энергетические предприятия и объекты, а также АО «Рикор Электроникс», АО «Арзамасский машиностроительный завод», АО «Арзамасский завод коммунального машиностроения» (АО «КОММАШ»), АО «Завод железобетонных конструкций» (АО «Завод ЖБК»), ОАО «Арзамасский завод минплит».

В 2025 г. для определения уровня загрязнённости тяжёлыми металлами почв г. Арзамаса было отобрано и проанализировано 17 проб. В качестве фоновых массовых долей приняты значения наблюдений за период 2022, 2024, 2025 гг. на территории Новоусадского сельсовета Арзамасского муниципального округа, а также в 20 км от г. Арзамас в районе д. Ореховец Дивеевского муниципального округа Нижегородской области.

Почвы обследованной территории города относятся к подзолистым, значения pH солевой вытяжки варьировали в пределах от 5,61 до 7,69. Большинство образцов почв (94 %), отобранных на обследованной территории города, по гранулометрическому составу представлены суглинистыми фракциями.

Средние и максимальные массовые доли меди, никеля, свинца, цинка, кадмия, марганца и ртути в почвах г. Арзамаса не превышали ПДК/ОДК. Среднее значение содержания свинца на обследованной территории превысило фоновый уровень в 2 раза. Максимальные концентрации тяжёлых металлов в почве города составили: цинка – 4 Ф, ртути – 6 Ф, свинца – 8 Ф.

Результаты наблюдений показали, что почвы обследованной территории г. Арзамаса относятся к допустимой категории загрязнения ($Z_ф$=3, $Z_к$=1,8).

Кстово – административный центр Кстовского района (муниципального округа) Нижегородской области. Город расположен на правом берегу реки Волги, в 15 км от г. Нижний Новгород, и занимает площадь 59 км^2, численность населения – 61,118 тыс. человек.

Градообразующее предприятие – ООО «Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез». Это предприятие топливно-масляного профиля, перерабатывающее смесь нефти из Западной Сибири и Татарстана. Нефть на завод поступает по двум нефтепроводам: Альметьевск – Нижний Новгород и Сургут – Полоцк. Готовая продукция отгружается железнодорожным, автомобильным и речным транспортом, а также по трубопроводу.

В 5 км к юго-западу от города расположена промышленная зона, в которой находятся предприятия, влияющие на качество атмосферного воздуха и состояние почв:

- НПЗ ООО «Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез», выпускающий разнообразную продукцию: керосин, бензин, дизельное топливо, масла, битумы, мазут, парафин, вакуумный газойль;
- ООО «Сибур-Кстово» (продукция – этилен, пропилен, бензол);
- ООО «Газпром Газэнергосеть Нижний Новгород»;
- линейно-производственная диспетчерская станция «Староликеево» (ГРНУ АО «Транснефть-Верхняя Волга», ПАО «Транснефть»);
- ЗАО «Кстовский завод железобетонных изделий»;
- ООО «Коблик-Металл»;
- химический комплекс ООО «РусВинил» по выпуску смолы ПВХ;
- ООО «Битумное производство»;
- ТЭЦ.

В 2025 г. с целью определения уровня загрязнённости тяжёлыми металлами почв г. Кстово было отобрано и проанализировано 16 проб почвы. Для оценки фоновых значений содержания ТМ были отобраны 4 пробы почвы в районе д. Владимировка Кстовского м.о. Нижегородской области, расположенной в 20 км от муниципального центра.

Почвы обследованной территории города относятся к подзолистым, значения pH_{KCl} варьировали от 6,54 до 8,31. По гранулометрическому составу большинство проб почв на исследуемой территории представлены суглинистыми фракциями.

Содержание кислоторастворимой формы кадмия во всех образцах почвы, отобранных на территории города и на фоновом участке, находилось ниже предела обнаружения используемой методики выполнения измерений (МВИ).

Средние массовые доли всех контролируемых тяжёлых металлов в почвах г. Кстово не превышали значений ПДК/ОДК. Максимальное содержание свинца

соответствовало 1 ОДК, остальных контролируемых металлов – не превышало допустимых нормативами уровней.

По сравнению с фоновыми массовыми долями (по средним значениям) содержание свинца соответствовало 3 Ф, меди и цинка –2 Ф. Максимальное содержание свинца составило 19 Ф, меди – 12 Ф, ртути – 7 Ф, цинка – 5 Ф.

Результаты наблюдений показали, что почвы обследованной территории г. Кстово относятся к допустимой категории загрязнения ($Z_ф$=6, $Z_к$=3).

Нижний Новгород – город в центральной России, административный центр Приволжского федерального округа и Нижегородской области. Крупнейший по численности населения город в Приволжском федеральном округе и на реке Волга. Город расположен в центре Восточно-Европейской равнины на месте слияния рек Оки и Волги. Река Ока делит город на две части: Нагорную – верхнюю, на Дятловых горах, и Заречную – нижнюю, на её левом низинном берегу. Нижний Новгород является крупным промышленным центром России.

В 2025 г. на содержание ТМ были обследованы почвы Советского и Нижегородского районов Нагорной части города.

Нагорная (Верхняя) часть Нижнего Новгорода расположена на высоком правом берегу Оки. Перепад высот между Нагорной и Заречной частями города составляет более 100 метров. В Нагорной части города находится административный и исторический центр, отсюда началось развитие города. Нижегородский и Советский районы расположены на крутом правом берегу реки Оки, Нижегородский район продолжается на высоком правом берегу р. Волги.

Предприятия районов сосредоточены на наукоёмком машиностроении, приборостроении, фармацевтике, а также пищевой промышленности. Основные направления деятельности включают разработку и производство электроники, приборов для авиации и средств связи (АО «Завод квантовой электроники», ОАО «170 ремонтный завод средств обеспечения полётов»); производство лекарственных средств (группа компаний «Нижфарм»).

В 2025 г. для оценки уровня загрязнения почв г. Нижний Новгород было отобрано и проанализировано 36 проб в Нагорной части города (в Советском и части Нижегородского районов). В качестве фоновых массовых долей были приняты 4 пробы почвы, отобранные в 2025 г. в районе д. Владимировка Кстовского муниципального округа Нижегородской области. Почвы обследованной территории относятся к подзолистым, значения pH_{KCl} варьировали от 6,94 до 7,68.

Большинство (94%) почв обследованной территории города по гранулометрическому составу представлены суглинистыми фракциями.

Средние значения содержания в почвенных образцах меди, никеля, свинца, цинка, марганца и ртути было ниже установленных ПДК и ОДК. Средняя концентрация кадмия в почве обследованной территории соответствовала 1,7 ОДК, максимальная – 45 ОДК. Максимальное содержание цинка зафиксировано на уровне 8,4 ОДК, меди – 3,5 ОДК, никеля – 3,3 ОДК, свинца – 4,7 ОДК.

Средние по обследованной территории массовые доли цинка и ртути превысили фоновый уровень в 6 раз, свинца – в 10 раз, меди – в 4 раза, никеля – в 1,7 раза. Максимальное содержание свинца составило 81 Ф, цинка – 57 Ф, меди – 44 Ф, ртути – 30 Ф, никеля – 15 Ф.

Результаты обследования показали, что почвы обследованной территории Советского и Нижегородского районов Нагорной части г. Нижний Новгород относятся к умеренно опасной категории загрязнения ($Z_ф$=28, Z_k=17,8).

Т а б л и ц а 4.5.4.1 – Массовые доли ТМ, мг/кг, в почвах Нижегородской области в 2025 г.

Субъект Федерации, наименование города, место наблюдений	Количество проб, шт.	Показатель	Cu	Co	Ni	Pb	Zn	Mn	Cd	Cr	Fe	Hg
Нижегородская область г. Арзамас	17	Ср	12,2	<4,8	12,9	16,2	47	299	<0,6	13	7993	<0,05
		$м_1$	25,0	7,6	21,4	56,5	115	924	1,4	21	13155	0,18
		$м_2$	19,7	7,5	20,5	21,8	94	513	1,4	20	12430	0,17
		$м_3$	19,0	6,9	18,8	20,0	76	442	0,7	18	11437	0,05
Фон Новоусадский сельсовет г.о. Арзамас 2022, 2024, 2025 гг. и д. Ореховец Дивеевский м.о. 2023 г.	13	Ср	15,5	9,3	23,4	<7,1	32	276	<0,5	21	9100	0,03
		$м_1$	22,0	11,0	29,0	13,7	45	572	0,5	27	17569	0,04
		$м_2$	20,0	11,0	29,0	11,1	45	468	<0,5	27	15736	0,04
		$м_3$	19,0	11,0	27,5	10,1	44	440	<0,5	26	14450	0,04
г. Кстово	16	Ср	18,4	<3,8	12,7	21,4	68	225	<0,5	13	12528	0,06
		$м_1$	126,0	5,6	21,2	147,0	155	491	<0,5	20	23057	0,22
		$м_2$	20,8	5,5	20,5	24,7	108	395	<0,5	20	22647	0,14
		$м_3$	20,7	5,3	18,0	21,6	101	346	<0,5	18	20916	0,12
г. Нижний Новгород Советский и часть Нижегородского районов Нагорной части	36	Ср	43,4	<5,9	30,4	<72,3	198	398	<4,3	<59	10126	<0,19
		$м_1$	464,0	9,9	263,0	610,0	1844	912	90,0	891	23984	0,89
		$м_2$	297,0	8,3	174,0	205,0	1658	777	46,0	629	19299	0,71
		$м_3$	47,0	8,3	38,1	137,0	248	607	1,7	33	16440	0,52
Фон*, д. Владимировка Кстовского м.о. Нижегородской обл., 2025 г.	4	Ср	10,3	6,7	17,8	7,7	32	703	<0,5	12	15043	0,03
		$м_1$	10,7	6,8	19,6	9,1	36	936	<0,5	14	21595	0,04
		$м_2$	10,6	6,8	17,4	8,4	35	740	<0,5	13	21520	0,03
		$м_3$	10,1	6,8	17,4	7,1	34	634	<0,5	12	8684	0,03

Примечание: * – фон для г. Кстово и г. Нижний Новгород.

4.5.5 Кировская область

Киров – административный центр Кировской области. Вместе с подчинёнными населёнными пунктами образует одноимённый городской округ. Киров расположен в центральной части Кировской области в долине реки Вятка, в среднем её течении, на северо-востоке европейской части России, на Русской равнине, в зоне таёжных лесов, в поясе полесий и ополий. Город находится в месте рассечения Верхнекамской возвышенности долиной реки Вятки. Основная часть городской территории располагается на левом крутом берегу Вятки, в Средневятской (Кировской) низменности, на семи крупных холмах. Заречная часть располагается на правом пологом берегу, в северной части Вятского Увала. Территория Кирова входит в Камско-Печорско-Западноуральскую подпровинцию Уральско-Западносибирской провинции европейской таёжной хвойнолесной области. Центральная часть Кировской области, включая территорию самого города Кирова, расположена в подзоне южной тайги. Пихтово-еловые и сосновые леса, ранее распространённые на территории современного города, в настоящее время сильно сократились из-за хозяйственной деятельности.

Город Киров – исторический, культурный, промышленный и научный центр Приуралья. Киров известен в России и за её пределами продукцией тяжёлого машиностроения, авиа- и станкостроения, деревообрабатывающей и лёгкой промышленности, народных промыслов. Здесь производятся стиральные машины, электроплиты, мебель, лыжи, древесная плита, автошины, кожевенные и меховые изделия. Ведущими отраслями промышленности г. Кирова являются: машиностроение и металлообработка, металлургическое производство, производство резиновых и пластмассовых изделий, производство пищевых продуктов, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, электроэнергетика. Крупнейшими предприятиями являются: АО «Электромашиностроительный завод «Лепсе», ОАО «ВМП «Авитек», ООО Спецзастройщик «Кировспецмонтаж», ОАО «Завод «Сельмаш», АПХ «Дороничи», АО «Кировский хладокомбинат», ПАО «Кировский завод «Маяк», АО «Кировский машзавод 1 Мая», ОАО «Кировский шинный завод», ЗАО «Красный инструментальщик», ОАО «Кировский завод по обработке цветных металлов», ОАО «Веста». Киров является крупным транспортным узлом, в 22 км от городской территории расположен гражданский аэропорт.

В 2025 г. с целью определения уровня содержания ТМ в почвах г. Киров было отобрано и проанализировано 24 пробы почвы. В качестве фоновых массовых долей использованы результаты анализа 6 проб, отобранных на удалении 27–50 км от городской черты.

Почвы обследованной территории относятся к подзолистым, значения pH_{KCl} варьировали от 5,35 до 7,76.

Большинство (92 %) образцов почв, отобранных на территории города, по гранулометрическому составу представлены суглинистым фракциям и две пробы – супесями.

Содержание кислоторастворимой формы кадмия в пробах фоновых участков находилось ниже предела обнаружения используемой методики выполнения измерений (МВИ). Результаты наблюдений представлены в табл. 4.5.5.1.

Т а б л и ц а 4.5.5.1 – Массовые доли ТМ, мг/кг, в почвах г. Кирова в 2025 г.

Субъект Федерации, наименование города, место наблюдений	Кол-во проб, шт.	Показатель	Cu	Co	Ni	Pb	Zn	Mn	Cd	Cr	Fe	Hg (вал)
Кировская область г. Киров	24	Ср	15,3	6,4	30,1	<10,1	46	424	<0,5	19,6	11665	<0,03
		$м_1$	33,8	9,7	67,1	38,9	110	962	1,1	50,7	18541	0,08
		$м_2$	28,6	9,5	48,4	23,5	88	786	0,5	31,4	18088	0,08
		$м_3$	23,8	9,2	46,8	21,5	77	660	0,5	28,9	17879	0,06
Фон 2025 г.	6	Ср	6,9	<4,5	12,1	<5,1	15	266	<0,5	9,9	6730	<0,04
		$м_1$	10,6	8,0	22,2	5,5	23	534	<0,5	14,7	10905	0,08
		$м_2$	10,2	5,2	16,8	<5,0	16	349	<0,5	12,0	8709	0,04
		$м_3$	10,0	5,1	12,7	<5,0	16	268	<0,5	8,9	5865	0,03

Средние массовые доли меди, никеля, свинца, цинка, марганца, кадмия и ртути в почвах территории г. Киров в целом были значительно ниже ПДК/ОДК. Максимальное содержание цинка составило 2 ОДК в пробе с супесчаными почвами.

По сравнению с фоновыми значениями среднее содержание цинка соответствовало 3 Ф, меди, никеля, свинца и хрома – 2 Ф. Максимальное содержание свинца достигло 8 Ф, цинка – 7 Ф, никеля – 5,6 Ф, меди и хрома – 5 Ф, марганца – 4 Ф, ртути и кобальта – 2 Ф.

Результаты обследования показали, что почвы г. Кирова относятся к допустимой категории загрязнения ($Z_ф$=9,5, Z_k=1,1).

4.5.6 Самарская область

В 2025 г. наблюдения за загрязнением почв тяжёлыми металлами проводили на территории г.о. Отрадное, г.о. Жигулёвск, участках многолетних наблюдений в районе АО «СМЗ» (парк «Дубки», парк «60 лет Октября»), а также на фоновых площадках – Национальный природный парк (НПП) «Самарская Лука» и АГМС АГЛОС. Результаты обследования представлены в табл. 4.5.6.1.

Самарская область граничит на западе с Саратовской и Ульяновской областями, на юго-востоке – с Оренбургской областью, на севере – с Республикой Татарстан, на юге –

с Казахстаном (в единственной точке). Область расположена в юго-восточной части Европейской территории России, в среднем течении Волги, по обеим её сторонам. Это пятый по площади регион Поволжья – занимает территорию 53,6 тыс. км². Область протянулась с севера на юг на 335 км, а с запада на восток – на 315 км. Реки Волга и Самара являются границами внутреннего деления области по рельефу. Выделяют три части: Правобережье, Северное и Южное Левобережья. Большая часть территории области (91,2 %) находится в Левобережье.

Город Самара – самый крупный город Среднего Поволжья с численностью населения 1 154,223 тыс. человек. Город расположен на левом берегу великой русской реки Волги при впадении в неё реки Самары и имеет удобное географическое положение. Он находится в том месте, где Волга дальше всего отклоняется к востоку, образуя крутую излучину – Самарскую Луку, на стыке водного пути с важнейшей железнодорожной магистралью, соединяющей центр страны с Уралом, Сибирью, Казахстаном и Средней Азией.

Большая часть Самары разместилась в междуречье Волги и её левых притоков – Самары и Сока. Город вытянулся вдоль берега Волги с юго-запада на северо-восток почти на 50 км, общая площадь – 541 км^2.

Основные формы рельефа территории – пойменные и надпойменные террасы, склоны водоразделов и водораздельные плато. Город находится на границе лесостепной зоны, которая проходит по реке Самара. Это обусловливает разнообразие почв и растительности в городе и его окрестностях. По долинам рек Волги и Самары преобладают луговые пойменные почвы, к югу от города, в степной зоне – обыкновенные глинистые и тяжелосуглинистые чернозёмы средней мощности. Самара находится в зоне континентального климата, характеризующегося жарким летом и холодной зимой.

Самара – крупный промышленный центр Поволжья, где сосредоточены предприятия различных отраслей промышленности: электрохимической, металлургической, энергетической, строительной, нефтехимической, машиностроительной, авиационной, пищевой и др. Основными источниками загрязнения окружающей среды являются промышленные предприятия (металлургия, нефтепереработка и нефтехимия, авиаприборостроение, энергетика – всего более 105 крупных заводов и фабрик) и автотранспорт.

На экологическую обстановку г. Самары оказывает влияние деятельность следующих предприятий: АО «СМЗ» (Самарский металлургический завод – крупное предприятие по производству алюминиевых полуфабрикатов), ПАО «Завод имени А.М. Тарасова», ОАО «Авиаагрегат», АО «Ракетно-космический центр «Прогресс», АО «АВИАКОР – Авиационный завод», ОАО «Металлист-Самара», ОАО «Волгакабель», ОАО «Самаранефтегаз», ЗАО «Самарский завод Нефтемаш» и др.

В 2025 году продолжены наблюдения за содержанием ТМ в почве участков многолетних наблюдений, находящихся в северо-западном направлении от завода АО «СМЗ» на расстоянии 5,0 и 0,5 км – парк «Дубки» (УМН-1) и парк «60 лет Октября» (УМН-2), а также фоновых участков Самарской области – НПП «Самарская Лука» и АГМС АГЛОС. Для анализа было отобрано 30 образцов на УМН, а также по 10 проб почвы с каждой фоновой площадки. Отбор проб почвы проводился методом «конверта» на глубину 0–10 см. Почвы обследованных территорий относятся к чернозёмам. Среднее значение кислотности почв на территории (pH_{KCl}) УМН-1 составило 7,5, УМН-2 – 6,4, НПП «Самарская Лука» – 7,2, АГМС АГЛОС – 7,7. В почвенных образцах определяли кислоторастворимые формы алюминия, кадмия, марганца, меди, никеля, свинца и цинка (табл. 4.5.6.1).

Как видно из табл. 4.5.6.1, в почвах парков «Дубки» (УМН-1) и «60 лет Октября» (УМН-2) средние концентрации кадмия, марганца, меди, никеля, свинца и цинка не превышали допустимых нормативами значений. На территории УМН-1 (парк пансионата «Дубки») максимальное содержание цинка в почве соответствовало 1 ОДК. Максимальные массовые доли цинка и никеля на уровне 1 ОДК зафиксированы в почве УМН-2 (парк «60 лет Октября»). Среднее и максимальное содержание алюминия в почве парков «Дубки» (УМН-1) и «60 лет Октября» (УМН-2) сопоставимо с фоновыми уровнями.

В почвах фоновых участков на территории НПП «Самарская Лука» и АГМС АГЛОС средние концентрации кадмия, марганца, меди, никеля, свинца и цинка не превышали ПДК и ОДК. Максимальные массовые доли цинка в почвах фоновых участков соответствовали уровню 1 ОДК.

Согласно суммарному показателю загрязнения комплексом тяжёлых металлов почвы обследованных УМН и фоновых площадок относятся к допустимой категории загрязнения: на территории парка пансионата «Дубки» $Z_ф$=1,8, $Z_к$=2,0, парка «60 лет Октября» – $Z_ф$=5,4, $Z_к$=5,0, НПП «Самарская Лука» – $Z_к$=5,0; АГМС АГЛОС – $Z_ф$=3,6, $Z_к$=7,5. Показатель загрязнения рассчитан по фоновым значениям, полученным на территории НПП «Самарская Лука».

Городской округ Отрадный расположен в Самарской области на левом берегу реки Большой Кинель (бассейн Волги) в 93 км к востоку-юго-востоку от Самары. Географически находится на границе лесостепной и степной зон, рельеф преимущественно равнинный, характерный для левобережья реки Большой Кинель. Район размещения города Отрадного относится к поясу континентального климата умеренных широт с жарким засушливым летом и холодной зимой.

Существенную роль в промышленности города Отрадный занимают предприятия нефтегазодобывающей, нефтеперерабатывающей промышленности.

Крупные промышленные предприятия г.о. Отрадный:

- АО «Отрадненский газоперерабатывающий завод» (осуществляет переработку попутного нефтяного газа);
- ОАО «Самаранефтегаз» (крупнейшее нефтедобывающее предприятие Самарской области);
- ОАО «Отрадненский завод нефтяного машиностроения» (изготавливает оборудование для очистки буровых растворов);
- ООО «Реметалл» (производство и переработка алюминия);
- ПАО комбинат «Полимерстройматериалы» (производит пластмассовые изделия для строительной отрасли: плиты, трубы, профили).

В 2025 г. для оценки содержания алюминия, кадмия, марганца, меди, никеля, свинца, цинка, ртути и мышьяка в почвах г.о. Отрадный было отобрано 25 почвенных образцов. Отбор проб проводился методом «конверта» на глубину 0–10 см, значения pH_{KCl} варьировали в диапазоне от 7,3 до 8,5.

Массовые доли контролируемых ТМ и мышьяка на территории г.о. Отрадный не превышали допустимых нормативами значений. Почвы обследуемой территории г.о. Отрадный по суммарному показателю загрязнения $Z_ф$ относятся к допустимой категории ($Z_ф$=5,2, Z_k=6,1).

Городской округ Жигулёвск расположен в северо-западной части Самарской области, на правом берегу среднего течения реки Волги, в северной части национального парка «Самарская Лука», между высоким правым берегом реки и лесистыми Жигулёвскими горами. Ландшафт отличается живописными долинами, холмами и скалами. В Жигулёвске преобладает континентальный климат.

Жигулёвск граничит на севере и западе со Ставропольским районом, а также имеет общую границу с Волжским районом. Через Жигулёвскую ГЭС он непосредственно связан с городским округом Тольятти, расположенным на левом берегу.

Из-за расположения в пределах национального парка и отсутствия тяжёлой промышленности считается одним из самых экологически чистых городов региона. Ключевыми отраслями города Жигулёвск являются машиностроение, металлообработка, производство строительных материалов, пищевая промышленность и энергетика.

Предприятия г.о. Жигулёвск:

- ООО «Энерготехмаш» (производство алюминиевого профиля);

- АО «Аккумуляторный завод им. Н.М. Игнатьева – АКОМ» (производство аккумуляторов);

- ФГУП «Жигулёвский радиозавод» (производство радиолокационной, радионавигационной аппаратуры и радиоаппаратуры дистанционного управления).

Т а б л и ц а 4.5.6.1 – Массовые доли кислоторастворимых форм металлов, мг/кг, в почвах Самарской области в 2025 г.

Пункт наблюдений, источник, направление, расстояние от источника, км	Кол-во проб, шт.	Показатель	Al	Cd	Mn	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	As
г. Самара АО «СМЗ» УМН-1 СЗ 5,0	15	Ср	1385,7	0,61	375,1	8,97	33,7	10,9	147,2	-	-
		$м_1$	1508	0,88	397,5	23,4	66,4	18,8	224,2	-	-
		$м_2$	1450	0,87	393,4	14,8	51,3	14,7	198,6	-	-
		$м_3$	1443	0,72	390,7	12,7	45,8	14,6	182,8	-	-
АО «СМЗ» УМН-2 СЗ 0,5	15	Ср	1030,1	0,85	423,9	21,9	59,7	16,4	178,9	-	-
		$м_1$	1492	1,13	430	47,4	81,1	31,5	220,2	-	-
		$м_2$	1469	1,07	429	41,0	79,4	25,2	220,0	-	-
		$м_3$	1443	0,98	427	32,5	74,7	23,8	218,2	-	-
Ставропольский район НПП «Самарская Лука» 3 100 от г. Самара (фоновый участок)	10	Ср	1251,7	1,72	168,6	5,9	29,3	25,1	143,3	-	-
		$м_1$	1635	1,93	226,3	10,6	76,5	42,5	200,4	-	-
		$м_2$	1571	1,92	181,6	7,3	48,1	34,9	197,5	-	-
		$м_3$	1570	1,87	181,0	7,2	40,0	28,3	183,5	-	-
Волжский район АГМС АГЛОС ЮЗ 20 от г. Самара (фоновый участок)	10	Ср	1311,8	1,83	486,7	4,04	37,1	35,5	178,9	-	-
		$м_1$	2521	1,98	579,7	6,3	55,8	58,0	215,3	-	-
		$м_2$	1943	1,93	574,4	4,5	54,3	49,2	205,6	-	-
		$м_3$	1382	1,91	558,7	4,2	52,6	39,2	189,4	-	-
Самарская область г. о. Отрадный (территория города)	25	Ср	774,8	1,26	499,7	16,3	60,1	22,5	174,0	0,010	2,7
		$м_1$	1259	1,77	532,4	27,7	83,7	45,1	216,9	0,030	8,3
		$м_2$	1155	1,72	530,0	26,5	78,1	41,5	215,3	0,025	5,8
		$м_3$	950	1,68	526,9	26,4	77,7	30,2	214,8	0,023	5,3
г.о. Жигулёвск (территория города)	25	Ср	854,1	1,37	381,9	17,0	62,4	37,9	99,2	0,002	2,65
		$м_1$	1333	1,7	450,9	40,2	81,2	53,6	199,3	0,008	8,6
		$м_2$	1264	1,6	449,3	30,9	80,9	53,2	175,3	0,006	6,8
		$м_3$	1187	1,5	445,0	29,7	80,4	52,5	158,5	0,005	5,1

В 2025 г. для оценки содержания алюминия, кадмия, марганца, меди, никеля, свинца, цинка, ртути и мышьяка в почвах г.о. Жигулёвск было отобрано 25 почвенных образцов. Отбор проб проводился методом «конверта» на глубину 0–10 см, значения pH_{KCl} варьировали в диапазоне от 7,0 до 8,4. Среднее содержание контролируемых ТМ и мышьяка в почве обследуемой территории не превышало ПДК/ОДК. Максимальная концентрация

никеля в почве соответствовала 1 ОДК. По суммарному показателю загрязнения $Z_ф$ почвы обследуемой территории г.о. Жигулёвск относятся к допустимой категории ($Z_ф$=4,9, Z_k=6,4).

4.6 Основные результаты

В 2025 г. наблюдения за уровнем загрязнения почв тяжёлыми металлами ОНС проводили в районах 44 населённых пунктов Российской Федерации, мышьяком – в г. о. Отрадный, г. о. Жигулёвск, городах Новосибирск и Томск, с. Прокудское Новосибирской области и с. Ярское Томской области.

Силами ОНС в почвах обследованных территорий Российской Федерации определяли массовые доли алюминия, железа, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома и цинка в различных формах: валовых (кислоторастворимых), подвижных, водорастворимых.

По результатам обследования почвенного покрова Российской Федерации в 2025 г. отметим загрязнение почв металлами и мышьяком на уровне 1 ПДК, 1 ОДК, 3 Ф и выше в зависимости от принятого критерия.

Цифра над наименованием города в конце слова обозначает территорию наблюдений: зону радиусом вокруг источника или группы источников, км; цифра с буквой Г – зону радиусом вокруг города, км; ничем не отмеченное наименование города обозначает территорию города.

Примечание. В нижеизложенном тексте при указании массовых долей ТПП в почве первая цифра в скобках после наименования ТПП или города обозначает среднюю массовую долю ТПП в почвах зоны наблюдений, вторая цифра – максимальную массовую долю, единственная цифра, если не оговорено, – максимальную массовую долю.

Загрязнение почв обнаружено:

- **кадмием** – в г.о. Воскресенск (к 2 ОДК в суглинистой почве), а также городах Иркутск (к 1,5 ОДК в суглинистой почве), Бирск (к 3,8 ОДК в песчаной почве), Йошкар-Ола (к 1,8 и 18 ОДК в суглинистой почве), Ревда (ПМН к 7 и 18 ОДК в суглинистой кислой почве), пгт. Кавалерово (к 3,6 ОДК в суглинистой почве);

- **марганцем** – в городах Арсеньев (к 1,7 ПДК в суглинистой почве, п 1,9 ПДК), Иркутск (к 4,2 и 11 ПДК в суглинистой почве), Киров (к 4 Ф в суглинистой почве) пгт. Кавалерово (к 2,1 ПДК в суглинистой почве), п. Листвянка (к 4,3 и 7,1 ПДК в суглинистой почве);

- **медью** – в городах Екатеринбург (к 5,9 ОДК в суглинистой почве), Артёмовский (п 2,5 ПДК), Бирск (к 1,8 ОДК в песчаной почве), Кстово (12 Ф в суглинистой почве), Нижний Новгород (к 3,5 ОДК в суглинистой почве), Киров (к 5 Ф в суглинистой почве),

Кстово (к 12 Ф в суглинистой почве), Йошкар-Ола (к 5 Ф в суглинистой почве), пгт. Кавалерово (к 1,4 ОДК в суглинистой почве), п. Листвянка (к 1 ОДК в суглинистой почве с pH<5,5); ПМН г. Ревда (к 20,9 и 68 ОДК в суглинистой кислой почве, п 98 и 330 ПДК)

- **мышьяком** – в городе Новосибирске (1,1 и 3,4 ОДК в суглинистой почве);

- **никелем** – в городах Артёмовский (к 1,4 и 8,7 ОДК в суглинистой почве, п 2,7 и 23 ПДК), Бирск (к 3,9 и 7,2 ОДК в песчаной почве), Благовещенск (к 1,4 ОДК в суглинистой почве), Нижний Новгород (к 3,3 ОДК в суглинистой почве), Киров (к 5,6 Ф в суглинистой почве), Екатеринбург (к 2,2 и 12,4 ОДК в суглинистой почве, п 1,7 и 8,5 ПДК), Самара (УМН-2 к 1 ОДК в суглинистой почве), Жигулёвск (к 1 ОДК в суглинистой почве), Ревда (ПМН к 1 ОДК в суглинистой кислой почве);

- **свинцом** – в городах Арсеньев (к 1,2 ОДК в суглинистой почве), Новокузнецк (к 2,4 ОДК в суглинистой почве), Томск (к 2,4 ОДК в суглинистой почве), Екатеринбург (п 2,8 и 28,6 ПДК), Артёмовский (п 1,5 ПДК), Бирск (к 1,8 ОДК в песчаной почве), Благовещенск (к 1,9 ОДК в песчаной почве), Нижний Новгород (к 4,7 ОДК в суглинистой почве), Арзамас (к 8 Ф в суглинистой почве), Йошкар-Ола (к 10 Ф в суглинистой почве), Киров (к 8 Ф в суглинистой почве), Кстово (к 1 ОДК в суглинистой почве), Нижний Новгород (к 1,7 и 45 ОДК в суглинистой почве), Ревда (ПМН к 7 и 16 ОДК в суглинистой кислой почве, п 12,5 и 32,5 ПДК), пгт. Кавалерово (п 1,5 и 2,3 ПДК);

- **хромом** – в городе Киров (к 5 Ф в суглинистой почве);

- **цинком** – в городах Арсеньев (п 1 ПДК), Новокузнецк (к 1,2 ОДК в суглинистой почве), Иркутск (3,8 ОДК в суглинистой почве), Томск (к 1,2 ОДК в суглинистой почве), Екатеринбург (п 6,0 ПДК), Артёмовский (п 1,8 и 19 ПДК), Бирск (к 2,1 ОДК в песчаной почве), Кстово (5 Ф в суглинистой почве), Нижний Новгород (к 8,4 ОДК в суглинистой почве), Арзамас (к 4 Ф в суглинистой почве), Йошкар-Ола (к 4 Ф в суглинистой почве), Кстово (к 5 Ф в суглинистой почве), Киров (к 2 ОДК в супесчаной почве), Самара (УМН-1, УМН-2 к 1 ОДК в суглинистой почве), Ревда (ПМН к 6,2 и 24 ОДК в суглинистой кислой почве, п 5,5 и 19 ПДК), пгт. Кавалерово (к 4 ОДК в суглинистой почве, п 2 и 6,1 ПДК), п. Листвянка (к 2 и 4 ОДК в суглинистой почве с pH<5,5).

Анализ обследованных в 2025 г. почв на содержание массовых долей ТМ показал, что к опасной категории загрязнения относятся почвы ПМН г. Ревда Свердловской области ($Z_ф$=49,6, Z_k=138,8), к умеренно опасной – почвы городов Томск ($Z_ф$=18,8, Z_k=14,0) и Нижний Новгород ($Z_ф$=28, Z_k=17,8). Остальные обследованные населённые пункты по содержанию ТМ в почвах относятся к допустимой категории загрязнения. В некоторых населённых пунктах отдельные участки имеют более высокую категорию загрязнения ТМ, чем в целом по территории обследования, и могут относиться к умеренно опасной, опасной или чрезвычайно опасной категории загрязнения.

5 Загрязнение природной среды соединениями фтора

Локальное загрязнение природной среды фтором отмечается в районах размещения предприятий по переработке фторсодержащего сырья, вокруг суперфосфатных и кирпичных заводов, предприятий по производству фосфорной кислоты и фтористых солей, а также там, где в процессе производства используются соединения фтора (предприятия чёрной металлургии, стекольные, эмалевые и алюминиевые заводы). Загрязнение почв фторидами может происходить при внесении фосфорных удобрений, содержащих фтор в виде примеси. Опасность фторидного загрязнения почв определяется масштабами поступлений соединений фтора от промышленных источников, в составе минеральных удобрений и мелиорантов, а также свойствами почв и ландшафтно-геохимических условий, оказывающих влияние на накопление и перераспределение фтора. Влияние фтора на растительность и почвенную микрофлору определяется, в основном, содержанием его водорастворимых форм. Потенциальная опасность зависит и от общего фтора в почве.

5.1 Загрязнение почв соединениями фтора

Наблюдения за загрязнением почв водорастворимыми соединениями фтора в 2025 г. проводили на территориях Иркутской, Кемеровской, Новосибирской, Томской и Самарской областей. Значения массовых долей водорастворимого фтора, мг/кг, в почвах Российской Федерации представлены в табл. 5.1.1.

В Иркутской области на содержание в почве водорастворимых соединений фтора обследовали территории г. Иркутска, п. Листвянка и их окрестности.

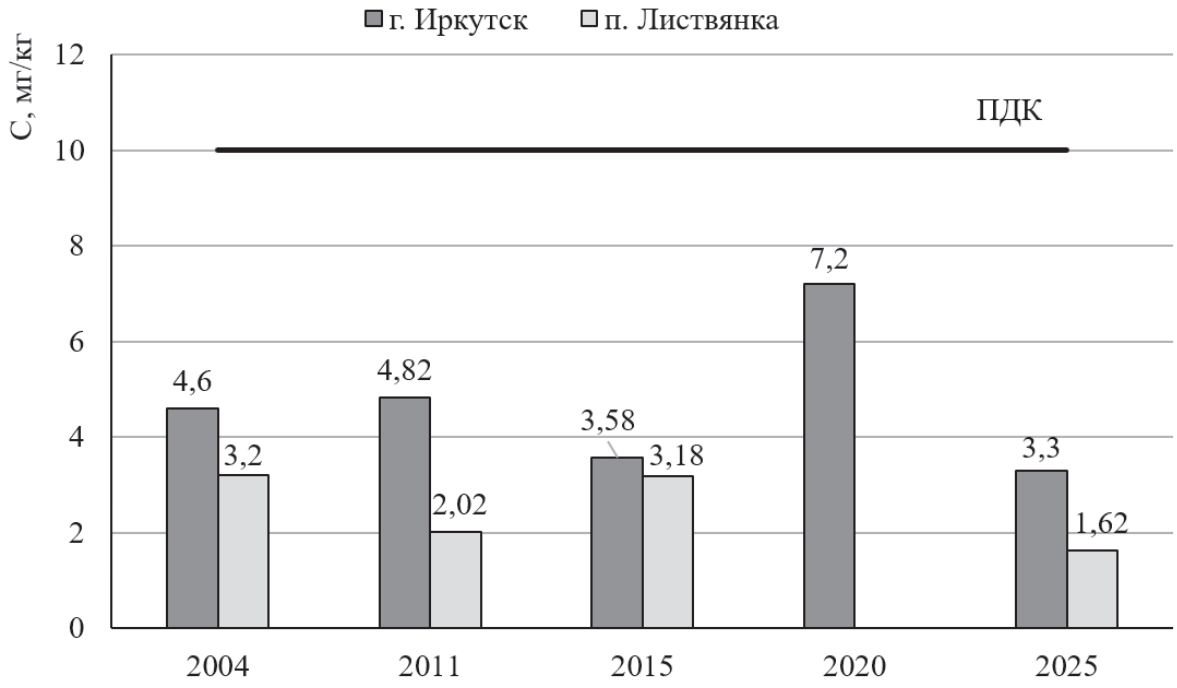
Отбор проб осуществлялся на территории г. Иркутска (37 проб) и в пригородных зонах 0–1 км (4 пробы), свыше 1,0–5 км (4 пробы), свыше 5,0–20 км (2 пробы) и свыше 20,0–30 км (3 пробы).

Среднее содержание водорастворимых фторидов в почвах обследованной территории в районе г. Иркутска составило 3,30 мг/кг, максимальное – 16,55 мг/кг (1,7 ПДК). В пробах почв содержание токсиканта варьировало от 0,65 до 16,55 мг/кг.

Проведённые исследования показали, что концентрации фторидов в почвах городской территории выше, чем в пригородных зонах. В окрестностях города случаев превышения ПДК не зафиксировано. По сравнению с результатами предыдущего обследования (7,2 мг/кг в 2020 г.) среднее содержание водорастворимых фторидов на всей территории обследования снизилось в 2,2 раза (рис. 16).

Для оценки содержания фторидов (вод) в почве п. Листвянка и его окрестностей на расстоянии до 15 км было отобрано 10 проб из верхнего горизонта. В целом по обследованному району средняя концентрация водорастворимых фторидов в образцах почв составила 1,62 мг/кг. По сравнению с предыдущим обследованием (2015 г.), среднее содержание фторидов (вод) снизилось в 2 раза (рис. 16).

Анализ данных многолетних наблюдений за содержанием водорастворимых фторидов в почвах г. Иркутска и п. Листвянка, а также их окрестностей показывает, что за весь период наблюдений (2004–2025 гг.) превышений ПДК выявлено не было.



Р и с у н о к 16 – Средние значения содержания водорастворимых соединений фтора в почвах г. Иркутска и п. Листвянка в разные годы наблюдений

Проведённое в 2025 г. обследование ПМН в городах Западной Сибири (Кемерово, Новокузнецк, Новосибирск и Томск) показало, что почвы обследованных городов не загрязнены водорастворимыми соединениями фтора, среднее и максимальное содержание не превышало ПДК.

На территории Самарской области содержание водорастворимых соединений фтора определяли в почвах г.о. Отрадный, г.о. Жигулёвск, участков многолетних наблюдений г. Самара (парк «Дубки» и парк «60 лет Октября»), а также фоновых площадок (НПП «Самарская Лука» и АГМС АГЛОС). Превышений ПДК водорастворимых фторидов в обследованных почвах на территории Самарской области не обнаружено.

Т а б л и ц а 5.1.1 – Массовая доля водорастворимых соединений фтора, мг/кг, в почвах Российской Федерации в 2025 г.

Место наблюдений	Источник, направление, расстояние или зона радиусом вокруг источника, км	Количество проб, шт.	Показатель	Фтор (вод.)	Фон	Глубина отбора проб, см
Иркутская область г. Иркутск	Территория города	37	Ср	3,71	2,22 (для сугл.) 1,80 (для супесч.)	От 0 до 5 включ.
			$м_1$	16,55		
			$м_2$	10,30		
			$м_3$	7,90		
	0 до 1 включ. от границы города	4	Ср	2,24		
			$м_1$	2,65		
			$м_2$	2,60		
			$м_3$	2,05		
	св. 1 до 5 включ.	4	Ср	1,38		
			$м_1$	1,80		
			$м_2$	1,60		
			$м_3$	1,45		
	св. 5 до 20 включ.	2	Ср	3,30		
			$м_1$	5,50		
	св. 20 до 30 включ.	3	Ср	2,22		
			$м_1$	3,60		
			$м_2$	2,05		
	Весь район обследования	50	Ср	3,30		
			$м_1$	16,55		
			$м_2$	10,30		
			$м_3$	7,90		
п. Листвянка	Территория посёлка	5	Ср	2,07	1,05 (для сугл.)	От 0 до 5 включ.
			$м_1$	4,15		
			$м_2$	3,25		
			$м_3$	1,10		
	0 до 1 включ.	1	-	2,15		
	св. 1 до 5 включ.	3	Ср	0,88		
			$м_1$	1,35		
			$м_2$	0,90		
	св. 5 до 15 включ.	1	-	1,05		
	Весь район обследования	10	Ср	1,62		
			$м_1$	4,15		
			$м_2$	3,25		
			$м_3$	2,15		
Западная Сибирь г. Новосибирск	ПМН (10 УМН)	10	Ср	4,8	0,33	От 0 до 5 включ.
			$м_1$	16,2		
			$м_2$	4,61		
			$м_3$	3,88		
г. Кемерово	ПМН (3 УМН)	3	Ср	1,1	0,64	
			$м_1$	1,7		
			$м_2$	0,85		

Окончание таблицы 5.1.1

Место наблюдений	Источник, направление, расстояние или зона радиусом вокруг источника, км	Количество проб, шт.	Показатель	Фтор (вод.)	Фон	Глубина отбора проб, см
г. Новокузнецк	ПМН (3 УМН)	3	Ср	7,7	2,1	От 0 до 5 включ.
			$м_1$	15,1		
			$м_2$	4,4		
г. Томск	ПМН (3 УМН)	3	Ср	1,3	0,59	
			$м_1$	2,59		
			$м_2$	0,67		
Самарская область г.о. Отрадный	г.о. Отрадный, территория города	25	Ср	0,7	1,0	От 0 до 10 включ.
			$м_1$	1,5		
			$м_2$	1,4		
			$м_3$	1,3		
г.о. Жигулёвск	г.о. Жигулёвск, территория города	25	Ср	1,27		
			$м_1$	6,8		
			$м_2$	4,0		
			$м_3$	3,4		
Самарская область г. Самара, парк пансионата «Дубки»	АО «СМЗ» УМН-1 СЗ 5	15	Ср	0,8	1,0	
			$м_1$	1,5		
			$м_2$	1,4		
			$м_3$	1,1		
г. Самара, парк «60 лет Октября»	АО «СМЗ» УМН-2 СЗ 0,5	15	Ср	1,9		
			$м_1$	2,5		
			$м_2$	2,4		
			$м_3$	2,2		
Ставропольский район, НПП «Самарская Лука»	З 100 от г. Самара, фоновый район	10	Ср	1,0		
			$м_1$	1,5		
			$м_2$	1,2		
			$м_3$	1,1		
Волжский район, АГМС АГЛОС	ЮЗ 20 от г. Самара, фоновый район	10	Ср	0,7	1,0	
			$м_1$	1,0		
			$м_2$	0,8		
			$м_3$	0,7		

На территории г. Братска и его окрестностей продолжен мониторинг содержания валовых форм фтора в почвах. Основным источником загрязнения Братского района фтористыми соединениями является Братский алюминиевый завод (ПАО «РУСАЛ Братск»).

Оценка загрязнения почв фтором (вал) осуществлялась в сравнении с принятым фоновым значением, составляющим для Иркутской области 24 мг/кг. На пробных площадках, расположенных на расстоянии от 3,5 до 25,2 км от ПАО «РУСАЛ Братск», было отобрано 8 проб почвы в горизонтах 0–5 и 5–10 см. Результаты многолетних наблюдений представлены в табл. 5.1.2.

В 2025 г. средние значения содержания фтора (вал) на территории г. Братска и его окрестностей в почвенных горизонтах 0–5 и 5–10 см составляли 46,9 и 39,6 Ф соответственно. Максимальное содержание фтора (83,3 Ф) зарегистрировано в тяжёлых суглинистых почвах в горизонте 0–5 см в окрестностях микрорайона Чекановский г. Братска, расположенного в 3,5 км на северо-восток от ПАО «РУСАЛ Братск». Данные, представленные в табл. 5.1.2, показывают, что за период 2016–2025 гг. ежегодно максимальные уровни содержания валовых форм фтора наблюдаются в почвах (в горизонте 0–5 см) микрорайона Чекановский. Самые низкие на обследуемой территории концентрации фтора (вал) фиксируются на удалении 25 км (СВ) от ПАО «РУСАЛ Братск» в микрорайоне Падун.

По сравнению с результатами предыдущего обследования (2024 г.), среднее содержание валовых форм фтора в почве г. Братска в горизонте 5–10 см увеличилось в 1,7 раза, а в горизонте 0–5 см – осталось на том же уровне.

Таблица 5.1.2 – Содержание валовых форм фтора в почвах г. Братска в зоне влияния ПАО «РУСАЛ Братск», мг/кг

Пункт наблюдения	Направление и расстояние от ПАО «РУСАЛ Братск», км	Тип почвы	Механический состав почвы	Почвенный горизонт, см	2025	2024	2023	2022	2021	2016
г. Братск, мкр. Чекановский	СВ 3,5	Подзолистая дерново-карбонатная	Выщелоченные тяжёлые суглинки	0–5	2000	2000	1900	1900	1900	1400
				5–10	1200	700	1000	800	700	900
г. Братск, п. Строитель агрофирма «Пурсей»	ВСВ 8	Дерново-карбонатная	Тяжёлые суглинки	0–5	1200	800	1400	900	1300	1400
				5–10	1600	800	900	1100	1100	1000
г. Братск, Центральный ж/р, Телецентр	ВСВ 12	Дерново-карбонатная	Тяжёлые суглинки	0–5	1200	1200	1200	1200	1400	1000
				5–10	600	600	1100	1000	1100	800
г. Братск, мкр. Падун, Братский ЦГМС	СВ 25,2	Подзолистая	Песчаная	0–5	100	200	400	100	200	300
				5–10	400	200	300	300	300	300
Средние значения				0–5	1125	1050	1225	1025	1200	1025
				5–10	950	575	825	800	800	750
Фон				24						

5.2 Атмосферные выпадения фторидов

В 2025 г. в Иркутской области в зоне влияния выбросов ПАО «РУСАЛ Братск» и его филиала продолжены наблюдения за атмосферными выпадениями соединений фтора в городах Братск, Иркутск, Шелехов и п. Листвянка (табл. 5.2.1). За фоновое принято среднегодовое значение плотности выпадений фторидов в растворимой и нерастворимой формах (3,17 кг/км²·мес.), зарегистрированное в истоке р. Ангары в районе п. Листвянка, расположенного в 60 км от г. Иркутска на берегу озера Байкал. Следует отметить, что в отчётном году фоновое значение плотности выпадений фторидов осталось на уровне 2024 г. (3,13 кг/км²·мес.).

В г. Братск ежемесячный сбор атмосферных выпадений проводился в четырёх пунктах, расположенных на удалении 3,5, 8, 12 и 25,2 км на СВ от ПАО «РУСАЛ Братск», в п. Листвянка, г. Иркутск, г. Шелехов – на метеорологических площадках гидрометеорологических станций (ГМС). Основными источниками загрязнения фторидами атмосферных выпадений г. Иркутск являются городские ТЭЦ, предприятия цветной металлургии и нефтехимической промышленности, расположенные в городах Шелехов и Ангарск. В г. Шелехов основным источником поступления фтористых соединений в атмосферу является ПАО «РУСАЛ Братск» – филиал в г. Шелехов.

Средняя плотность выпадений фторидов в городах Братск, Иркутск и Шелехов составила, соответственно, 14,4 Ф, 2,8 Ф и 3,4 Ф. Максимальная интенсивность атмосферных выпадений фторидов отмечена в г. Братске в июне (31,6 Ф) на расстоянии 3,5 км от ПАО «РУСАЛ Братск» в районе мкр. Чекановский, в г. Иркутске – в мае (6 Ф), в г. Шелехове – в апреле (8 Ф). Максимальная среднегодовая плотность выпадений фтористых соединений зафиксирована в г. Братске в 8 км от ПАО «РУСАЛ Братск» в районе агрофирмы «Пурсей» (19,9 Ф). Следует отметить, что интенсивность атмосферных выпадений фторидов в городах Иркутск и Шелехов снизилась в 1,3–1,4 раза по сравнению с данными 2024 г., г. Братске осталась на уровне 2024 года.

В 2025 г. наблюдения за загрязнением снежного покрова водорастворимыми соединениями фтора проводились на территории г. Иркутска и пригородных зон (50 проб), п. Листвянка (10 проб).

Пробоотбор снега осуществлялся на территории г. Иркутска (37 проб) и за его чертой в радиусе до 30 км: на расстоянии 0–1 км (4 пробы), свыше 1,0–5 км (4 пробы), свыше 5,0–20 км (2 пробы) и в зоне свыше 20,0–30 км (3 пробы). Для г. Иркутска в качестве фонового принято значение 10,05 кг/км^2·мес. – средняя плотность выпадений водорастворимых фторидов, зарегистрированная в трёх самых удалённых от черты города и основных стационарных источников загрязнения точках пробоотбора. Средняя плотность выпадений фторидов (вод) на снежный покров обследованной территории г. Иркутска и его окрестностей в целом составила 7,37 кг/км^2·мес. (0,7 Ф). В отчётном году, по сравнению с результатами предыдущих наблюдений (2020 г.), среднее значение плотности выпадений водорастворимых фторидов на территории г. Иркутска и его окрестностей снизилось в 4 раза.

Пробоотбор снега проводился на территории п. Листвянка (5 проб), а также на удалении от его границ до 15 км (5 проб). В качестве фонового принято значение среднемесячного содержания водорастворимых фторидов (5,04 кг/км^2·мес.) в снежном покрове в самой удалённой от посёлка точке пробоотбора. Среднее значение плотности выпадений водорастворимых соединений фтора на снежный покров всей обследованной территории п. Листвянка составило 3,81 кг/км^2·мес. (0,8 Ф). В 2025 г., по сравнению с предыдущим обследованием (2015 г.), значение плотности выпадений водорастворимых фторидов на территории п. Листвянка и его окрестностей снизилось в 1,2 раза.

В 2025 г. на территории г. Братска и Братского района продолжен мониторинг загрязнения снежного покрова растворимыми и нерастворимыми соединениями фтора. Наблюдения проводили на 11 пробных площадках, расположенных на расстоянии от 3,5 до 25,2 км от ПАО «РУСАЛ Братск». В качестве фонового принято среднее значение плотности выпадений водорастворимых фторидов (2,17 кг/км^2·мес.) на снежный покров в трёх самых удалённых от основных источников загрязнения пробных площадках. Плотность выпадений растворимых фторидов на снежный покров обследованной территории в разных точках пробоотбора варьировала от 1,32 до 19,30 кг/км^2·мес. Среднее значение плотности выпадений фторидов составило 2,8 Ф (6,02 кг/км^2·мес.). Наиболее загрязнён (8,9 Ф) снежный покров на территории, расположенной в 3,5 км в СВ направлении от ПАО «РУСАЛ Братск» (мкр. Чекановский) и в районе мкр. Стениха (6,1 Ф). По результатам обследования снежного покрова за пять лет (2021–2025 гг.) выявлены устойчивые локальные области загрязнения водорастворимыми фторидами в районе микрорайонов Чекановский и Стениха.

5.3 Основные результаты

В 2025 г. в почвах обследованных территорий Иркутской и Самарской областей превышений допустимых нормативами значений по содержанию водорастворимых фторидов не выявлено.

В отчётном году максимальная среднегодовая плотность атмосферных выпадений водорастворимых фторидов отмечена в городах Братск (43,84 кг/км^2·мес.) и Шелехов (10,67 кг/км^2·мес.).

В 2025 г. по сравнению с результатами предыдущего обследования (2024 г.), средняя концентрация в почве г. Братска валовых форм фтора в горизонте 5–10 см увеличилась в 1,7 раза, в горизонте 0–5 см осталась на том же уровне.

За последние пять лет (в 2021–2025 гг.) зафиксировано загрязнение водорастворимыми соединениями фтора выше 1 ПДК отдельных участков почв в городах Тольятти, Новокузнецк, Братск и Шелехов.

Т а б л и ц а 5.3.1 – Плотность выпадений фтористых соединений, кг/км^2·месяц в 2025 г.

Населённый пункт, источник	Пункт наблюдений, направление, расстояние от источника, км	Форма соединений фторидов	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Среднегодовое значение	
															2025 год	2024 год
г. Братск ПАО «РУСАЛ Братск»	Братский ЦГМС, мкр. Падун, жилой район СВ - 25,2 км от ПАО «РУСАЛ Братск»	Растворимая	6,83	7,19	0,19	5,36	11,14	9,37	21,72	1,7	5,2	-	5,03	4,37	6,51	4,11
		Нерастворимая	0,6	0,4	0,35	0,38	0,74	0,61	0,51	0,65	0,13	-	0,6	0,31	0,44	0,42
	мкр. Чекановский, СВ - 3,5 км от ПАО «РУСАЛ Братск»	Растворимая	67,2	54,36	2,49	50	97,82	98,66	66,23	22,48	26,73	-	96,11	88,1	55,85	47,83
		Нерастворимая	3,43	2,79	1,43	2,94	1,89	1,64	2,3	0,73	2,02	-	10,02	3,21	2,70	3,27
	Центральный ж/р, Телецентр, СВ - 12 км от ПАО «РУСАЛ Братск»	Растворимая	56,2	48,04	0,78	35,43	94,97	96,75	90,91	51,64	49,32	-	45,37	56,44	52,15	47,32
		Нерастворимая	2,91	2,23	0,67	2,42	0,9	1,88	3,25	1,27	2,36	-	5,48	2,07	2,12	2,38
	Центральный ж/р, Агрофирма «Пурсей», СВ-8 км от ПАО «РУСАЛ Братск»	Растворимая	83,64	55,76	3,73	34,34	43,67	74,6	98,07	88,92	75,31	-	76,98	95,06	60,84	55,33
		Нерастворимая	3,57	2,72	0,89	1,88	1,46	1,04	1,49	2,69	1,91	-	6,83	3,0	2,29	3,14
	Средняя плотность	Растворимая													43,84	38,65
		Нерастворимая													1,89	2,30
п. Листвянка МП Исток Ангары		Растворимая	3,90	2,57	7,91	4,88	7,63	6,40	0,70	0,32	0,95	0,49	0,76	0,67	3,10	3,06
		Нерастворимая	0,12	0,05	0,05	0,10	0,08	0,11	0,07	0,06	0,05	0,03	0,04	0,04	0,07	0,07
г. Иркутск метеоплощадка ГМС		Растворимая	13,26	6,71	4,90	17,63	18,78	14,5	5,85	2,58	2,18	11,57	0,98	4,13	8,59	12,18
		Нерастворимая	0,11	0,23	0,12	0,29	0,24	0,21	0,08	0,06	0,06	0,06	0,08	0,05	0,13	0,14
г. Шелехов (4 км севернее ПАО «РУСАЛ Братск») – филиал в г. Шелехов)		Растворимая	17,53	8,97	12,09	25,13	14,87	9,2	11,28	4,08	13,22	3,75	4,33	3,60	10,67	13,67
		Нерастворимая	0,17	0,31	0,34	0,18	0,30	0,27	0,05	0,05	0,10	0,05	0,06	0,06	0,16	0,17

Примечание: - – нет данных.

6 Загрязнение почв углеводородами

В 2025 г. проводили наблюдения за загрязнением почв суммой нефтепродуктов (НП), бенз(а)пиреном (БП) и полихлорированными бифенилами (ПХБ).

6.1 Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами

При постоянном поступлении НП на поверхность почвы и тем более при аварийных разливах НП возникают значительные уровни загрязнения почв. Токсичность НП зависит от их химического состава. Особую опасность может представлять поступление битуминозных веществ и входящих в них полициклических и ароматических углеводородов, которые обладают мутагенными и канцерогенными свойствами. Под их воздействием повышается фитотоксичность почвы, приводящая к нарушению физиологических процессов и гибели фитоценозов. Размеры и зональность ареалов загрязнения определяются исходным составом НП, путями их миграции, характером рельефа и типом ландшафта, а также физико-химическими свойствами почв и грунтов, геологическими и гидрологическими условиями района. Глубина просачивания НП зависит от механического состава почв.

Норматив содержания НП в почвах в России отсутствует. По градации, разработанной Ю.И. Пиковским [10], массовые доли НП в почвах до 100 мг/кг – фоновые, экологической опасности для среды они не представляют. Массовые доли от 100 до 500 мг/кг можно считать повышенным фоном. Загрязнёнными следует считать почвы, содержащие более 500 мг/кг НП. При этом массовые доли от 500 до 1000 мг/кг в почвах соответствуют умеренному загрязнению почв, от 1000 до 2000 мг/кг – умеренно опасному загрязнению, от 2000 до 5000 мг/кг – сильному, опасному загрязнению, свыше 5000 мг/кг – очень сильному загрязнению. Близкие критерии оценки приведены в действующих рекомендациях [11], согласно которым низкому уровню соответствует содержание НП от 1000 до 2000 мг/кг, среднему – свыше 2000 до 3000 мг/кг, высокому – свыше 3000 до 5000 мг/кг, очень высокому – более 5000 мг/кг.

Наблюдения за загрязнением почв НП в 2025 г. проводили на территории Республики Татарстан, Республики Марий Эл, Иркутской, Кемеровской, Новосибирской, Томской, Омской, Нижегородской, Кировской и Самарской областей вблизи наиболее вероятных мест импактного загрязнения (табл. 6.1.1), в фоновых районах и в местах отбора проб почв, в которых также измеряли массовые доли ТМ.

По результатам наблюдений 2025 г. среднее содержание НП в почвах г. Казани превышало фоновый уровень в 10,6 раза, г. Нижнекамска – в 4,7 раза, в г. Набережные Челны – в 8,8 раза. Загрязнение почв НП обнаружено в почвах г. Йошкар-Ола, среднее

значение концентрации НП на всей территории обследования соответствовало 40 Ф (992 мг/кг), максимальное – 173 Ф (4337 мг/кг). Высокое содержание нефтепродуктов было выявлено в почвах на территории Нагорной части г. Нижний Новгород, средняя концентрация соответствовала 18 Ф (597 мг/кг), максимальная – 241 Ф (7941 мг/кг). Обследование почв г. Киров показало, что среднее содержание НП соответствует 1,9 Ф (144 мг/кг), максимальное – 18 Ф (1351 мг/кг). Средние и максимальные массовые доли НП в обследуемой почве г. Арзамаса составили 391 мг/кг (14 Ф) и 2114 мг/кг (76 Ф) соответственно. Средняя концентрация НП в почве г. Кстово – 308 мг/кг (9 Ф), максимальная – 839 мг/кг (25 Ф). Следует отметить, что среднее содержание НП в почве г. Кстово снизилось в 6 раз по сравнению с данными наблюдений 2024 г. (1863 мг/кг). Средние массовые доли НП в почвах г. о. Отрадный и Жигулёвск составили 725 мг/кг (10,8 Ф) и 921 мг/кг (13,7 Ф), максимальные – 2827 мг/кг (42 Ф) и 2508 мг/кг (37,4 Ф) соответственно.

В 2025 году на содержание нефтепродуктов обследованы почвы в районе расположения газоперерабатывающего завода АО «Отрадненский ГПЗ» г.о. Отрадный Самарской области на расстоянии 2,5 км (СЗ, С, СВ) от источника загрязнения. Средняя концентрация НП в районе обследования составила 1559,7 мг/кг (23 Ф), максимальная – 3012 мг/кг (45 Ф).

В 2025 г. продолжены наблюдения за загрязнением почв нефтепродуктами в районе аварии, произошедшей в марте 1993 г. на 654 км нефтепровода «Красноярск-Иркутск» вблизи п. Тыреть Заларинского района Иркутской области. В результате аварии на поверхность почвы вытекло около 14 тонн нефти, разлив которой произошёл вдоль русла реки Унга по правому берегу. Частично нефть была откачана. Предыдущие обследования проводились в 1993, 1995, 1999, 2003, 2007, 2010, 2013, 2016, 2019, 2022 гг. По сравнению с результатами предыдущего обследования, проведённого в 2022 г., отмечается снижение содержания нефтепродуктов в почвах зоны нефтяного пятна и зоны за пределами первоначального разлива нефти. Динамика изменения содержания НП в почвах в районе п. Тыреть приведена на рис. 7 (в разделе 3). Результаты обследования, представленные на рис. 7 демонстрируют тенденцию к снижению содержания НП в зоне аварийного разлива нефти (зона нефтяного пятна) за весь период наблюдений с момента аварии. В 2025 г. средняя концентрация в зоне нефтяного пятна снизилась в 3 раза по сравнению с данными 2022 г. и соответствовала уровню 1,7 Ф (83,3 мг/кг, Фон – 48,2 мг/кг). Данные многолетнего мониторинга (1993–2025 гг.) показывают, что почвы зоны разлива нефтяного пятна существенно очистились – за 32 года среднее содержание нефтепродуктов в почвах этой зоны уменьшилось в 291,5 раза. Содержание нефтепродуктов в почвах зоны за пределами первоначального разлива нефти с максимального уровня в 1995 г. снизилось в 51 раз к 2025 г.

Т а б л и ц а 6.1.1 – Массовые доли НП, мг/кг, в почвах Российской Федерации в 2025 г.

Место наблюдений, источник, направление, расстояние, км	Кол-во проб, шт.	Показатель	НП	Фон	Превышение фона	Глубина отбора проб, см
Самарская область г.о. Отрадный 2,5 км на СЗ, С, СВ от АО «Отрадненский ГПЗ»	10	Ср	1559,7	67	23,3	От 0 до 10 включ.
		$м_1$	3012		45,0	
		$м_2$	2431		36,3	
		$м_3$	2287		34,1	
г.о. Отрадный (территория города)	25	Ср	724,9		10,8	
		$м_1$	2827		42,2	
		$м_2$	2431		36,3	
		$м_3$	2287		34,1	
г.о. Жигулёвск (территория города)	25	Ср	921,2		13,7	
		$м_1$	2508		37,4	
		$м_2$	2035		30,4	
		$м_3$	1953		29,1	
г. Самара, АО «СМЗ» УМН-1 СЗ 5 парк пансионата «Дубки»	15	Ср	55,1	67	0,8	От 0 до 10 включ.
		$м_1$	76		1,1	
		$м_2$	73		1,1	
		$м_3$	70		1,0	
АО «СМЗ» УМН-2 СЗ 0,5 парк «60 лет Октября»	15	Ср	38,4		0,6	
		$м_1$	48		0,7	
		$м_2$	46		0,7	
		$м_3$	45		0,7	
НПП «Самарская Лука» З 100 от г. Самара Фоновый участок	10	Ср	67	-	-	
		$м_1$	85		-	
		$м_2$	82		-	
		$м_3$	79		-	
АГМС АГЛОС ЮЗ 20 от г. Самара Фоновый участок	10	Ср	29,1	67	0,4	
		$м_1$	42		0,6	
		$м_2$	40		0,6	
		$м_3$	34		0,5	
Кировская область г. Киров	24	Ср	144	<75	1,9	От 0 до 5 включ.
		$м_1$	1351		18,0	
		$м_2$	574		7,7	
		$м_3$	211		2,8	
Нижегородская область г. Нижний Новгород, Нагорная часть Советский и Нижегородский районы	36	Ср	597	33	18,1	От 0 до 5 включ.
		$м_1$	7941		240,6	
		$м_2$	3734		113,2	
		$м_3$	2587		78,4	
г. Арзамас	17	Ср	391	<28	14,0	
		$м_1$	2114		75,5	
		$м_2$	937		33,5	
		$м_3$	838		30,0	
г. Кстово	16	Ср	308	33	9,3	
		$м_1$	839		25,4	
		$м_2$	754		22,8	
		$м_3$	556		16,8	

Продолжение таблицы 6.1.1

Место наблюдений, источник, направление, расстояние, км	Кол-во проб, шт.	Показатель	НП	Фон	Превышение фона	Глубина отбора проб, см
Республика Марий Эл г. Йошкар-Ола	17	Ср	992	<25	39,7	От 0 до 5 включ.
		$м_1$	4337		173,5	
		$м_2$	3797		151,8	
		$м_3$	3720		148,8	
Республика Татарстан г. Казань, Советский район	60	Ср	501	42	11,9	От 0 до 10 включ.
		$м_1$	961		22,9	
		$м_2$	956		22,8	
		$м_3$	943		22,5	
Казань ПМН УМН-1 0,5 от ТЭЦ-1	3	Ср	263		6,3	
		$м_1$	317		7,5	
		$м_2$	258		6,1	
УМН-2 0,3 от ТЭЦ-2	3	Ср	226		5,4	
		$м_1$	295		7,0	
		$м_2$	234		5,6	
УМН-3 0,3 от ТЭЦ-3	3	Ср	161		3,8	
		$м_1$	220		5,2	
		$м_2$	149		3,5	
УМН-4 5 от ТЭЦ-1	3	Ср	287		6,8	
		$м_1$	343		8,2	
		$м_2$	305		7,3	
УМН-5 5 от ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3	3	Ср	124		3,0	От 0 до 10 включ.
		$м_1$	158		3,8	
		$м_2$	126		3,0	
г. Казань, вся обследованная территория (включая ПМН)	75	Ср	443		10,5	
		$м_1$	961		22,9	
		$м_2$	956		22,8	
		$м_3$	943		22,5	
г. Нижнекамск, промзона, УМН-1, УМН-2, УМН-3 С В СВ 0,3	3	Ср	421	61	6,9	От 0 до 10 включ.
		$м_1$	518		8,5	
		$м_2$	397		6,5	
УМН-4, УМН-5, УМН-6 СВ С В 5	3	Ср	150		2,5	
		$м_1$	193		3,2	
		$м_2$	164		2,7	
Территория ПМН	6	Ср	286		4,7	
		$м_1$	518		8,5	
		$м_2$	397		6,5	
		$м_3$	349		5,7	
г. Набережные Челны, промзона УМН-1, УМН-2, УМН-3 С СЗ В 0,3	3	Ср	535	61	8,8	От 0 до 10 включ.
		$м_1$	953		15,6	
		$м_2$	548		9,0	
УМН-4, УМН-5, УМН-6 С В СЗ 5	3	Ср	540		8,9	
		$м_1$	1162		19,0	
		$м_2$	317		5,2	

Окончание таблицы 6.1.1

Место наблюдений, источник, направление, расстояние, км	Кол-во проб, шт.	Показатель	НП	Фон	Превышение фона	Глубина отбора проб, см
Территория ПМН	6	Ср	538	61	8,8	От 0 до 10 включ.
		$м_1$	1162		19,0	
		$м_2$	953		15,6	
		$м_3$	548		9,0	
Омская область г. Омск, Центральный административный округ	100	Ср	1441,5	154,8	9,3	От 0 до 20 включ.
		$м_1$	4131,9		26,7	
		$м_2$	4116,6		26,6	
		$м_3$	3829,5		24,7	
Кемеровская область г. Кемерово ПМН (3 УМН)	3	Ср	115,7	93	1,2	От 0 до 5 включ.
		$м_1$	203		2,2	
		$м_2$	126		1,4	
г. Новокузнецк ПМН (3 УМН)	3	Ср	78,2	51,2	1,5	
		$м_1$	89,2		1,7	
		$м_2$	80,3		1,6	
Новосибирская область г. Новосибирск ПМН (10 УМН)	10	Ср	233,5	79	3,0	От 0 до 5 включ.
		$м_1$	494,3		6,3	
		$м_2$	339		4,3	
		$м_3$	312		4,0	
Томская область г. Томск ПМН (3 УМН)	3	Ср	1162	65	18	
		$м_1$	2085		32	
		$м_2$	1182		18,2	
Иркутская область п. Тыреть Заларинского района Зона нефтяного пятна	13	Ср	83,3	48,2	1,7	От 0 до 20 включ.
		$м_1$	291,5		6,0	
		$м_2$	129,1		2,7	
		$м_3$	83,5		1,7	
Зона за пределами пятна	7	Ср	55,7		1,2	
		$м_1$	79,9		1,7	
		$м_2$	64,5		1,3	
		$м_3$	59,9		1,2	

Город Омск расположен в южной части Западно-Сибирской равнины, на месте впадения реки Омь в р. Иртыш, в центре южной части Омской области. Территория равнинная, климат резко континентальный. Второй город в Западной Сибири по численности населения (1 101,367 тыс. человек) Омск является крупным транспортным узлом и промышленным центром. Общая площадь города составляет 583,3 км^2. К приоритетным источникам загрязнения окружающей среды относятся предприятия теплоэнергетики, нефтеперерабатывающей и химической отраслей промышленности, автотранспорт.

В 2025 г. проводились наблюдения за загрязнением нефтепродуктами почвенного покрова Центрального административного округа г. Омска. Для оценки содержания НП в почвах обследованной территории было отобрано и проанализировано 100 почвенных

проб. Пробы отбирались на территории жилой и рекреационной зон, детских, образовательных и медицинских учреждений из слоя глубиной 0–20 см включительно.

Почвы обследованных территорий в основном щелочные, с pH водной вытяжки, изменяющейся в пределах 6,9–9,58. Фоновое содержание НП в почвах г. Омска составило 154,8 мг/кг. Средняя и максимальная концентрации НП в почве на территории обследования составили 9,3 Ф (1441,5 мг/кг) и 26,7 Ф (4131,9 мг/кг) соответственно. Содержание нефтепродуктов в отобранных почвенных образцах на территории Центрального административного округа изменялось в диапазоне 158,6–4131,9 мг/кг. Следует отметить, что в некоторых пробах концентрация НП в 3–27 раз превышает фоновое значение.

Массовые доли НП в почвах остальных обследованных в 2025 г. населённых пунктов РФ варьируют на уровне фона или повышенного фона (от 100 до 500 мг/кг).

6.2 Загрязнение почв бенз(а)пиреном

Наблюдения за загрязнением почв бенз(а)пиреном (БП) в 2025 г. осуществляли в районе г. Арсеньев, пгт Кавалерово Приморского края, а также на территориях городских округов Отрадный и Жигулёвск Самарской области (табл. 6.2.1). Критерием опасности загрязнения почв БП является ПДК, равная 0,02 мг/кг.

Средние концентрации БП в почвах г.о. Отрадный и г.о. Жигулёвск соответствовали 1 ПДК, максимальные – 1,5 ПДК.

В почвах г. Арсеньев на содержание бенз(а)пирена было проанализировано 4 пробы. Три из них отобраны в радиусе 1 км с учётом преобладающей розы ветров, а одна является фоновой (расположена на расстоянии 47 км от города). Среднее содержание БП в почвах г. Арсеньев составило 0,01 мг/кг (0,5 ПДК), максимальное – 0,02 мг/кг (2 ПДК). Следует отметить, что в 2025 г. массовые доли БП остались на уровне значений 2017 г.

В пгт. Кавалерово на содержание бенз(а)пирена было проанализировано 5 проб. Из них четыре отобраны в радиусе 10 км от посёлка с учётом преобладающей розы ветров, а одна является фоновой (расположена на расстоянии 20 км от посёлка). На обследованной территории пгт. Кавалерово в некоторых почвенных образцах было выявлено превышение ПДК бенз(а)пирена. Среднее содержание БП в почвах посёлка соответствовало 4,2 ПДК (0,084 мг/кг), максимальное – 19,8 ПДК (0,396 мг/кг). В отчётном году по сравнению с результатами предыдущих наблюдений (в 2017 г.) средняя концентрация БП в почве пгт. Кавалерово увеличилась в 7,6 раза.

Т а б л и ц а 6.2.1 – Массовая доля БП в обследованных в 2025 г. почвах, мг/кг

Субъект РФ Наименование населённого пункта	Место наблюдений	Количество проб, шт.	Показатель	БП
Приморский край г. Арсеньев	Территория города	3	Ср	0,012
			$м_1$	0,020
			$м_2$	0,009
	Фон 47 км от города	1	-	<0,005
пгт. Кавалерово	Территория поселка	5	Ср	0,084
			$м_1$	0,396
			$м_2$	0,057
			$м_3$	0,041
	Фон 20 км от поселка	1	-	<0,005
Самарская область г.о. Отрадный	Территория города	5	Ср	0,020
			$м_1$	0,034
			$м_2$	0,019
			$м_3$	0,018
г.о. Жигулёвск	Территория города	5	Ср	0,020
			$м_1$	0,029
			$м_2$	0,022
			$м_3$	0,020

6.3 Загрязнение почв полихлорбифенилами

Основными источниками поступления ПХБ в объекты ОС являются электротехническое (трансформаторы, конденсаторы), гидравлическое и другое промышленное оборудование, в котором используются ПХБ, утечки технических жидкостей, сжигание бытовых и промышленных отходов, выбросы промышленных процессов, использующих хлор, полигоны размещения промышленных и бытовых отходов и несанкционированные свалки. ПХБ относятся к группе стойких органических загрязнителей (СОЗ), обладают токсическими свойствами, являются стойкими и биологически аккумулируемыми веществами, способными к переносу на большие расстояния в различных средах [12]. Установленная ОДК ПХБ (суммарно) в почве составляет 0,02 мг/кг [5].

В 2025 г. на содержание ПХБ обследованы почвы г.о. Отрадный, г.о. Жигулёвск, а также сельхозугодий Кстовского, Городецкого муниципальных округов и городского округа Арзамас Нижегородской области, Инсарского, Октябрьского и Рузаевского районов Республики Мордовия, Селтинского района Удмуртской Республики, Чебоксарского района Чувашской Республики.

На территориях г.о. Отрадный и г.о. Жигулёвск в отчётном году средняя и максимальная концентрации ПХБ в почвах не превышали ОДК.

Общая площадь обследованной территории сельхозугодий составила 579 га весной и 619 га – осенью. Пробы были отобраны в 10 хозяйствах на 18 полях площадью от 0,2 до 129,1 га. Всего было отобрано и проанализировано 48 проб весеннего и 51 проба осеннего отборов. В отчётном году в осенний период зафиксировано два случая превышения ОДК ПХБ только на территории Нижегородской области. Почвы были загрязнены на участках площадью 22,0 га, что составило 3,6 % от обследованной в этот период территории. Максимальное содержание ОК ПХБ достигло 3,5 ОДК (0,07 мг/кг) на участке площадью 11,0 га под стернёй на территории Нижегородского НИИСХ – филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока Кстовского муниципального округа Нижегородской области. Также на территории данного хозяйства зафиксирован ещё один случай повышенного содержания ОК ПХБ на уровне 3,0 ОДК (0,06 мг/кг).

На территориях Городецкого муниципального округа и городского округа Арзамас Нижегородской области, Инсарского, Октябрьского и Рузаевского районов Республики Мордовия, Селтинского района Удмуртской Республики, Чебоксарского района Чувашской Республики содержание ОК ПХБ не обнаружено.

На территории деятельности ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» начиная с 2016 г. факты обнаружения ОК ПХБ в почве не единичны. Содержание ПХБ в почве периодически превышает допустимую норму.

В целом по обследованной территории среднее значение ОК ПХБ осенью в почве составило 0,12 ОДК (0,0024 мг/кг), весной – ОК ПХБ в отобранных пробах почвы не обнаружено.

Учитывая особенность обследуемой территории, а именно отсутствие каких-либо промышленных предприятий, полигонов ТБО, мест складирования и захоронения ядохимикатов, несанкционированных свалок («прямых» источников ПХБ), можно предположить, что ОК ПХБ в почвах обследованных территорий может быть связано с образованием ПХБ из хлорорганических пестицидов (ДДТ), а также с утечкой технических жидкостей от используемой сельхозтехники и переносом токсиканта с ливневыми и поверхностными водами с сильно загрязнённых территорий (например автомагистралей).

7 Загрязнение почв нитратами и сульфатами

В 2025 г. наблюдения за уровнем загрязнения почв нитратами проводили на территориях Кемеровской, Новосибирской, Томской, Свердловской и Самарской областей (табл. 7.1). Результаты мониторинга показали, что средние значения содержания нитратов в почвах обследованных населённых пунктов не превышали гигиенических нормативов, за исключением ПМН г. Томска, на территории которого средняя концентрация нитратов в почве соответствовала 1,8 ПДК, максимальная – 4,9 ПДК. В целом наблюдается тенденция к снижению содержания нитратов в почвах или сохранению его на прежнем уровне за пятилетний период.

Мониторинг загрязнения почв сульфатами осуществляли на территориях Приморского края, Иркутской и Самарской областей (табл. 7.2).

В 2025 г. на обследованных территориях Иркутской области средние концентрации сульфатов в почвах не превышали ПДК. Следует отметить, что за весь период наблюдений (2004–2025 гг.) в почвах г. Иркутска и п. Слюдянка среднее содержание сульфатов не превышало допустимых уровней. Средние концентрации сульфатов в почвах обследованных территорий Приморского края (г. Арсеньев, пгт. Кавалерово) и Самарской области (УМН г. Самара, г.о. Отрадный, г.о. Жигулёвск) не превышали ПДК. Максимальная концентрация на уровне 1,5 ПДК зафиксирована в почвах г.о. Отрадный, 1,2 ПДК – в почвах г.о. Жигулёвск. Средние и максимальные концентрации сульфатов (в пересчёте на серу) в почвах участков многолетних наблюдений в районе расположения АО «Самарский металлургический завод» (АО «СМЗ») представлены на рис. 8 (раздел 3). За рассматриваемый период (2021–2025 гг.) средние значения содержания сульфатов в почве на расстоянии 0,5–5 км от АО «СМЗ» не превышали ПДК, максимальные – превышали ПДК в отдельные годы наблюдений. Следует отметить, что в 2025 г. средняя концентрация сульфатов в почве УМН-2, расположенного на расстоянии 0,5 км от АО «СМЗ», снизилась в два раза по сравнению с данными наблюдений 2024 года.

Т а б л и ц а 7.1 – Массовая доля нитратов, мг/кг, в почвах Российской Федерации в 2025 г.

Место наблюдений	Источник, территория обследования, направление, расстояние или зона радиусом вокруг источника, км	Кол-во проб, шт.	Показатель	Нитраты	Фон	Глубина отбора проб, см
Западная Сибирь г. Кемерово	ПМН (3 УМН)	3	Ср	33,0	80,8	От 0 до 5 включ.
			$м_1$	65,5		
			$м_2$	20,8		
г. Новокузнецк	ПМН (3 УМН)	3	Ср	35,8	6,2	
			$м_1$	51,2		
			$м_2$	45,2		
г. Новосибирск	ПМН (10 УМН)	10	Ср	11,4	20,9	
			$м_1$	57,5		
			$м_2$	17,0		
			$м_3$	15,0		
г. Томск	ПМН (3 УМН)	3	Ср	240,7	1,4	
			$м_1$	642		
			$м_2$	76		
Самарская область г.о. Отрадный	территория города	25	Ср	9,34	1,3	От 0 до 10 включ.
			$м_1$	38,0		
			$м_2$	35,8		
			$м_3$	32,8		
г.о. Жигулёвск	территория города	25	Ср	11,88	1,3	От 0 до 10 включ.
			$м_1$	34,8		
			$м_2$	31,8		
			$м_3$	26,8		
г. Самара, парк пансионата «Дубки»	АО «СМЗ» УМН-1 СЗ 5	15	Ср	3,2	1,3	От 0 до 10 включ.
			$м_1$	5,8		
			$м_2$	5,0		
			$м_3$	4,9		
г. Самара, парк «60 лет Октября»	АО «СМЗ» УМН-2 СЗ 0,5	15	Ср	5,5		
			$м_1$	11,5		
			$м_2$	7,2		
			$м_3$	6,8		
Ставропольский район, НПП «Самарская Лука»	З 100 от г. Самара фоновый район	10	Ср	1,3		
			$м_1$	2,6		
			$м_2$	2,3		
			$м_3$	2,1		
Волжский район, АГМС АГЛОС	ЮЗ 20 от г. Самара фоновый район	10	Ср	10,2		
			$м_1$	12,5		
			$м_2$	12,3		
			$м_3$	11,8		

Окончание таблицы 7.1

Место наблюдений	Источник, территория обследования, направление, расстояние или зона радиусом вокруг источника, км	Кол-во проб, шт.	Показатель	Нитраты	Фон	Глубина отбора проб, см
Свердловская область г. Екатеринбург	0–10 км включ. по городу	90	Ср	10,2	4,0	От 0 до 10 включ
			$м_1$	100		
			$м_2$	91		
			$м_3$	54		
г. Ревда	ПМН	25	Ср	1,1		
			$м_1$	7,1		
			$м_2$	5,4		
			$м_3$	3,3		

Т а б л и ц а 7.2 – Массовая доля сульфатов, мг/кг, в почвах Российской Федерации в 2025 г.

Место наблюдений	Источник, направление, расстояние или зона радиусом вокруг источника, км	Кол-во проб, шт.	Показатель	Сульфаты	Фон	Глубина отбора проб, см
Иркутская область г. Иркутск и его окрестности	Территория города	37	Ср	109,27	236,35 (для сугл.) 258,0 (для песч.)	От 0 до 5 включ.
			$м_1$	285,30		
			$м_2$	250,00		
			$м_3$	247,50		
	От 0 до 1,0 включ. от границы города	4	Ср	128,12		
			$м_1$	280,68		
			$м_2$	98,03		
			$м_3$	79,63		
	Св. 1,0 до 5,0 включ.	4	Ср	194,86		
			$м_1$	257,95		
			$м_2$	209,30		
			$м_3$	174,65		
	Св. 5,0 до 20,0 включ.	2	Ср	199,66		
			$м_1$	258,53		
	Св. 20,0 до 30,0 включ.	3	Ср	236,35		
			$м_1$	280,00		
			$м_2$	239,65		
	Весь район обследования	50	Ср	128,87		
			$м_1$	285,30		
			$м_2$	280,68		
			$м_3$	280,00		

Продолжение таблицы 7.2

Место наблюдений	Источник, направление, расстояние или зона радиусом вокруг источника, км	Кол-во проб, шт.	Показатель	Сульфаты	Фон	Глубина отбора проб, см
п. Листвянка и его окрестности	Территория посёлка 5	5	Ср	121,38	141,70 (для сугл.)	От 0 до 5 включ.
			$м_1$	207,70		
			$м_2$	107,80		
			$м_3$	106,58		
	От 0 до 1,0 включ. от границы посёлка	1	-	138,73		
	Св. 1,0 до 5,0 включ.	3	Ср	197,50		
			$м_1$	283,95		
			$м_2$	165,50		
	Св. 5,0 до 15,0 включ.	1	-	141,70		
	Весь район обследования	10	Ср	147,97		
			$м_1$	283,95		
			$м_2$	207,70		
			$м_3$	165,50		
Самарская область г. Самара, парк пансионата «Дубки»	АО «СМЗ» УМН-1 СЗ 5	15	Ср	94,5	29,6	От 0 до 10 включ.
			$м_1$	152,2		
			$м_2$	144,3		
			$м_3$	131,2		
парк «60 лет Октября»	АО «СМЗ» УМН-2 СЗ 0,5	15	Ср	33,4		
			$м_1$	68,2		
			$м_2$	60,3		
			$м_3$	47,2		
Ставропольский район, НПП «Самарская Лука»	З 100 от г. Самара (фоновый район)	10	Ср	29,6		
			$м_1$	47,2		
			$м_2$	41,9		
			$м_3$	36,8		
Волжский район, АГМС АГЛОС	ЮЗ 20 от г. Самара (фоновый район)	10	Ср	66,7	29,6	
			$м_1$	105,0		
			$м_2$	76,2		
			$м_3$	70,9		
г.о. Отрадный	Территория города	25	Ср	34,9		
			$м_1$	233,6		
			$м_2$	73,4		
			$м_3$	55,0		
г.о. Жигулёвск	Территория города	25	Ср	121,9		
			$м_1$	191,5		
			$м_2$	186,2		
			$м_3$	181,1		

Окончание таблицы 7.2

Место наблюдений	Источник, направление, расстояние или зона радиусом вокруг источника, км	Кол-во проб, шт.	Показатель	Сульфаты	Фон	Глубина отбора проб, см
Приморский край г. Арсеньев	От 0 до 1,0 включ.	4	Ср	67,2	96	От 0 до 5 включ.
			$м_1$	105,6		
			$м_2$	86,4		
			$м_3$	76,8		
	От 1,1 до 5,0 включ.	6	Ср	38,4		
			$м_1$	86,4		
			$м_2$	57,6		
			$м_3$	38,4		
	От 0 до 5,0 включ.	10	Ср	52,8		
			$м_1$	105,6		
			$м_2$	86,4		
			$м_3$	86,4		
	От 5,1 до 50 включ.	12	Ср	52,8		
			$м_1$	96		
			$м_2$	86,4		
			$м_3$	76,8		
	От 0 до 49 включ.	22	Ср	52,8		
			$м_1$	105,6		
			$м_2$	96		
			$м_3$	86,4		
пгт. Кавалерово	От 0 до 1,0 включ.	8	Ср	52,8		
			$м_1$	96		
			$м_2$	76,8		
			$м_3$	76,8		
	От 1,1 до 5,0 включ.	11	Ср	38,4		
			$м_1$	105,6		
			$м_2$	86,4		
			$м_3$	86,4		
	От 0 до 5,0 включ.	19	Ср	43,2		
			$м_1$	105,6		
			$м_2$	96		
			$м_3$	86,4		
	От 5,1 до 20 включ.	10	Ср	91,2		
			$м_1$	552		
			$м_2$	163,2		
			$м_3$	76,8		
	От 0 до 20 включ.	29	Ср	62,4		
			$м_1$	552		
			$м_2$	163,2		
			$м_3$	105,6		

8 Обследование почв г. Байкальска

В 2025 г. были продолжены работы по экологическому мониторингу Байкальской природной территории (БПТ) в рамках Федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология». Проводилось обследование акватории оз. Байкал вдоль продольного (реперного) разреза и побережья в зоне потенциального влияния промплощадки ныне не действующего Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК).

В рамках экспедиционных работ была обследована территория г. Байкальска и его окрестности, всего было отобрано 10 проб почв. Карта-схема отбора проб почвы представлена на рис. 17. Точки отбора проб располагали на фоновых участках (S-20), почвах селитебной зоны (микрорайон «Строитель» S-7 и микрорайон «Южный» S-11), промышленной зоне Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (полигоны захоронения отходов S-2, S-3, S-13, S-19 и S-53, а также вблизи промплощадки БЦБК, точки S-39, S-52).

По гранулометрическому составу обследованные почвы в 20 % случаев классифицированы как легкосуглинистые, по 40 % случаев – как супесчаные и связанно-песчаные. По уровням кислотности почвы можно разделить на: сильнокислотные – 30 %; кислые – 10 %; слабокислые – 20 %; близкие к нейтральным – 20 %; нейтральные – 20 %. Содержание органического углерода варьирует от 1,4 до 4,7 %, а среднее значение составляет 2,8 %.

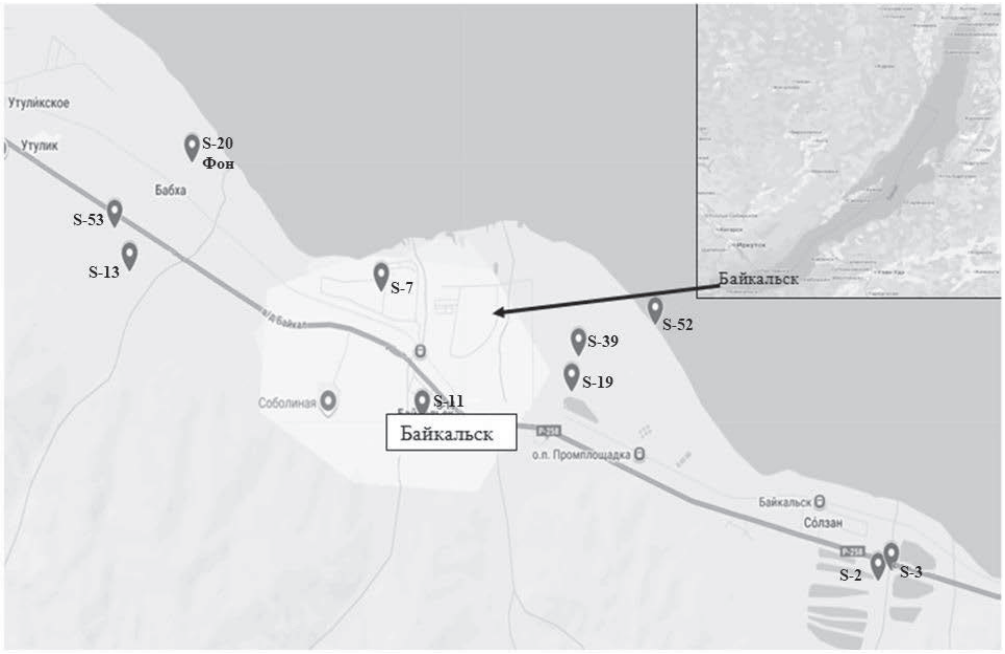
Диапазоны и средние значения концентраций загрязняющих веществ, а также установленные нормативы допустимых концентраций приведены в табл. 8.1. Уровни содержания тяжёлых металлов сравнивали с ОДК для песчаных и супесчаных почв, являющихся преимущественными типами в исследуемом районе.

Среди тяжёлых металлов основной вклад в загрязнение почв г. Байкальска вносили: никель (в семи пробах обнаружено от 1,0 до 2,3 ОДК), цинк (в шести пробах обнаружено от 1 до 5 ОДК), свинец (в трёх пробах обнаружено от 1,1 до 1,2 ОДК), медь (в двух пробах обнаружено 1,7 и 2,0 ОДК).

Среднее содержание общей ртути в пробах почв составило 0,043 мг/кг. Максимальная концентрация была зафиксирована вблизи Солзанского шламохранилища (точка S-2), которая составила 0,088 мг/кг. Содержание метилртути варьировалось в диапазоне от <0,15 до 2,4 мкг/кг, среднее содержание составило 0,54 мкг/кг. Вклад метилированных форм в общее содержание ртути не превышал 2,8 % (в среднем – 0,9 %).

Концентрация бенз(а)пирена в почвах варьировала в диапазоне от 3,1 до 300 мкг/кг, а суммарные концентрации шестнадцати ПАУ – от 57,7 до 3707 мкг/кг. Среднее содержание бенз(а)пирена в почвах на обследованной территории составило 69,7 мкг/кг, суммы

ПАУ – 996 мкг/кг. В шести пробах почв массовые доли бенз(а)пирена превышали значения ПДК (20 мкг/кг). Максимальное содержание бенз(а)пирена (15 ПДК) установлено вблизи шламонакопителя № 11 (точка S-19). В точке S-19 зафиксированы также превышения по всем нормируемым металлам.



Р и с у н о к 17 – Карта-схема точек отбора проб почв

В некоторых точках в почвах обнаружены хлорорганические пестициды: гексахлорбензол, ДДТ и его метаболиты и изомеры ГХЦГ. Концентрации пестицидов достаточно низкие – от следовых до 10,7 мкг/кг. Максимальные значения ХОП были обнаружены в пробе почвы селитебной территории в микрорайоне «Строитель» г. Байкальска, при этом ни в одной из проб превышение ПДК/ОДК не обнаружено.

Суммарная концентрация ПХБ в пробах изменяется от 0,40 до 3879 мкг/кг сухого веса. В четырёх проанализированных пробах почв (S-7, S-19, S-39, S-52) были установлены превышения ОДК ∑ПХБ. Максимальное значение ∑ПХБ (3879 мкг/кг) было зафиксировано в микрорайоне «Строитель» (точка S-7). В этой же пробе были превышены значения ОДК индивидуальных конгенеров ПХБ. Кроме этого, повышенное содержание ПХБ-52 зафиксировано в пробе S-39 на уровне 1,1 ОДК, ПХБ-138 и ПХБ-153 в пробе S-19 на уровне 1,6 и 1,4 ОДК соответственно.

В семи пробах почв на уровне следов были обнаружены биологически активные конгенеры токсафена (Тох26 и Тох50). Среднее содержание ∑Тох в пробах почв составило 0,028мкг/кг. По официальным данным, препарат «токсафен» (синонимы – полихорпинен, полихлоркамфен) на Байкальской природной территории не применялся. Наиболее

вероятное поступление токсафена в почву Байкальска связано с процессами глобального атмосферного переноса.

Таблица 8.1 – Диапазон и средние значения концентраций определяемых веществ в пробах почв, а также предельные/ориентировочные допустимые концентрации (ПДК/ОДК)

Аналит	Диапазон	Среднее	ПДК/ ОДК*	Аналит	Диапазон	Сред-нее	ПДК/ ОДК*
Полициклические ароматические углеводороды, мкг/кг				Пестициды, мкг/кг			
Нафталин	2,0–38,3	15,0	-	Гексахлорбен-зол	0,05–0,27	0,14	/30
Аценафтен+ Флуорен	0,40–43,5	14,9	-	α-ГХЦГ	0,33–0,95	0,48	100/
Фенантрен	17,7–270	72,3	-	β-ГХЦГ	<0,05–0,28	0,11	
Антрацен	0,60–60,5	11,3	-	γ-ГХЦГ	<0,05–0,32	0,16	
Флуорантен	4,2–583,5	157	-	Δ-ГХЦГ	<0,05–0,28	0,07	-
Пирен	5,7–493	138	-	Гептахлор	<0,05	-	50/
Бенз(a)антра-цен	0,80–299,2	75,7	-	Гептахлор эпоксид	<0,10	-	-
Хризен	1,0–289,8	83,4	-	Оксихлордан	<0,08	-	-
Бенз(e)пирен	6,0–392,8	109	-	trans-Хлордан	<0,03	-	-
Бенз(b)флуо-рантен	2,7–256,4	80,9	-	cis-Хлордан	<0,03	-	-
Бенз(k)флуо-рантен	0,80–165,2	43,6	-	trans-Нонахлор	<0,01–0,01	0,004	-
Бенз(a)пирен	3,1–300	69,7	20/	cis-Нонахлор	<0,01	-	-
Ди-бенз(a,h)антра-цен	<0,5–35,9	10,1	-	2,4`-ДДЕ	<0,03–0,63	0,069	-
Бенз(g,h,i)пе-рилен	0,50–166,9	39,4	-	4,4`-ДДЕ	0,03–8,2	0,99	-
Инден[1,2,3-c,d]пирен	1,1–311,6	76,3	-	2,4`-ДДД	<0,03–3,4	0,39	-
∑ПАУ	57,7–3707	996	-	4,4`-ДДД	<0,03–10,4	1,4	-
Тяжёлые металлы, мг/кг				2,4`-ДДТ	<0,03–2,1	0,21	-
				4,4`-ДДТ	0,01–10,7	1,5	
				Мирекс	<0,03	-	
Метилртуть, мкг/кг	<0,15–2,4	0,54	-	Альдрин	<0,1	<0,1	-
Ртуть	0,014–0,088	0,043	2,1/	Эндрин	<0,1	<0,1	-
Алюминий	9857–27818	19239	-	Эндосульфан I	<0,1	<0,1	/100
Хром	<0,25–80,5	38,2	-	Октахлорсти-рол	<0,1	<0,1	-

Окончание таблицы 8.1

Аналит	Диапазон	Среднее	ПДК/ ОДК*	Аналит	Диапазон	Сред-нее	ПДК/ ОДК*
Медь	<0,25–67,2	21,2	/33; /66; /132**	Полихлорированные бифенилы, мкг/кг			
Кадмий	<0,05–0,27	0,18	/0,5; /1,0; /2,0**	ПХБ-28	<0,01–0,75	0,13	/1,0
Кобальт	<0,25–15,9	9,4	-	ПХБ-52	<0,01–13,4	1,7	/1,0
Железо	14927–34410	26515	-	ПХБ-101	<0,01–361	37,0	/4,0
Марганец	2,3–497	244	1500/	ПХБ-118	<0,01–610	62,2	/4,0
Никель	<0,25–46,3	23,0	/20; /40; /80**	ПХБ-138	<0,01–325	33,9	/4,0
Свинец	<0,25–39,2	24,0	/32; /65; /130**	ПХБ-153	<0,01–300	31,4	/4,0
Цинк	<1,0–260	67,8	/55; /110; /220**	ПХБ-180	<0,01–265	26,8	/4,0
				∑ПХБ	0,40–3879	400	/20
Токсафены, мкг/кг				Органический углерод, водородный показатель, нефтепродукты			
Тох 26	<0,01–0,03	0,014	-	Сорг., %	1,4–4,7	2,8	-
Тох 50	<0,01–0,05	0,014	-	pH (KCl), ед. pH	3,67–7,01	5,19	-
Тох 62	<0,01	-	-	НП, мг/кг	42,0–2370	337	-
∑Тох	<0,01–0,08	0,028	-				

Примечания: * – СанПиН 1.2.3685–21;
** – в зависимости от типа почв.

Заключение

В 2025 г. ОНС были проведены наблюдения за уровнем загрязнения почв ТПП 48 населённых пунктов, включая фоновые районы.

В 1979–2025 гг. силами ОНС УГМС, экспедиций ФГБУ «НПО «Тайфун» и некоторых других организаций, присылавших в ФГБУ «НПО «Тайфун» данные о массовых долях ТПП в почвах, обследованы почвы на установление массовых долей ТПП в районах более 400 населённых пунктов.

В 2025 г. в почвах и других компонентах природной среды измеряли массовые доли различных форм металлов: алюминия, железа, кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, ртути, свинца, хрома, олова, цинка, а также НП, фтора, нитратов, сульфатов, мышьяка, БП и ПХБ. Измерения массовых долей ТПП в почвах проводят согласно методикам, включённым в [4] или согласованными с ФГБУ «НПО «Тайфун».

Работа была направлена на решение следующих задач:

- оценить загрязнение почв;
- охарактеризовать динамику уровня загрязнения почв ТПП.

Максимальные уровни массовых долей ТМ в почвах, превышающие фоновые в несколько раз, отмечают в промышленной и ближней зонах радиусом до 5 км вокруг источника. По мере удаления от источника загрязнения массовые доли ТМ уменьшаются и на расстоянии 10 км и более в зависимости от мощности источника и региональных особенностей приближаются к фоновым. Существенное уменьшение объёмов выбросов ТМ в атмосферу приводит к тому, что почвы вокруг источника постепенно самоочищаются от ТМ. Почвы, в которых массовые доли ТМ превышают 1 ПДК, не могут быть отнесены к допустимой категории загрязнения в соответствии с СанПиН [5].

Согласно показателю загрязнения, к опасной категории загрязнения почв комплексом ТМ относятся 2,8 % обследованных за последние 10 лет (2016–2025 гг.) населённых пунктов, их отдельных районов, однокилометровых и пятикилометровых зон вокруг источников промышленных выбросов, УМН, к умеренно опасной – 9,8 %.

Сильное загрязнение почв соединениями фтора наблюдается в районах расположения алюминиевых заводов. Повышенные, по сравнению с фоном, концентрации фторидов обнаруживают на расстоянии 3–15 км и более от алюминиевых заводов.

Загрязнение почв НП присутствует, как правило, в зоне радиусом не более 1 км вокруг нефтепромыслов, нефтехранилищ, нефтепроводов и нефтеперерабатывающих заводов или в районах аварийного разлива нефтепродуктов. В почвах территорий индустриальных центров и вокруг них также отмечают повышенные уровни массовых

долей НП. При отсутствии постоянных поступлений НП в почву со временем происходит постепенное самоочищение загрязнённых почв.

Наблюдения за загрязнением почв бенз(а)пиреном (БП) в 2025 г. осуществляли в районе г. Арсеньев и пгт. Кавалерово Приморского края, а также на территории городских округов Отрадный и Жигулёвск Самарской области. Средняя и максимальная концентрации БП в почвах пгт. Кавалерово составили 4,2 и 19,8 ПДК соответственно. Среднее содержание БП в почвах городских округов Отрадный и Жигулёвск достигло 1 ПДК, максимальное – 1,5 ПДК.

На территориях городских округов Отрадный и Жигулёвск Самарской области в отчётном году проведено определение содержания в почвах ПХБ. Средняя и максимальная концентрация ПХБ в почве обследуемой территории не превышали ОДК. В отчётном году в осенний период зафиксировано два случая превышения ОДК содержанием ОК ПХБ только на территории Нижегородской области. Максимальное содержание ОК ПХБ достигло 3,5 ОДК (0,07 мг/кг) на участке площадью 11,0 га под стернёй на территории Нижегородского НИИСХ – филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока Кстовского муниципального округа Нижегородской области. Также на территории данного хозяйства зафиксирован ещё 1 случай повышенного содержания ОК ПХБ на уровне 3,0 ОДК (0,06 мг/кг). Загрязнение может быть связано с утечкой технологических жидкостей от используемой сельхозтехники.

В 2025 г. наблюдения за уровнем загрязнения почв нитратами проводили на территориях Кемеровской, Новосибирской, Томской, Свердловской и Самарской областей. Результаты мониторинга выявили загрязнение почв ПМН г. Томска нитратами. Средняя концентрация нитратов в почве ПМН соответствовала 1,8 ПДК, максимальная – 4,9 ПДК.

Мониторинг загрязнения почв сульфатами осуществляли на территориях Приморского края, Иркутской и Самарской областей. В 2025 г. на обследованных территориях средние концентрации сульфатов в почвах не превышали ПДК.

В целом в почвах обследованных в 2025 г. территорий городов Российской Федерации наблюдается как увеличение или уменьшение, так и сохранение на прежнем уровне в пределах варьирования массовых долей ТПП по сравнению с результатами предыдущих наблюдений.

Приложение А
(справочное)

Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве

Т а б л и ц а А.1

Наименование вещества	ПДК, мг/кг, с учётом фона (кларка)	Лимитирующий показатель вредности
Валовая форма		
БП	0,02	Общесанитарный
Ванадий	150,0	Общесанитарный
Ванадий + марганец	100+1000	Общесанитарный
Марганец	1500	Общесанитарный
Нитраты (по NO_3)	130,0	Водно-миграционный
Ртуть	2,1	Транслокационный
Свинец + ртуть	20,0+1,0	Транслокационный
Сера	160,0	Общесанитарный
Серная кислота (по S)	160,0	Общесанитарный
Сурьма	4,5	Водно-миграционный
Хром шестивалентный	0,05	Общесанитарный
Подвижная форма		
Кобальт[1)]	5,0	Общесанитарный
Марганец, извлекаемый 0,1 н H_2SO_4 чернозём	700,0	Общесанитарный
дерново-подзолистая pH 4,0	300,0	Общесанитарный
pH 5,1–6,0	400,0	Общесанитарный
pH ≥ 6,0	500,0	Общесанитарный
Извлекаемый ацетатно-аммонийным буфером с pH 4,8 чернозём	140,0	Общесанитарный
дерново-подзолистая pH 4,0	60,0	Общесанитарный
pH 5,1–6,0	80,0	Общесанитарный
pH ≥ 6,0	100,0	Общесанитарный
Медь [2)]	3,0	Общесанитарный
Никель [2)]	4,0	Общесанитарный
Свинец [2)]	6,0	Общесанитарный
Фтор [3)]	2,8	Общесанитарный
Хром трёхвалентный [2)]	6,0	Транслокационный
Цинк [2)]	23,0	Транслокационный
Водорастворимая форма		
Фтор	10,0	Транслокационный

[1)] Подвижная форма кобальта извлекается из почвы аммонийно-натриевым буферным раствором с pH 3,5 для серозёмов и с pH 4,7 – для дерново-подзолистой почвы.

[2)] Подвижная форма элемента извлекается из почвы ацетатно-аммонийным буферным раствором с pH 4,8.

[3)] Подвижная форма фтора извлекается из почвы с pH ≤ 6,5 0,006 н HCI, с pH > 6,5 – 0,03 н K_2SO_4.

Приложение Б
(справочное)

Ориентировочно допустимые концентрации тяжёлых металлов, мышьяка и ПХБ в почве

Таблица Б.1

Наименование вещества	ОДК, мг/кг, с учётом фона (кларка)
Валовое содержание	
Кадмий	
песчаные и супесчаные	0,5
кислые (суглинистые и глинистые)	
pH_{KCl}< 5,5	1,0
близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые)	
pH_{KCl}> 5,5	2,0
Медь	
песчаные и супесчаные	33
кислые (суглинистые и глинистые)	
pH_{KCl}< 5,5	66
близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые)	
pH_{KCl}> 5,5	132
Никель	
песчаные и супесчаные	20
кислые (суглинистые и глинистые)	
pH_{KCl}< 5,5	40
близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые)	
pH_{KCl}> 5,5	80
Свинец	
песчаные и супесчаные	32
кислые (суглинистые и глинистые)	
pH_{KCl}< 5,5	65
близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые)	
pH_{KCl}> 5,5	130
Цинк	
песчаные и супесчаные	55
кислые (суглинистые и глинистые)	
pH_{KCl}< 5,5	110
Близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые)	
pH_{KCl}> 5,5	220
Мышьяк	
песчаные и супесчаные	2
кислые (суглинистые и глинистые)	
pH_{KCl}< 5,5	5
близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые)	
pH_{KCl}> 5,5	10
Полихлорированные бифенилы	
2,2′,3,4,4′,5-гексахлорбифенил (ПХБ 138)	0,004
2,2′,3,4,4′,5,5′-гептахлорбифенил (ПХБ 180)	0,004
2,2′,4,5,5′-пентахлорбифенил (ПХБ 101)	0,004
2,2′,4,4′,5,5′-гексахлорбифенил (ПХБ 153)	0,004
2,2′,5,5′-тетрахлорбифенил (ПХБ 52)	0,001
2,3,4,4′,5-пентахлорбифенил (ПХБ 118)	0,004
2,4,4′-трихлорбифенил ПХБ 28	0,001
ПХБ (суммарно)	0,02

Приложение В
(справочное)

Оценка степени химического загрязнения почвы

Таблица В.1

Категория загрязнения	Суммарный показатель загрязнения	Содержание в почве, мг/кг					
		Класс опасности					
		I		II		III	
		Органич. соединения	Неорганич. соединения	Органич. соединения	Неорганич. соединения	Органич. соединения	Неорганич. соединения
Чистая	-	от фона до ПДК	от фона до ПДК	от фона до ПДК	от фона до ПДК	от фона до ПДК	от фона до ПДК
Допустимая	<16	от 1 до 2 ПДК	от фона до ПДК	от 1 до 2 ПДК	от фона до ПДК	от 1 до 2 ПДК	от фона до ПДК
Умеренно опасная	16–32					от 2 до 5 ПДК	от ПДК до K_{max}
Опасная	32–128	от 2 до 5 ПДК	от ПДК до K_{max}	от 2 до 5 ПДК	от ПДК до K_{max}	>5 ПДК	$>K_{max}$
Чрезвычайно опасная	>128	>5 ПДК	$>K_{max}$	>5 ПДК	$>K_{max}$		

Т а б л и ц а В.2 – Значения максимальных допустимых уровней содержания химических веществ в почве по показателям вредности ($К_{max}$), мг/кг [6]

Наименование вещества	Класс опасности	Форма содержания	$К_{max}$	
			Значение	Наименование показателя вредности
Медь	2	Подвижные формы, извлекаемые из почвы ацетатно-аммонийным буфером с pH 4,8	72	Водно-миграционный
Хром	2		6	Общесанитарный
Никель	2		14	Водно-миграционный
Цинк	1		200	Водно-миграционный
Марганец чернозём	3		1860	Водно-миграционный
Марганец дерново-подзолистая почва с pH 4			1000	Водно-миграционный
Марганец дерново-подзолистая почва с pH 4 – 5,6			1000	Водно-миграционный
Марганец дерново-подзолистая почва с pH ≥ 6			1600	Водно-миграционный
Марганец чернозём		Подвижные формы, извлекаемые 0,1 н H_2SO_4	9300	Водно-миграционный
Марганец дерново-подзолистая почва с pH 4			5000	Водно-миграционный
Марганец дерново-подзолистая почва с pH 5,1 – 6			5000	Водно-миграционный
Марганец дерново-подзолистая почва с pH ≥ 6			8000	Водно-миграционный
Кобальт	2	Подвижные формы, извлекаемые аммонийно-натриевым буфером с pH 3,5 для серозёмов, с pH 4,7 для дерново-подзолистой почвы	>1000	Водно-миграционный
Фтор	1	Водорастворимый	25	Общесанитарный
Сурьма	2	Валовая	50	Общесанитарный
Марганец	3	Валовая	15 000	Водно-миграционный
Ванадий	3	Валовая	350	Водно-миграционный
Марганец + ванадий	3	Валовая	2000+200	Водно-миграционный
Свинец	1	Валовая	260	Водно-миграционный
Мышьяк	1	Валовая	15	Водно-миграционный
Ртуть	1	Валовая	33,3	Водно-миграционный
Свинец + ртуть	1	Валовая	30 + 2	Общесанитарный
Нитраты	-	Валовая	225	Общесанитарный
Сернистые соединения (S): элементарная сера	-	Валовая	380	Водно-миграционный
Сероводород	-	Валовая	160	Общесанитарный
Серная кислота	-	Валовая	380	Водно-миграционный
БП	1	Валовая	0,5	Водно-миграционный

Приложение Г
(справочное)

Средние массовые доли элементов в почвах мира

В табл. Г.1 представлены средние массовые доли элементов в почвах мира (К), установленные А.П. Виноградовым [7].

Т а б л и ц а Г.1

Наименование элемента	Средняя массовая доля элемента, мг/кг
Ванадий	100
Железо	38000
Кадмий	0,5
Кобальт	8
Марганец	850
Медь	20
Молибден	2
Мышьяк	5
Никель	40
Олово	10
Свинец	10
Стронций	300
Титан	4600
Хром	200
Цинк	50

Приложение Д
(справочное)

Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения ($Z_ф$)

Таблица Д.1

Категория загрязнения почв	Величина $Z_ф$	Изменение показателей здоровья населения в очагах загрязнения
Допустимая	Менее 16	Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений
Умеренно опасная	16–32	Увеличение общей заболеваемости
Опасная	32–128	Увеличение общей заболеваемости, числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального состояния сердечно-сосудистой системы
Чрезвычайно опасная	Более 128	Увеличение заболеваемости детского населения, нарушение репродуктивной функции женщин (увеличение токсикоза беременности, числа преждевременных родов, мертворождаемости, гипотрофий новорождённых)

Приложение Е
(справочное)

Гигиеническая оценка почв сельскохозяйственного назначения и рекомендации по их использованию

Таблица Е.1

Категория загрязнённости почв	Характеристика загрязнённости почв	Возможное использование территории	Рекомендации по оздоровлению почв
1 Допустимая	Содержание химических веществ в почве превышает фоновое, но не выше ПДК	Использование под любые культуры	Снижение уровня воздействия источников загрязнения почвы. Осуществление мероприятий по снижению доступности токсикантов для растений (известкование, внесение органических удобрений и т.п.)
2 Умеренно опасная	Содержание химических веществ в почве превышает их ПДК при лимитирующем общесанитарном, миграционном водном и миграционном воздушном показателях вредности, но ниже допустимого уровня по транслокационному показателю	Использование под любые культуры при условии контроля качества сельскохозяйственных растений	Мероприятия, аналогичные категории 1. При наличии веществ с лимитирующим миграционным водным или миграционным воздушным показателями проводится контроль за содержанием этих веществ в зоне дыхания сельскохозяйственных рабочих и в воде местных водоисточников
3 Высоко опасная	Содержание химических веществ в почве превышает их ПДК при лимитирующем транслокационном показателе вредности	Использование под технические культуры. Использование под сельскохозяйственные культуры ограничено с учётом растений-концентраторов	Кроме мероприятий, указанных для категории 1, обязательный контроль за содержанием токсикантов в растениях – продуктах питания и кормах. При необходимости выращивания растений – продуктов питания – рекомендуется их перемешивание с продуктами, выращенными на чистой почве. Ограничение использования зелёной массы на корм скоту с учётом растений-концентраторов

Окончание таблицы Е.1

Категория загрязнённости почв	Характеристика загрязнённости почв	Возможное использование территории	Рекомендации по оздоровлению почв
4 Чрезвычайно опасная	Содержание химических веществ превышает ПДК в почве по всем показателям вредности	Использование под технические культуры или исключение из сельскохозяйственного использования. Лесозащитные полосы	Мероприятия по снижению уровня загрязнения и связыванию токсикантов в почве, контроль за содержанием токсикантов в зоне дыхания сельскохозяйственных рабочих и в воде местных водоисточников

Библиография

[1] РД 52.18.718–2008 Организация и порядок проведения наблюдений за загрязнением почв токсикантами промышленного происхождения. Обнинск: ГУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2008.

[2] Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами / Под ред. Н.Г. Зырина и С.Г. Малахова. М.: Гидрометеоиздат, 1981.

[3] Временные методические рекомендации по контролю загрязнения почв. Ч. I / Под ред. С.Г. Малахова. М.: Гидрометеоиздат, 1983.

[4] РД 52.18.596–96 Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды. Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 1999.

[5] СанПиН 1.2.3685–21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.

[6] МУ 2.1.7.730–99 Гигиеническая оценка качества почвы населённых мест. М.: Минздрав России, 1999.

[7] Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных элементов в почвах. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 238 с.

[8] Фомин Г.С., Фомин А.Г. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам: справочник. М.: Изд-во «Протектор», 2001. 304 с.

[9] Ежегодник. Загрязнение почв Российской Федерации токсикантами промышленного происхождения в 2005 году / Под ред. Л.В. Сатаевой. М.: Метеоагентство Росгидромета, 2006.

[10] Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде. М.: Изд-во МГУ, 1993. 208 с.

[11] Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязнённых земель. – URL: https://docs.cntd.ru/document/902101153 (дата обращения: 03.06.2026 г.).

[12] Приказ Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 13 апреля 1999 г. № 165 «О Рекомендациях для целей инвентаризации на территории Российской Федерации производств, оборудования, материалов, использующих или содержащих ПХБ, а также ПХБ-содержащих отходов».

Подписано к печати 09.10.2026. Формат 60×84/8.
Печать офсетная. Печ. л. 15,1. Тираж 60 экз. Заказ № 16.

Отпечатано в ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», г. Обнинск, ул. Королёва, 6.