

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ТАЙФУН»**
(ФГБУ «НПО «Тайфун»)
**Институт проблем мониторинга окружающей среды
(ИПМ)**

№

УТВЕРЖДАЮ
Зам. Генерального директора –
директор ИПМ
ФГБУ «НПО «Тайфун»

_____ В.Г.Булгаков

«_____» _____ 2015 г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ
**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ БУРЯТИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
РЕКОГНОСЦИРОВОЧНОГО ЭКСПЕДИЦИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ В 2014 ГОДУ**

Обнинск 2015

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы: Зав. лабораторией №2, канд. хим. наук	_____	Н.Н. Лукьянова
	подпись, дата	
Исполнители:		
Ведущий научный сотрудник, канд. биол. наук	_____	Т.Н. Моршина
	подпись, дата	
Ведущий научный сотрудник, канд. с-х. наук	_____	В.В. Попов
	подпись, дата	
Ведущий научный сотрудник, канд. ф-м. наук	_____	Л.В. Сатаева
	подпись, дата	
Ведущий научный сотрудник, канд. биол. наук	_____	И.В. Семенова
	подпись, дата	
Старший научный сотрудник	_____	И.С. Халиков
	подпись, дата	
Научный сотрудник	_____	Л.П. Копылова
	подпись, дата	
Научный сотрудник	_____	Д.Г. Левшин
	подпись, дата	
Научный сотрудник	_____	А.И. Лобов
	подпись, дата	
Ведущий инженер	_____	А.А. Макаренко
	подпись, дата	
Инженер	_____	А.О. Корунов
	подпись, дата	
Инженер	_____	О.И. Кругских
	подпись, дата	

РЕФЕРАТ

Отчет 56 с., 5 рис., 16 табл., 12 источников, 2 прил.

БАЙКАЛЬСКАЯ ПРИРОДНАЯ ТЕРРИТОРИЯ, ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, ПОЧВА, ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Объектом НИР является экспедиционное обследование состояния и загрязнения почв Байкальской природной территории (БПТ).

В рамках работ по реализации ФЦП Были изучены литературные данные об основных источниках загрязнения, почвенно-климатических условиях республики Бурятия. Состояния почв. В соответствии с разработанной программой было проведено экспедиционное обследование... Проведен химический анализ отобранных проб почвы, обобщены полученные фактические данные о содержании в почвах загрязняющих веществ

В отчете приведены:

- сведения о почвенном покрове, климате Республики Бурятия;
- сведения об основных источниках загрязнения почв в г. Улан-Уде и Селенгинск;
- оценка современного состояния системы мониторинга почв Байкальской природной территории;
- краткое описание методологии проведения наблюдений за состоянием почв;
- обоснование выбора пунктов отбора проб;
- описание пунктов отбора проб;
- заключение по результатам проведенного экспедиционного обследования

Введение

В соответствии с «Системным проектом государственного экологического мониторинга озера Байкал и Байкальской природной территории», мониторинг уникальной экологической системы озера Байкал включает мониторинг состояния почв и растительности в экологических зонах Байкальской природной территории, на которых формируются влияющие на озеро факторы. Почва является аккумулятором загрязняющих веществ. Накапливаясь в почве, загрязняющие вещества делают её источником загрязнения растительности, поверхностных и грунтовых вод.

Источниками загрязнения почв Байкальской природной территории являются атмосферные выпадения, обусловленные выбросами промышленных предприятий, расположенных в городах и населенных пунктах. Загрязнение также происходит в результате другой хозяйственной деятельности (добыча полезных ископаемых, размещение отходов, применение пестицидов в сельском и лесном хозяйстве и др.). Вынос загрязняющих веществ с водосборной территории может приводить к загрязнению озера и питающих его водотоков. Кроме того, накопление загрязняющих веществ в почве ведет к ухудшению экологической обстановки на БПТ.

Целью настоящей работы являлось проведение рекогносцировочного экспедиционного обследования состояния и загрязнения почв городов. Улан-Уде и Селенгинск, а также поймы реки Селенга. Целью НИР является:

- улучшение информационного обеспечения устойчивого развития Байкальской природной территории;
- получение информации о фактическом состоянии почв буферной зоны БПТ;

1 Мониторинг почв Байкальской природной территории

Правовая основа функционирования системы мониторинга уникальной экологической системы озера Байкал определяется ст. 20 Федерального закона об охране озера Байкал (N 94-ФЗ), в соответствии с которой *«государственный экологический мониторинг уникальной экологической системы озера Байкал осуществляют федеральные и координационные органы исполнительной власти в области охраны озера Байкал, и иные уполномоченные федеральные органы исполнительной власти в рамках единой системы государственного экологического мониторинга»*

Контроль состояния и сохранение такого уникального комплекса как о. Байкал и прилегающая к нему территория является задачей не только национального, но и мирового масштаба. Почва является аккумулятором загрязняющих веществ. Накапливаясь в почве, загрязняющие вещества делают её источником загрязнения растительности, поверхностных и грунтовых вод.

Мониторинг загрязнения почв токсикантами промышленного происхождения и пестицидами, начатый с исследований почв города Усолье-Сибирское в 1977 г., охватывает ныне более 20 различных по антропогенному воздействию участков БПТ. В настоящее время наблюдения за состоянием и загрязнением почв проводится на территории Иркутской области. В почвах определяется содержание металлов (свинец, марганец, хром, никель, молибден, олово, ванадий, медь, цинк, кобальт, ртуть), нефтепродуктов, фтора, сульфатов, нитратов, а также 17 действующих веществ пестицидов. На территориях республики Бурятия и Забайкальского края наблюдения за состоянием и загрязнением почв в настоящее время не ведутся.

По территории буферной экологической зоны, в состав которой входит Бурятия, протекают все питающие Байкал реки, на гидрохимический состав которых оказывает влияние состояние водосбора. В рамках модернизации государственной наблюдательной сети Росгидромета на Байкальской природной территории предполагается ввести в программу мониторинга почв пункты наблюдений, расположенные на территории Бурятии и Забайкальского края. Для оценки влияния водосборной территории р. Селенги на качество воды оз. Байкал программой модернизации Государственной наблюдательной сети и «Системным проектом государственного экологического мониторинга озера Байкал и Байкальской природной территории» рекомендуется обследование загрязнения почв бассейна р. Селенги. В первую очередь наблюдения за загрязненностью почв должны быть организованы вблизи таких промышленных центров как Улан-Удэ и Селенгинск (рисунок 1).



Рисунок 1.1 – Планируемые пункты наблюдения за загрязнением почв

Наблюдения за загрязнением почв организуются в соответствии с РД 52.18.718-2008 «Организация и порядок проведения наблюдений за загрязнением почв токсикантами промышленного происхождения» и РД 52.18.697-2007 «Наблюдения за остаточным количеством пестицидов в объектах окружающей среды». Для оценки долговременных трендов и тенденций изменения состояния почв БПТ работы по обследованию и оценке состояние почвенного покрова и растительности должны строиться с учетом накопленных данных.

В программу мониторинга состояния почв БПР должен быть включен блок экспериментальных работ по установлению фонового содержания микроэлементов и загрязняющих веществ и наблюдений за динамикой их изменений.

В соответствии с РД 52.18.718-2008 выбор приоритетных токсикантов промышленного происхождения (ТПП) для наблюдения устанавливаются с учетом:

класса опасности химических веществ по ГОСТ 17.4.1.02;

мощности выбросов ТПП;

возможной площади загрязнения;

степени устойчивости почвы к ТПП в соответствии с ГОСТ 17.4.3.06.

Приоритет ТПП внутри каждого класса опасности тем выше, чем больше мощность выбросов, абсолютная величина аккумуляции ТПП в почвах и скорость их аккумуляции.

При определении перечня веществ, загрязняющих почву БПТ, необходимо учитывать перечень вредных веществ, в том числе веществ, относящихся к категориям особо опасных, высокоопасных, опасных и умеренно опасных для уникальной экологической системы озера Байкал, утвержденный Приказом Минприроды России от 5 марта 2010 г. N 63.

Забайкальское нагорье представляет собой систему горных хребтов, обрамляющих озеро Байкал. Важнейшим из них является Хамар-Дабан, средняя высота которого 900-1600 м, а отдельные вершины его достигают 2400 м. Хамар-Дабан тянется по южному и юго-восточному берегу Байкала, отделяя от него долину р. Селенги. Со стороны этой долины Хамар-Дабан имеет массивные округлые формы, пологие скаты, покрытые лесом. Изредка здесь встречаются отдельные скаты. К Байкалу хребет Хамар-Дабан круто обрывается. Некоторые вершины хребта расположены выше зоны распространения древесной растительности. Они покрыты мхами и лишайниками.

2.2 Климат

Климат Бурятии носит черты резкой континентальности. Зима безветренная, малооблачная, холодная и на значительной территории малоснежная. Сменяется она прохладной, часто поздней, сухой и ветреной весной. Поздние весенние заморозки удерживаются до конца мая, местами до первой декады июня. Снежный покров сходит рано – во второй половине марта и начале апреля. Лето короткое, жаркое и засушливое, особенно в начале (июнь). Во второй половине лета в связи с выходами южных циклонов выпадают большие осадки. Осень продолжительная, прохладная и сухая. Часто наблюдаются заморозки. Снежный покров устанавливается во второй половине октября – первой половине ноября (в горах и на севере раньше).

Температура воздуха по всей территории республики колеблется в больших пределах. Самый холодный месяц в году – январь. Средняя месячная температура воздуха в январе по республике изменяется от минус 23-24° в южных районах до минус 28-31° в северо-восточных и северных районах. Сравнительно высокая январская температура воздуха, порядка минус 18°, наблюдается в дельте р. Селенги и на восточном берегу оз. Байкал – в Горячинске.

Июль – самый теплый месяц в году, средняя температура воздуха колеблется от +8° до + 20° в зависимости от широты и высоты местности, а также удаленности от оз. Байкал (Байкал оказывает смягчающее влияние на климат прилегающей территории). Максимальная температура воздуха отмечается в июле (34°-39°), но бывают отдельные годы, когда наиболее высокие температуры наблюдаются в августе (1955 г.).

Ранние осенние заморозки наступают в конце августа – начале сентября. Осенью устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через +5° происходит в период с 18 сентября по 3 октября; через 0° температура переходит со 2 по 18 октября; продолжительность безморозного периода равна 73-111 дням. В горных районах и на севере продолжительность такого периода сокращается до 31-58 дней.

Годовое количество осадков на территории Бурятии изменяется в пределах 247-402 мм, причем за вегетационный период их выпадает от 232 до 308 мм (или 68-90% годовой нормы). Наиболее засушливые месяцы – май и июнь. Июль и август обильны осадками. За этот период в среднем

выпадает от 121 до 200 мм, что по отношению к годовой норме составляет 47-58%. Зима в большинстве районов республики малоснежная, осадков выпадает от 10 до 43 мм (или 7-13% годового количества). Снежный покров на полях и пастбищах не превышает 15 см, местами снег сдувается ветрами. Наиболее высокий снежный покров отмечается в прибайкальских районах и в горах. Снегопады наблюдаются в октябре, ноябре и декабре.

Преобладают западные и северо-западные ветры, наиболее сильные наблюдаются в марте, апреле и мае. Максимальная их скорость достигает 21-30 м/сек. Дней с сильными ветрами (более 15 м/сек) бывает немного (до 5, изредка 7 дней в месяц). Иногда сильные ветры, носящие характер пыльных бурь, возникают в конце ноября, а также в летнее время.

2.3 Реки и озера

Реки республики Бурятия принадлежат к бассейнам Енисея и Лены. Для большей части территории оз. Байкал является приемником стока рек. Сам Байкал относится к Енисейской системе.

Основной рекой Байкальского бассейна является Селенга (длина 415 км на территории Бурятии). Она берет начало в Монгольской народной республике. Правыми притоками Селенги являются реки Чикой, Хилок, Уда, Итанца; левыми – Джида, Темник. Река Селенга и ее приток Чикой судоходны. Река Баргузин (440 км) протекает полностью по территории республики и впадает в оз. Байкал в северо-восточной его части, в нижнем своем течении, от устья до пункта Могойто, река судоходна. Притоки Баргузина используются для орошения Баргузинской степи – важного сельскохозяйственного района. Река Верхняя Ангара впадает в оз. Байкал в северной его части. К бассейну Байкала принадлежат также реки Кика и Турка, которые в основном используются для проведения лесосплава. К бассейну Енисея в Бурятии принадлежат верхние участки Иркутка и Оки – левые притоки Ангары.

К речной системе Лены относится самая длинная в республике р. Витим (1294 км в пределах Бурятии). Бурятии принадлежит главным образом левобережная часть реки. Крупными притоками Витима являются Ципа с Саламатом и Муя.

Помимо одного из крупнейших озер земного шара – Байкал, на территории республики Бурятия имеется ряд озер и озерных групп, расположенных в областях опускания – Баунт, Бусани, Еравинские озера, а также Гусиное озеро, тектонического происхождения. В горах Восточного Саяна и Байкальского нагорья много озер ледникового происхождения. В Баргузинской котловине расположена группа минеральных (сульфатных) Алгинских озер. Кроме того, имеются небольшие минеральные соленые озера в Боргойской степи.

В пределах города Улан-Удэ протекают две реки — Селенга и Уда. Селенга является самым крупным притоком Байкала, поставляя 50 % стока всех рек его бассейна. В среднем за год она приносит в озеро около 30 км³ воды, оказывая основное влияние на формирование водных

ресурсов озера и его санитарное состояние. Река Селенга является водным объектом рыбохозяйственного вида пользования высшей категории, то есть местом обитания и нерестилища ценных и особо ценных видов рыб: байкальского омуля, байкальского осетра, сига, тайменя, хариуса.

Уда – правый приток Селенги, длина водотока – 467 км, в верхнем и среднем течении протекает по территории особо охраняемых природных территорий: Мохойского, Худакского, Ангырского заказников.

2.4 Растительность

Растительность Бурятии разнообразна и представлена лесами, кустарниковыми зарослями, растительными группировками каменистых обнажений и песков, степями и лугами.

Около ¼ части территории республики занимают высокогорная тайга и заросли кустарников. На севере площадь, занятая тайгой, значительно превышает площади, покрытые всеми иными типами растительности. На юге высокогорная тайга занимает меньшую территорию. Значительные площади заняты кустарниками, к ним относятся главным образом ерниковые заросли ильма и сибирского абрикоса.

Вершины и склоны горных хребтов на территории Бурятии покрыты лесами. Лес опускается по пологим склонам северной экспозиции к их подножью, а иногда занимает и часть межгорных долин, чаще всего тех, на которых скапливается много песка. На крутых склонах южной экспозиции лес начинается с высоты 800-900 м, ниже этой высоты он отсутствует.

Растительный покров Бурятии представлен лесами (70%), среди которых наиболее распространены (50%) лиственничные, приуроченные к склонам северной экспозиции. Второе место по площади занимают сосновые насаждения (25%). Они сосредоточены главным образом в понижениях рельефа, долинах сухих рек, а также и на прилегающих к ним горных склонах. Основной массив их расположен на восточном побережье оз. Байкал, в долинах рек Баргузина и Турки, а также в долине р. Уды. В смеси с другими породами сосна распространена значительно шире.

Кедровые леса стоят на третьем месте. Они занимают верхнюю полосу горного лесного пояса, встречаются на западе и юго-западе Бурятии, а также на южном побережье оз. Байкал. Затем идут еловые и пихтовые леса. Чаще всего они растут в сырых и узких долинах рек, на заболоченных местах с близким залеганием вечной мерзлоты. Такие леса встречаются в юго-западной части республики. На склонах хребта Хамар-Дабан они растут сплошными массивами. Из всех площадей, покрытых лесом, на хвойные леса приходится примерно 92,6%.

Лиственные леса в республике представлены березой, осиной, тополем; имеются кустарниковые породы: ольха, рододендрон, спирей и др. Кроме этих пород, здесь растут яблоня, черемуха, рябина, малина, смородина, черника, облепиха и др.

Большие межгорные долины, котловины и южные склоны хребтов до высоты 800-900 м покрыты степной растительностью. Несмотря на небольшую площадь, занятую ею, она играет важную роль в жизни и хозяйственной деятельности республики. Именно здесь сосредоточены наиболее крупные массивы естественных пастбищ, размещены основные посевы сельскохозяйственных культур.

Горная сухая степь занимает межгорные понижения, предгорные шлейфы и конусы выноса. Тут преобладают мелкотравные (с господством полыни, лапчатки, чабреца) и низкотравные (тонконоговые, змеевковые типчаковые) степи, местами с караганой. По хребтам и склонам также встречаются каменистые низкотравные полынные степи с типчаком, змеевкой, тонконогом. В лесостепи и горной степи значительная часть площади занята под посевами зерновых. Здесь же много сосново-березовых и березовых лесов. Луговые степи редки. По хребтам и сесерным склонам распространены леса, по южным – луговые степи (пижмовые, типчаковые с таволгой).

2.5 Характеристика основных типов почв республики Бурятия

Почвенный покров республики Бурятия очень разнообразен. Здесь встречаются все типы почвы – от горнотундровых до каштановых. Существенные различия биоклиматических и геолого-геоморфологических условий Бурятии определяют и сложность картины его почвенного покрова [2]. В географии почв Бурятии обращает внимание проявление законов как широтной, так и вертикальной зональности. Контрастность и разнообразие природных ландшафтов встречаются не только на территории всей республики, но и на значительно меньшем пространстве, даже в пределах отдельных административных районов и хозяйств. В силу различия высот местности, контрастов рельефа и геологического строения, отсутствует последовательный ряд зональных почвенных типов. Хорошо прослеживается только вертикальная зональность. На рисунке 3 приведена почвенная карта Республики Бурятия [3].

Почвы и почвенный покров республики Бурятия формируются преимущественно на хрящевато-щебнистом элювии гранитов грубого песчанистого состава. Только в межгорных котловинах и широких участках речных долин почвообразование происходит на мощной толще рыхлых наносов. По гранулометрическому составу они различны: от песков до средних суглинков.

Освоенная в сельскохозяйственном отношении территория Республики Бурятия по природно-климатическим условиям подразделена на следующие природные зоны: сухостепную, степную, лесостепную (с выделением трех подзон) и горно-таежную. Наиболее освоенными почвами сухостепной зоны являются каштановые почвы (таблица 1). В общем фонде сельскохозяйственных территорий на их долю (включая темно-каштановые) приходится 35,0% или 837,9 тыс. га. Почвы степной зоны преимущественно представлены черноземами мучнистокарбонатными, удельный вес которых колеблется от 11 до 22% от общей площади сельскохозяйственных угодий. Почвы лесостепной зоны преимущественно представлены серыми лесными неоподзоленными и оподзоленными длительно сезонномерзлотными и темно-серыми лесными почвами. Лугово-черноземные мерзлотные почвы занимают 91,36 тыс. га сельскохозяйственных угодий (3,8% от всей площади аграрных угодий).

Таблица 2.1 – Основные типы почв на пахотных землях Бурятии

Почвы	Общая площадь, тыс. га	% к общей площади
Каштановые	408,3	43,2
Серые лесные	212,4	22,5
Черноземы	116,6	12,3
Луговые	56,2	6,0
Пойменные	64,3	6,8

На территории республики выделяются черноземы среднемощные (A1+A1B более 30 см) и маломощные (A1+A1B менее 20-30 см). Первые больше развиты на правобережной части бассейна р. Селенги на мощных почвообразующих отложениях, а вторые – по левобережью, на склонах и подгорных шлейфах, характеризующихся незначительной мощностью рыхлых пород, в различной степени щебнистых.

Почвенный покров горно-таежной зоны включает достаточно обширную группу лесных почв, которые различаются между собой по условиям почвообразования, генезису, составу и свойствам - подзолистые, дерново-подзолистые, дерново-карбонатные, дерново-таежные и др.

Поймы рек являются сложными природными системами, формирующимися под влиянием комплекса зональных и интразональных факторов. Наиболее распространенные почвы пойменных ландшафтов - аллювиальные болотные, аллювиальные луговые и аллювиальные дерновые. В сухостепной и степной зонах ландшафтное значение приобретают и гидроморфные солончаки.

Зоны высокогорья заняты полями каменистых россыпей, либо высокогорными пустошами с дерново-гольцовыми почвами. Горнотундровые почвы встречаются только по высокогорным впадинам, где есть приток дополнительной влаги с окружающей территории. Ниже гольцовой области идет полоса кедрового стланика или кедрово-лиственничного редколесья с мхово-лишайниковым напочвенным покровом. В почвенном покрове его преобладают горнотаежные

поверхностные ожелезненные или поверхностно-оголенные почвы. В собственно-таежной зоне почвенный покров представлен горнотаежными почвами.

Подзолистые почвы встречаются редко. Они развиты под покровом хвойных лесов и занимают склоны на возвышенностях Восточного Саяна, Байкальского нагорья, Витимского плоскогорья. В пониженных местах рельефа они переходят в болотные, скрыто подзолистые разности. Все долины рек в горной тайге в той или иной степени заболочены. Почва в них торфянисто- или перегнойно-глеевая, и только в широких участках долин рр. Витима, Большого и Малого Амалатов встречаются значительные массивы аллювиально-луговых почв.

В лесах южной части республики, где высоты хребтов не превышают обычно 1100-1300 м над уровнем моря, почвенный покров представлен либо подзолистыми почвами, либо дерновыми лесными.

В межгорных котловинах, расположенных в северных районах республики, преобладают заболоченные и подзолисто-аллювиально-железистые почвы. Кроме этого, встречаются дерново-карбонатные почвы, сформированные на пылевытах карбонатных легких суглинках и супесях.

Широко распространены лугово-мерзлотные, лугово-черноземные, серые лесные и терновые лесные почвы, кроме того, встречаются солонцы и солончаки на окраинах соленых озер.

Почвенный покров Баргузинской горловины очень разнообразен и сложен. На внепойменных участках, под сухостепными ассоциациями, формируются темнокаштановые почвы. В предгорных частях они сменяются черноземными, серыми, лесными и дерновыми почвами. Довольно часто в Бурятии, особенно в долине р. Уды, встречаются большие пространства, занятые боровыми песками.

Подбуры. Водный режим подбуров относится к промывному типу, а температурный - к длительно сезонно промерзающему. По континентальности климата перегнойные подбуры относятся к умеренному подтипу, а типичные подбуры - к континентальному, поэтому в верхней тайге преимущественное развитие получают перегнойные подбуры, а в средней - типичные. В них содержание гумуса, сосредоточенного в верхнем слое, варьирует от 1,2 до 11,7%. Накопление органического вещества происходит за счет слабого разложения поступающего растительного опада.

При всей пестроте и разнообразии высотно-поясных экосистем подбуры дифференцируются следующим образом: в средней тайге они являются доминирующим типом: при переходе в верхнюю тайгу они образуют сочетания: подбуры плюс дерновые таежные мерзлотные, а в нижней тайге - подбуры плюс дерновые таежные кислые. Кроме того, в «ложноподгольцовой» части распространены перегнойные подбуры. Отсюда можно заключить, что подбуры являются доминирующим типом почв средней и верхней тайги.

Подзолы. В литературе они описаны под разными названиями, что свидетельствует о неясности их генезиса и номенклатуры. Малоизученными остаются вопросы географического распространения подзолов и соотношения площадей между ними и подбурами. К подзолам отнесены те почвы, в которых отчетливо проявляются морфологическая и химическая дифференциация профиля по элювиально-иллювиальному типу и наличие горизонта А2.

В северном Прибайкалье соотношение площадей почв следующее: подбуры - 39%, дерновые таежные - 30%, подзолы - 21%, дерново-подзолистые - 8%, буроземы - 2%. В среднем Прибайкалье на высотах 1000-1400 м (Морской хребет) площадь подзолов составляет 55%, дерновых таежных почв - 32%, подбуров - 13%. Здесь подзолы занимают северные склоны и приводораздельную часть, подбуры - подножия северных склонов, а дерновые таежные - южные и юго-западные склоны. Остальная часть территории занята дерновыми таежными - 70%, дерновыми серыми лесными - 25%, дерново-подзолистыми почвами - 5%. В южном Прибайкалье соотношение площадей почв распределено следующим образом: буроземы - 14%, дерново-подзолистые - 4%, подбуры - 19%, подзолы - 10%, дерновые таежные - 54%.

Следовательно, подзолы встречаются во всех природных поясах. В подзонах средней и верхней тайги в почвенном покрове доминируют подбуры с фрагментарным сочетанием подзолов, а в переходной полосе от средней к нижней тайге - подбуры с дерновыми таежными кислыми почвами. Причем эти соотношения в каждом конкретном контуре, районе резко отличаются друг от друга.

Подзолы формируются на плотных массивно-кристаллических породах, их гранулометрический состав в основном супесчаный и легкосуглинистый. В связи с этим они имеют малую влагоемкость, высокую водопроницаемость. Их водный режим формируется по промывному типу. По содержанию гумуса они отчетливо делятся на иллювиально-грубогумусовые (3-4%) и иллювиально-гумусовые (2-3%). Микроморфологические исследования показали, что ведущими процессами в формировании органогенного профиля являются подстилкообразование и поверхностное гумусообразование, причем, содержание гумуса тесно взаимосвязано с мощностью подстилки.

Буроземы таежные локально распространены на северном склоне хр. Хамар-Дабан под черневой тайгой с хорошо развитым высокотравьем. Небольшими пятнами встречаются под пихтово-кедровыми лесами на Малом Хамар-Дабане (хребет Солдатский), на склонах Голондинского хребта, обращенных к Байкалу, по бортам долин рек Езовки и Давши на территории Баргузинского заповедника, а также на южной оконечности Баргузинского хребта в районе бухт Крутая Губа и Крохалиная.

Буроземы подразделены на три подтипа: грубогумусовые кислые, слабоненасыщенные и иллювиально-гумусовые. Названные подтипы буроземов имеют неполноразвитый профиль. По

гранулометрическому составу они относятся к легко- и среднесуглинистым разновидностям. По профильному распределению ила их можно отнести к глинисто-аккумулятивным, они характеризуются средней степенью гумификации и высоким содержанием гумуса. Изученные почвы по сравнению с их аналогами других регионов характеризуются меньшей оглиненностью и представляют наиболее континентальную ветвь буроземов севера Евразии.

Дерновые таежные почвы являются господствующим типом почв южной тайги и формируются в антициклоничном резкоконтинентальном климате под сосново-лиственничным лесом с длительносезонномерзлым типом температурного режима и периодически промывным водным режимом. Они разделены на два подтипа: кислые и насыщенные. Гранулометрический состав их варьирует в широких пределах - от супесчаного до среднесуглинистого. Поглощенные основания аккумулируются в верхнем гумусовом горизонте. В их составе преобладают катионы кальция, составляющие 60-70% от суммы обменных катионов. Доля же обменного водорода составляет всего 3-20%. Такое соотношение обменных катионов связано с высоким содержанием кальция в составе опада и отсутствием условий для его выщелачивания.

Дерновые серые лесные почвы резко отличаются от таежных и степных почв по гранулометрическому составу. Это отличие заключается в большом содержании пылеватых и илистых фракций, что характерно для лессовидных суглинков. Лессовидные образования распространены по северным склонам и подножию горных поднятий региона. Именно на этих территориях доминируют рассматриваемые почвы. На преобладающую фракцию (0,05-0,01 мм) приходится от 50 до 75%. Последние показатели подтверждают их лессовое происхождение. Воднофизические свойства дерновых серых лесных почв по генетическим горизонтам изменяются незначительно. Это является одним из региональных отличий этих почв от серых лесных европейской части и Западной Сибири, в которых при однородности литологического строения наблюдаются значительные изменения воднофизических свойств по генетическим горизонтам, вызванные оподзоливанием, иллиммеризацией и другими процессами, характерными для этих почв. Рассматриваемые почвы имеют не ежегодный периодически промывной тип водного режима. Они отличаются от черноземов более стабильной влагообеспеченностью.

Среднегумусовые дерновые серые лесные почвы имеют нейтральную реакцию среды, содержат 3-6% гумуса под лесом и 2-5% на пашне. Многогумусовый подтип содержит гумуса под лесом 7-9% и на пашне - 5-7%. В качестве основного зонального типа лесостепи предложены дерновые серые лесные почвы.

Черноземы распространены от дельты р.Селенги до ее верховья. Причем они не образуют сплошной зоны, встречаются отдельными участками в поясе лесостепи и степи. В районах, граничащих с лесом, они формируются по южным склонам, а на границе с сухой степью - по

северным. Высотный уровень территории с черноземами варьирует в широких пределах - от 800 до 1000 м.

Для подразделения черноземов на подтипы принята таксономическая шкала по содержанию гумуса в горизонте A1, зависящая от гранулометрического состава. Практически все легко- и средне-суглинистые черноземы содержат гумуса 5-7%, и поэтому они отнесены к среднегумусовым. Черноземы с содержанием гумуса 3-5%, как правило, имеют супесчано-гранулометрический состав и поэтому названы малогумусовыми.

Среди рассмотренных черноземов значительную площадь занимают степные почвы примитивного типа профиля с содержанием гумуса 3-7% при мощности гумусового горизонта от нескольких см до 30, ниже подстилают коренные породы. Такие почвы отнесены к черноземам литогенным.

Среднегумусовые черноземы встречаются спорадически, отдельными мелкими участками, преимущественно по северным склонам в верхней части степного пояса и на открытых больших полянах среди перелесков в полосе переходного лесостепного пояса: чаще всего на лессовидных отложениях. Таким образом, по сравнению с каштановыми, они формируются в лучших условиях увлажнения под более богатой злаково-разнотравной растительностью.

Черноземы региона в значительной степени отличаются от одноименных почв европейской части России. Они имеют малую мощность гумусовых горизонтов при резком уменьшении содержания гумуса с глубиной. Черноземы имеют непромывной тип водного режима.

Каштановые почвы на степной территории являются доминирующими. Они делятся на четыре подтипа: каштановые типичные, темно-каштановые, каштановые литогенные и каштановые эологенные. Генезис последних связан с зарастанием эоловых песков степной растительностью в период голоценового оптимума за сравнительно короткое время; несмотря на жесткие климатические ограничения, рассматриваемые почвы сумели сформировать вполне зрелый гумусовый горизонт. Гумуса в них содержится не более 1-2%. Карбонатный горизонт начинается обычно с глубины 80-90 см с содержанием СО-карбонатов 1-3%.

Литогенные каштановые почвы широко распространены на равнинах и в горах там, где встречаются выходы массивно-кристаллических пород, и обуславливают специфику степей региона.

Каштановые почвы региона не имеют гипсового горизонта. В минералогическом составе не обнаружено ни одного зерна минерала легкорастворимых солей, включая илистую фракцию. Все горизонты состоят из кварца, полевого шпата, амфиболов, эпидота и гидрослюд. Это подтверждается анализом водных вытяжек различных подтипов каштановых почв.

Микроморфологические исследования показали, что в карбонатных горизонтах степных почв выветривание минералов происходит сравнительно интенсивно. Многие минералы имеют неровные разъеденные края и окружены глинисто-карбонатными скоплениями. Наблюдается

выделение микрозернистого кальцита в виде сеток, в мелких пятнах которых находится глинистое вещество, образовавшееся в результате полного разрушения первичных минералов. Отсюда следует, что часть карбонатов в профиле степных почв образуется в результате выветривания.

У полнопрофильных каштановых почв водный режим формируется по непромывному типу. Комплексные исследования позволяют наметить схему развития каштановых типичных почв региона, которое, по-видимому, шло тремя путями:

- а) каштановые типичные и темно-каштановые почвы формировались на элювии и делювии, имеющих четвертичный возраст в результате длительного и сложного континентального развития ландшафта, минуя стадию гидроморфизма и соленакопления;
- б) каштановые эологенные почвы образовались в результате первоначального развития дернового процесса на эоловых песках в период голоценового климатического максимума вне сферы влияния грунтовых вод;
- в) каштановые литогенные почвы образовались при непосредственном развитии дернового процесса на массивно-кристаллических породах.

3 Характеристика основных источников загрязнения почв

Почвы *буферной экологической зоны* подвержены влиянию Улан-Удинского, Селенгинского, Гусиноозерского, Кяхтинского, Нижнеселенгинского, Каменского и Петровск-Забайкальского промышленных узлов. В «Список конкретных объектов хозяйственной и иной деятельности по территории Республики Бурятия, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и подлежащих федеральному государственному экологическому контролю», утвержденный приказом Минприроды России от 14.09.2011 № 757, входит 517 предприятий.

Улан-Удэ, административный центр республики Бурятия, расположен в южной части Восточной Сибири, в Западном Забайкалье в 75 км восточнее озера Байкал в пределах Иволгино-Удинской межгорной впадине на обоих берегах реки Селенги при впадении в неё реки Уды. Впадина представляет обширное понижение, вытянутое с юго-запада на северо-восток и ограниченное с северо-запада хребтами Хамар-Дабана, с севера – хребтом Улан-Бургасы, с юго-востока – хребтом Цаган-Дабан. Отроги Хамар-Дабана в пригородной зелёной зоне достигают абсолютной высоты 1114 м и находятся выше ложа долины реки Селенги на 500-700 м. Отроги хребта Улан-Бургасы имеют средние высоты в 800—1000 м. Наибольшая высота северных отрогов Цаган-Дабана, примыкающих непосредственно к городу, составляет 813 м, что на 310 м выше уровня долины реки Уды. Высотные отметки на территории города колеблются в пределах 500-800 м. Для города характерен высокий уровень солнечной радиации, так ежегодное число часов с солнцем здесь очень высоко (более 2400 часов) и по этому показателю город примерно соответствует таким южным городам России как Анапа или Находка. Максимальная влажность воздуха (76—79 %)

бывает в ноябре – январе, минимальная (49 %) – в мае. В году 155 дней с осадками. За год на территории города Улан-Удэ выпадает в среднем 265 мм осадков, основное их количество приходится на лето. Максимум осадков наблюдается в августе (68 мм); минимум (3 мм) – в феврале – марте.

Разнообразие форм рельефа создаёт значительную пестроту почвенного покрова в Улан-Удэ. В нагорной части города преобладают дерново-лесные супесчаные почвы; низинные места поймы рек Селенги и Уды заняты аллювиальными луговыми почвами лёгкого механического состава [9]. В пониженных местах поймы встречаются небольшие участки болотных и лугово-болотных почв. Лесостепным и степным ландшафтам, где находятся восточная часть города на левом берегу Селенги, а также правобережье Уды, район посёлка Загорск, свойственны каштановые, солонцеватые почвы [10. 11]. В структуре почвенного покрова зеленой зоны г. Улан-Удэ преобладают каштановые, пойменно-аллювиальные, дерново-лесные почвы и боровые пески. Большинство этих почв характеризуется легким гранулометрическим составом, низким содержанием гумуса, слабощелочной или нейтральной реакцией среды, малой емкостью катионного обмена. Это, в конечном итоге, определяет их незначительную устойчивость к загрязнению тяжелыми металлами и создает предпосылки к поступлению элементов-загрязнителей в избыточном количестве в выращиваемые на данных почвах растения [3].

В г. Улан-Уде имеются промышленные предприятия машиностроения и металлообработки, лесной, добычи полезных ископаемых, химической промышленности, радиоэлектроники., энергетики. В начале 2007 года в Улан-Удэ действовало 59 крупных и средних предприятия, 282 малых предприятия. Объём отгруженных товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами по обрабатывающим производствам за 2010 год 32,376 млрд рублей. Наибольшую долю в структуре промышленной продукции занимают предприятия машиностроения – 75 %, пищевой промышленности – 11 %, производство мостовых конструкций – 5 %.

Основным источником загрязнения в г. Улан-Удэ являются предприятия «Генерация Бурятия ОАО «ТТК 14», ТЭЦ- 1, ТЭЦ-2, Улан-Удэнский локомотивовагоноремонтный завод (ЛВРЗ) филиал «РЖД», авиационный завод, железнодорожный и автомобильный транспорт.

В 2008 году в атмосферу города было выброшено 72,9 тысяч тонн загрязняющих веществ. Из них: твёрдые вещества – 13 тысяч тонн; сернистый ангидрид – 9,7 тысяч тонн; окись углерода – 35,1 тысяч тонн; окислы азота – 10,2 тысяч тонн; углеводороды – 4,8 тысяч тонн; летучие органические соединения – 0,7 тысяч тонн.

Таблица 3.1 – Предприятия г. Улан-Уде

Отрасли	Предприятия
Машиностроение и	Улан-Удэнский авиационный завод, Улан-Удэнский

металлообработка	локомотивовагоноремонтный завод, Улан-Удэстальмост, Улан-Удэнское приборостроительное производственное объединение, завод «Электромашина», завод «Теплоприбор-Комплект», Улан-Удэнский судостроительный завод
Лесная промышленность	Байкальская лесная компания
Энергетика	ЗАО «Элси», ОАО «Бурятсельремонт», ОАО «Бурятэнергосбыт», «Бурятские магистральные электрические сети», ОАО «Улан-Удэ Энерго», Бурятский филиал ОАО «МРСК Сибири» — «Бурятэнерго», ОАО «ФСК ЕЭС» филиал Забайкальское ПМЭС
Добыча полезных ископаемых	Бурятзолото
Розничная и оптовая торговля	Бурятнефтепродукт
Пищевая промышленность	алкогольная компания «Байкалфарм», макаронная фабрика «Макбур», кондитерская фабрика «Амта», мелькомбинат, хлебозаводы, ОАО «Молоко», ОАО «Бурятмясопром», ЗАО «Кондитерпром», ОАО «Улан-Удэнская птицефабрика», ОАО «Улан-Удэнская макаронная фабрика», ОАО «Бурятхлебпром», ОАО «Хлеб Улан-Удэ»
Лёгкая промышленность	ЗАО Улан-Удэнская тонкосуконная мануфактура, валяльно-войлочное производство, филиал ОАО «Наран-Союз-Сервис», ООО Ажур-Текс
Строительство и архитектура	Бурятгражданпроект, Агропромпроект, Промпроект, Желдорстройпроект и т. д.
Жилищно-коммунальное хозяйство	ОАО «Водоканал», ОАО «Республиканский мусороперерабатывающий завод»

Селенгинск – посёлок городского типа в Кабанском районе Бурятии. Административный центр муниципального образования Селенгинское городское поселение. Посёлок городского типа Селенгинск находится в западной части Бурятии, в 60 км от озера Байкал, на левом берегу реки Селинга, в полутора километрах от её русла, у северного подножия хребта Харам-Дибан (оконечность Восточных Саян). Население – около 14 тыс. человек. По посёлку протекает левый приток Селенги речка Вилюйка и речка Поперечная, впадающая в Вилюйку. В 3 км от центра посёлка – железнодорожная станция Селенга́ на Транссибе. Вдоль железной дороги проходит автодорога федерального значения М-55 «Байкал» Иркутск – Улан-Удэ – Чита (расстояние до Иркутска – 359 км, до Читы – 773 км, до Улан-Удэ – 89 км). Градообразующее предприятие – Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат, расположенный в 1-1,5 км от него. Помимо этого в посёлке функционирует Селенгинский завод ЖБИ (железобетонных изделий), имеются предприятия лесной и пищевой промышленности. В посёлке Селенгинск основной вклад в выбросы загрязняющих веществ вносит ОАО «Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат».



Рисунок 3.1 - Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат

4. ЭКСПЕДИЦИОННОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ В РАЙОНЕ Г. УЛАН-УДЭ.

В рамках модернизации государственной наблюдательной сети Росгидромета на Байкальской природной территории предполагается ввести в программу мониторинга почв пункты наблюдений, расположенные на территории Бурятии и Забайкальского края. Для оценки существующих уровней загрязнения почв и изучения процессов накопления, миграции и трансформации антропогенных загрязняющих веществ необходимо проведение экспедиционных работ, включающих отбор проб почв и сопредельных сред, их предварительную обработку и подготовку, транспортировку и последующий анализ в стационарной химико-аналитической лаборатории.

При выполнении работы были поставлены следующие задачи:

подготовить исходные фондовые материалы по источникам выбросов и загрязнению компонентов окружающей среды;

провести предварительный анализ ситуации и технические возможности выполнения экспериментальных работ на месте;

организовать выполнение экспедиционных работ на месте, включая транспортно-экспедиционное обслуживание, аренду специализированного оборудования, питание, проживание;

получение информации о готовности Забайкальского УГМС к включению в программу работ наблюдений за загрязненностью почв на территории деятельности;

организовать отбор проб почв в соответствии с предварительной программой исследований (75-100 точечных проб на территории города Улан-Удэ, 50-100 точечных проб почв различных типов в окрестностях города, на пойме р. Селенга, в фоновых районах);

организовать предварительную обработку, подготовку и транспортировку для анализа в стационарной химической лаборатории ИПМ.

Для получения фактических данных о состоянии и загрязнении почв буферной экологической зоны БПТ в период с 14 сентября по 22 сентября 2014 г. в соответствии с приказом по ФГБУ «НПО «Тайфун» №181 от 29.08.2014 г. была организована экспедиция в республику Бурятия.

Полевые исследования в ходе экспедиционных работ проводились в соответствии с действующими нормативно-техническими документами документам (ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ Р 53123-2008, руководящие документы Росгидромета).

При отборе проб руководствовались ГОСТ Р 53123-2008 (ИСО 10381-5:2005), ГОСТ 17.4.3.01, ГОСТ 17.4.4.02, РД 52.18.718, и методическими рекомендациями [6].

Пункты отбора проб в соответствии с поставленными задачами выбирали в зонах потенциального загрязнения, в зоне минимального антропогенного влияния (фоновые) на поймах и на надпойменной террасе рек Селенга и Уда. Площадки для отбора проб располагали на ненарушенных участках.

В черте города Улан-Уде площадки выбирали в зонах возможного влияния основных предприятий промышленности и энергетического комплекса с учетом розы ветров, а также в местах, активно посещаемых жителями (парки отдыха и детские площадки). Пункты наблюдений старались располагать на ненарушенных почвах.

Под пробную площадку в пункте наблюдения выбирался наиболее типичный по природным условиям участок. Размер пробной площадки зависит от характера использования территории, на которой размещается пункт наблюдения. В населенных пунктах размер пробной площадки должен быть не менее 5×5 м, на ненарушенных почвах в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01 – не менее 100х100 м. Площадки для отбора проб выбирали в типичном для данного участка ландшафте. Обращалось внимание на характер рельефа (микрорельеф) и тип поверхности, распределение растительности, антропогенную трансформацию ландшафта и прочие особенности в месте отбора, характеристики почв.

Участки, на которых проводился отбор проб, должны осматривались с целью определения существующих условий, касающихся возможных причин распространения загрязнения, в том числе рельефа, дренажа, наличия локальных источников загрязнения и любых аномальных ситуаций. На каждом участке были сделаны фотографии всего участка и его особенностей.

При осмотре участка проводились следующие типовые наблюдения:

- настоящее использование и состояние участка;
- доступность участка и легкость передвижения по нему, а также условия, которые могут препятствовать отбору проб в конкретных местах (например, здания или другие сооружения);
- условия на границах участка и использование окружающих земель;
- близость строений и поселений;
- потенциальные риски участка (например, воздушные электрические кабели, ямы);
- опасные материалы;
- свидетельства изменений уровня участка (повышения и понижения);
- симптомы загрязнения (например, угнетение растительности);
- видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха;
- состояние поверхностных вод;
- признаки наличия точек отбора воды;
- наличие скважин контроля грунтовых вод и подземных газов.

Также на каждой пробной площадке проводилась классификация поверхностных образований почв (на глубину до 40-50 см) по диагностическим признакам посредством визуального анализа по морфологическим признакам и при необходимости с использованием полевых аналитических показателей почв, определяемых экспресс-методами.

В соответствии с требованиями к отбору проб почвы на пробной площадке отбиралось не менее 5 единичных проб почвы массой 0,5 кг методом «конверта» (по углам пробной площадки и в центре). Единичные пробы почвы отбирались из гумусового горизонта от поверхности земли на глубину до 20 см. Единичные пробы отбирали с таким расчетом, чтобы каждая проба представляла собой часть почвы, типичной для генетических горизонтов или слоев данного типа почвы. Для описания почв делались прикопы до глубины 40-50 см.

При отборе точечных проб для исключения возможности их вторичного загрязнения использовали резиновые перчатки, индивидуальный упаковочный материал. Точечные пробы почвы, предназначенные для определения тяжелых металлов, отбирали инструментом, не содержащим металлов – пластмассовым шпателем. В процессе отбора пробы материал очищался от различных включений: палочек, корней, камней, мусора и т.д. Почвенные пробы помещались в полиэтиленовые пакеты.

Определялись координаты точки отбора GPS-навигатором. координаты отмечались в актах отбора проб, заполнявшихся на месте пробоотбора. На месте заполняли бланк полевого описания пробной площадки (приложение 1). Были сделаны фотографии участков и их особенностей. Отобраным пробам присваивался шифр, на каждую пробу заполнялся сопроводительный талон.

В актах отбора проб отражали:

- настоящее использование и состояние участка;

близость строений и поселений;
потенциальные риски участка (например, воздушные электрические кабели, ямы);
свидетельства изменений уровня участка (повышения и понижения);
симптомы загрязнения (например, угнетение растительности);
видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха;
состояние поверхностных вод;
наличие поблизости точек отбора воды.

Карты-схемы расположения площадок отбора приведены на рисунках 4.1 и 4.2. Все обследованные участки почв легкодоступны для передвижения. Условий, препятствующих отбору проб, не обнаружено.

5. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Химический анализ отобранных проб почвы проводили в лабораториях №2 и №3 ИПМ. Перечень определяемых показателей был выбран с учетом «Системного проекта государственного экологического мониторинга озера Байкал и Байкальской природной территории» и включал токсиканты, поступление которых в почву наиболее вероятно с учетом имеющихся промышленных источников выбросов. Также определялись показатели, необходимые для классификации почв и оценки их состояния. Для проведения количественных измерений использовали как известные аттестованные методики, так и методы, разрабатываемые в настоящее время в ИПМ. Всего проанализировано 37 проб почвы.

Пробы почв для определения общих показателей, нефтепродуктов, ПАУ высушивали до воздушно-сухого состояния. Высушенные пробы квартовали, затем истирали в агатовой ступке, отсеивали «сухим» способом на ситах с ячейкой 0,5 мм. Подготовленные таким образом образцы передавались для экстракции и анализа. Определение гранулометрического состава и содержания металлов проводилось в усредненных пробах почвы с естественной влажностью.

Определение *удельной электрической проводимости* проводили по ГОСТ 26423-85. Сущность метода заключается в извлечении водорастворимых солей из почвы дистиллированной водой при отношении почвы к воде 1:5 и определении удельной электрической проводимости в суспензии водной вытяжки с помощью кондуктометра МАРК-306.

Определение *водородного показателя (pH)* проводили по ГОСТ 26483-85. Сущность метода заключается в извлечении обменных катионов, нитратов и подвижной серы из почвы раствором хлористого калия концентрацией 1 моль/дм³ (1 н.) при соотношении почвы и раствора 1:2,5 и потенциометрическом определении pH с использованием стеклянного электрода.

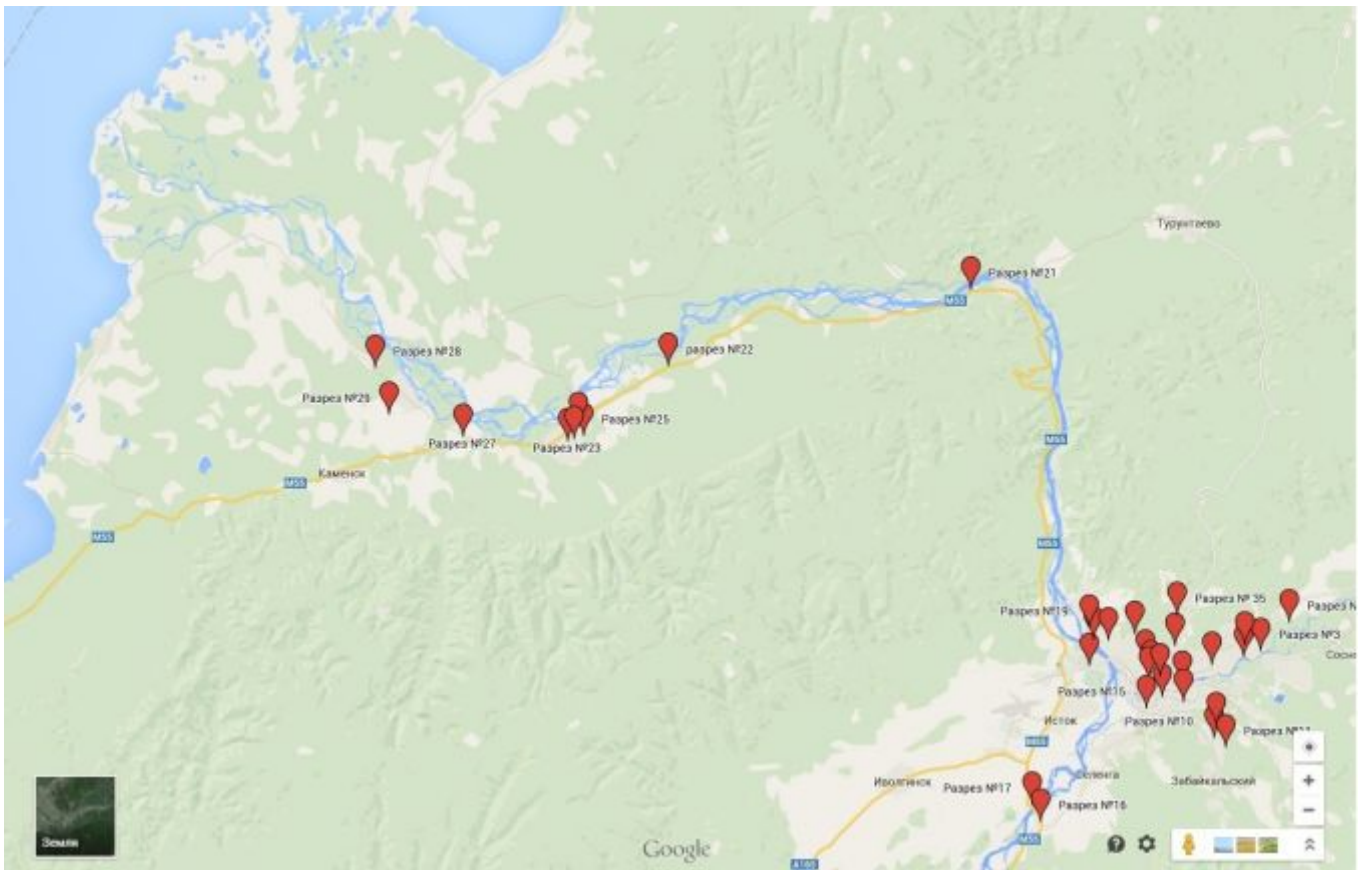


Рисунок 4.1 - Схема расположения пробных площадок отбора проб почвы

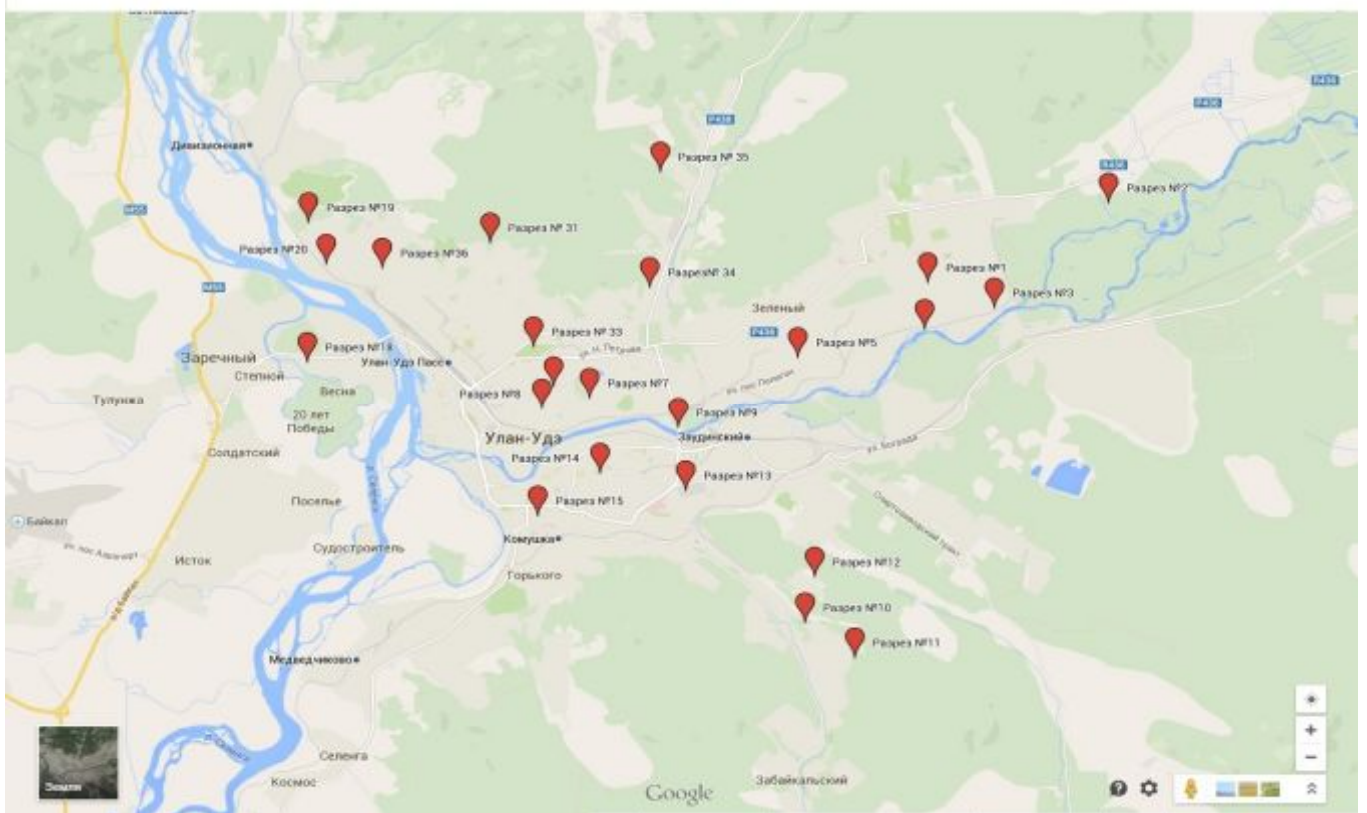


Рисунок 4.2. - Схема расположения пробных площадок на территории г. Улан-Удэ

Определение *сульфатов* проводили по ГОСТ 26426-85. Сущность метода заключается в осаждении иона сульфата хлористым барием и турбидиметрическом определении его в виде сульфата бария. В качестве стабилизатора взвеси использовали этиленгликоль. Для анализа использовали фильтраты вытяжек, приготовленные по ГОСТ 26423-85. Фотометрирование взвеси проводили при длине волны 364 нм на спектрофотометре ULTROSPEC-II (LKB) относительно холостой пробы. Количество эквивалентов сульфата в анализируемой почве определяли по градуировочному графику.

Методика определения *нефтепродуктов* в почве основана на экстракции нефтепродуктов четыреххлористым углеродом с последующей очисткой элюатов на окиси алюминия в колонке. Концентрацию углеводородов в пробе определяли инфракрасным спектрометрическим (ИКС) методом. Экстракция нефтепродуктов из почвенного образца и очистку элюата от примесей полярных углеводородов осуществляют одновременно в хроматографической колонке. Для этого готовят стеклянную колонку, помещают в нее ватный тампон, насыпают навеску сорбента (Al_2O_3), смачивают его растворителем CCl_4 , засыпают навеску пробы, сверху заливают тем же растворителем. Процесс извлечения осуществляют при комнатной температуре при истечении элюата в приемник (мерный цилиндр или стакан) со скоростью 0,1-0,2 мл/мин. Измеряют интенсивность поглощения каждого раствора на инфракрасном спектрометре в интервале длин волн $2700-3100\text{ см}^{-1}$ на концентратометре КН-2.

Оценку микроэлементного состава почв проводили по содержанию валовых и кислоторастворимых форм *тяжелых металлов*. Для определения валового содержания металлов в почвах использовали смесь фтористоводородной, хлорной и азотной кислот. Фтористоводородная кислота разрушает кристаллическую решетку силикатов, хлорная и азотная кислоты – кристаллическую решетку несиликатных минералов. Кроме этого, смесь хлорной и азотной кислот является хорошим окислителем органических веществ. В результате смесь фтористоводородной, хлорной и азотной кислот полностью переводит в раствор металлы, как из минеральной, так и из органической фракций донных отложений. При определении кислоторастворимых форм металлов используется более мягкий способ извлечения металлов, при этом не разрушаются силикаты и трудно окисляемые органические соединения, металлы не полностью переходят в раствор из матрицы почв.

Валовое содержание Pb, Zn, Co, Ni, Cr, Cu, Cd, V определяли согласно РД 52.18.685-2006. Для перевода металлов в раствор к 0,30 г воздушно-сухого, тщательно гомогенизированного образца, помещенного в тефлоновый стакан, добавляли 1 мл $HClO_4$, 1 мл HNO_3 , 3 мл HF и нагревали при температуре 50°C до образования влажной пасты. Затем добавляли еще 2 мл HNO_3 , 3 мл HF и нагревали смесь при температуре 80°C до высушивания. Прибавляли 1 мл HNO_3 , 30 мл бидистиллированной воды и нагревали до уменьшения объема примерно в 2 раза. Полностью растворенные пробы разбавляли бидистиллированной водой до объема 25 мл. Определение Zn, Ni,

Cr, Cu проводили методом атомно-абсорбционной спектрометрии в пламенном режиме на спектрофотометре Varian AA 140. Pb, Co, Cd, V определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии в режиме электротермической атомизации на спектрофотометре Shimadzu A 7000.

Кислоторастворимые формы металлов определяли согласно РД 52.18.191-89. Для перевода металлов в раствор к 2,00 г воздушно-сухого, тщательно гомогенизированного образца, помещенного в коническую колбу вместимостью 50 мл, приливали 10 мл 5 М азотной кислоты (соотношение почва:кислота=1:5), закрывали колбу воронкой холодильником, нагревали в кипящей водяной бане в течение трех часов, охлаждали и фильтровали в мерную колбу вместимостью 50 мл, промывая осадок на фильтре и в колбе бидистиллированной водой. Определение Zn, Ni, Cr, Cu проводили методом атомно-абсорбционной спектрометрии в пламенном режиме на спектрофотометре Varian AA 140. Pb, Co, Cd, V определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии в режиме электротермической атомизации на спектрофотометре Shimadzu A 7000.

Определение **валового содержания As** в пробах почв проводили по РД 52.18.571-2011. К 0,10-0,20 г размороженного и тщательно гомогенизированного образца добавляли 3 мл 5% водного раствора молибдата натрия, 1,5 мл смеси кислот H_2SO_4 и $HClO_4$ (3:4), закрывали воронками и осторожно нагревали при температуре $120^\circ C$ в течении 15-20 мин, затем температуру повышали до $160^\circ C$ и нагревали до появления желто-зеленого или белого осадка. Охлаждали, прибавляли 30 мл бидистиллированной воды, нагревали до кипения, охлаждали, прибавляли 3 мл H_2O_2 осторожно нагревали на водяной бане в течение 30 мин, охлаждали и фильтровали в мерные колбы объемом 50 мл. Анализ проводили методом атомно-абсорбционной спектрометрии в режиме электротермической атомизации на спектрофотометре Shimadzu A 7000.

Анализ **содержания Hg** в пробах почв был выполнен по методике, разработанной в лаборатории № 2 ИПМ, но еще не утвержденной. Навеску пробы массой от 0,30 г переносили в коническую колбу вместимостью 50 мл, смачивали 1,0 мл бидистиллированной воды, приливали 1,0 мл концентрированной азотной кислоты, 1,0 мл концентрированной хлорной кислоты, 5,0 мл концентрированной серной кислоты, закрывали воронками и оставляли на ночь. На следующий день пробы нагревали на электрической плитке при температуре $(200 \pm 10)^\circ C$ в течение 20 мин, охлаждали, приливали 1,0 мл перманганата калия 5 %-ого, нагревали при температуре $(200 \pm 10)^\circ C$ в течение 20 мин, охлаждали, приливали 10 мл бидистиллированной воды, фильтровали в мерные колбы объемом 25 мл и доводили до метки бидистиллированной водой. Измерения проводили методом холодного пара на приставке VGA-77 к спектрофотометру Varian AA 140 на следующий день.

Полиароматические углеводороды. Метод анализа основан на выделении ПАУ из 2 г почвы экстракцией гексаном (10 см³ x 2) под действием ультразвука, фильтровании через

бумажный фильтр, концентрировании объединенных экстрактов на ротационном испарителе в вакууме водоструйного насоса или в токе азота при температуре не выше 40°C до объема 1-2 см³, очистке полученного экстракта от мешающих примесей с помощью твердофазной экстракции (ТФЭ) и использования вакуумного манифолда VacMaster-10 на картриджах с силикагелем (1г/6мл, 63-200 мкм, Selecto Scientific), элюировании ПАУ ацетонитрилом и разделении компонентов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) на хроматографе «LC-20 Prominence» (Shimadzu) с колонкой «Envirosep PP» в режиме градиентного элюирования. Для регистрации пиков, идентификации и количественного определения индивидуальных ПАУ использовали флуоресцентный детектор «RF-20A» с программируемыми длинами волн поглощения и возбуждения с помощью программного обеспечения «LC Solution». В качестве градуировочных стандартов использовали стандартные растворы индивидуальных ПАУ и их смесей производства фирмы «Supelco».

При установлении градуировочных характеристик и выполнении определений массовых концентраций ПАУ соблюдали следующие условия: температура термостата колонки – 40°C; режим элюирования – градиентный от 50% объемной доли ацетонитрила в воде до 90%; скорость потока элюента – 1 см³/мин; объем вводимой аликвоты – 10 мкл.

Границы относительной суммарной погрешности (для доверительной вероятности $P = 0,95$) составляют 25% во всем диапазоне измерений. Интервалы определения массовой концентрации ПАУ в составляют от 0,02 до 1000 мкг/кг для разных соединений.

Определение *гранулометрического состава почв* проводили с использованием лазерного дифракционного анализатора размеров частиц SALD-2300 (Shimadzu Corporation Analytical & Measuring Instruments Division). Лазерный дифракционный анализатор размеров частиц предназначен для измерений в диапазоне от 17 нм до 2500 мкм. Анализатор размеров частиц SALD-2300 с возможностью точного измерения распределения частиц по размерам используется в лабораториях контроля качества предприятий электронной, фармацевтической, косметической, пищевой, лакокрасочной и других отраслей промышленности. Основной блок SALD-2300 в зависимости от объектов анализа, комплектуется модулями для проведения «сухих» или «мокрых» измерений, а также модулями для анализа высококонцентрированных образцов.

Таблицы с результатами анализа проб почвы приведены в Приложении.

6 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

6.1 Пробная площадка 01

Почва: Урбаноземная супесчаная крупнопылевато-мелкопесчаная почва

pH_{КС1} 7,14; сульфаты 105.1 мг/кг, Орг. Углерод 3.7±0.45%, физической глины 10.01%



Схема 6.1 - Месторасположение пробной площадки №1

Таблица 6.1 – Описание пробной площадки №1

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
1	S-01	16.09.2014 12 ³³	Сквер перед административным зданием авиационного завода.	N: 51°51'28,0'' E: 107°44'18,1'' (YYDS 228). Высота над уровнем моря 530 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 10x10 м. Микрорельеф слабо выражен небольшой бугристостью. Растительность представлена редко стоящими деревьями смешанных пород и травами в виде различных злаков. На территории площадки выкопана небольшая прикопка. Верхний горизонт профиля почвы супесчаный, бесструктурный темно-серого цвета, рыхлый, влажноватый, с поверхности «вскипает» от действия соляной кислоты. Для проведения анализа с глубины 0-5 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве зеленой зоны, по периметру ограничен административным зданием авиационного завода и автодорогой. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены.

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
					Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали.

Таблица 6.2 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №1

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	47.6	147	27.2	31.4	70.3	29.7	0.70	61.1	0.060	6.74
КР	23.2	126	12.2	15.1	21.2	23.8	0.47	33.3	-	-
Доля КР										

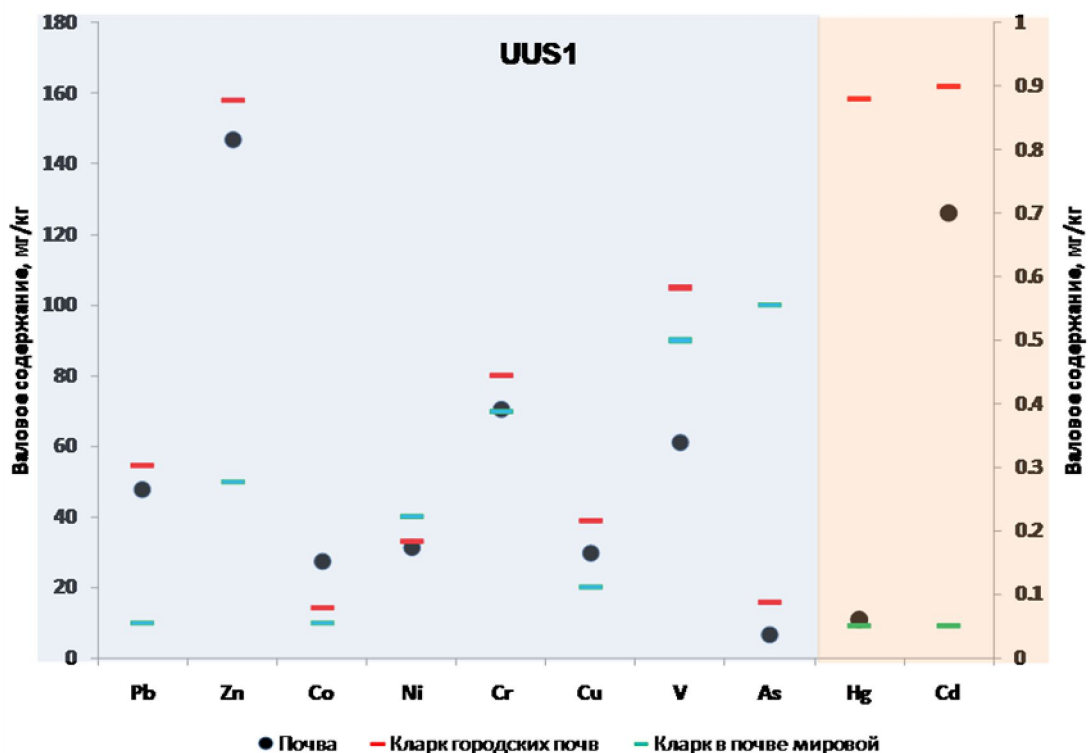


Рисунок 6.1 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №1 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

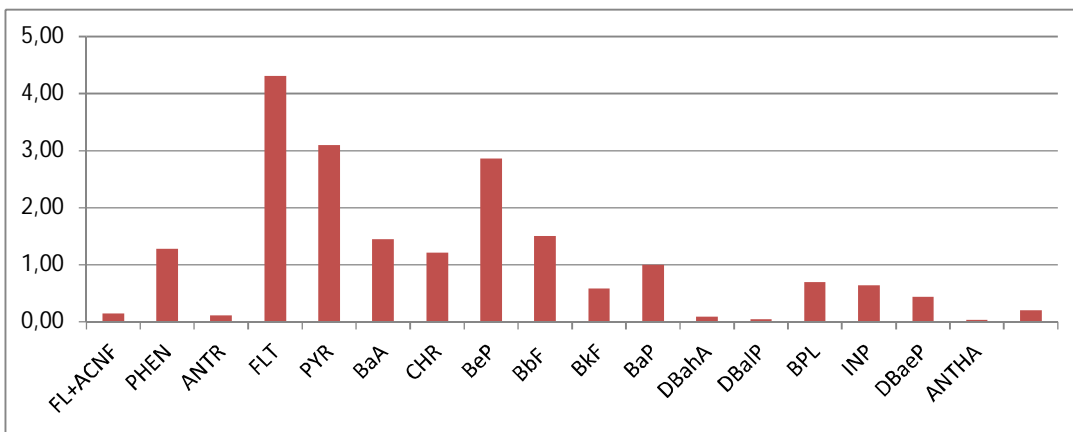


Рисунок 6.2 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №1

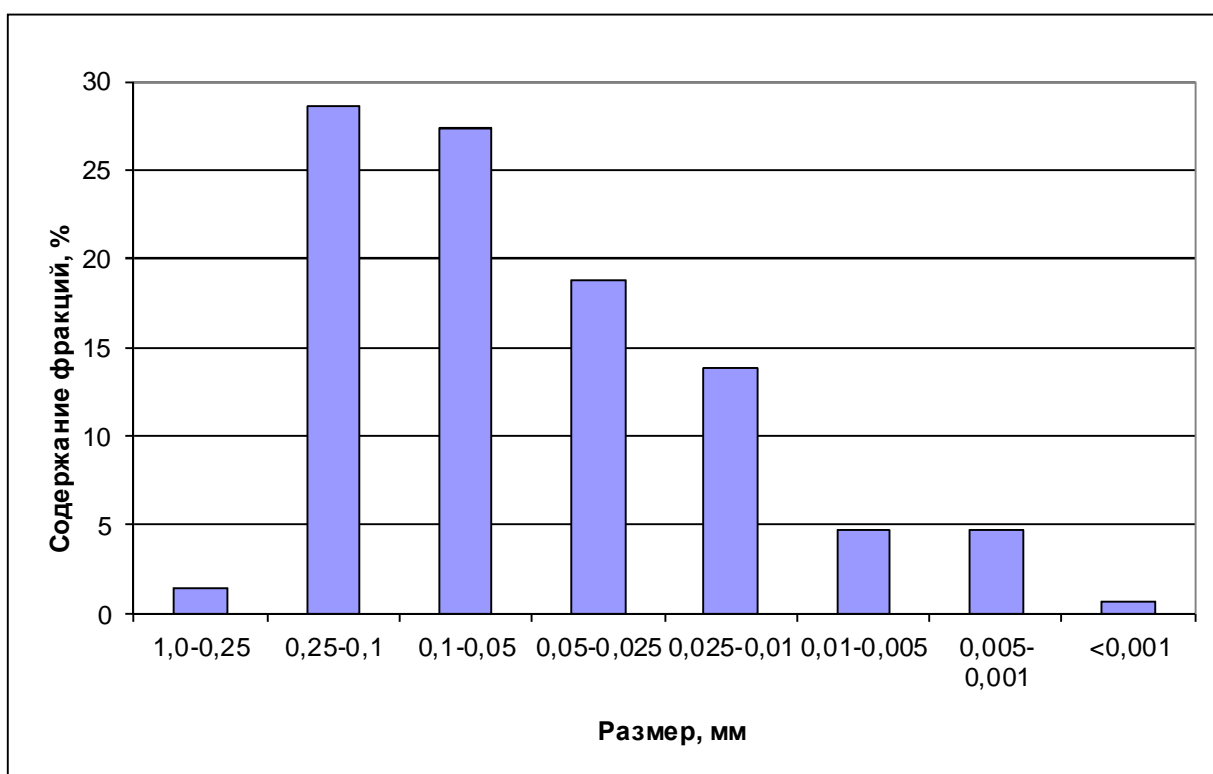


Рисунок 6.3- Гранулометрический состав почвы пробной площадки №1

6.2 Пробная площадка 02

Почва: Урбанозем (аллювиальная дерновая карбонатная) супесчаная крупнопылевато-мелкопесчаная почва

рН_{КС1} 7,63 Сульфаты, мг/кг 4965+496,5 , Орг. Углерод 3.73+0,45 % , Неорг С 0,11+0,013% , физической глины 13.36%



Схема 6.2 – Месторасположение пробной площадки №2



Рисунок 6.4 – Общий вид пробной площадки №2



Рисунок 6.5 – Работы и прикопка на площадке №2

Таблица 6.3 – Описание пробной площадки №2

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
2	S-02	16.09.2014 13 ¹⁵	Ненарушенный участок в 4 км на северо-восток от авиационного завода.	N: 51°52'30,8'' E: 107°47'49,5'' (YYDS 229). Высота над уровнем моря 512 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м. Растительность представлена кустарниками в виде ивняка и облепихи, а также большим разнообразием злаков. На территории площадки выкопана небольшая прикопка. Верхний горизонт профиля почвы супесчаный, мелкокомковато-порошистой структуры, темно-серого цвета, рыхлый, влажноватый, с поверхности бурно «вскипает» от действия соляной кислотой. Для проведения анализа с глубины 0-5 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не используется. В 30 м от него проходит граница (в виде забора) дачных участков. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.4 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №2

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	15.7	48.0	5.97	14.9	26.6	11.3	0.08	33.4	0,025	7,36
КР	4.22	40.7	6.17	7.50	7.48	9.02	0.07	30.7	-	-
Доля КР										

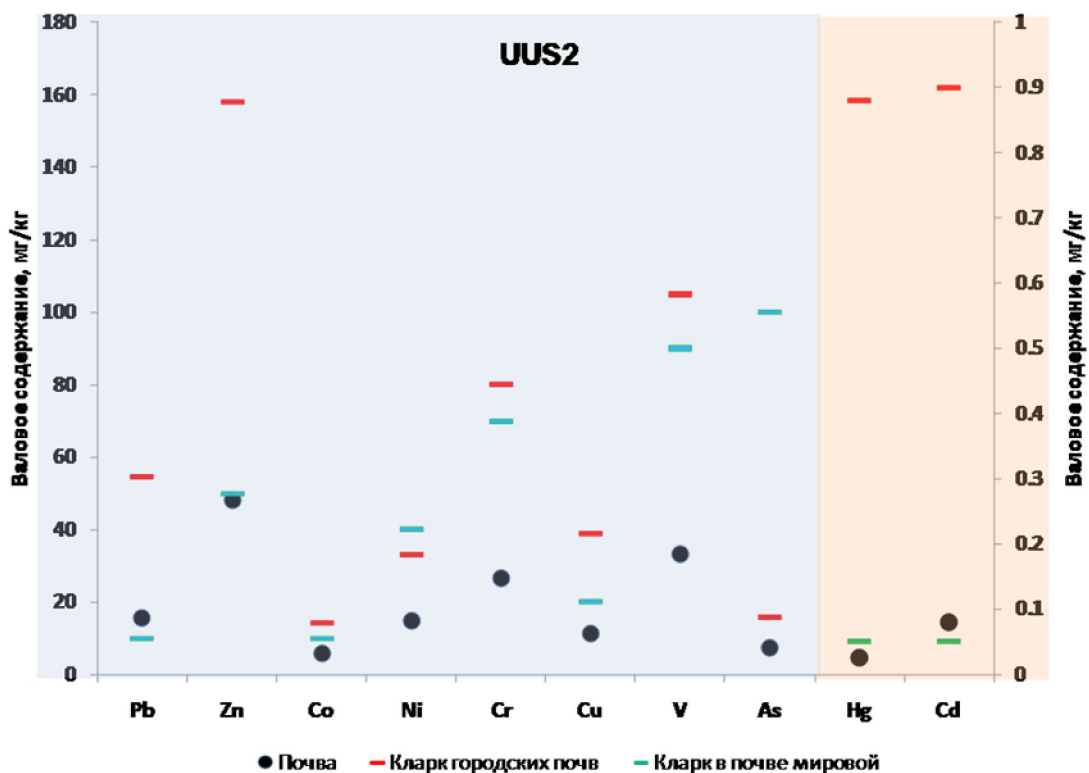


Рисунок 6.6 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №2 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

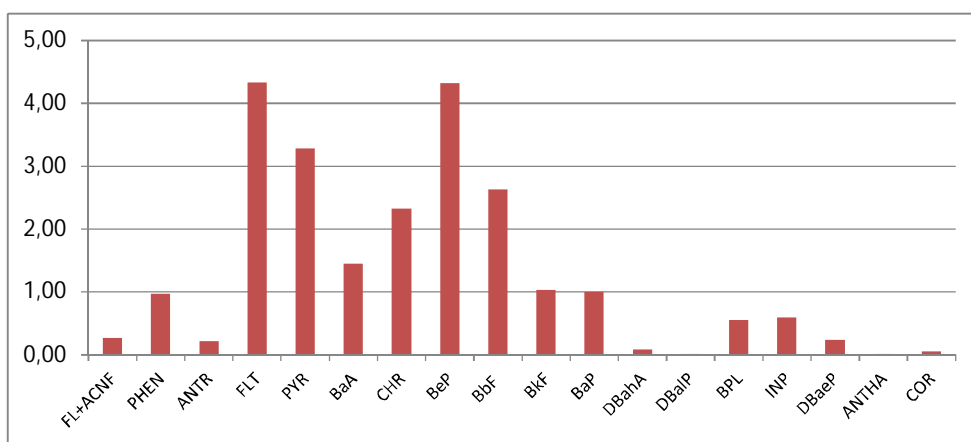


Рисунок 6.7 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №2

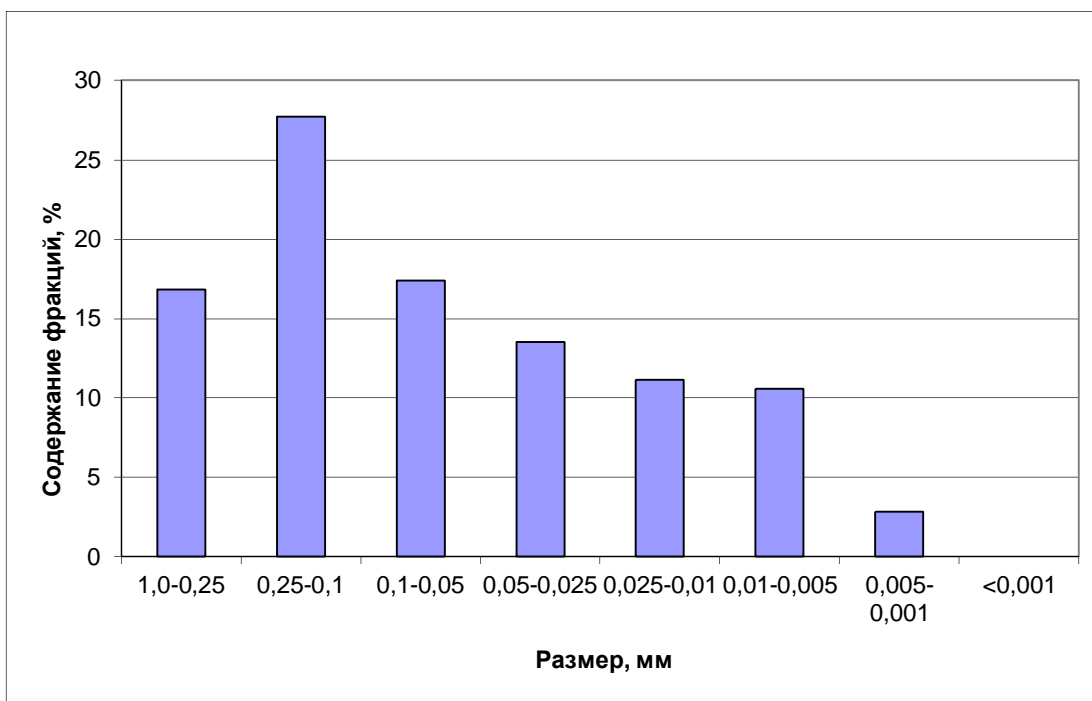


Рисунок 6.8 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №2

6.3 Пробная площадка 03

Почва: Урбанозем (аллювиальная дерновая насыщенная) связнопесчаная крупнопылегато мелкопесчаная

pH_{КС1} 7,00 Сульфаты, мг/кг 106,4+10,6 , Орг. Углерод 2,82+0,34%, Неорг С 0,02+0,002%, физической глины 5,27%



Схема 6.3 – Месторасположение пробной площадки №3

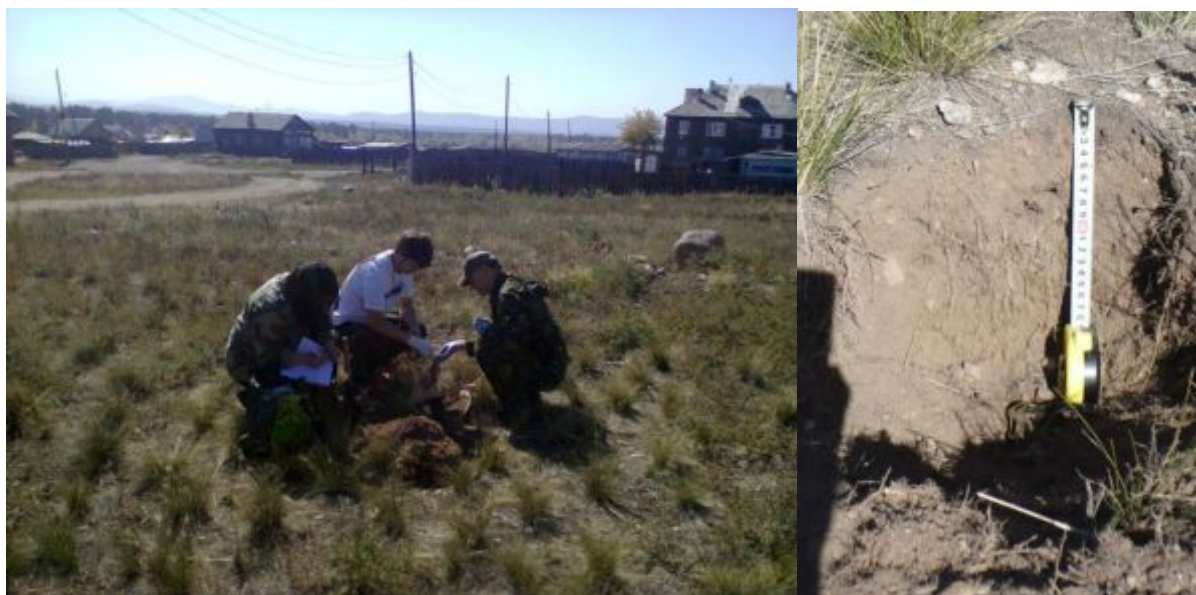


Рисунок 6.9 – Работы и прикопка на площадке №3

Таблица 6.5 – Описание пробной площадки №3

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
3	S-03	16.09.2014 14 ¹⁷	Пустырь в поселке в 1 км на восток от авиационного завода.	N: 51°51'08,4'' E: 107°45'36,1'' (YYDS 230). Высота над уровнем моря 511 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м Растительность представлена злаками и разнотравьем. На территории площадки выкопана небольшая прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 0 до 10 см супесчаный с включениями гальки и гравия размером от 0 до 10 см, бесструктурный, серовато-коричневого цвета, рыхлый, сухой. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не используется, ограничен грунтовыми дорогами. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.6 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №3

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	19.5	78.1	6.69	15.7	34.3	18.6	0.15	41.7	0,027	5,69
КР	4.91	62.5	7.00	9.53	10.8	14.7	0.15	23.2	-	-
Доля КР									-	-

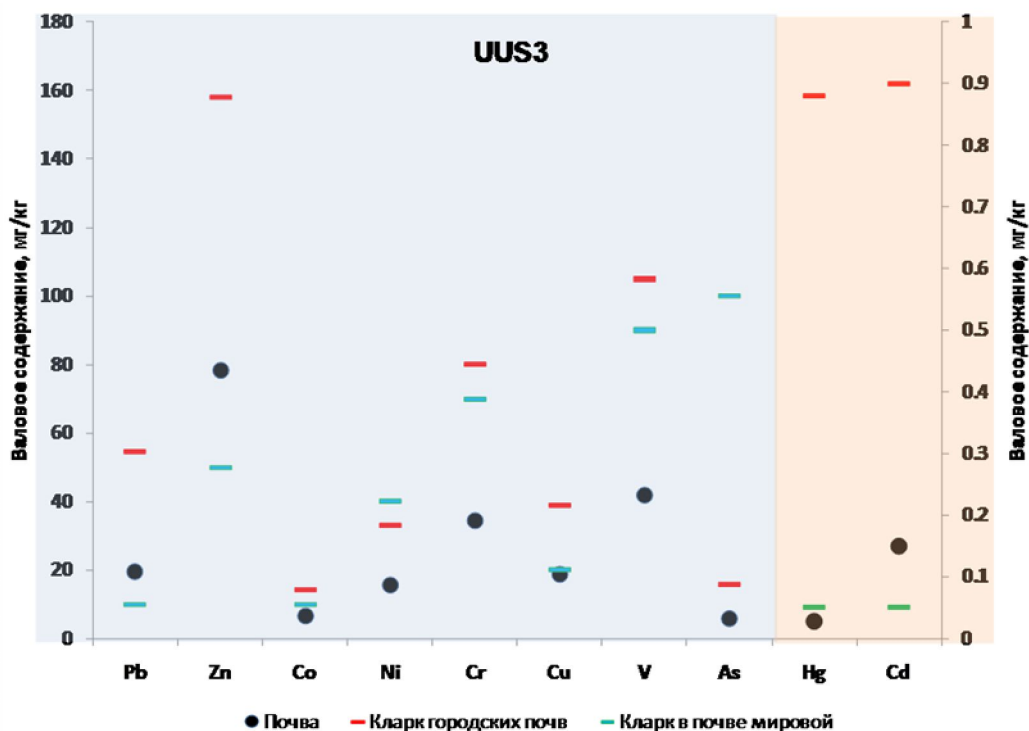


Рисунок 6.10 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №3 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

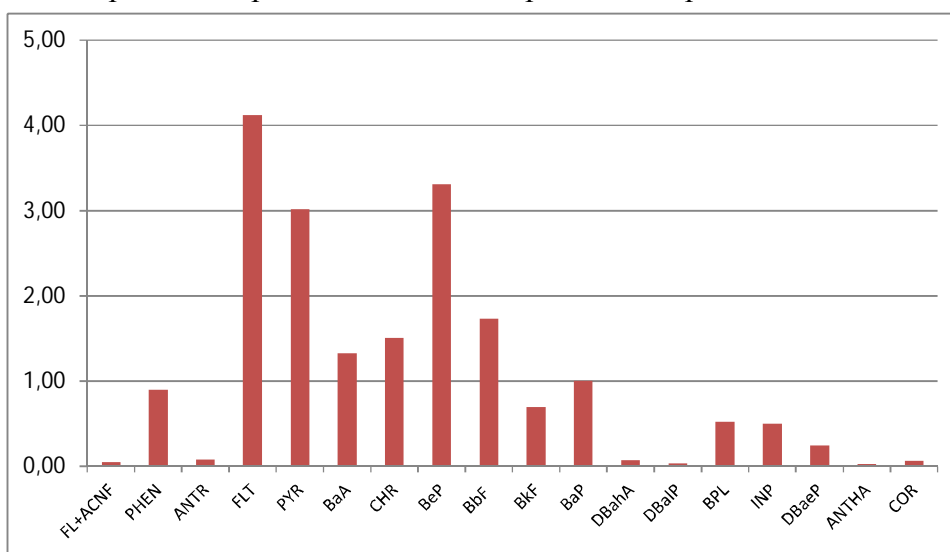


Рисунок 6.11 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №3

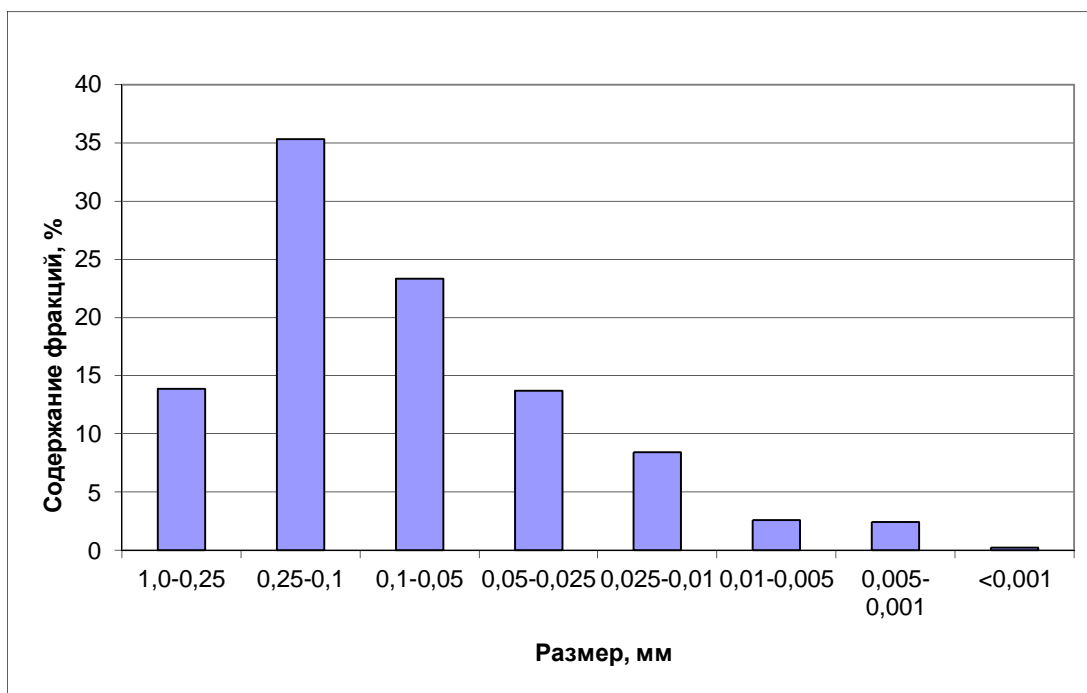


Рисунок 6.12 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №3

6.4 Пробная площадка 04

Почва: Аллювиальная дерновая слоистая насыщенная рыхлопесчаная крупно-мелкопесчаная почва

pH_{КС1} 6,96 Сульфаты, мг/кг 92,0+9,2 , Орг. Углерод 0,63+0,08%, физической глины 1.86%.



Схема 6.4 – Месторасположение пробной площадки №4



Рисунок 6.13 – Прикопка на площадке №4

Таблица 6.7 – Описание пробной площадки №4

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
4	S-04	16.09.2014 14 ³⁹	Пойма реки Уда в 0,5 км на юг от авиационного завода.	N: 51°50'51,6'' E: 107°44'15,2'' (YYDS 231). Высота над уровнем моря 503 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м. Растительность представлена луговыми травами и злаками. На территории площадки выкопана небольшая прикопка. Верхний горизонт профиля почвы песчаный, слоисточешуйчатой структуры, серого цвета, рыхлый, сухой, мощностью от 0 до 3 см. Ниже залегает песок желтовато-коричневого цвета с серыми гумусовыми затеками, рыхлый, бесструктурный, влажноватый. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не используется, по периметру ограничен грунтовыми дорогами и рекой. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.8 – Валовое (В), кислото-растворимое (КР) и водорастворимое (ВР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №4

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг											
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As	Mn	Fe
В	17.2	57.3	4.48	17.6	22.2	7.46	0.13	32.4	0,014	4,51	-	-
КР	4.49	39.8	4.60	3.42	3.27	3.49	0.10	18.3	-	-	-	-
Доля КР									-	-	-	-
ВР	0,01	0,21	-	0,18	-	0,14	-	-	-	-	0,15	5,31

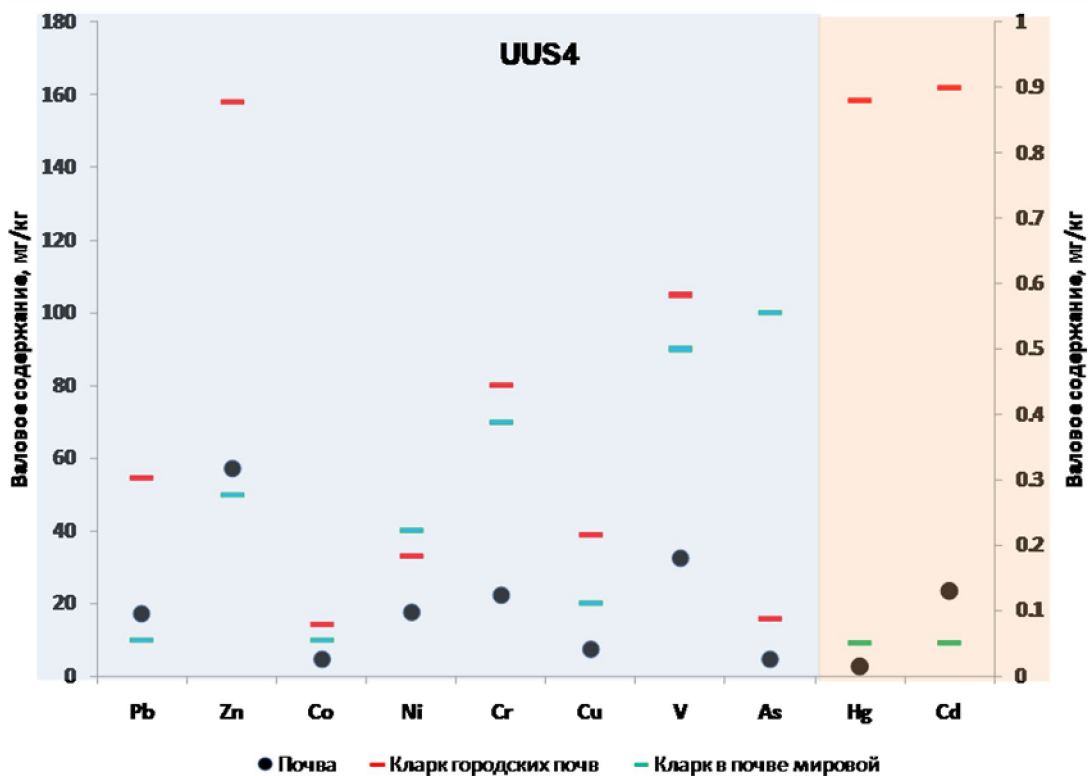


Рисунок 6.14 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №4 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

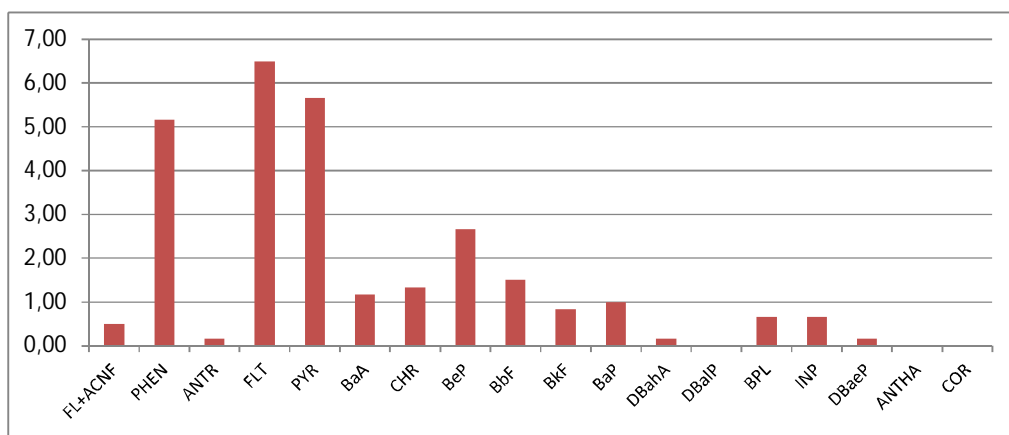


Рисунок 6.15 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №4

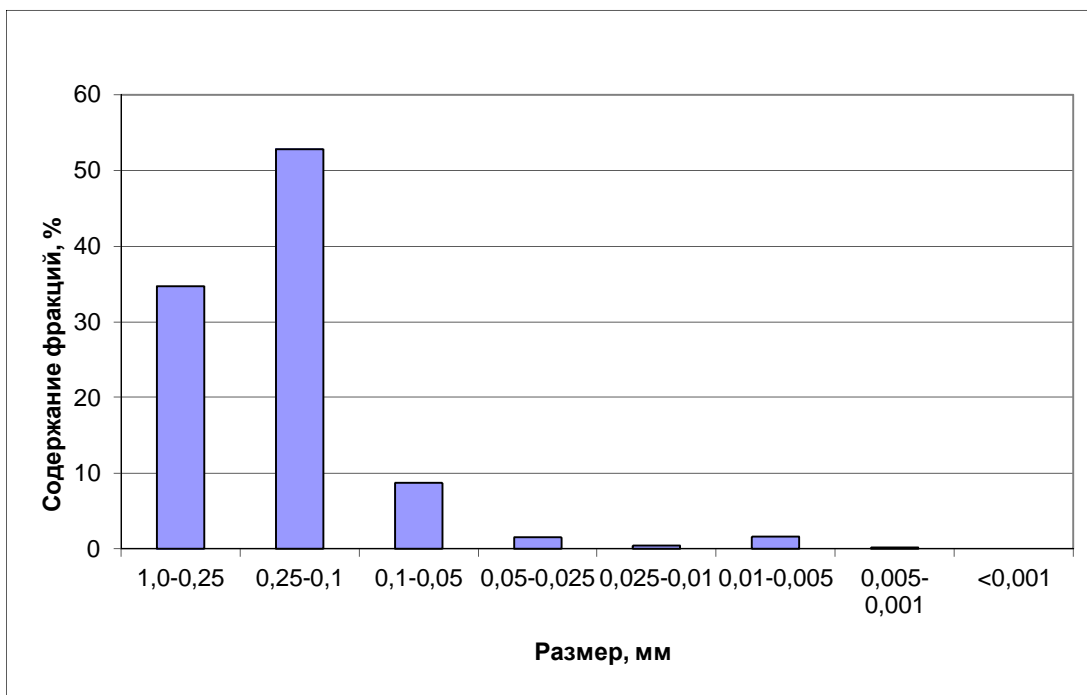


Рисунок 6.16- Гранулометрический состав почвы пробной площадки №4

6.5 Пробная площадка 05

Почва: Урбанозем (посталлювиальная дерновая насыщенная) рыхлопесчаная крупно-мелкопесчаная

рН_{КС1} 7,09 Сульфаты, мг/кг 29,7+3,0 , Орг. Углерод 3,18+0,38%, физической глины 6.98%

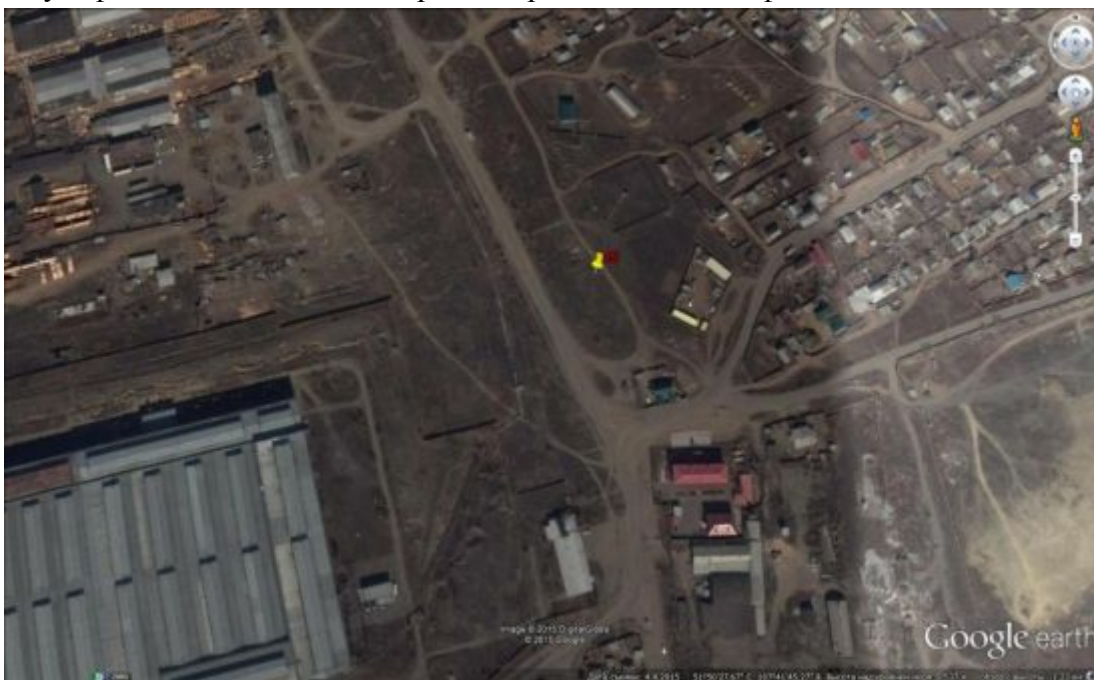


Схема 6.5 – Месторасположение пробной площадки №5



Рисунок 6.17 – Общий вид и прикопка на площадке №5

Таблица 6.9 – Описание пробной площадки №5

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
5	S-05	16.09.2014 15 ²²	Пустырь в 0,2 км на восток от завода «Улан-Удэстальмост».	N: 51°50'29,5'' E: 107°41'46,9'' (YYDS 232). Высота над уровнем моря 535 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 10x10 м. Растительность представлена луговыми травами и злаками. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не используется, по периметру ограничен грунтовыми и асфальтированными дорогами. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.10 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №5

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	23.8	80.6	7.63	22.5	53.7	22.2	0.22	43.0	0,025	6,58
КР	10.2	62.3	7.35	13.1	12.8	16.7	0.13	25.1	-	-
Доля КР									-	-

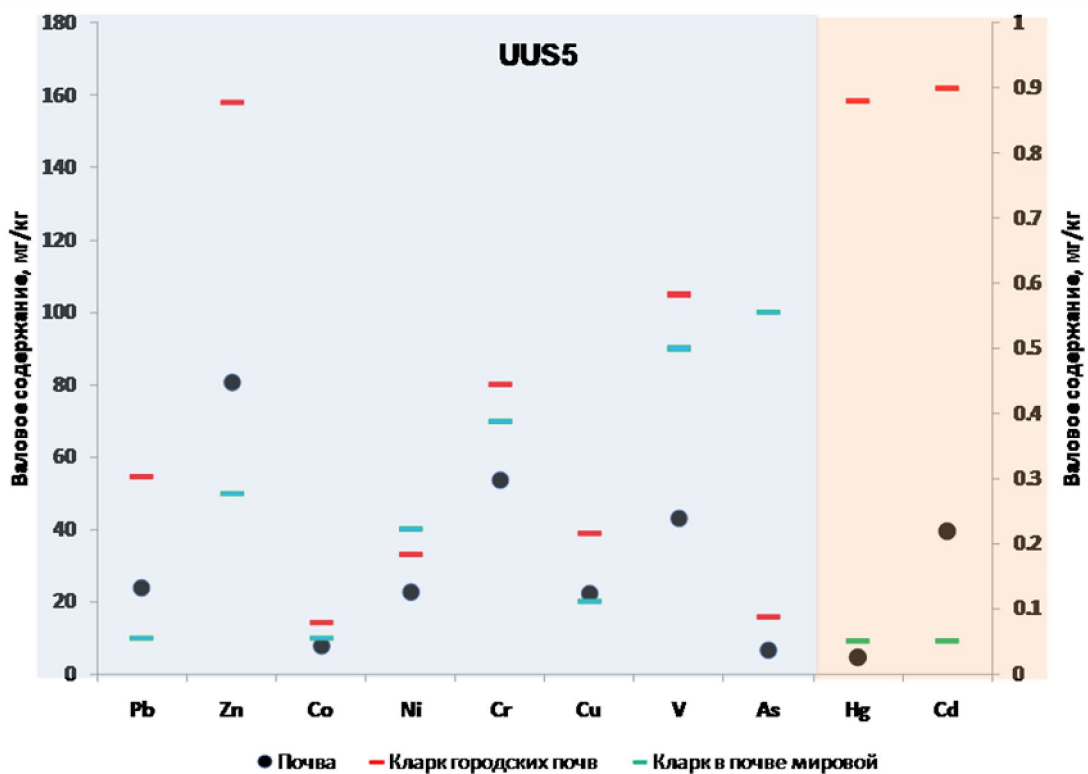


Рисунок 6.18 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №5 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

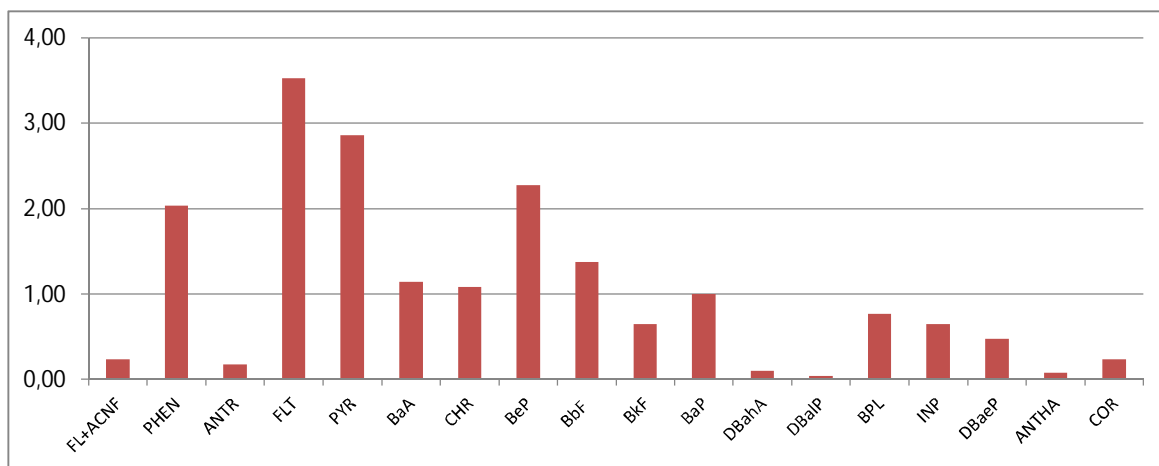


Рисунок 6.19 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №5

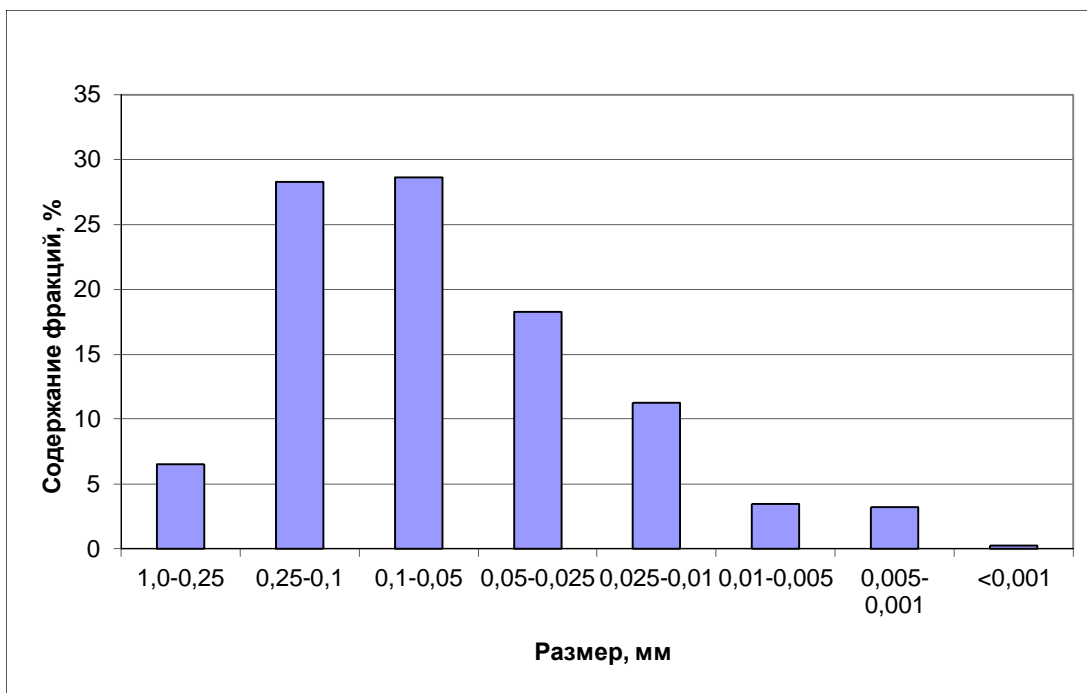


Рисунок 6.20 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №5

6.6 Пробная площадка 06

Почва: Урбанозем связнопесчаный крупнопылевато-мелкопесчаный

pH_{КСЛ} 7,35 Сульфаты, мг/кг 43,4+4,3 , Орг. Углерод 3,64+0,44%, Неорг С. 0,02+0,002, физической глины 1.64%



Схема 6.6 – Месторасположение пробной площадки №6



Рисунок 6.21 – Схема расположения и прикопка на площадке №6

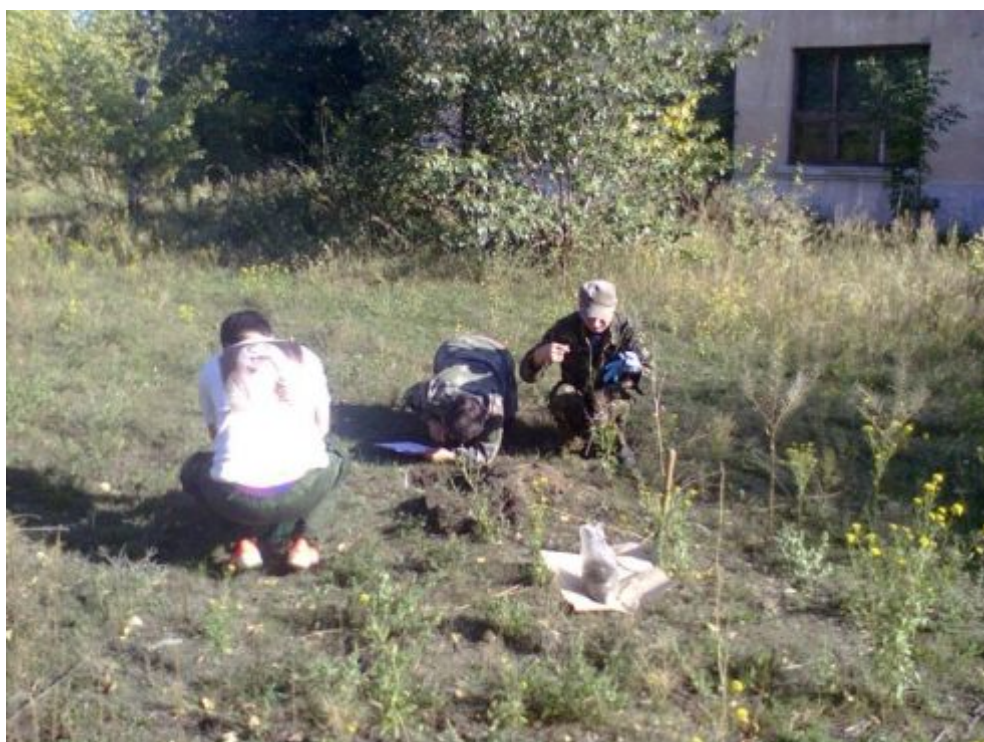


Рисунок 6.22 – Работы на площадке №6

Таблица 6.11 – Описание пробной площадки №6

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
6	S-06	16.09.2014 16 ³⁴	Пустырь в районе ТЭЦ-1 и УЛВЗ на улице Тракторная.	N: 51°50'06,8'' E: 107°37'00,9'' (YYDS 233). Высота над уровнем моря 533 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 10x10 м. Растительность: луговые травы, злаки, полынь; из деревьев тополя. На территории площадки выкопана небольшая прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью до 18 см темно-серого цвета, супесчаный, мелко-комковато-пылеватой структуры, влажноватый, уплотнен, тонкопористого сложения с большим количеством корней. Ниже залегает более плотный горизонт светло-коричневого цвета с желтоватым оттенком, комковато-порошистой структуры. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не используется, ограничен автодорогой и оградой территории ТЭЦ-1. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.12 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №6

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	51.0	175	8.06	24.0	69.4	46.2	0.21	54.0	0,062	6,98
КР	41.3	135	7.23	15.9	14.2	42.0	0.20	20.8	-	-
Доля КР									-	-

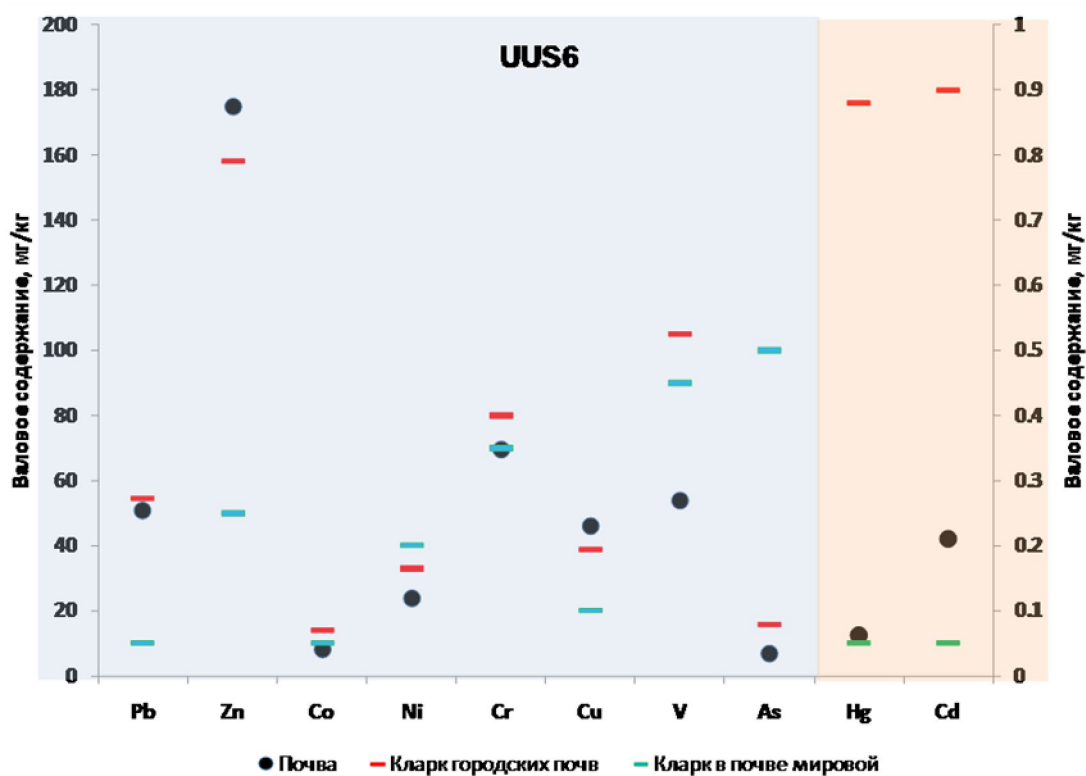


Рисунок 6.23 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №6 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

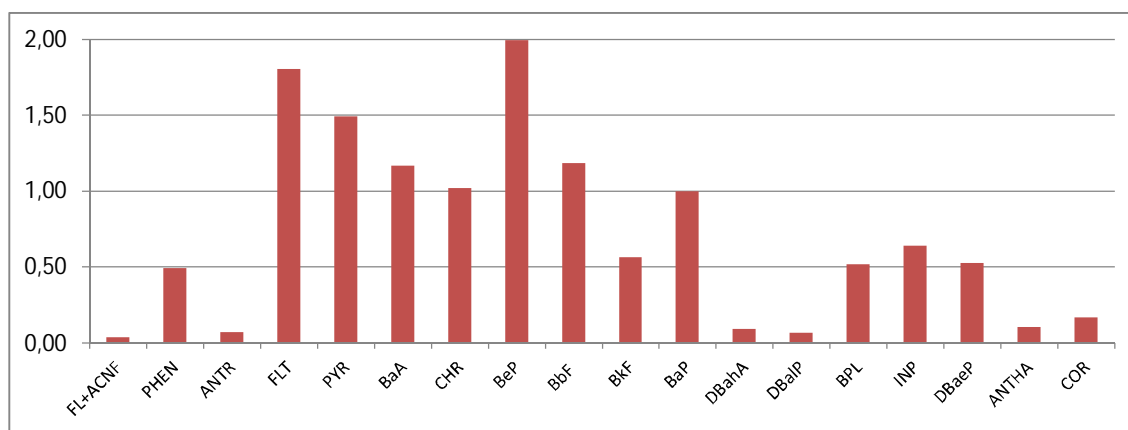


Рисунок 6.24 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №6

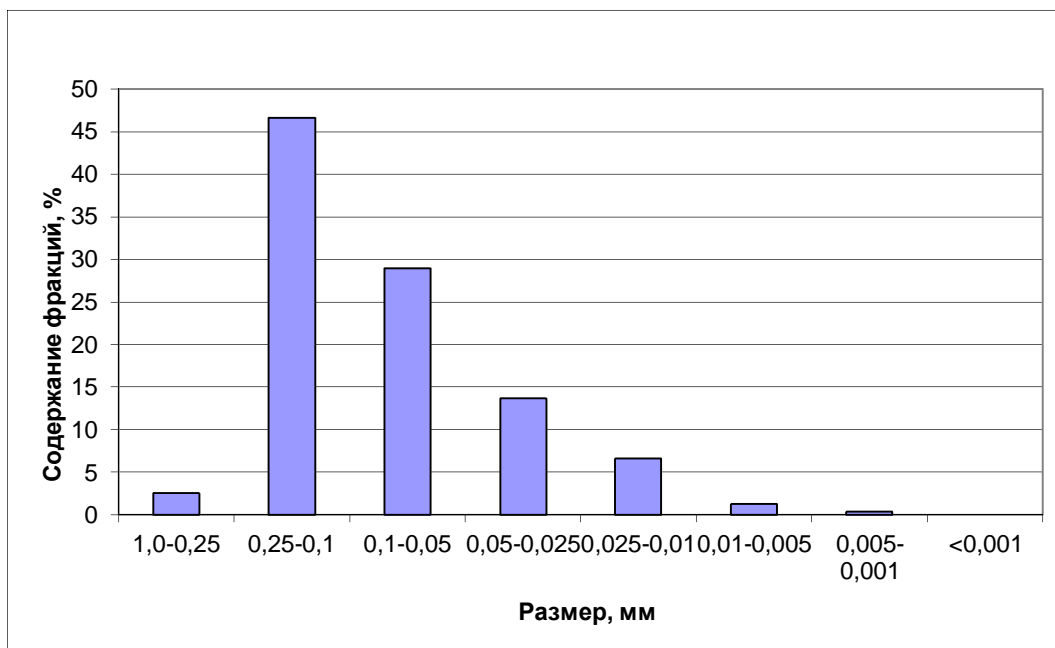


Рисунок 6.25 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №6

6.7 Пробная площадка 07

Почва: Урбанозем (посталлювиальная дерновая насыщенная) супесчаная крупнопылеватомелкопесчаная

pH_{KCl} 7,41 Сульфаты, мг/кг 49,6±5,0 , Орг. Углерод 3,88±0,47% Неорг. С 0,30±0,036, физической глины 16.40%.

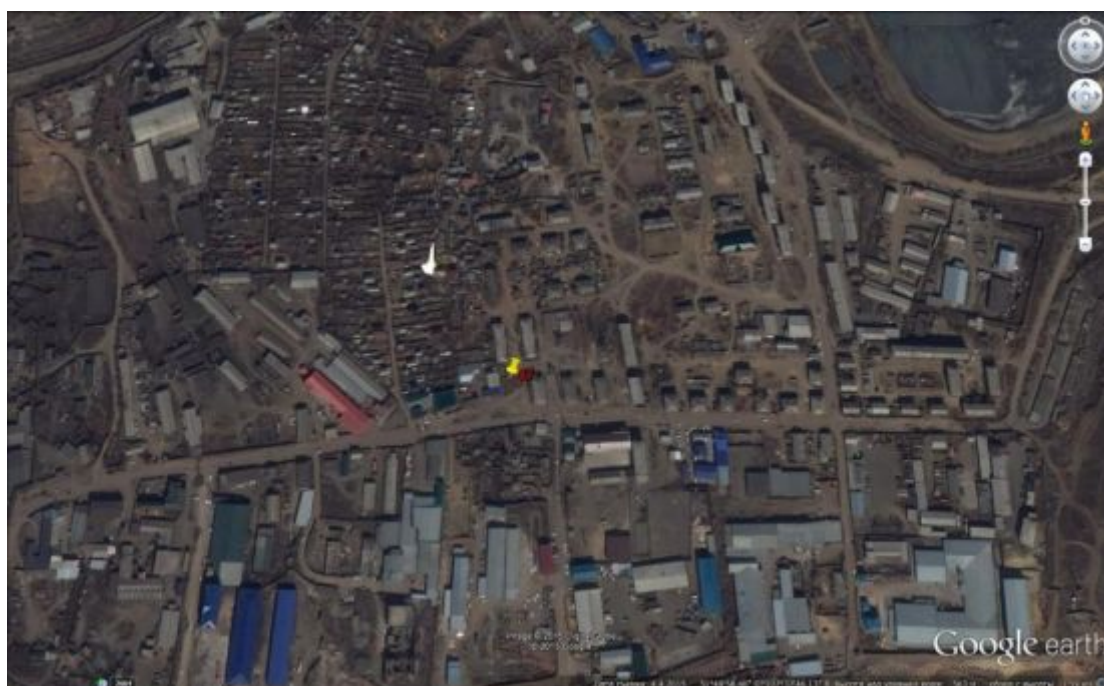


Схема 6.7 – Месторасположение пробной площадки №7



Рисунок 6.26 – Общий вид площадки №7

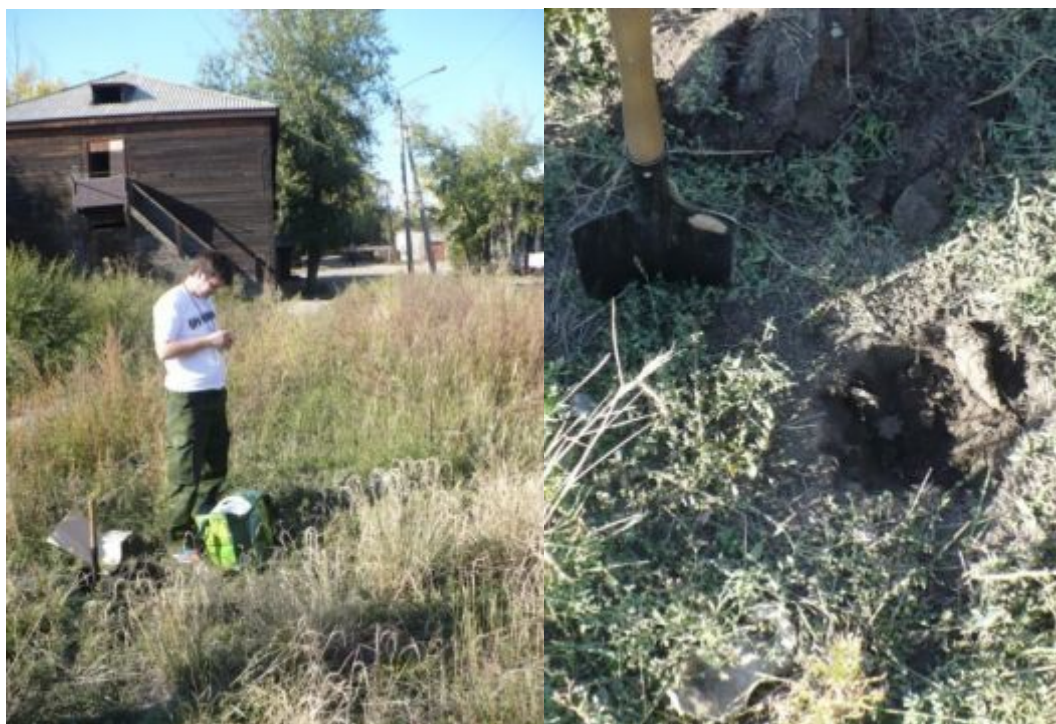


Рисунок 6.27 – Проведение работ и прикопка на площадке №7

Таблица 6.13 – Описание пробной площадки №7

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
7	S-07	16.09.2014 17 ¹⁰	Пустырь в 1,2 км на восток от ТЭЦ-1.	N: 51°49'57,4'' E: 107°37'43,1'' (YYDS 234). Высота над уровнем моря 541 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 10x10 м. Растительность представлена луговыми травами и злаками. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не используется, по периметру

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
					ограничен автодорогами. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.14 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №7

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	65.0	192	10.4	27.5	54.0	37.3	0.25	61.2	0.091	10.4
КР	65.3	152	8.16	17.5	20.3	34.9	0.27	25.5	-	-
Доля КР									-	-

Цинко-свинцово-медно-кадмиевое загрязнение

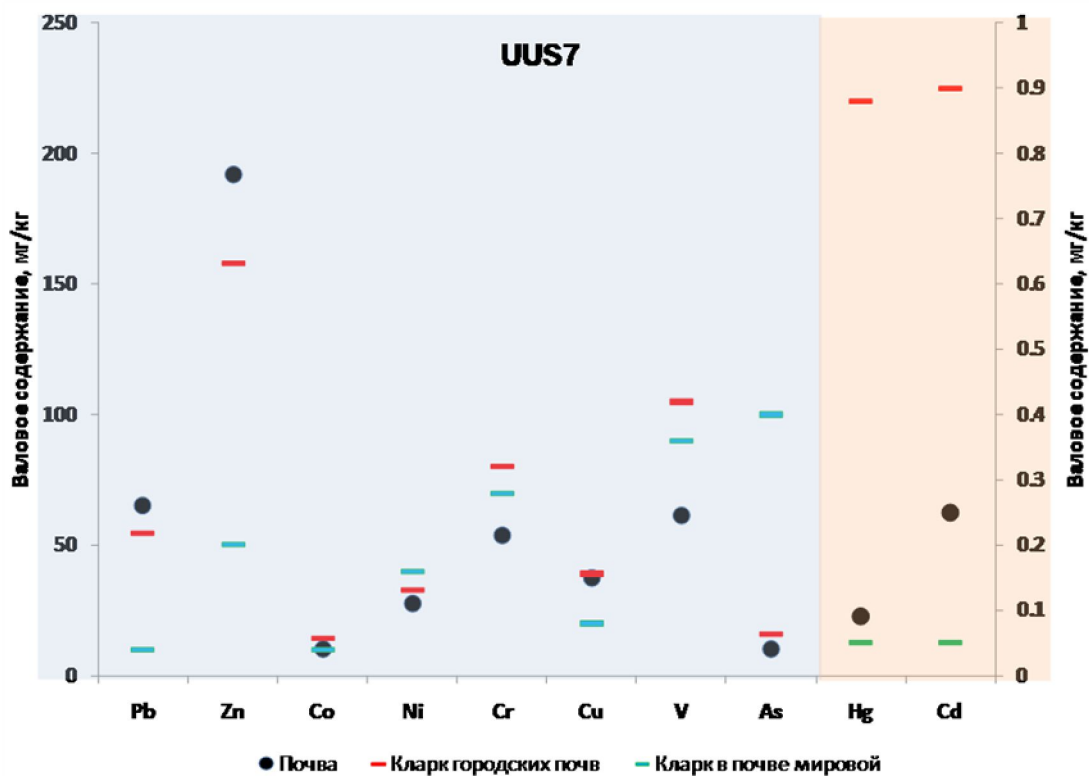


Рисунок 6.28 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №7 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

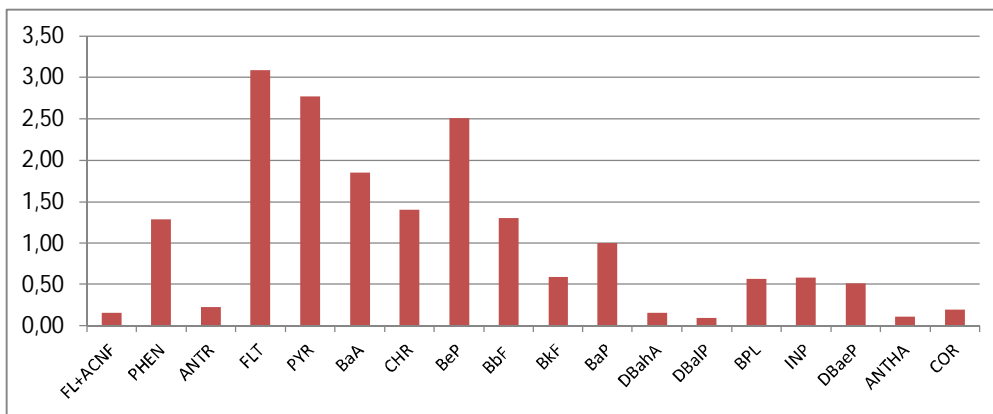


Рисунок 6.29 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №7

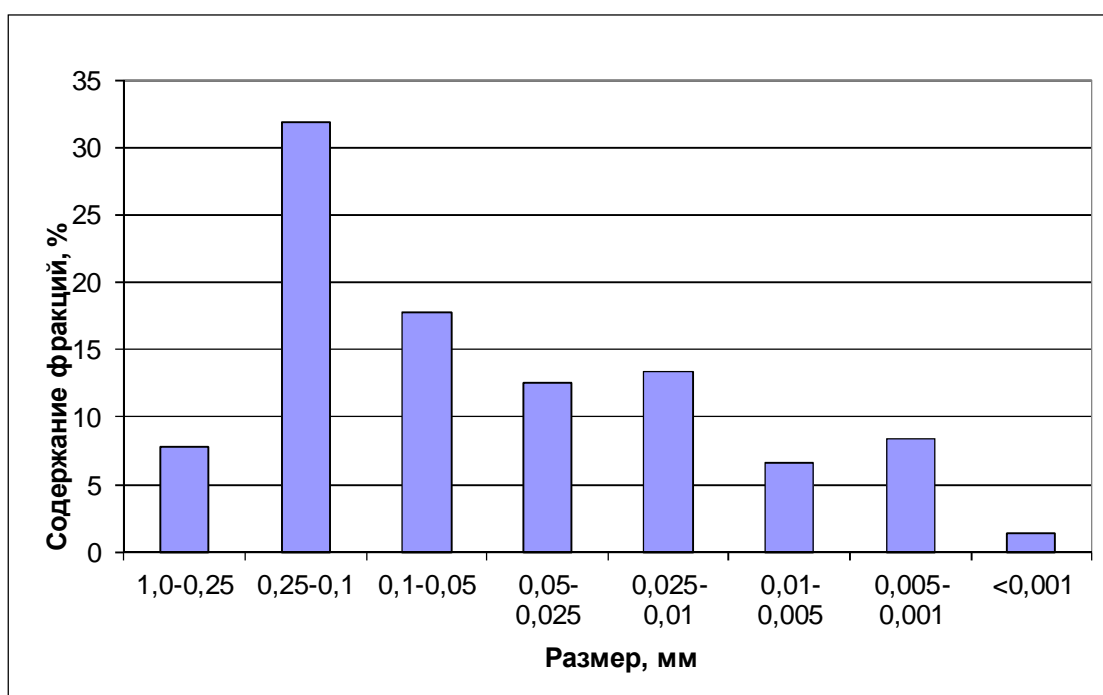


Рисунок 6.30 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №7

6.8 Пробная площадка 08

Почва: Урбаноземная рыхлопесчаная крупно-мелкопесчаная

pH_{КС1} 7,71 Сульфаты, мг/кг 22,4±2,2 , Орг. Углерод 2.76±0.33%, неорганического С 0,13±0,016, физической глины 2,48%.



Схема 6.8 – Месторасположение пробной площадки №8



Рисунок 6.31 – Общий вид площадки №8

Таблица 6.15 – Описание пробной площадки №8

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
8	S-08	16.09.2014 17 ²⁶	Ненарушенный участок в 0,2 км на юг от ТЭЦ-1 по улице Шаляпина.	N: 51°49'48,8'' E:107°36'47,7'' (YYDS 235). Высота над уровнем моря 518 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 5x10 м. Растительность представлена луговыми травами и злаками. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не используется, ограничен автодорогой и оградой. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.16 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №8

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	1016	144	7.54	25.1	41.1	29.2	0.49	34.7	0.045	7.13
КР	1095	107	5.55	10.6	12.0	29.5	0.58	12.7		
Доля КР										

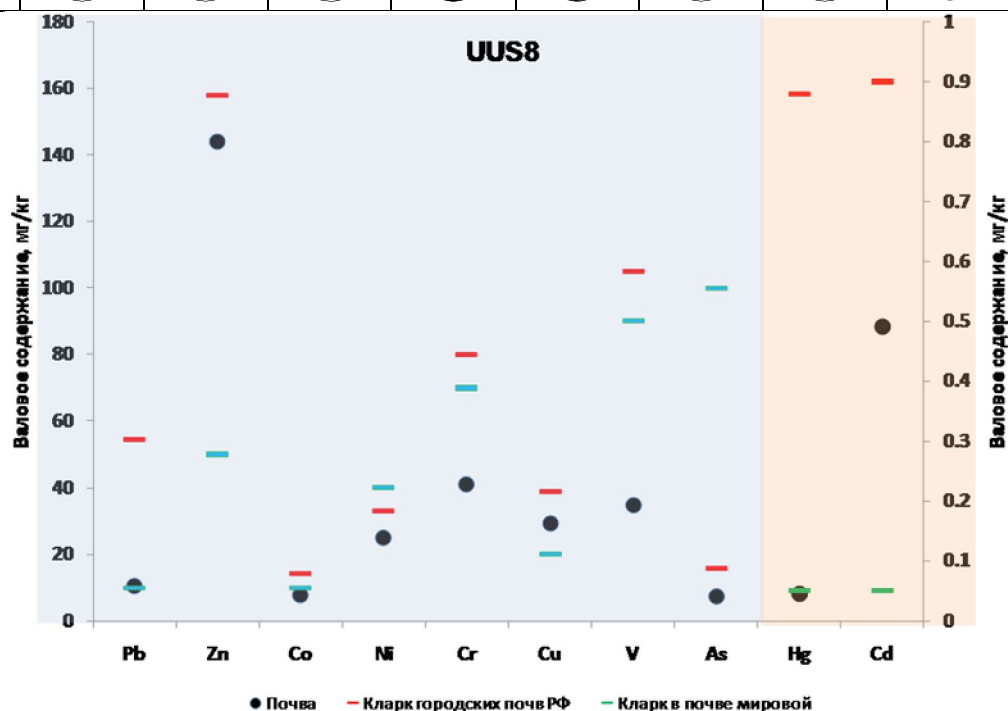


Рисунок 6.32 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №8 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

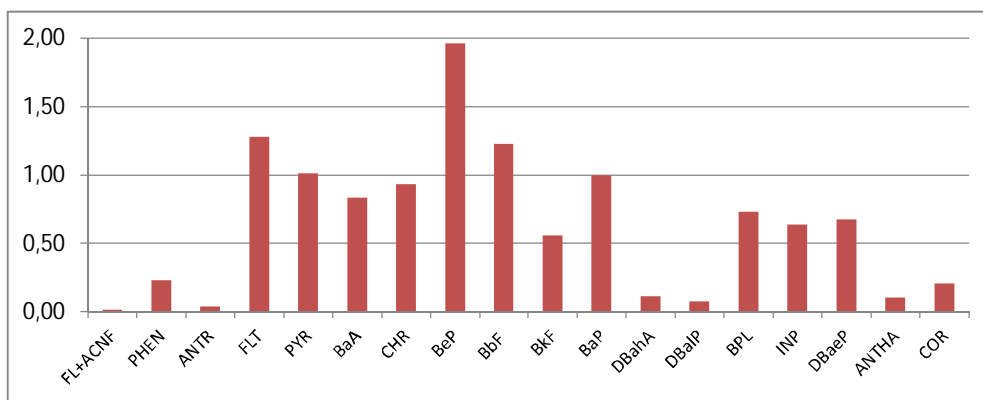


Рисунок 6.33 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №8

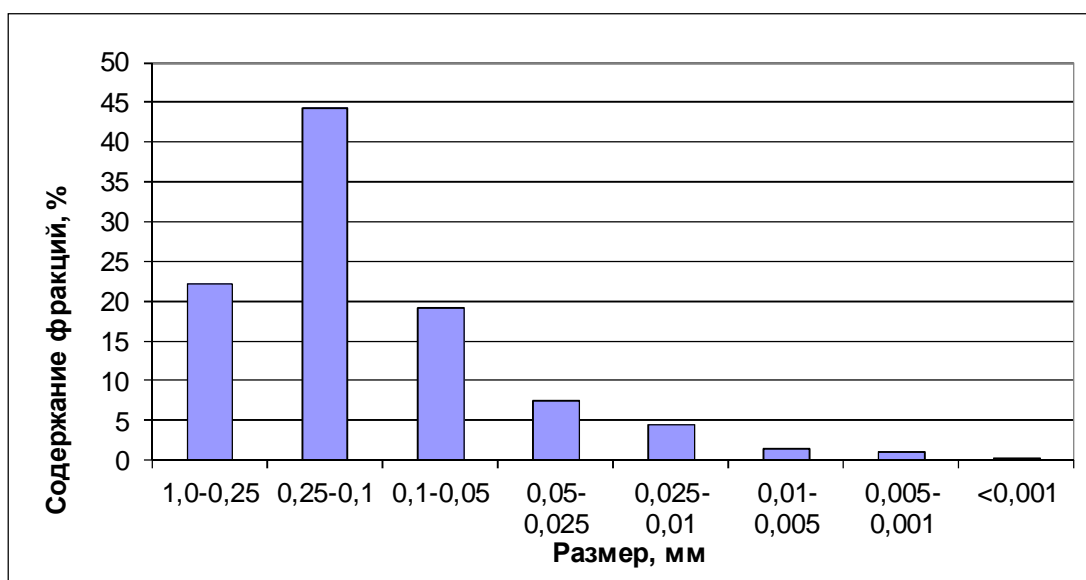


Рисунок 6.34 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №8

6.9 Пробная площадка 09

Почва: Аллювиальная дерновая насыщенная рыхлопесчаная крупно-мелкопесчаная
pH_{KCl} 7,55 Сульфаты, мг/кг 32.5±3.3 , Орг. Углерод 1.16±0.14%, физической глины 4,80%



Схема 6.9 – Месторасположение пробной площадки №9



Рисунок 6.35– Общий вид площадки №9



Рисунок 6.36 – Работы и прикопка на площадке №9

Таблица 6.17 – Описание пробной площадки №9

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
9	S-09	16.09.2014 18 ³⁴	Ненарушенный участок в 30 м от моста через реку Уда на правом берегу.	N: 51°49'33,9'' E:107°39'26,2'' (YYDS 236). Высота над уровнем моря 505 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 10x10 м. Растительность представлена луговыми травами и злаками. На территории площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью до 20 см светло-коричневого цвета с желтоватым оттенком, супесчаный с небольшим включением мелкого гравия, комковатой структуры, влажноватый, рыхлый, тонкопористого сложения с большим количеством корней. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не используется, ограничен автодорогами. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.18 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) и водорастворимое (ВР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №9

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг											
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As	Mn	Fe
В	20.0	66.3	6.84	19.2	48.7	14.8	0.08	40.7	0.024	4.81		
КР	13.1	49.5	5.57	8.65	9.31	10.1	0.08	20.2				
Доля КР												
ВР	0,02	0,31	-	0,03	-	0,14	-	-	-	-	0,05	5,02

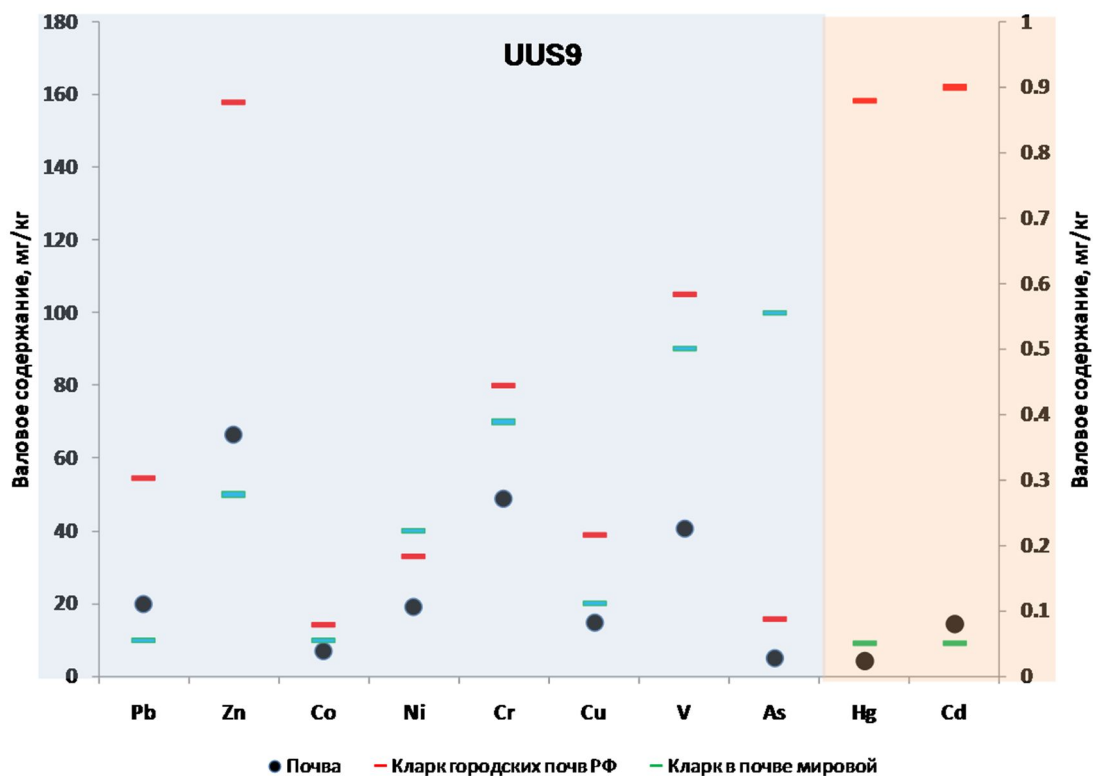


Рисунок 6.37 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №9 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

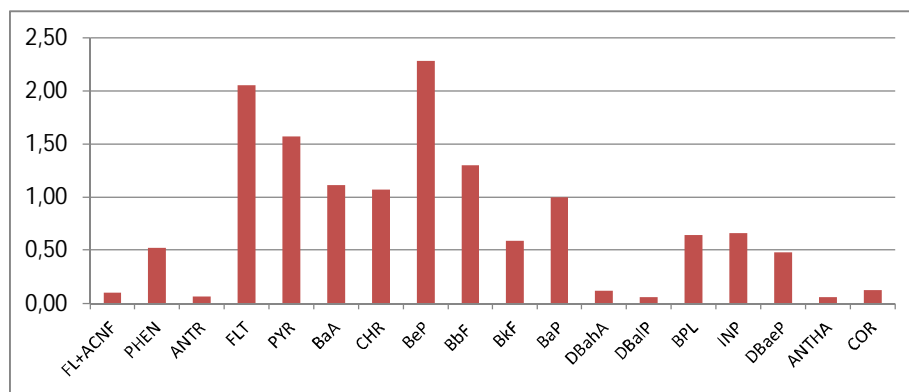


Рисунок 6.38 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №9

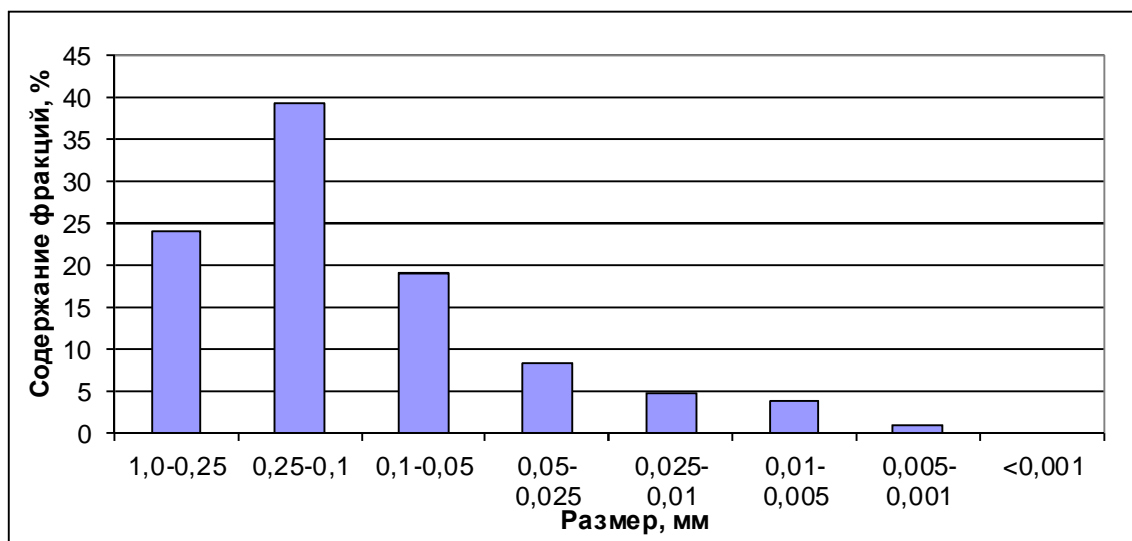


Рисунок 6.39 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №9

6.10 Пробная площадка 10

Почва: Дерново-боровая рыхлопесчаная крупно-мелкопесчаная

рН_{КС1} 5,62 Сульфаты 14.8± 1.5 мг/кг, Органический углерод 0.84±0.10%, физической глины 0.20%



Схема 6.10 – Месторасположение пробной площадки №10



Рисунок 6.40 – Общий вид площадки №10



Рисунок 6.41 – Прикопка на площадке №10

Таблица 6.19 – Описание пробной площадки №10

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
10	S-10	17.09.2014 09 ⁵⁵	Ненарушенный участок в 05 км на северо-запад от ТЭЦ-2.	N: 51°46'59,9'' E: 107°41'55,6'' (YYDS 237). Высота над уровнем моря 572 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м. Вырубка соснового леса. Растительность представлена соснами, редкими мхами и лишайниками, а также разнотравьем и злаками. На территории площадки выкопана небольшая прикопка. Верхний горизонт профиля почвы неоднородный желтовато-серый с более темными серыми пятнами и гумусовыми затеками, песчаный, бесструктурный, влажноватый, рассыпчатый. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не используется. По периметру к границам площадки примыкают

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
					однотипные участки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.20 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №10

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	11.7	31.8	3.66	17.0	28.7	7.25	0.04	74.3	0.010	3.79
КР	4.49	22.4	2.66	4.24	3.29	2.69	0.03	11.3		
Доля КР										

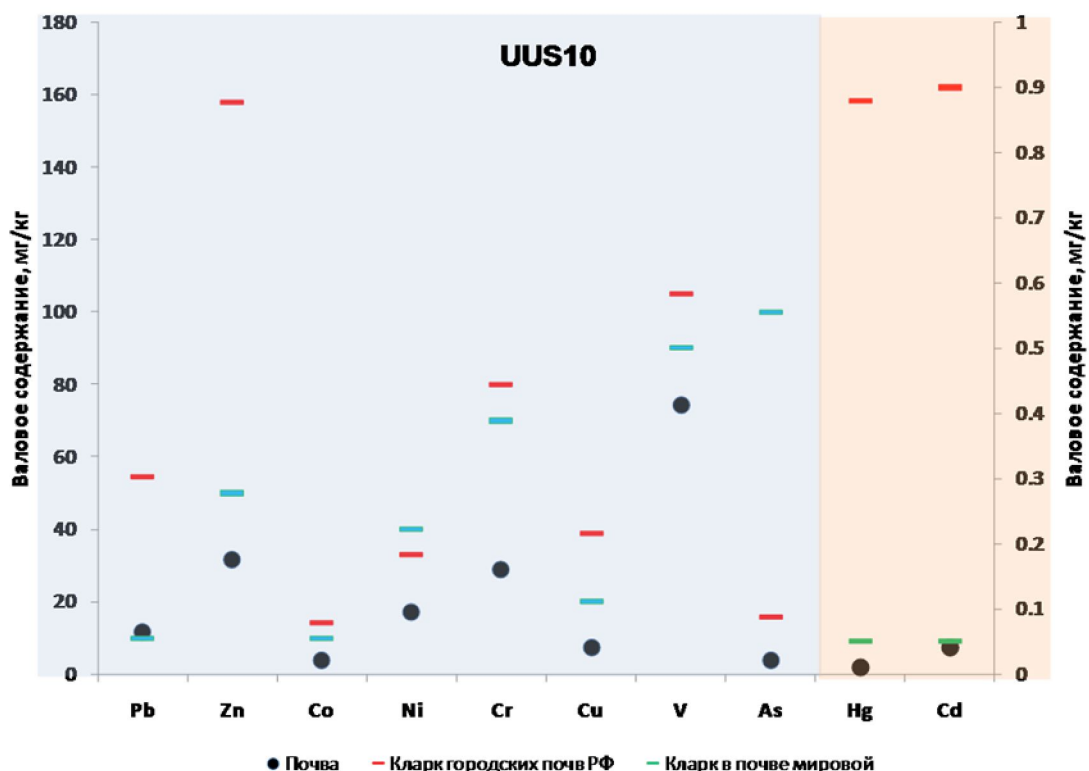


Рисунок 6.42 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №10 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

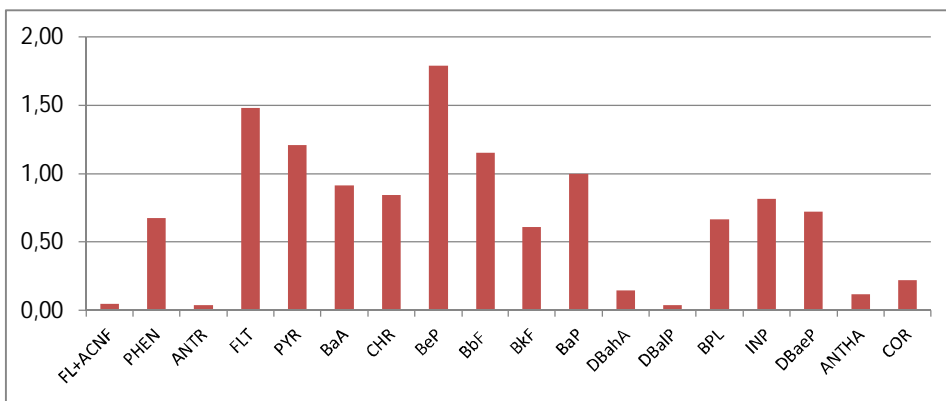


Рисунок 6.43 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №10

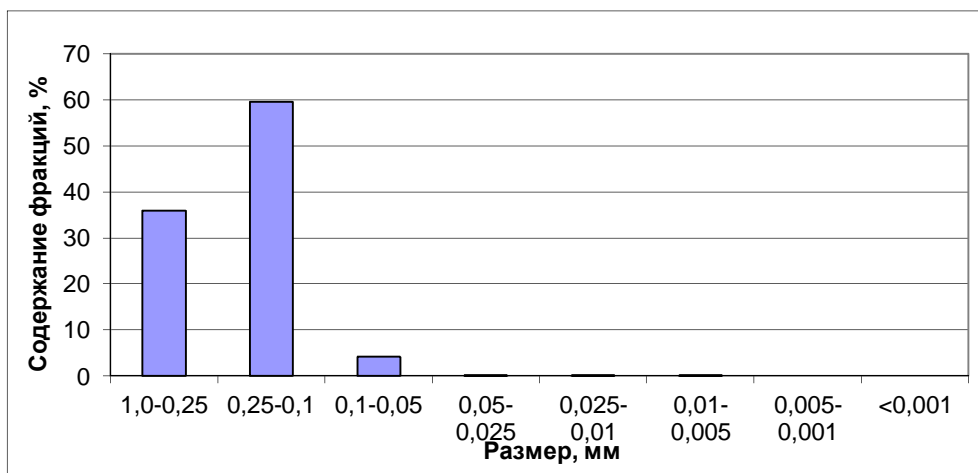


Рисунок 6.44 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №10

6.11 Пробная площадка 11

Почва: Дерново-боровая рыхлопесчаная крупно-мелкопесчаная

$pH_{КС1}$ 5,18 Сульфаты 18.7 ± 1.9 мг/кг, Органический углерод $0.28 \pm 0.03\%$, физической глины 0,01%.



Схема 6.11 – Месторасположение пробной площадки №11



Рисунок 6.45 – Прикопка на площадке №11

Таблица 6.21 – Описание пробной площадки №11

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
11	S-11	17.09.2014 10 ²³	Ненарушенный участок в 03 км на восток от ТЭЦ.	N: 51°46'32,9'' E: 107°42'52,8'' (YYDS 238). Высота над уровнем моря 630 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м ² в верхней части западного склона холма на опушке хвойного леса с редкими злаками и лишайниками. На территории площадки выкопана небольшая прикопка. Верхний горизонт профиля почвы серый, песчаный, бесструктурный, влажноватый, рыхлый, мощностью от 0 до 4 см. Ниже по профилю залегает светло-желтый песок, бесструктурный, влажноватый, рассыпчатый. Для проведения анализа с глубины 0-5 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве зеленой лесной зоны. По периметру к границам площадки примыкают такие же участки. С северо-западной стороны участка проходит грунтовая дорога и небольшой обрыв срезанного холма. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и. Опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.22 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №11

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	11.4	28.2	4.25	14.1	32.3	7.32	0.04	38.4	0.009	3.75
КР	3.67	48.7	8.14	13.8	16.3	12.3	0.08	35.0		
Доля КР										

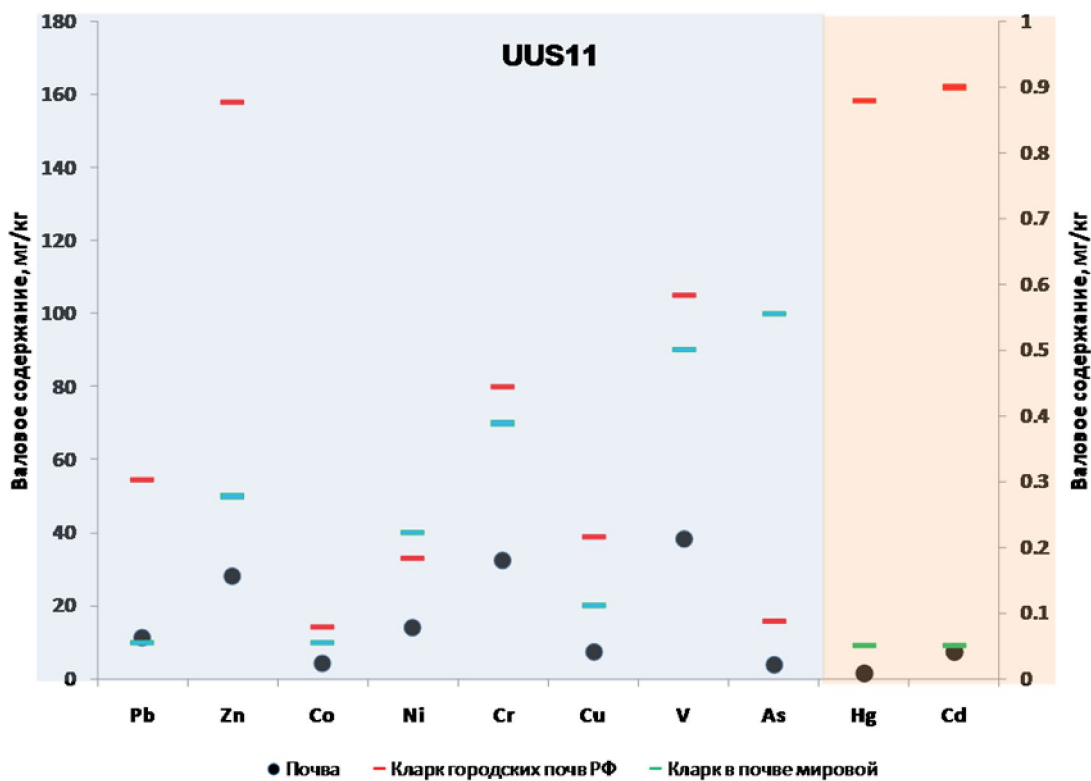


Рисунок 6.46 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №11 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

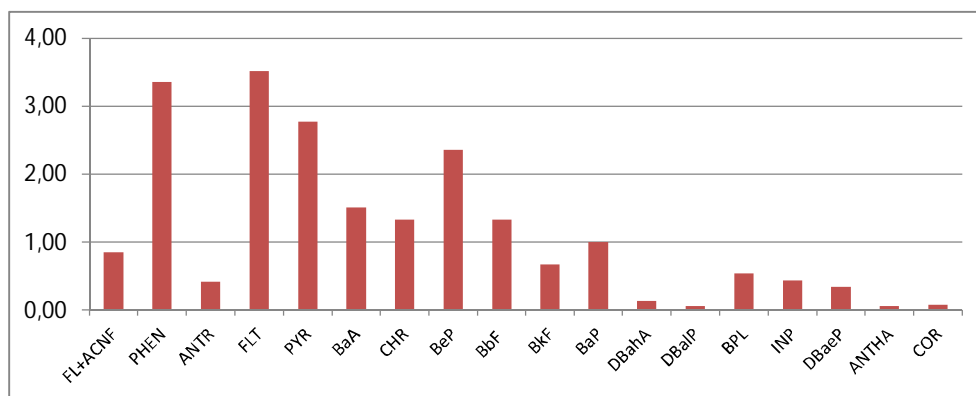


Рисунок 6.47– Профили ПАУ в почве пробной площадки №11

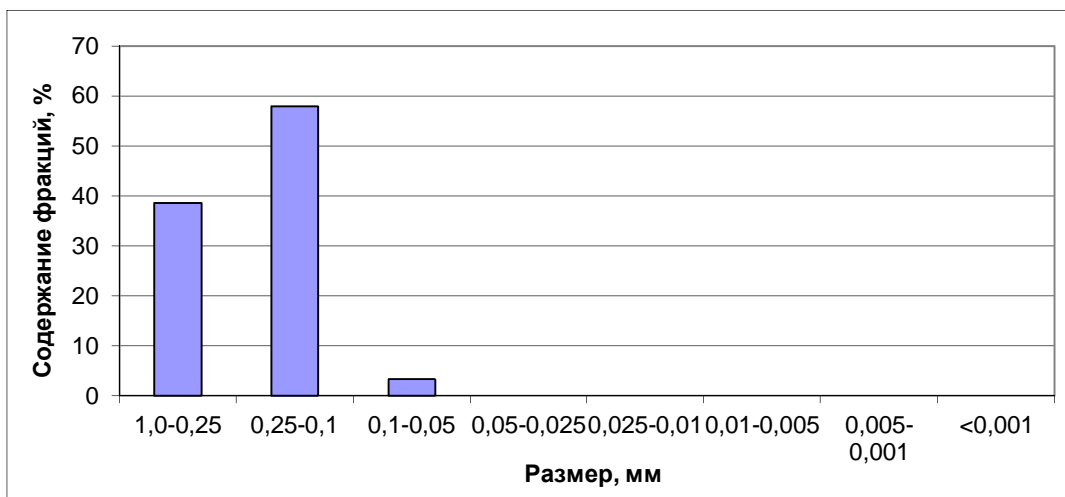


Рисунок 6.48 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №11

6.12 Пробная площадка 12

Почва: Дерново-боровая рыхлопесчаная крупно-мелкопесчаная

pH_{ксл} 5.98 Сульфаты 22.5±2.3 мг/кг, Органический углерод 0.65±0.08%, физической глины 1.58%



Схема 6.12 – Месторасположение пробной площадки №12



Рисунок 6.49 –Общий вид и прикопка на площадке №12

Таблица 6.23 – Описание пробной площадки №12

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
12	S-12	17.09.2014 10 ⁵⁴	Пустырь на северо-восточной окраине поселка Энергетик.	N: 51°47'36,3'' E:107°42'06,6'' (YYDS 239). Высота над уровнем моря 597 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м. в небольшой ложбине. Хвойный лес с редкими злаками и лишайниками. На юго-восточной части склона ложбины выкопана небольшая прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 0 до 3 см серого цвета, супесчаный, бесструктурный, сухой, рассыпчатый. Ниже по профилю до глубины 7 см залегает светло-коричневый с желтоватым оттенком горизонт, супесчаный, бесструктурный, сухой, рассыпчатый. Для проведения анализа с глубины 0-5 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не используется, по периметру к нему примыкают такие же участки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены.

Таблица 6.24 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №12

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	10.7	48.8	4.96	17.1	39.4	8.64	0.05	40.8	0.012	3.98
КР	5.62	36.6	4.96	6.74	7.45	3.79	0.05	16.1		
Доля КР										

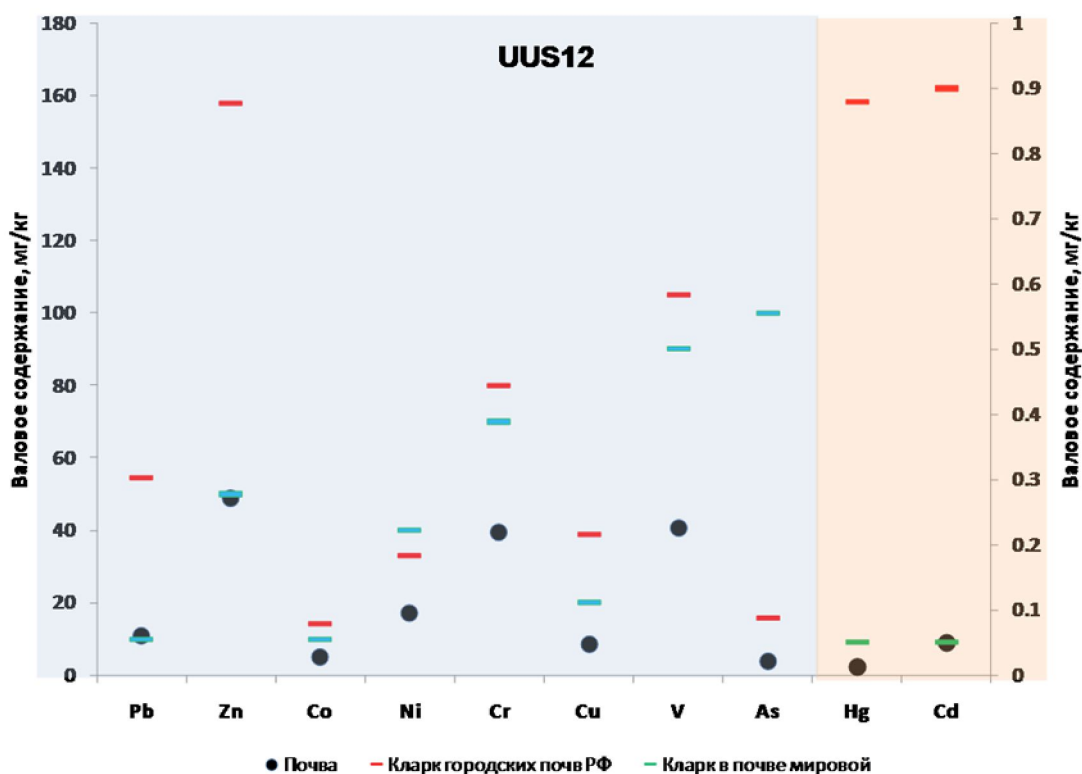


Рисунок 6.50 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №12 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

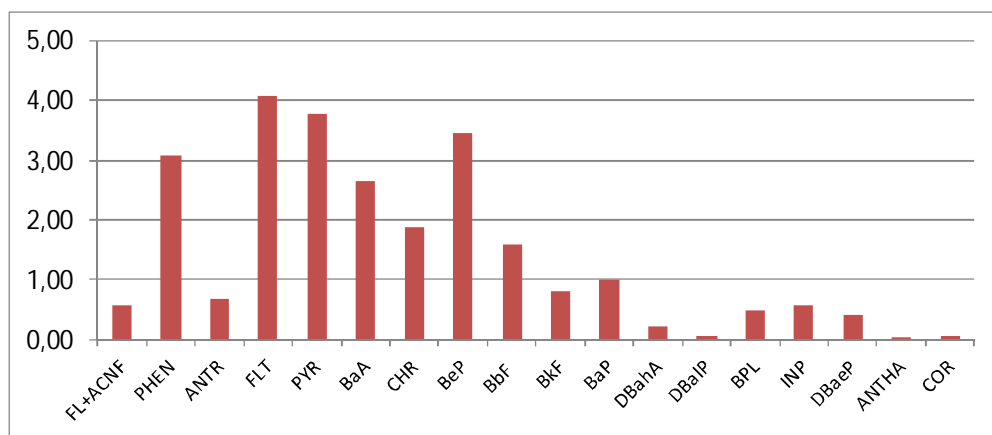


Рисунок 6.51 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №12

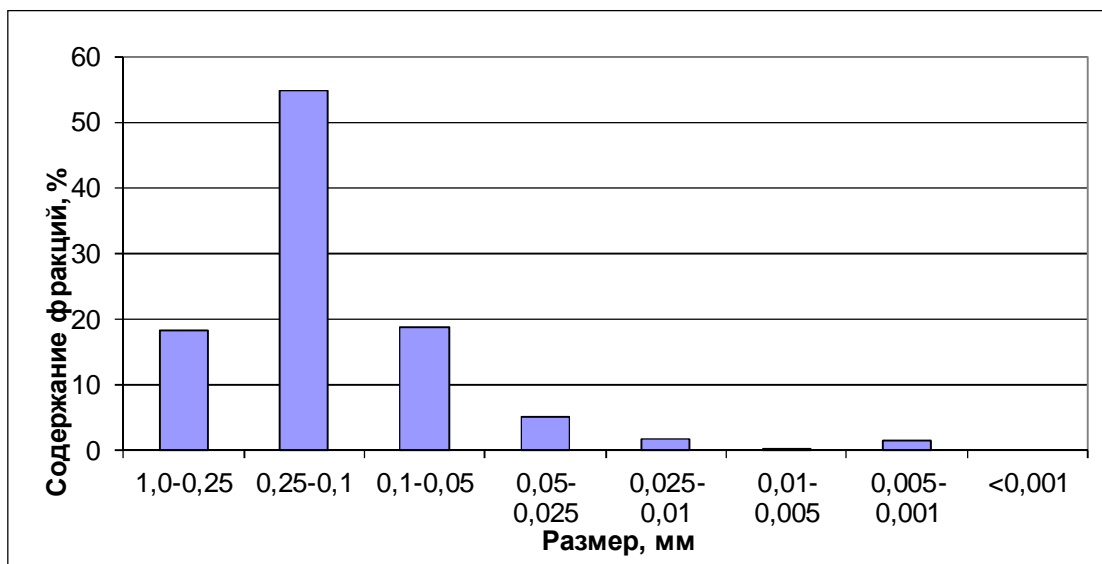


Рисунок 6.52 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №12

6.13 Пробная площадка 13

Почва: Урбанозем (дерново-боровая) рыхлопесчаная крупно-мелкопесчаная

pH_{KCl} 5.88 Сульфаты 42.4±4.2 мг/кг, Органический углерод 1.63±0.20%, физической глины 0,42%



Схема 6.13 – Месторасположение пробной площадки №13



Рисунок 6.53 – Общий вид и прикопка площадки №13

Таблица 6.25 – Описание пробной площадки №13

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
13	S-13	17.09.2014 11 ²⁴	г. Улан-Удэ, парк «Юбилейный».	N: 51°48'44,1'' E: 107°39'35,4'' (YYDS 240). Высота над уровнем моря 529 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м в средней части юго-западного, пологого склона холма. Растительность представлена хвойными породами деревьев, полынью и злаками. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 0 до 9 см темно-серого цвета, супесчаный, комковато-пылеватой структуры, сухой, рыхлый. Ниже по профилю до глубины 20 см залегает желтовато-серый горизонт, песчаный, комковато-пылеватый, влажноватый, плотный. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве городской рекреационной зоны, ограничен пешеходными дорожками. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.26 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №13

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	20.0	55.5	4.41	20.3	35.8	11.4	0.07	38.8	0.024	4.43
КР	11.5	40.7	3.39	5.35	5.54	6.65	0.08	17.0		
Доля КР										

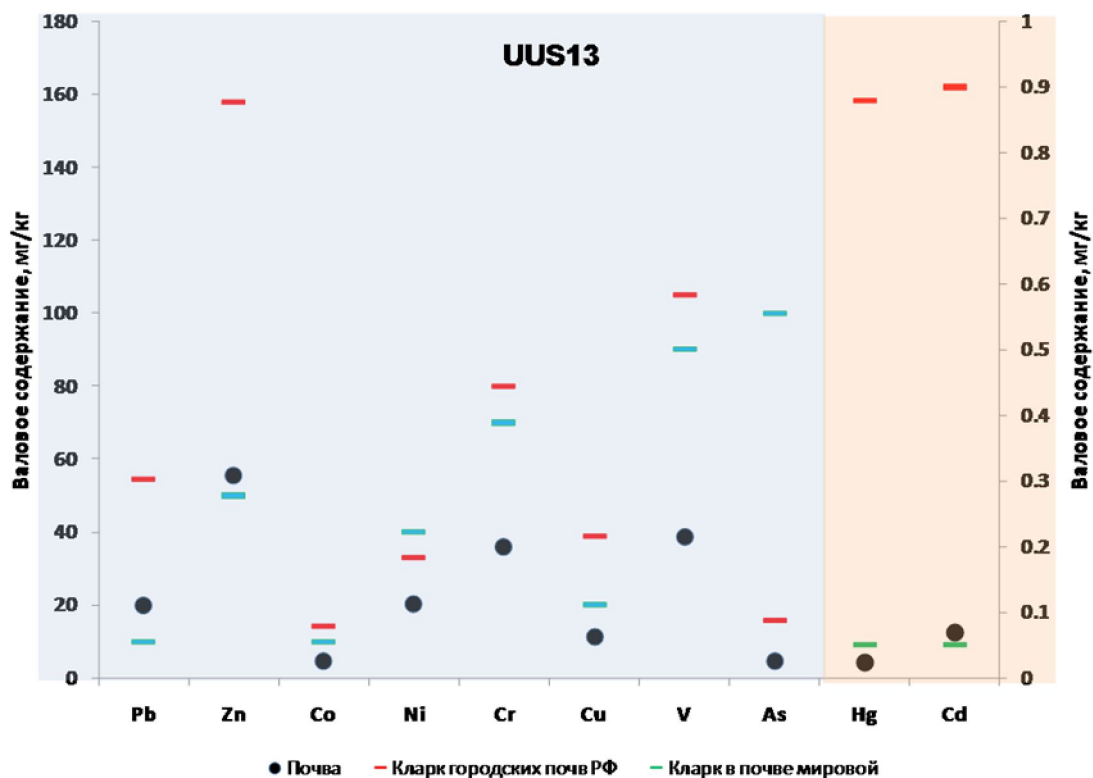


Рисунок 6.54 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №13 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

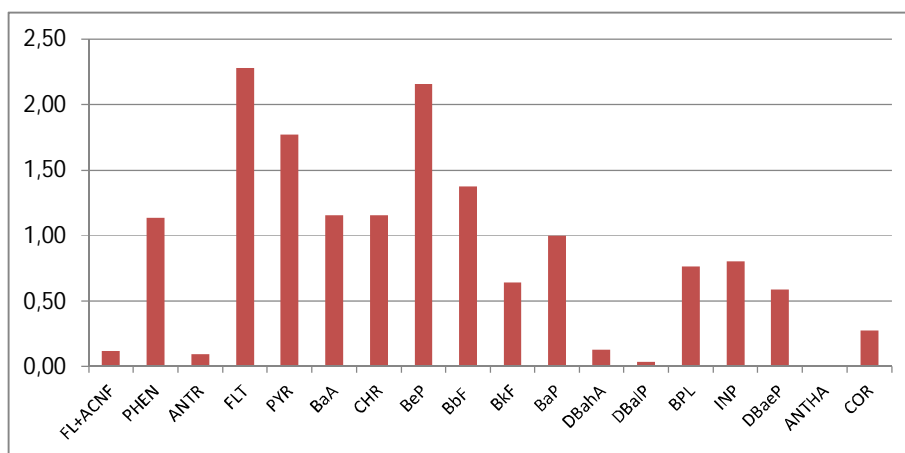


Рисунок 6.55 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №13

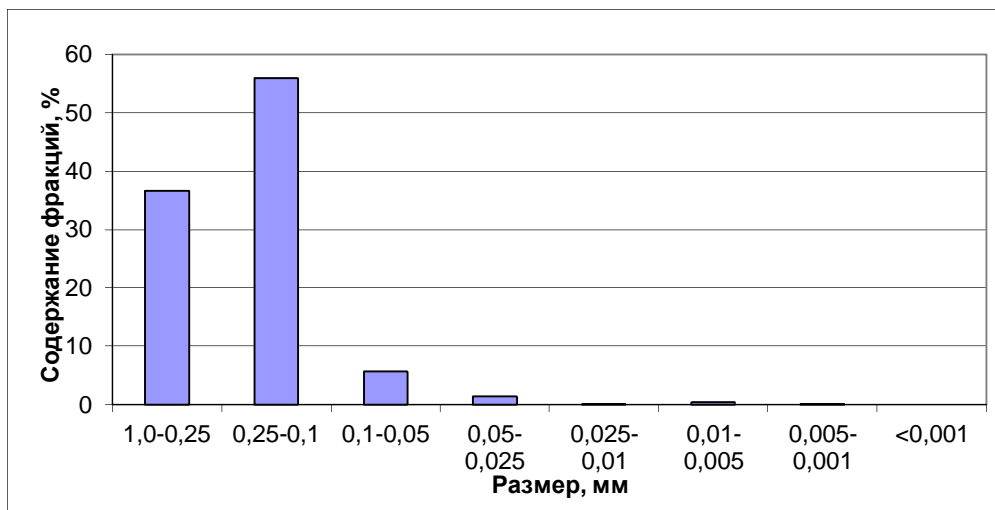


Рисунок 6.56 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №13

6.14 Пробная площадка 14

Почва: Урбанозем (дерново-боровая) рыхлопесчаная крупно-мелкопесчаная
pH_{КС1} 7,14 Сульфаты, мг/кг 32.4±3.2 , Орг. Углерод 0.96±0.12%, физической глины 0.57%.

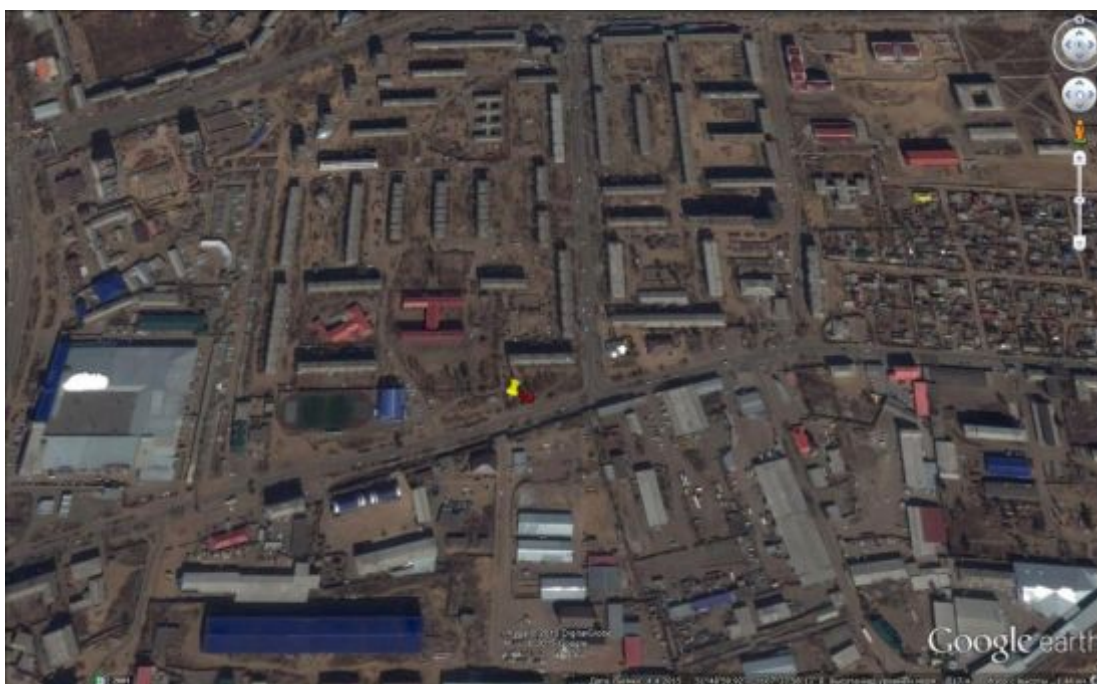


Схема 6.14 – Месторасположение пробной площадки №14



Рисунок 6.57 – Прикопка на площадке №14

Таблица 6.27 – Описание пробной площадки №14

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
14	S-14	17.09.2014 12 ⁰²	Территория школы в поселке Сосновый на улице Жердева 23.	N: 51°48'57,9'' E:107°37'55,4'' (YYDS 241). Высота над уровнем моря 403 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 10x10 м. Растительность представлена разнотравьем и злаками. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не используется, по периметру ограничен спортивной площадкой и оградой школы. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.28 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №14

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	23.7	107	3.98	20.4	25.6	10.5	0.10	46.8	0.022	2.97
КР	20.7	76.1	3.06	3.20	6.72	5.73	0.13	14.3		
Доля КР										

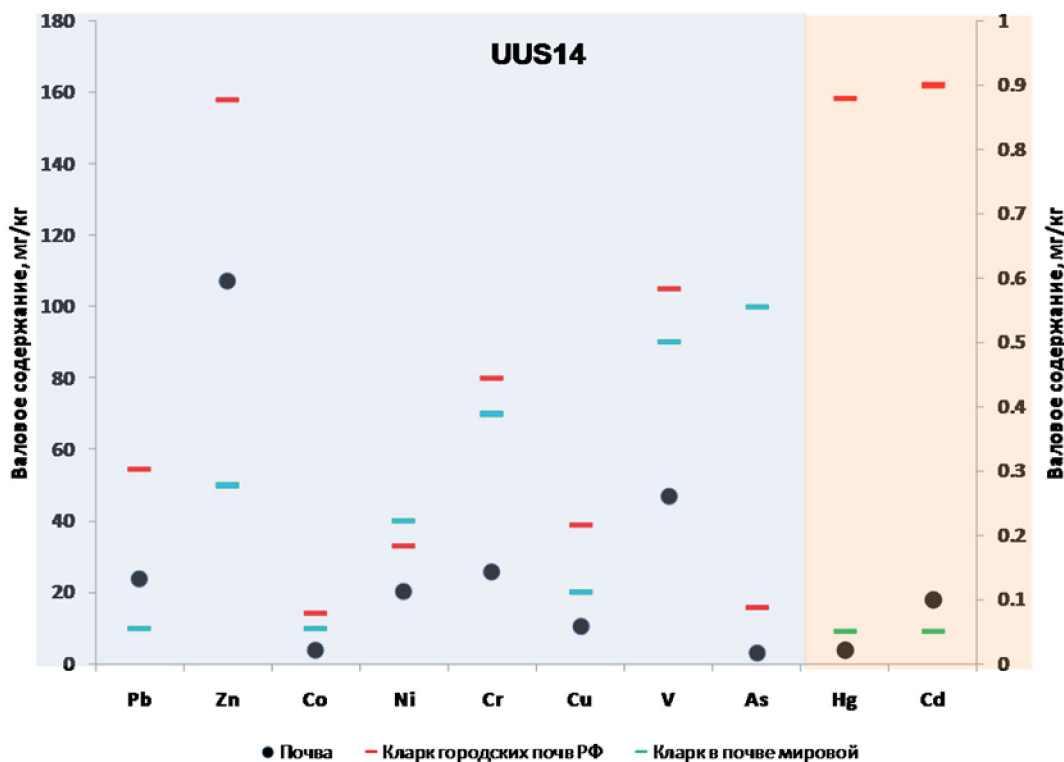


Рисунок 6.58 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №14 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

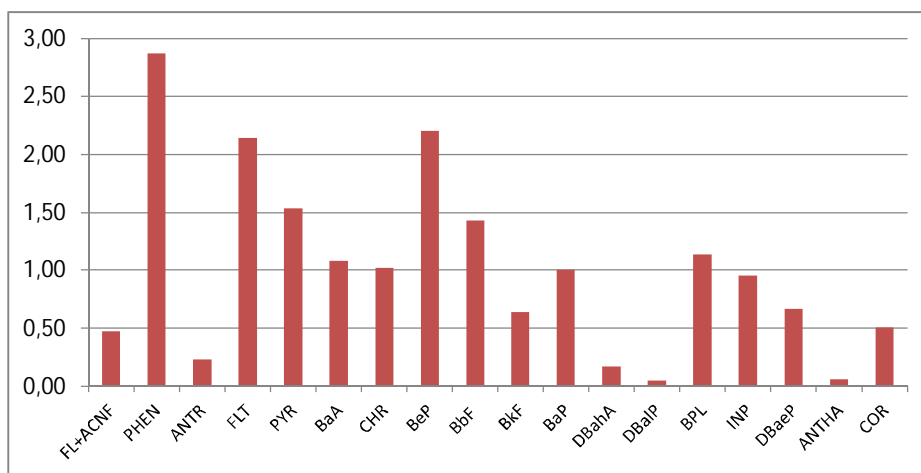


Рисунок 6.59 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №14

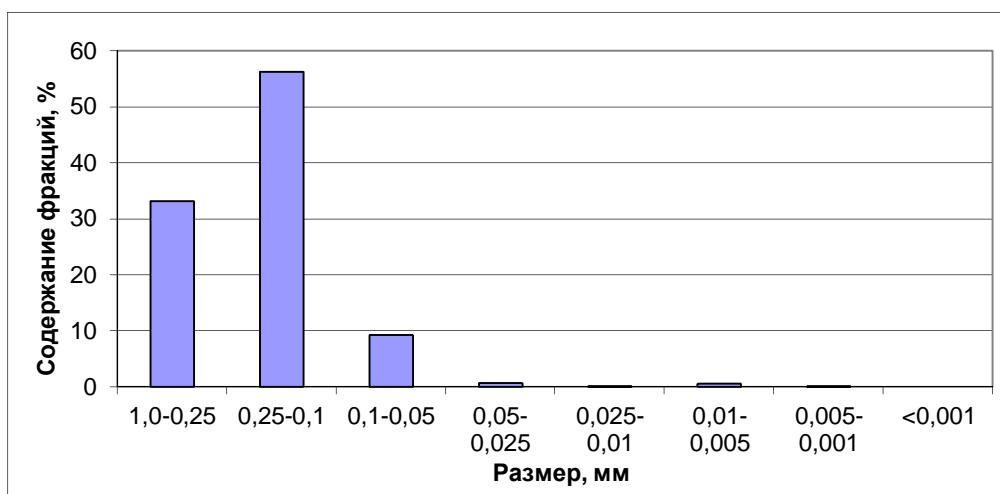


Рисунок 6.60 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №14

6.15 Пробная площадка 15

Почва: Урбанозем (дерново-боровая) рыхлопесчаная крупно-мелкопесчаная почва
pH_{KCl} 7,64 Сульфаты 49.7 ± 5.0 мг/кг, Органический углерод $1.06 \pm 0.13\%$, Неорганический углерод $0,01 \pm 0,001$, Физической глины 0.59%



Схема 6.15 – Месторасположение пробной площадки №15



Рисунок 6.61 – Прикопка на площадке №15

Таблица 6.29 – Описание пробной площадки №15

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
15	S-15	17.09.2014 12 ³⁵	Детская площадка рядом с Республиканской больницей на улице Павлова.	N: 51°48'24,1'' E:107°36'42,2'' (YYDS 242). Высота над уровнем моря 566 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 10x10 м. Растительность представлена березами, разнотравьем и злаками. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве дворовой детской площадки периметру ограничен дворовыми проездами. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.30 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №15

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	22.5	114	5.09	17.6	30.2	12.0	0.15	43.0	0.050	3.67
КР	20.5	91.0	4.03	5.94	10.9	8.70	0.17	15.9		
Доля КР										

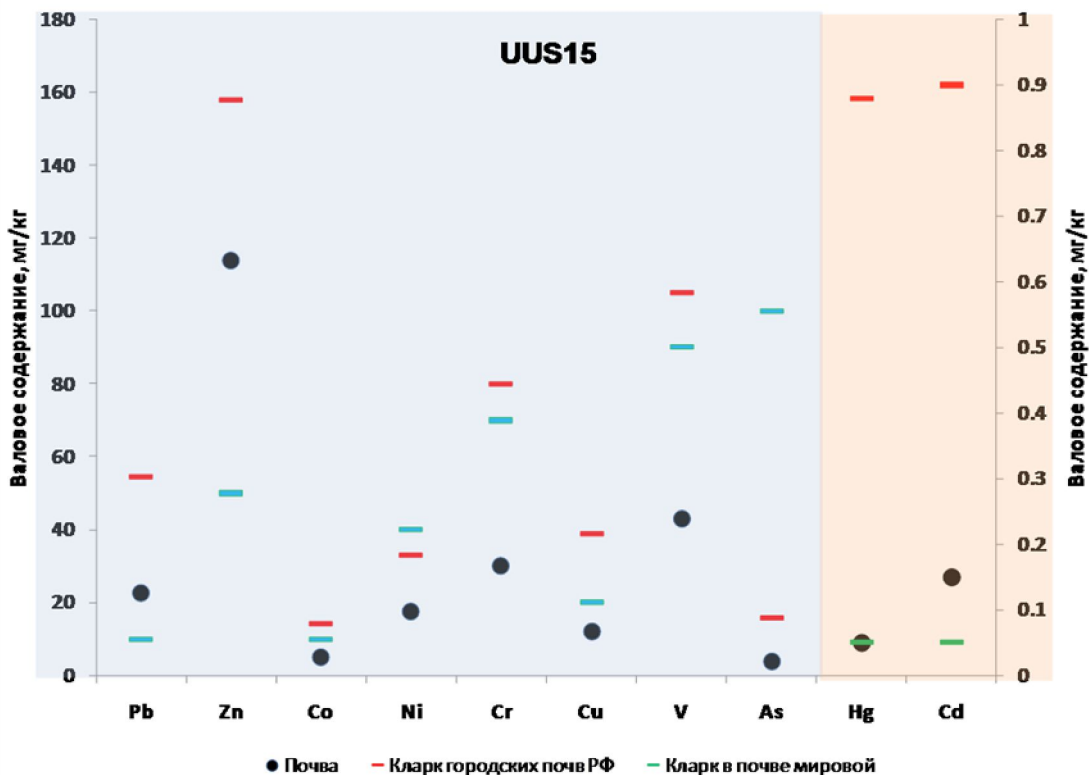


Рисунок 6.62 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №15 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

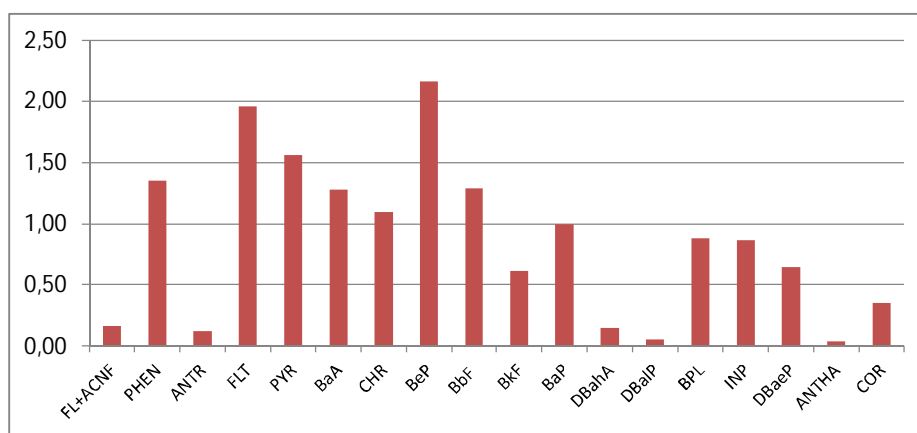


Рисунок 6.63 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №15

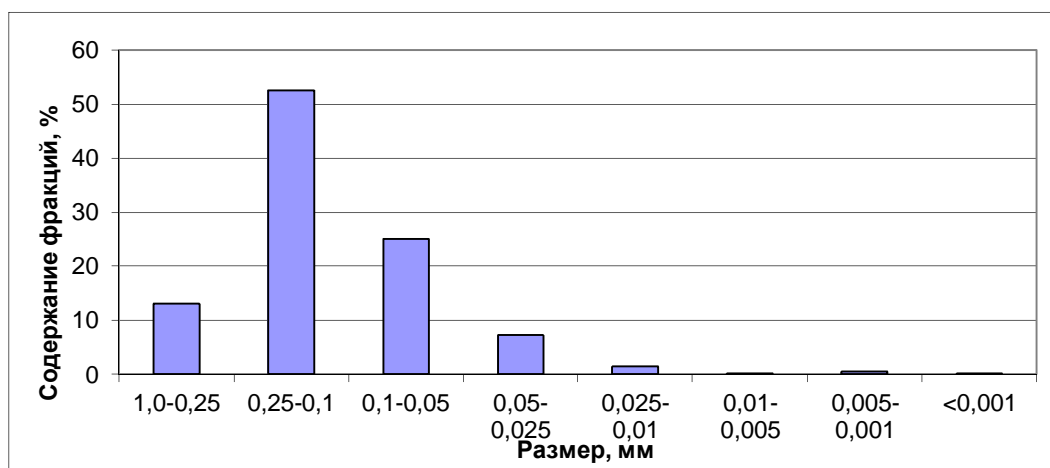


Рисунок 6.64 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №15

6.16 Пробная площадка 16

Почва: Аллювиальная дерновая карбонатная супесчаная крупнопылевато-мелкопесчаная почва
pH_{ксл} 7,74 Сульфаты 261±26.1 мг/кг, Органический углерод 1.60±0,19%, физической глины 10,7%.



Схема 6.16 – Месторасположение пробной площадки №16











Рисунок 6.65 – Общий вид и прикопка на площадке №16

Таблица 6.31 – Описание пробной площадки №16

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
16	S-16	17.09.2014 14 ⁰⁹	Пойма р. Селенга, напротив пос. Вознесенка	N: 51°42'57.4'' E: 107°28'24.4'' (YYDS 243). Высота над уровнем моря 488 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м. Растительность: ивняк, различные злаки и разнотравье (лапчатка, подорожник, полынь). В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 0 до 12 см коричневатого-темно-серого цвета, легкосуглинистый, мелко-комковато-зернистой структуры, влажноватый, уплотнен. В верхней (от 0 до 5 см) части слабо «вскипает» от действия соляной кислоты. Ниже вскипание бурное. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве пастбища, по периметру к нему примыкают такие же участки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.32 – Валовое (В), кислото-растворимое (КР) и водорастворимое (ВР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №16

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг											
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As	Mn	Fe
В	9.11	67.8	9.08	26.1	60.8	16.8	0.08	54.0	0.012	5.81		
КР	3.67	48.7	8.14	13.8	16.3	12.3	0.08	35.0				
Доля КР												
ВР	0.02	0.26	-	0.11	-	0.34	-	-	-	-	0.17	12.1

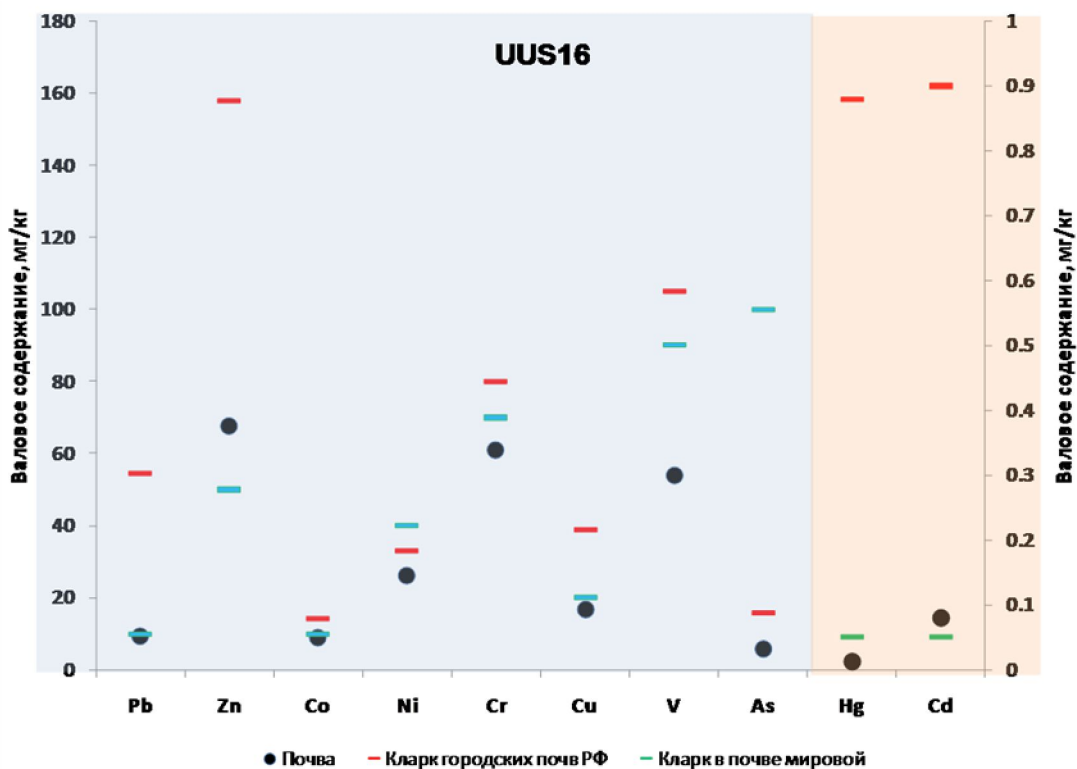


Рисунок 6.66 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №16 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

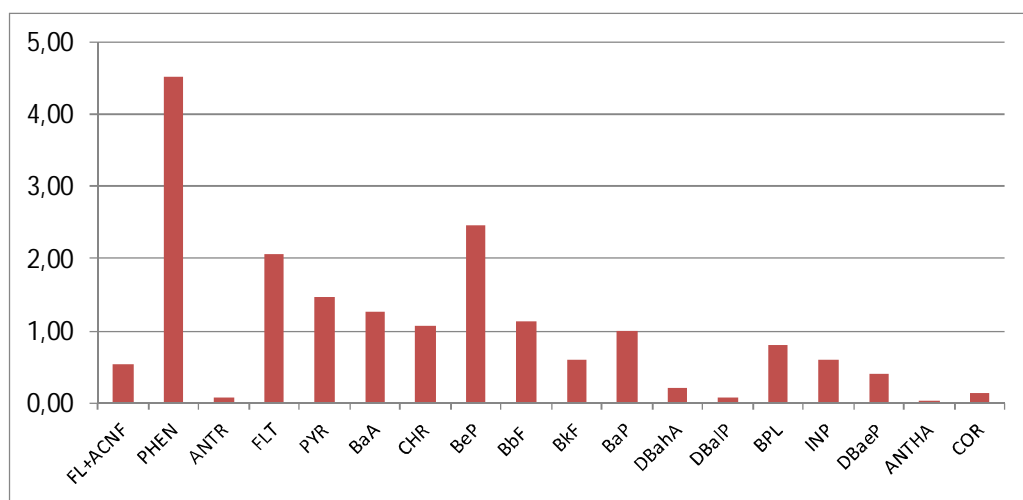


Рисунок 6.67 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №16

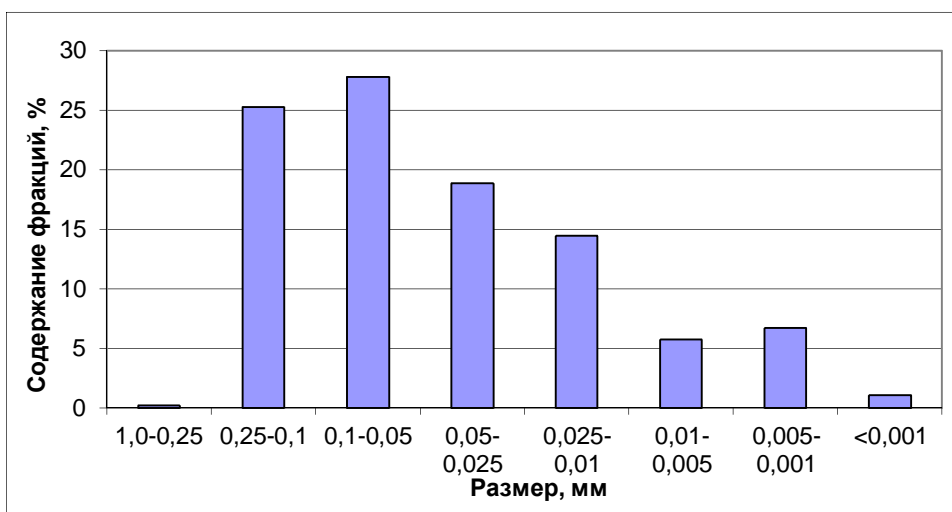


Рисунок 6.68 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №16

6.17 Пробная площадка 17

Почва: Аллювиальная дерновая карбонатная супесчаная крупнопылевато-мелкопесчаная
pH_{ксл} 8,02 Сульфаты 52,4±5.2 мг/кг, Органический углерод 1.98±0.24%, неорганический углерод 0.26±0.03%, физической глины 10.62%

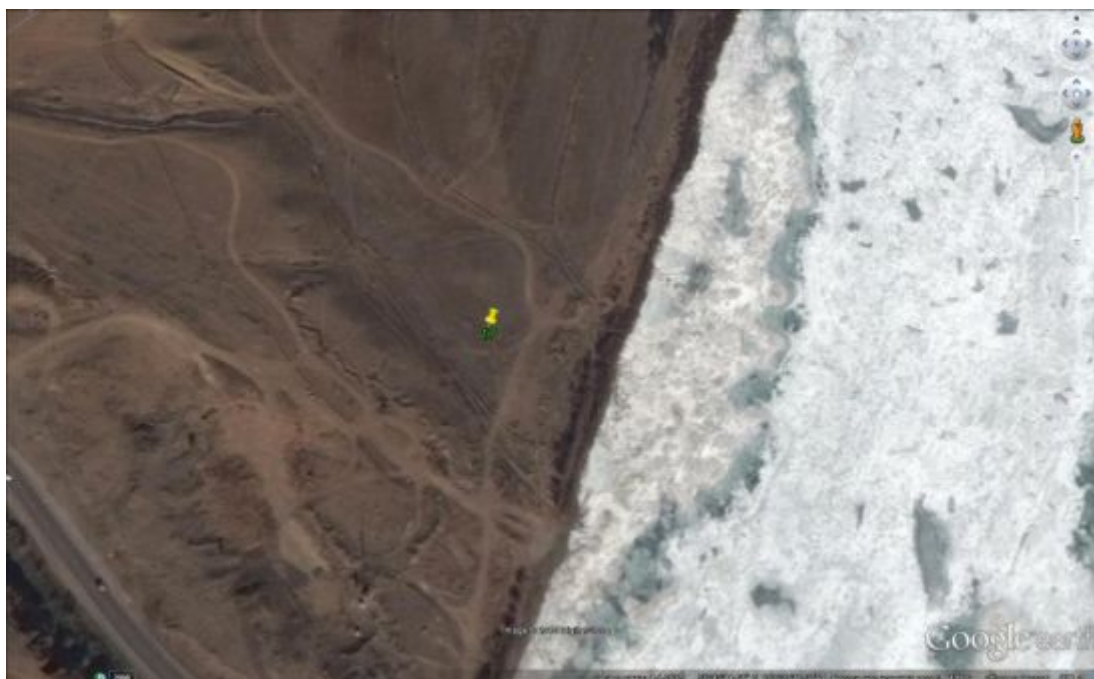


Схема 6.17 – Месторасположение пробной площадки №17



Рисунок 6.69 – Общий вид площадки №17

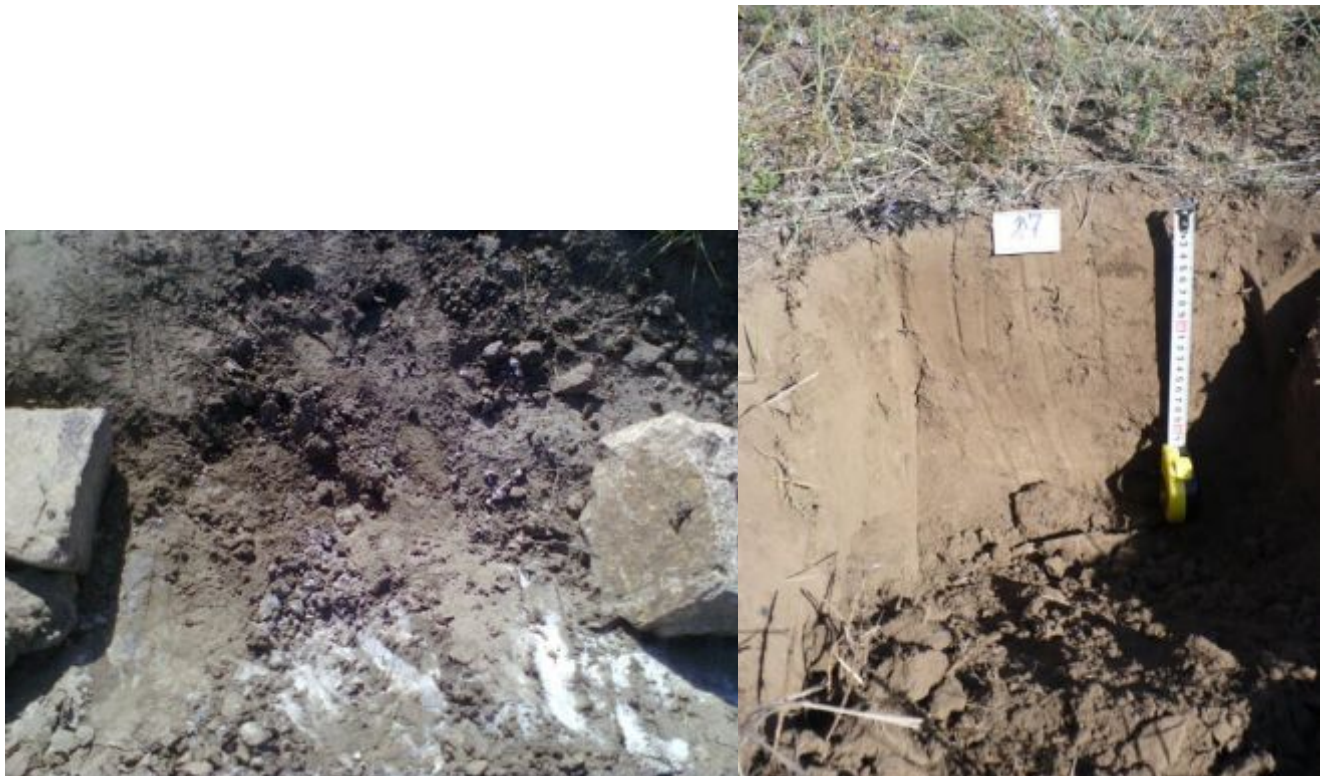


Рисунок 6.70 – Выход карбонатов и прикопка на площадке №17

Таблица 6.33 – Описание пробной площадки №17

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
17	S-17	17.09.2014 14 ⁵⁴	Иволгинский район, около 150 м от моста через реку Селенга, в пойме на правом берегу	N: 51°43'45,0'' E:107°27'44,6'' (YYDS 244). Высота над уровнем моря 500 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м. Растительность: различные злаки, полынь, байкальская ромашка и разнотравье. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 0 до 20 см серовато-коричневого цвета, супесчаный, комковато-порошистой структуры, влажноватый, плотный. Бурно «вскипает» от действия соляной кислотой с поверхности профиля. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве пастбища, по периметру к нему примыкают такие же участки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.34 – Валовое (В), кислото-растворимое (КР) и водорастворимое (ВР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №17

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг											
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As	Mn	Fe
В	8.23	108	11.7	33.2	61.4	21.1	0.11	67.8	0.009	6.24		
КР	5.89	70.1	8.64	17.0	23.2	15.3	0.12	32.7				
Доля КР												
ВР	0.01	0.10	-	0.05	-	0.15	-	-	-	-	0.02	1.28

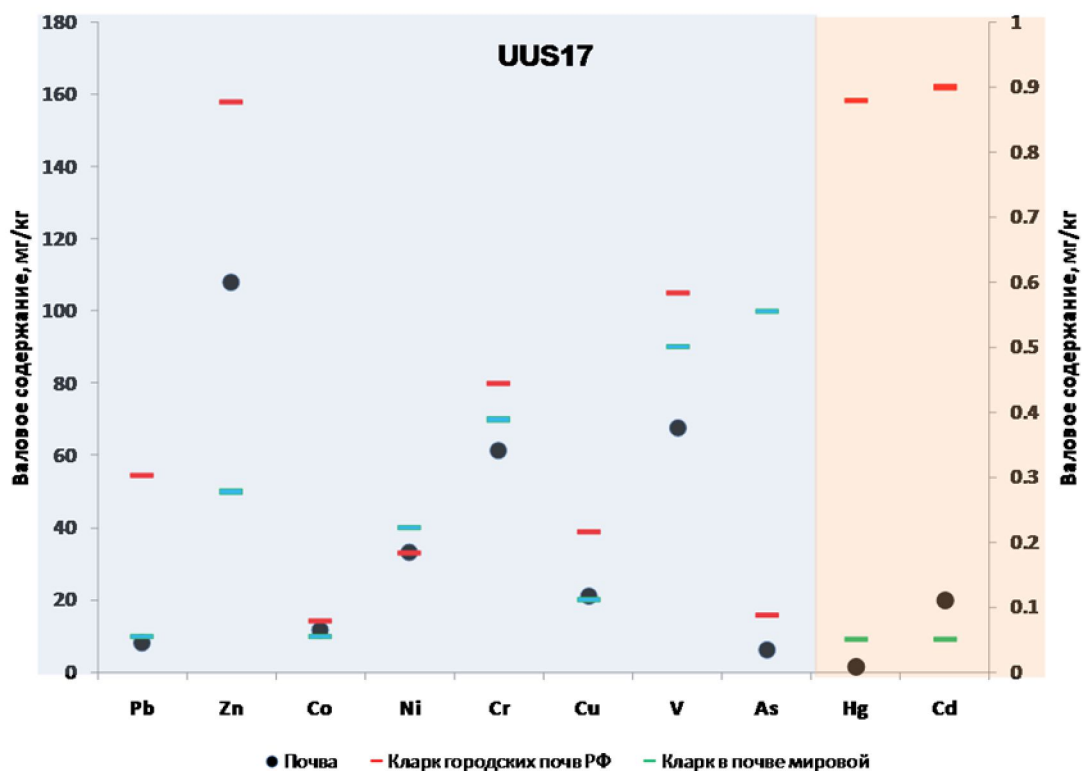


Рисунок 6.71 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №17 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

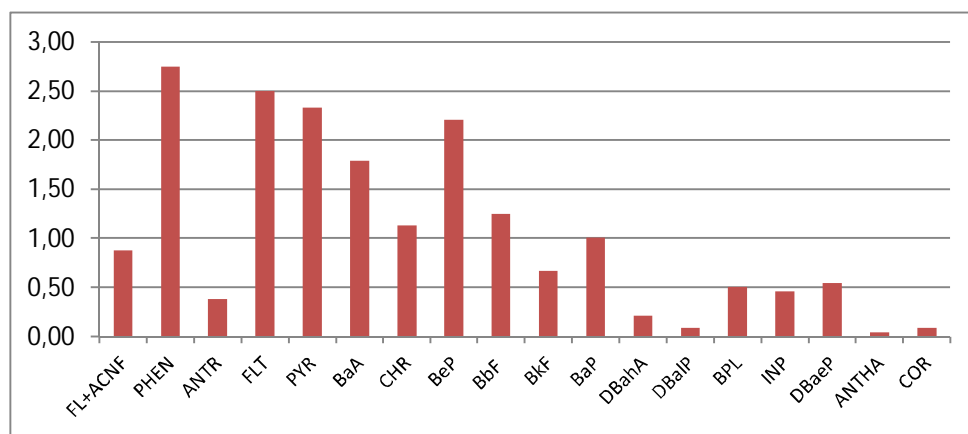


Рисунок 6.72 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №17

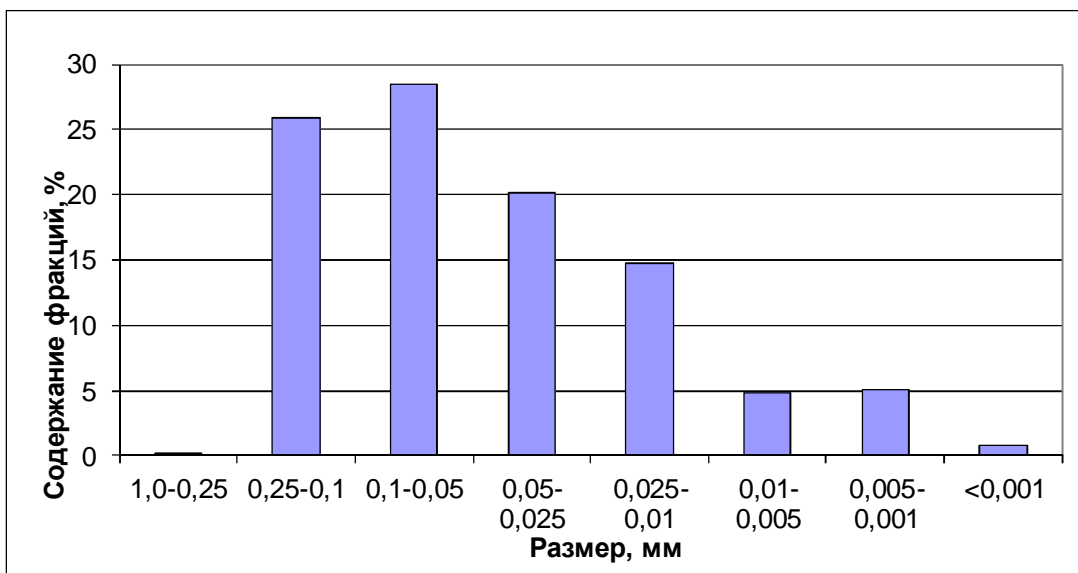


Рисунок 6.73 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №17

6.18 Пробная площадка 18

Почва: Аллювиальная дерновая насыщенная связнопесчаная крупнопылевато-мелкопесчаная
pH_{ксл} 7,21 Сульфаты 6,2±0.6 мг/кг, Органический углерод 0.99±0.12%, неорганический углерод 0.01%, физической глины 6.12%.



Схема 6.18 – Месторасположение пробной площадки №18

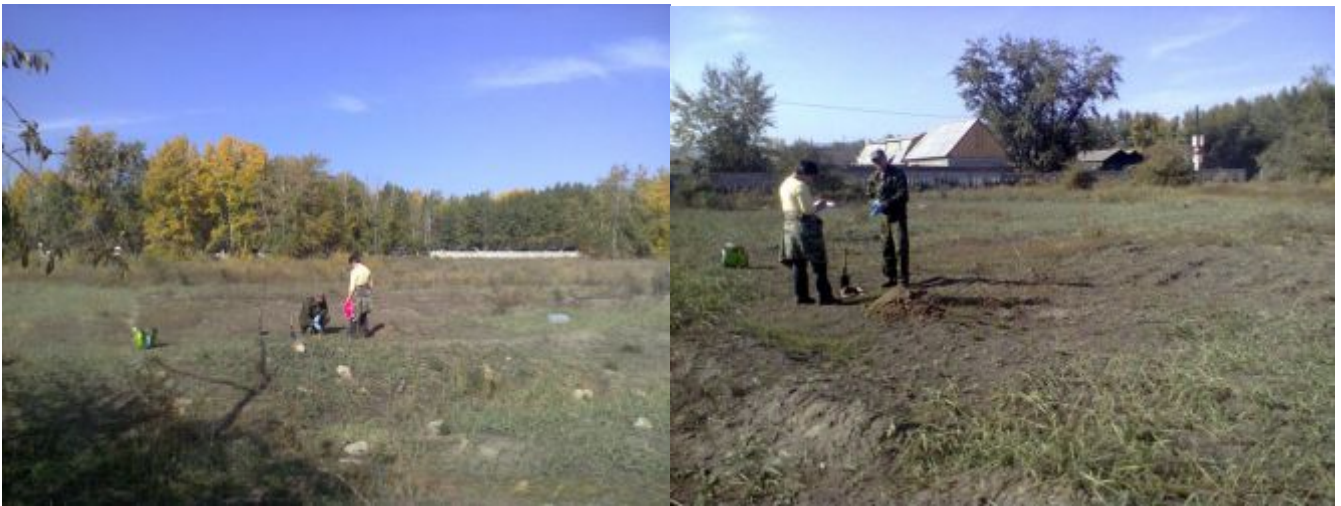


Рисунок 6.74 – Общий вид площадки №18



Рисунок 6.75 – Прикопка на площадке №18

Таблица 6.35 – Описание пробной площадки №18

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
18	S-18	17.09.2014 16 ¹⁴	о. Конный.	N: 51°50'25,8'' E: 107°32'13,1'' (YYDS 245). Высота над уровнем моря 481 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м. Растительность представлена различными злаками и разнотравьем. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 0 до 28 см серовато-палевого цвета, суглинистый, комковато-пылеватой структуры, в верхней (до 10 см) части сухой, ниже - влажноватый,

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
					уплотненный. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок использовался в качестве сада, по периметру к нему примыкают такие же участки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.36 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №18

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	13.1	63.2	8.26	22.4	55.5	13.8	0.12	57.9	0.013	4.87
КР	5.11	42.1	6.58	11.7	15.6	9.17	0.07	22.5		
Доля КР										

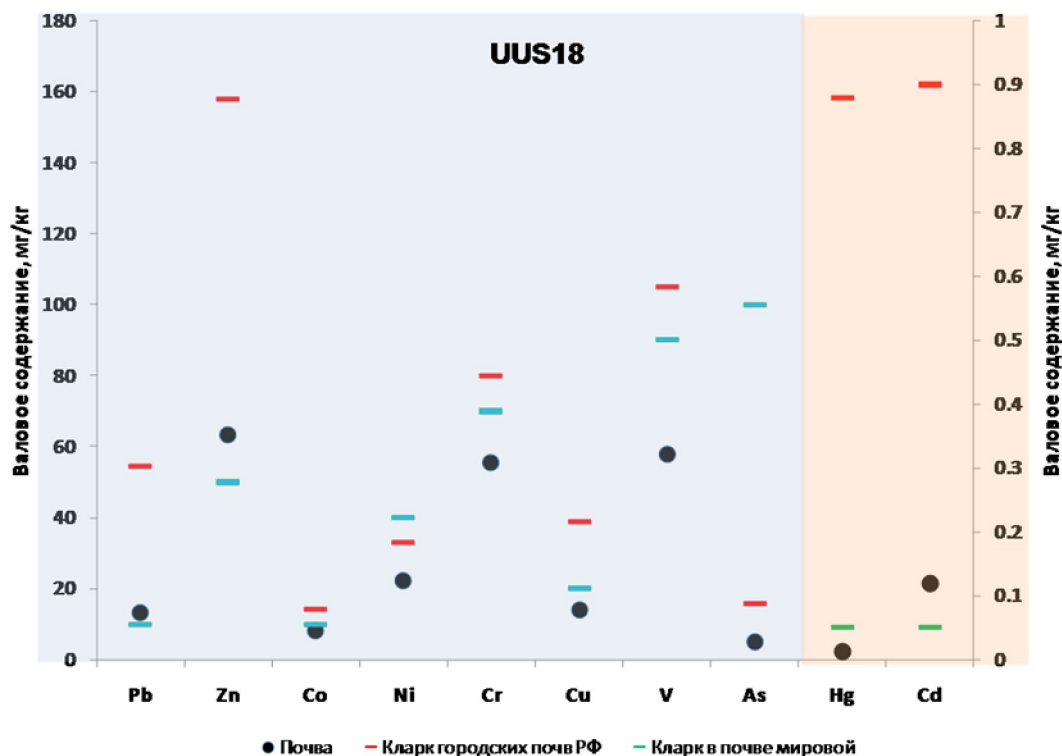


Рисунок 6.76 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №18 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

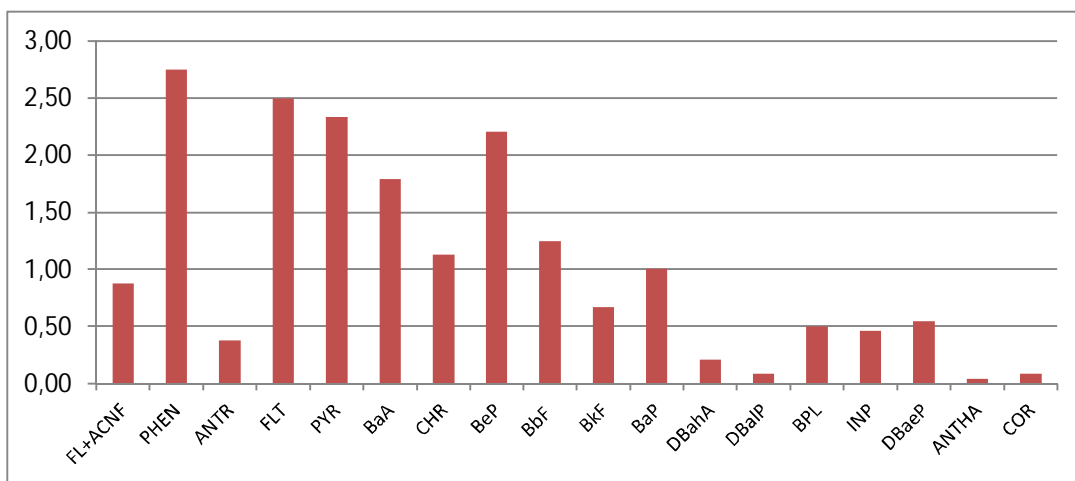


Рисунок 6.77 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №18

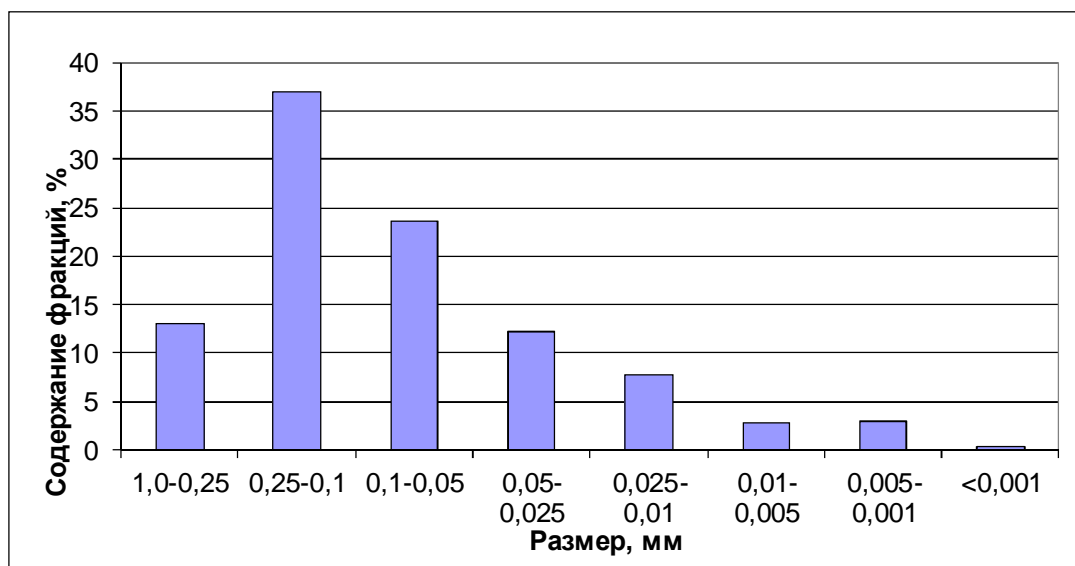


Рисунок 6.78 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №18

6.19 Пробная площадка 19

Почва: Дерново-боровая рыхлопесчаная крупно-мелкопесчаная

pH_{KCl} 5,75 Сульфаты 23.8 ±2.4 мг/кг, Органический углерод 1.02±0.12%, неорганический углерод 0.01%, физической глины 0.73%

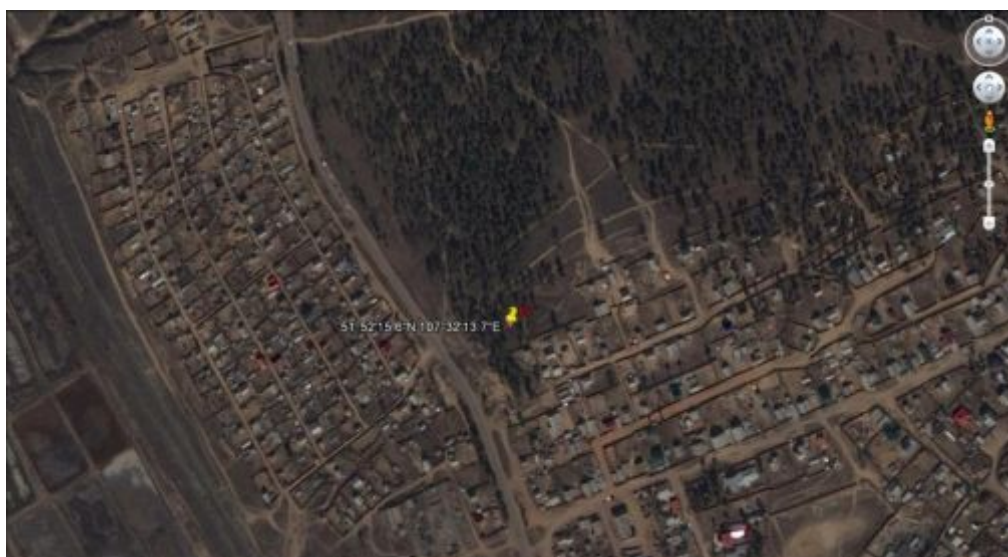


Схема 6.19 – Месторасположение пробной площадки №19

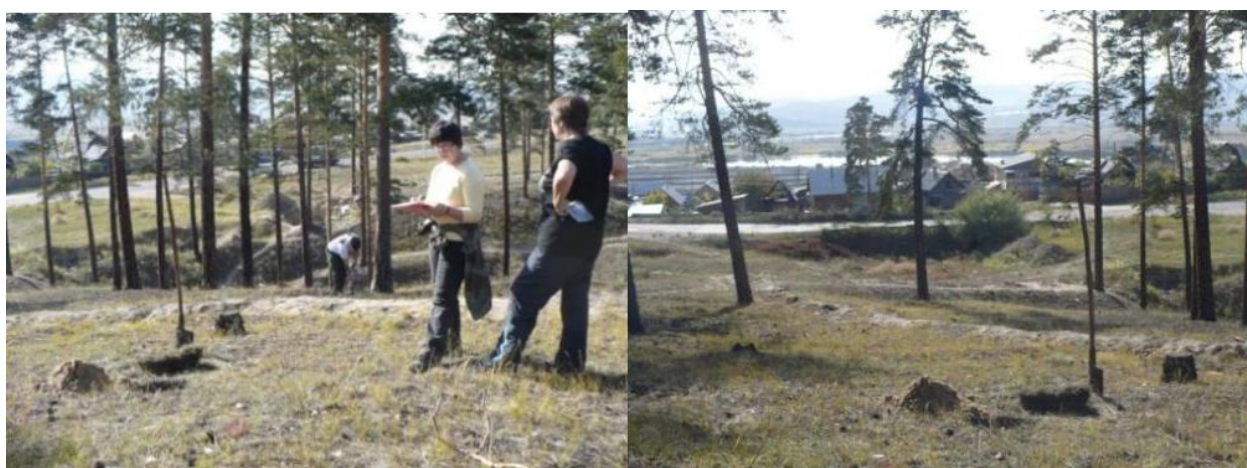


Рисунок 6.79 – Общий вид площадки №19



Рисунок 6.80 – Прикопка на площадке №19

Таблица 6.37 – Описание пробной площадки №19

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
19	S-19	17.09.2014 16 ³⁶	Лесной массив в 0,5 км на северо-запад от стеклозавода	N: 51°52'15,6'' E:107°32'13,7'' (YYDS 246). Высота над уровнем моря 536 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка Для отбора проб почв выбрана площадка размером 10x10 м в средней части западного склона холма. Крутизна склона около 25-45°. Склон в значительной степени подвергнут эрозионным процессам в виде сети оврагов. Растительность представлена хвойными породами деревьев (в основном сосна) различными злаками и разнотравьем. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 3 до 6 см серого цвета, песчаный, бесструктурный, сухой, рыхлый. Ниже по профилю идет чередование различающихся по цвету слоев более влажного, бесструктурного, рыхлого песка. В верхней части с гумусовыми затеками. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не используется. С северной стороны к нему примыкают участки частной застройки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.38 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №19

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	15.6	39.7	4.17	23.0	26.3	9.52	0.10	37.7	0.022	3.26
КР	5.78	27.0	3.83	6.22	6.65	4.12	0.06	14.0		
Доля КР										

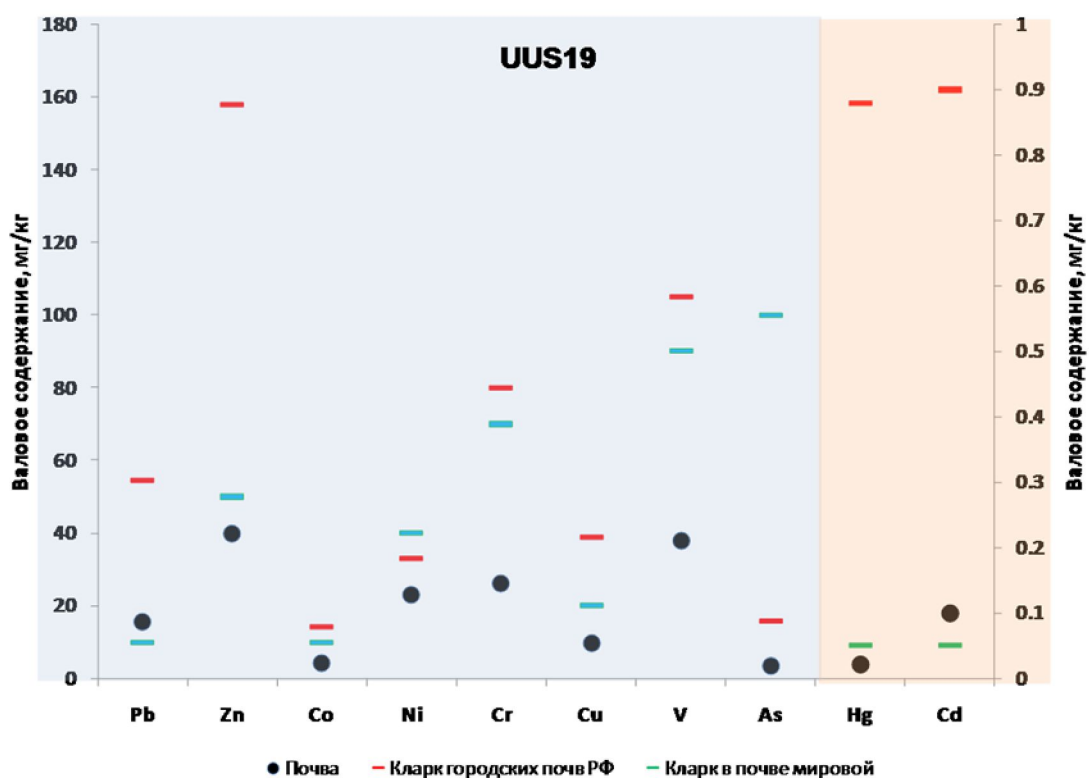


Рисунок 6.81 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №19 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

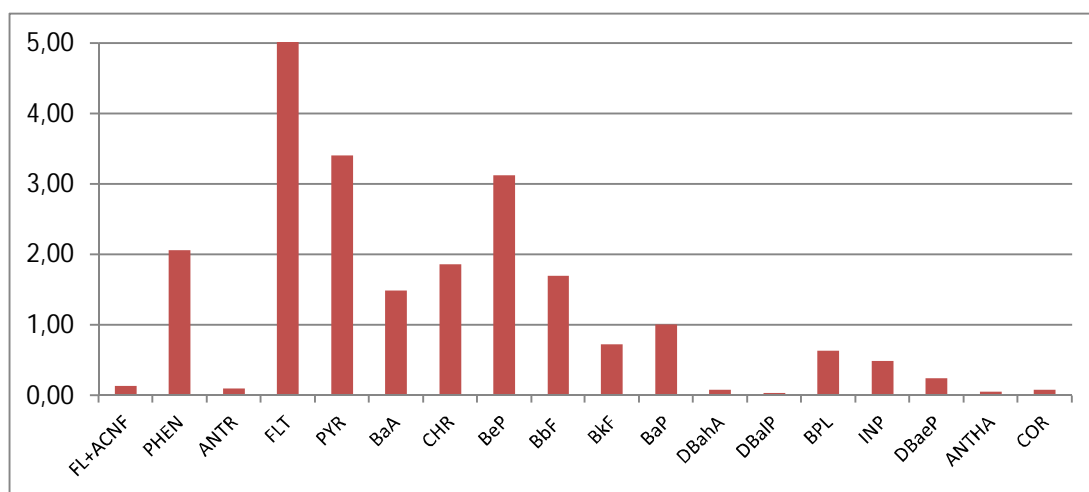


Рисунок 6.82 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №19

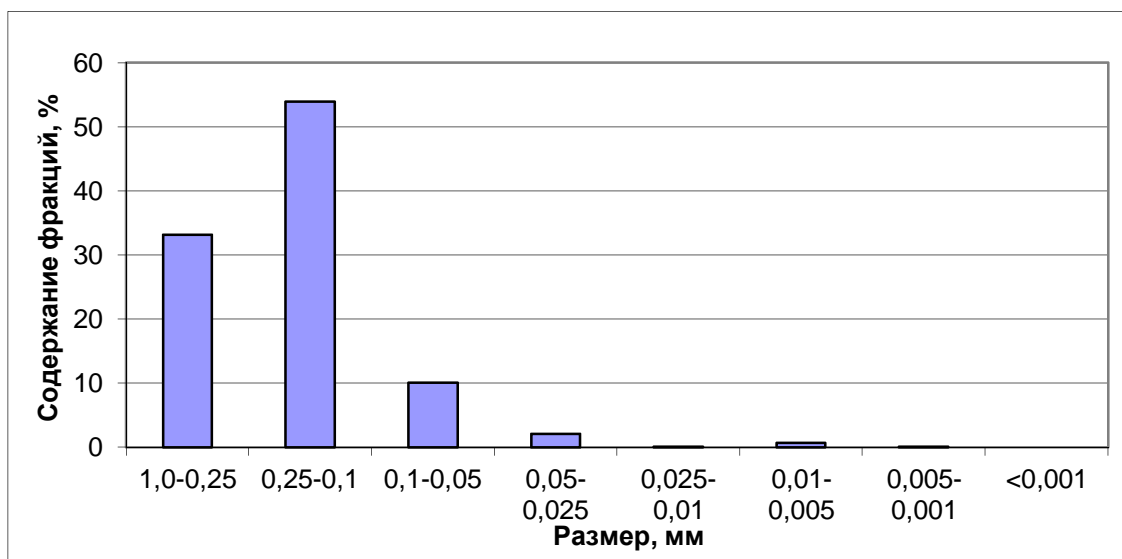


Рисунок 6.83 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №19

6.20 Пробная площадка 20

Почва: Дерново-боровая рыхлопесчаная крупно-мелкопесчаная почва

pH_{КС1} 7,78 Сульфаты 14.9 мг/кг, Органический углерод 1.22%, неорганический углерод 0,01.%, физической глины 0.01%



Схема 6.20 – Месторасположение пробной площадки №20



Рисунок 6.84 – Общий вид и прикопка на площадке №20

Таблица 6.39 – Описание пробной площадки №20

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
20	S-20	17.09.2014 17 ⁰⁰	Пустырь 0,2 км на северо-запад от стеклозавода.	N: 51°51'42,6'' E: 107°32'34,8'' (YYDS 247). Высота над уровнем моря 509 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м. В растительном покрове наблюдаются различные кустарнички, злаки и разнотравье. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы серовато-желтого цвета, песчаный, бесструктурный, сухой, ниже - влажноватый, рыхлый. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не используется, ограничен автодорогой и оградой стеклозавода. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.40 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №20

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	19.0	59.0	6.74	18.3	35.5	15.4	0.10	45.6	0.017	3.78
КР	8.08	42.7	3.26	6.54	7.78	10.6	0.08	16.9		
Доля КР										

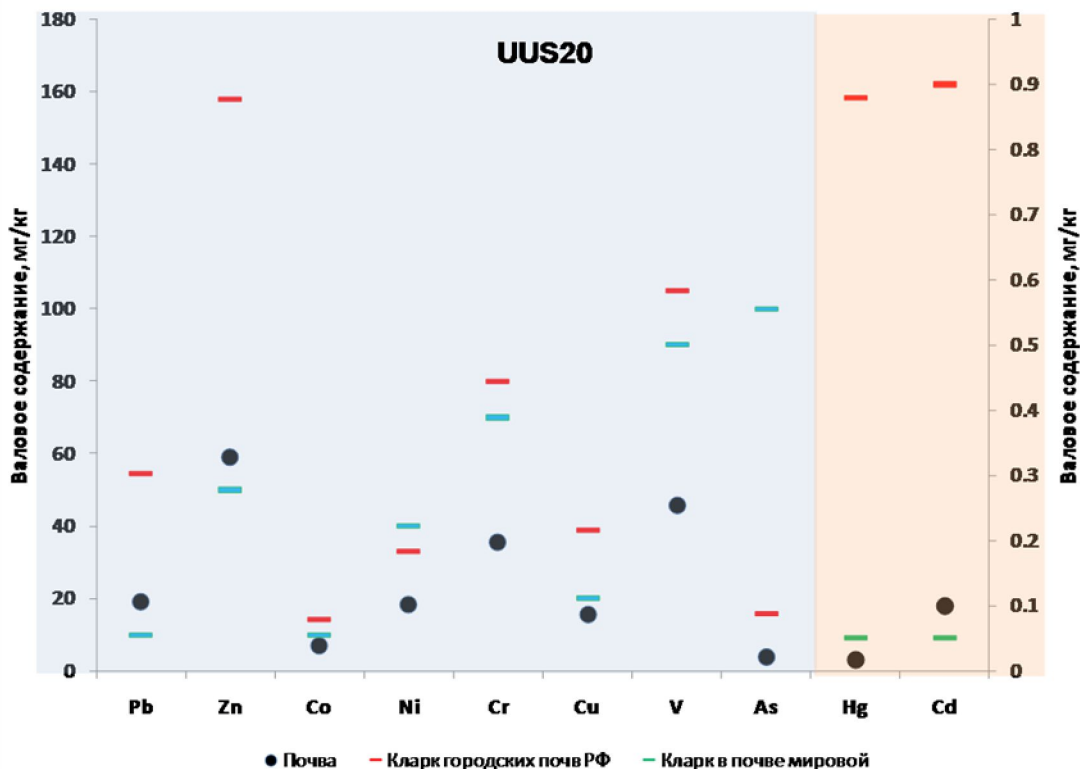


Рисунок 6.85 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №20 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

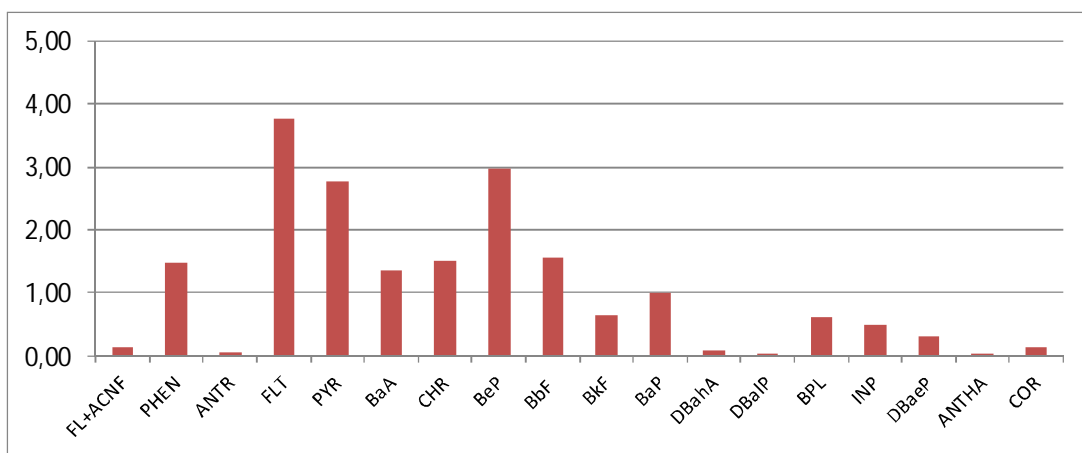


Рисунок 6.86 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №20

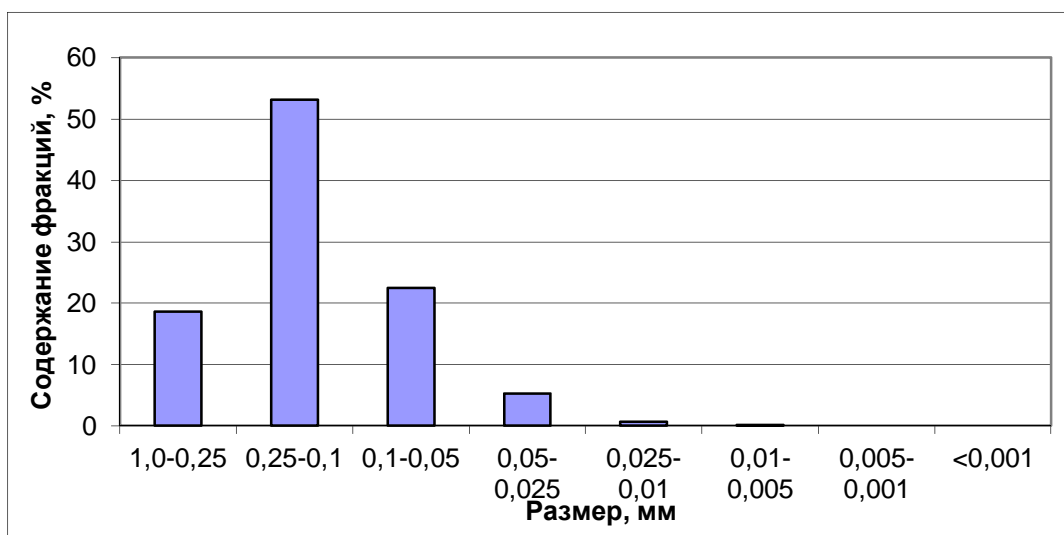


Рисунок 6.87 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №20

6.21 Пробная площадка 21

Почва: Аллювиальная луговая посталлювиальная насыщенная связнопесчаная крупнопылеватомелкопесчаная

pH_{KCl} 7,04 Сульфаты 49.8±5.0 мг/кг, Органический углерод 1.67±0,20%, физической глины 7.87%



Схема 6.21 – Месторасположение пробной площадки №21



Рисунок 6.88 – Общий вид и прикопка на площадке №21

Таблица 6.41 – Описание пробной площадки №21

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
21	S-21	18.09.2014 09 ⁵⁰	Левый берег реки Селенга в районе д. Татаурово.	N: 51°08'28,2'' E: 107°22'59,2'' (YYDS 248) Высота над уровнем моря 480 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м на пастбищном лугу первой надпойменной террасы р. Селенга. Растительность: луговое разнотравье и злаки. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 0 до 50 см темно-серого цвета, легкосуглинистый (однородный по цвету и механическому составу по всему горизонту), влажноватый. В верхней части (0-3 см) выделяется более рыхлый слой мелкокомковато-зернистой структуры, ниже - более плотный слой с ярко выраженной столбовидной структурой. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве пастбища, по периметру к нему примыкают такие же участки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены.

Таблица 6.42 – Валовое (В), кислото-растворимое (КР) и водорастворимое (ВР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №21

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг											
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As	Mn	Fe
В	13.3	76.9	9.49	27.1	57.8	16.7	0.16	60.6	0.016	6.53		
КР	4.23	61.1	6.41	15.6	14.3	12.5	0.09	26.4				
Доля КР												
ВР	0.01	0.12	-	0.05	-	0.17	-	-	-	-	0.03	2.80

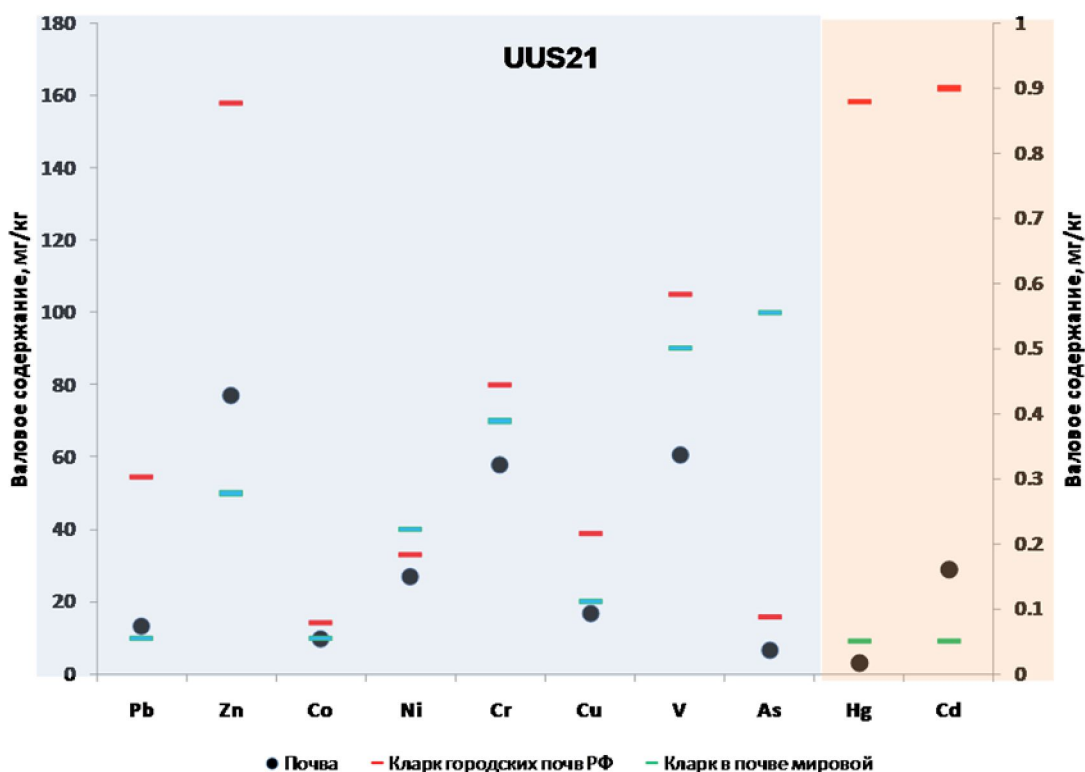


Рисунок 6.89 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №21 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

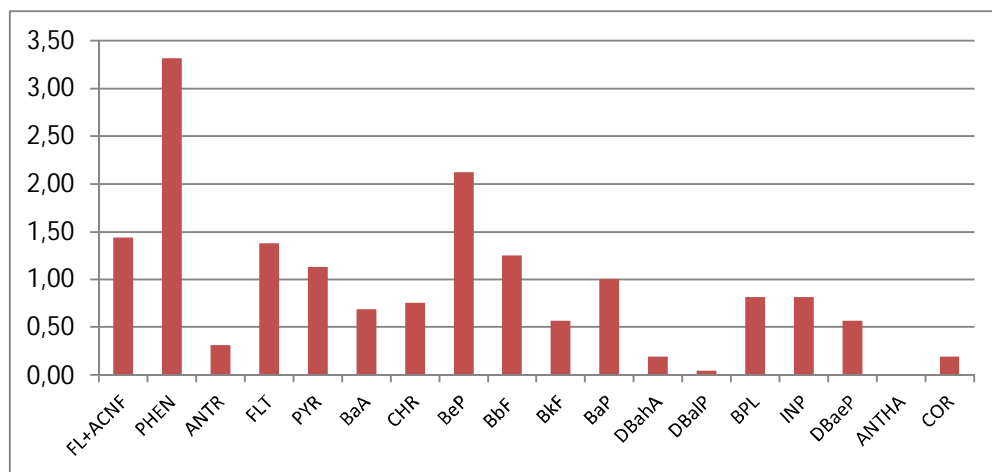


Рисунок 6.90 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №21

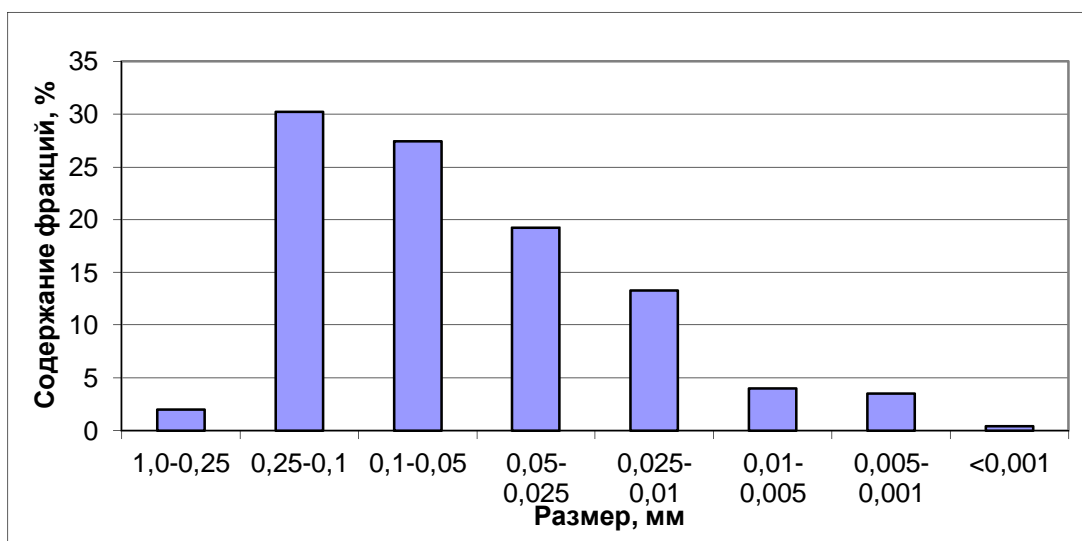


Рисунок 6.91 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №21

6.22 Пробная площадка 22

Почва: Окультуренная аллювиальная дерновая супесчаная крупнопылевато-мелкопесчаная почва
pH_{КС1} 5,43 Сульфаты 31.2±3.1 мг/кг, Органический углерод 1.57±0,19%, физической глины 19.91%.

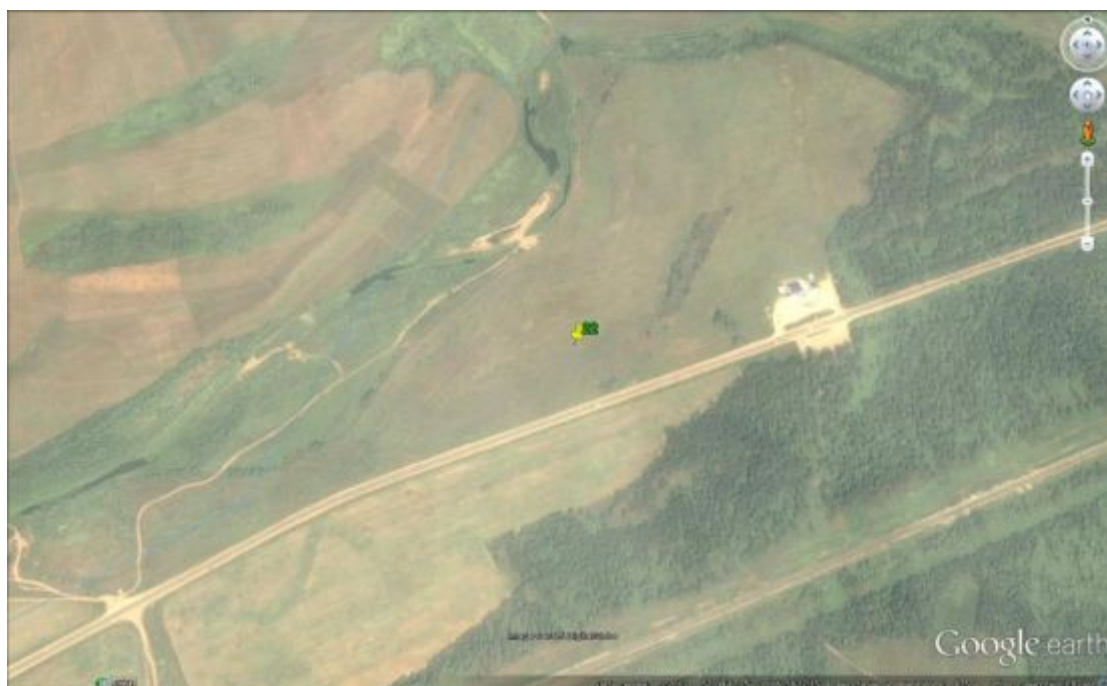


Схема 6.22 – Месторасположение пробной площадки №22



Рисунок 6.92 – Общий вид площадки №22



Рисунок 6.93 – Прикопка на площадке №22

Таблица 6.43 – Описание пробной площадки №22

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
22	S-22	18.09.2014 10 ⁴⁵	Справа от автодороги Улан-Удэ - Селенгинск (между станцией Селенга и пос. Мостовка).	N: 52°04'48,1'' E: 106°59'23,1'' (YYDS 249) Высота над уровнем моря 476 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м на залежном участке поля. Растительность представлена в основном различными злаками. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 0 до 20 (25) см желтовато-серого цвета, среднесуглинистый, комковато-зернистой структуры, влажноватый, уплотненный. Граница перехода к следующему горизонту неровная, карманообразная. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве сенокоса, по периметру к нему примыкают такие же участки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
					опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали.

Таблица 6.44 – Валовое (В), кислото-растворимое (КР) и водорастворимое (ВР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №22

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг											
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As	Mn	Fe
В	12.2	111	11.3	38.9	83.1	20.5	0.06	54.8	0.025	2.50		
КР	7.71	83.8	9.67	22.8	21.0	16.0	0.04	42.6				
Доля КР												
ВР	0.02	0.18	-	0.04	-	0.11	-	-	-	-	0.13	8.70

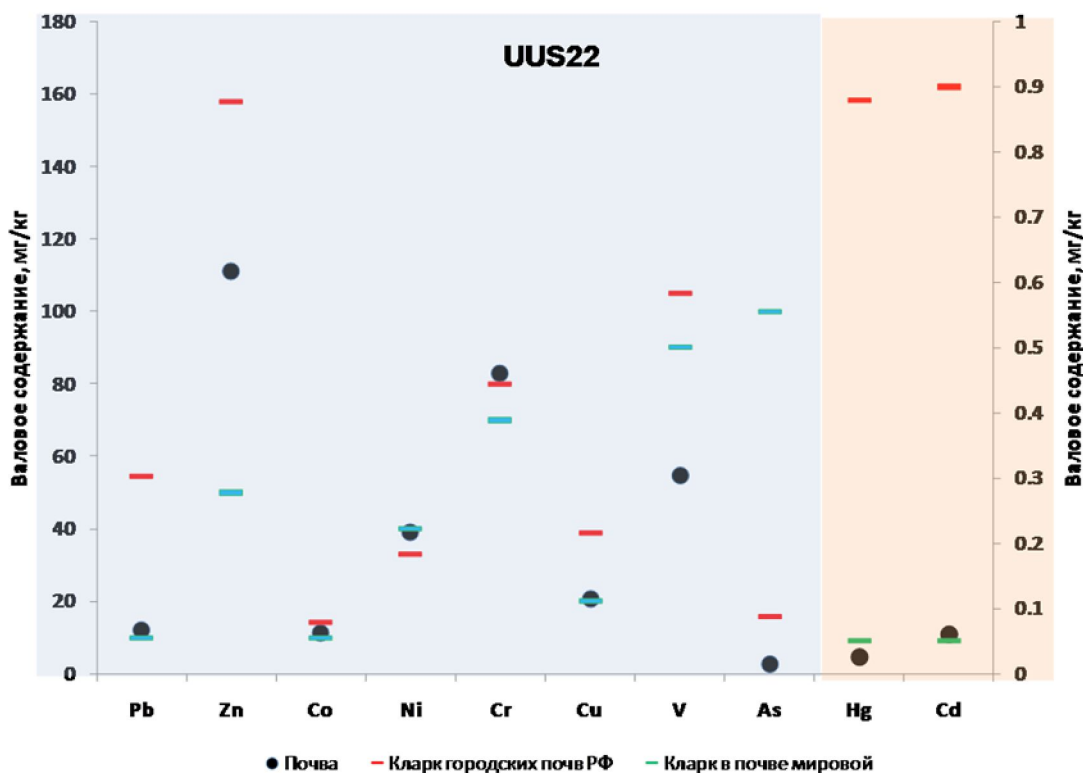


Рисунок 6.94 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №20 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

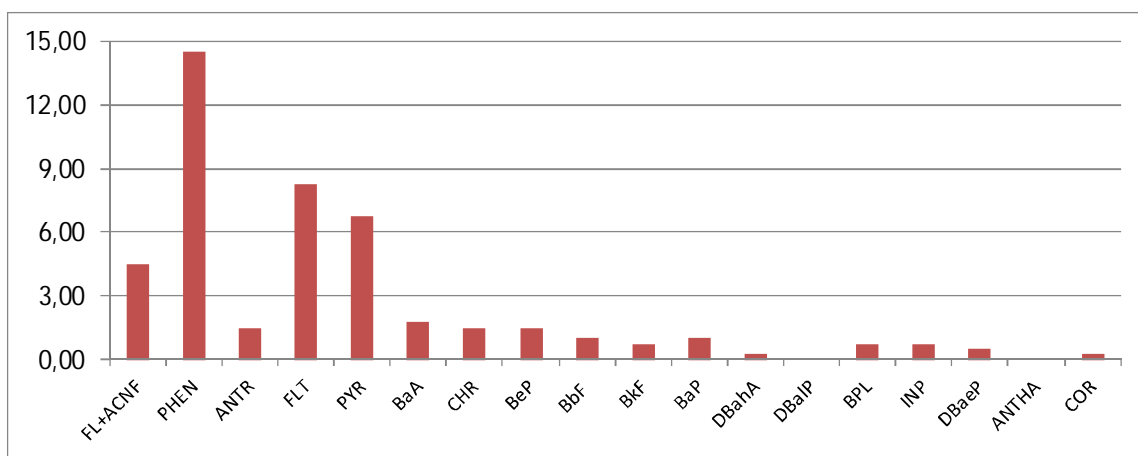


Рисунок 6.95 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №22

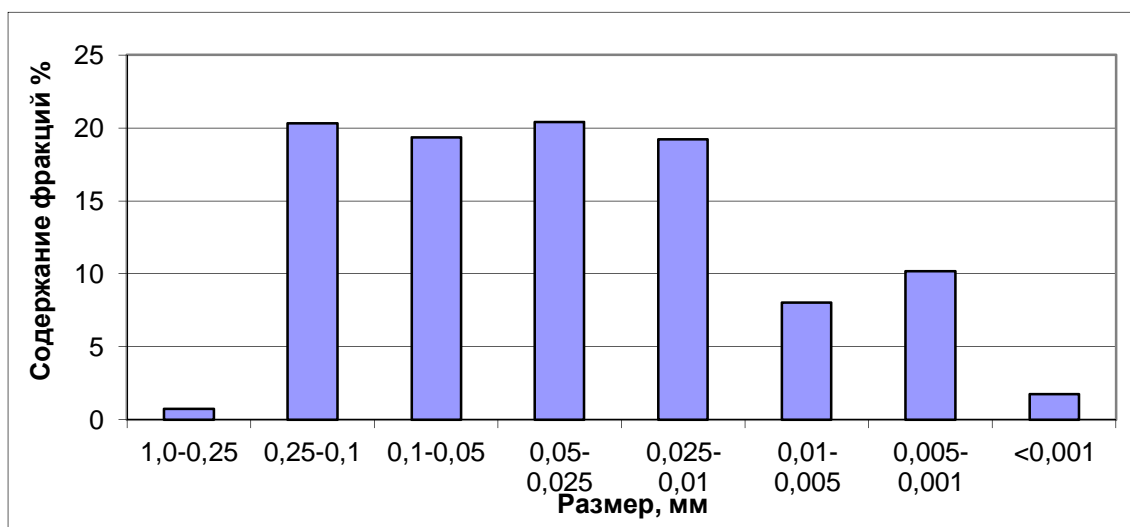


Рисунок 6.96 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №22

6.23 Пробная площадка 23

Почва: Урбанозем (Дерново-боровая) рыхлопесчаная крупнопылеватая-мелкопесчаная почва
pH_{КС1} 7,16 Сульфаты 30.9±3.1 мг/кг, Органический углерод 0,62±0,07%, Физической глины 1.87%.



Схема 6.23 – Месторасположение пробной площадки №23



Рисунок 6.97– Работы на площадке №23



Рисунок 6.98 – Прикопка на площадке №23

Таблица 6.45 – Описание пробной площадки №23

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
23	S-23	18.09.2014 11 ²⁹	г. Селенгинск, в 0,5 км на от СЦКК.	N: 52°01'14,5'' E:106°51'36,3'' (YYDS 250) Высота над уровнем моря 469 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 10x10 м. Растительность представлена ивняком, злаками и разнотравьем. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 0 до 25 см состоит из чередующихся слоев темно-серого и серовато-желтого, бесструктурного, влажноватого, рыхлого песка, вероятно техногенного происхождения. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не используется, ограничен автодорогой и насыпью. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.46 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №23

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	16.5	48.9	6.31	17.9	25.5	11.2	0.07	47.8	0.006	2.56
КР	3.70	36.9	4.32	6.71	11.0	5.97	0.05	17.6		
Доля КР										

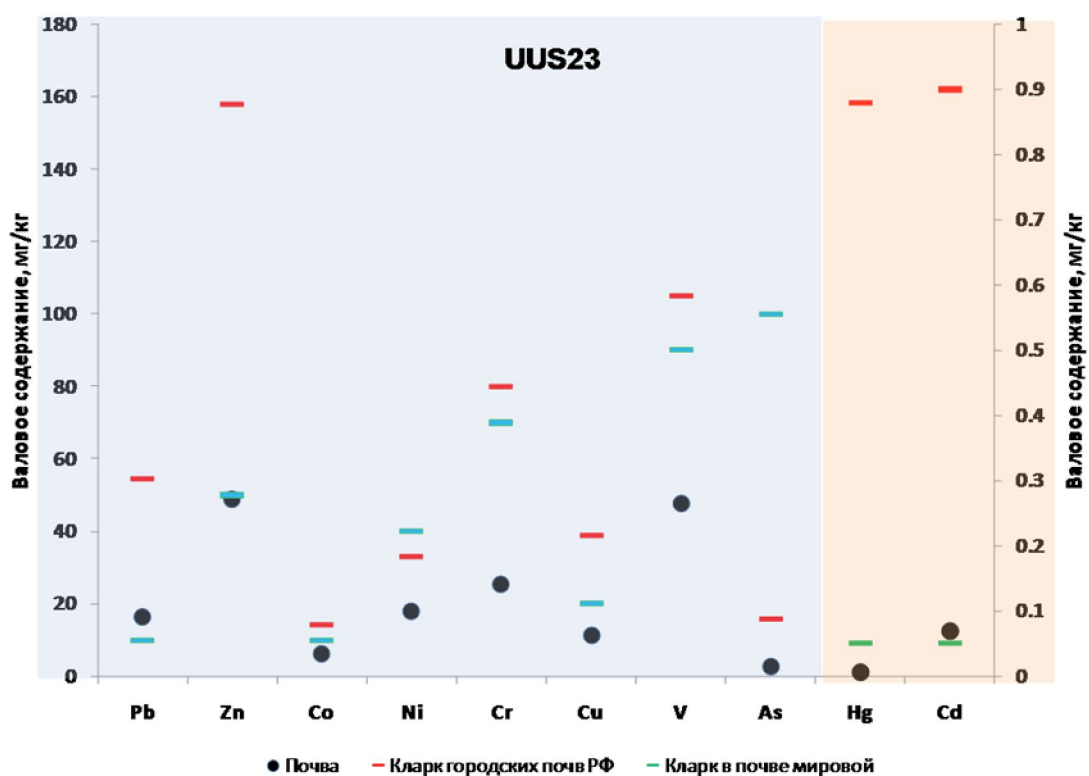


Рисунок 6.99 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №23 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

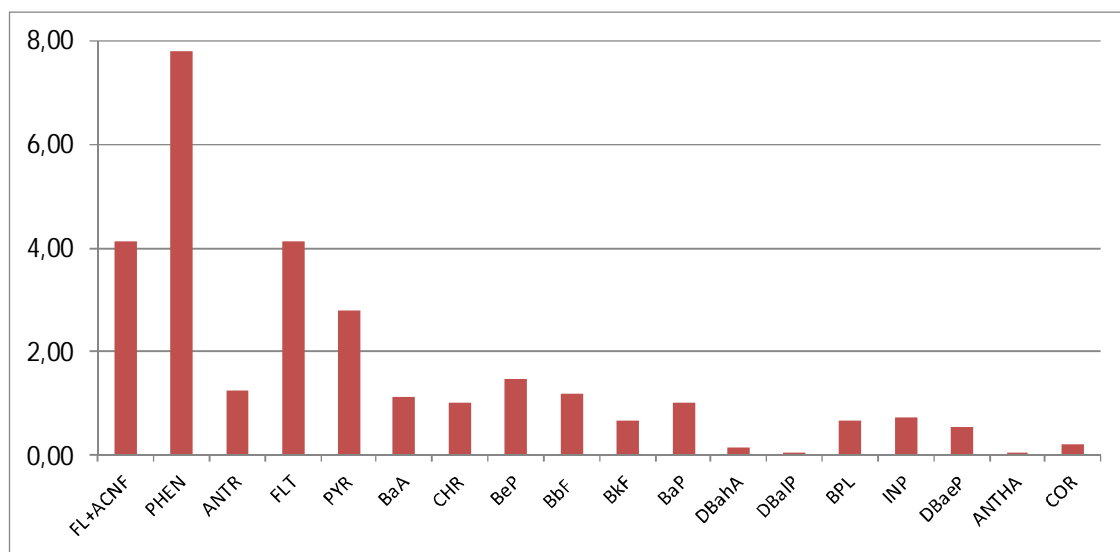


Рисунок 6.100 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №23

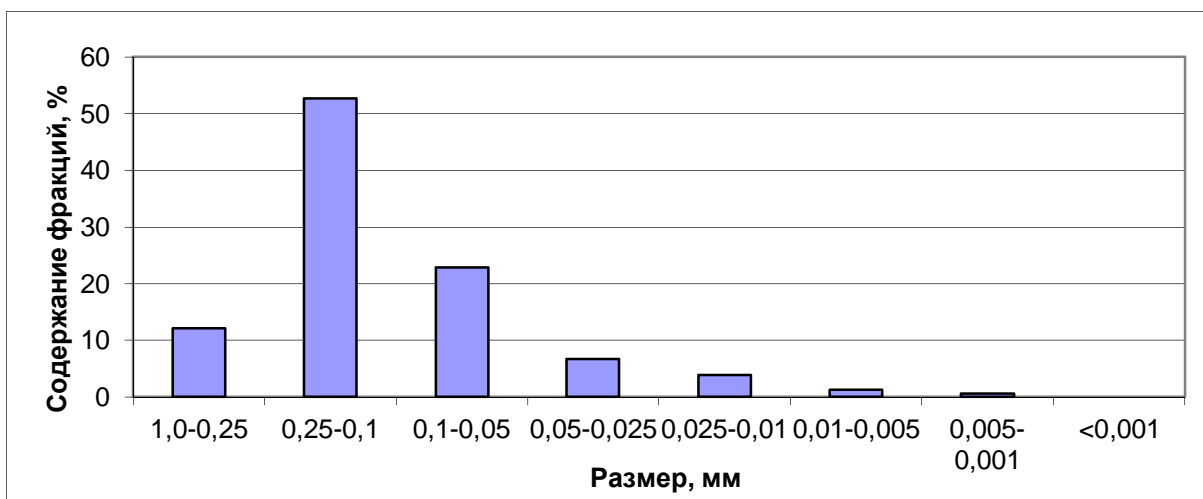


Рисунок 6.101 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №23

6.24 Пробная площадка 24

Почва: Торфяно-глиевая легкосуглинистая мелкопесчано-крупнопылеватая

pH_{КС1} 5,29 Сульфаты 386±38.6 мг/кг, Органический углерод 12,43±1,49%, физической глины 24.28%.



Схема 6.24 – Месторасположение пробной площадки №24



Рисунок 6.102 – Общий вид и прикопка на площадке №24

Таблица 6.47 – Описание пробной площадки №24

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
24	S-24	18.09.2014 11 ⁵²	г. Селенгинск, в 0,5 км от СЦКК.	N: 52°01'18,4'' E: 106°52'05,7'' (YYDS 251). Высота над уровнем моря 464 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м на кочковатом залуженном участке поля.. Растительность представлена в основном злаками и разнотравьем. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 0 до 12 см представляет собой буровато-коричневую, хорошо оторфованную массу, чешуйчатой структуры, влажноватую, рыхлую. Ниже идет очень плотный слой супеси. Слой более светлой, серой окраски с хорошо выраженной пластинчато-чешуйчатой структурой, вероятно техногенного происхождения. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве пастбища, по периметру к нему примыкают такие же участки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены.

Таблица 6.48 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №24

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	12.2	62.2	5.69	22.1	59.3	43.1	0.32	60.4	0.028	8.83
КР	12.4	41.8	4.65	16.6	22.5	26.1	0.28	31.5		
Доля КР										

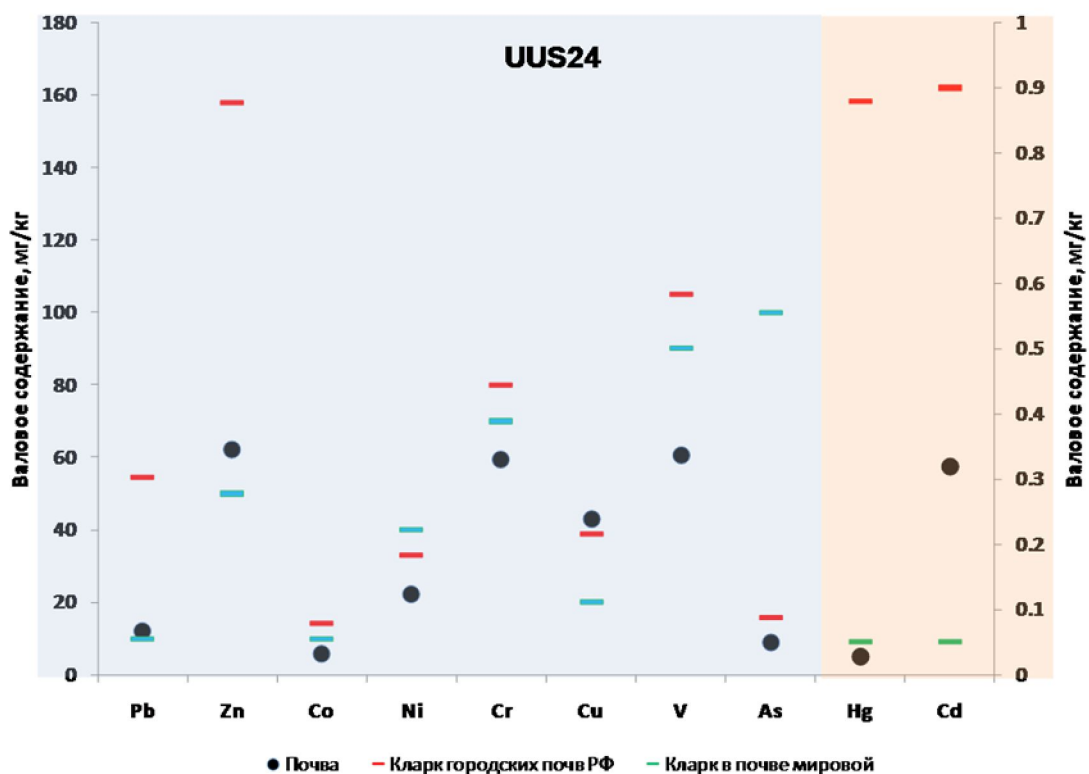


Рисунок 6.103 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №24 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

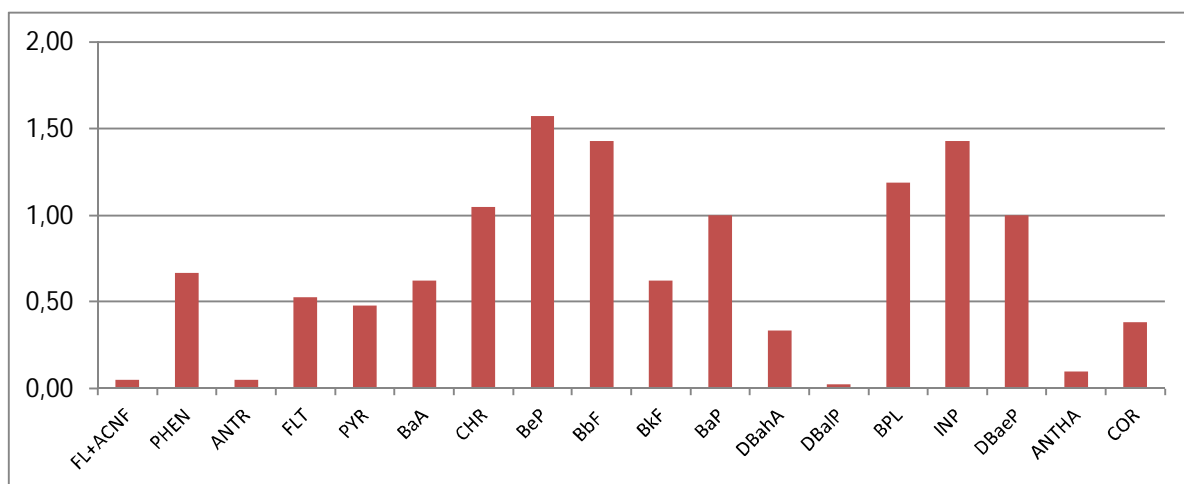


Рисунок 6.104 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №24

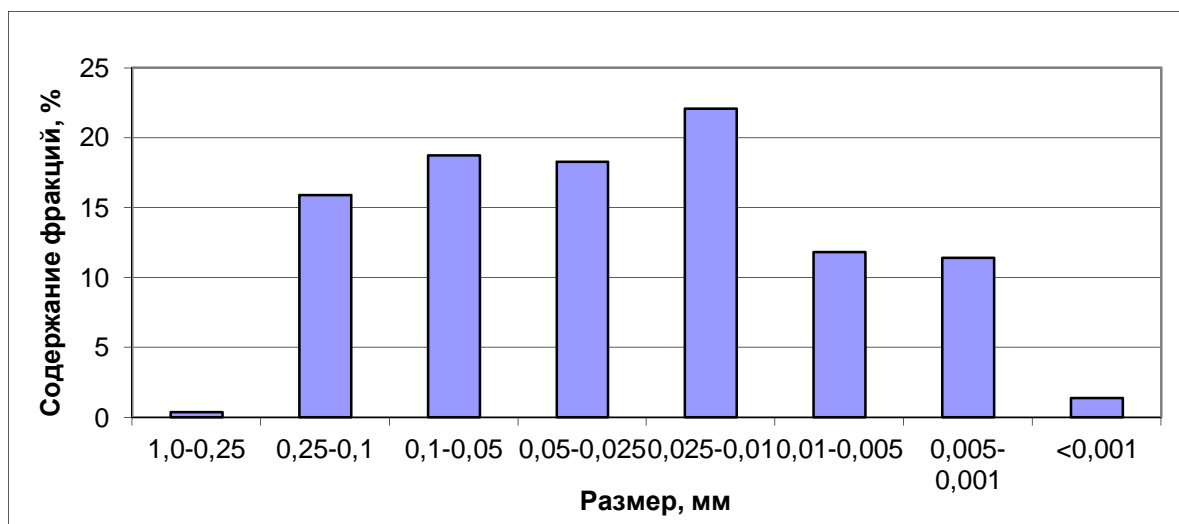


Рисунок 6.105 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №24

6.25 Пробная площадка 25

Почва: Дерново-глеевая супесчаная крупнопылевато-мелкопесчаная

pH_{КС1} 6,19 Сульфаты 120.6±12.1 мг/кг, Органический углерод 5.56±0.67%, Физической глины 14.17%.



Схема 6.25 – Месторасположение пробной площадки №25



Рисунок 6.106 – Общий вид и прикопка на площадке №25

Таблица 6.49 – Описание пробной площадки №25

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
25	S-25	18.09.2014 12 ¹⁵	г. Селенгинск, в 0,5 км от СЦКК.	N: 52°01'29,8'' E: 106°52'51,3'' (YYDS 252). Высота над уровнем моря 468 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м. В растительном покрове преобладают злаки, подорожник и мышиный горошек. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 0 до 13 см темно-серого цвета, чешуйчато-пылеватой структуры, влажноватый, рыхлый. Ниже (до 40 см) идет неоднородный по цвету горизонт, темно-серый с желтовато-коричневыми прослойками и охристыми пятнами, легкосуглинистый, влажноватый, уплотненный. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
					используется, по периметру к нему примыкают такие же участки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.50 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №25

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	15.6	75.3	9.50	30.0	57.2	23.4	0.08	67.5	0.023	5.39
КР	9.65	49.3	7.08	16.2	18.8	16.0	0.12	46.4		
Доля КР										

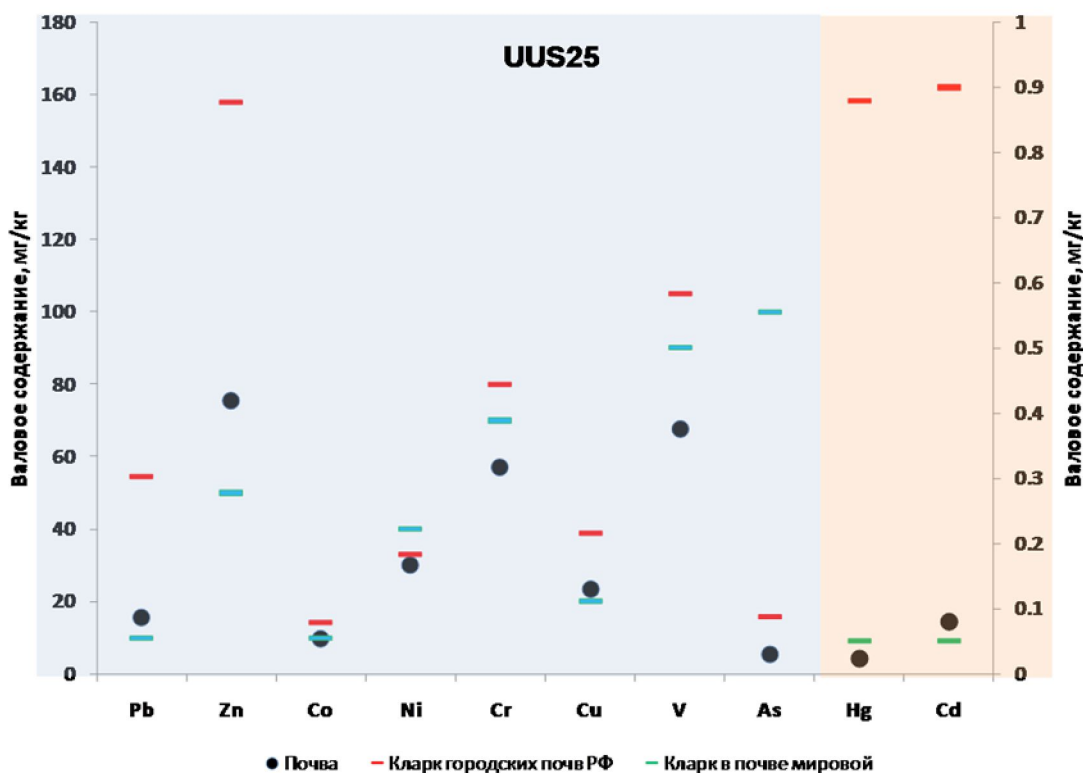


Рисунок 6.107 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №25 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

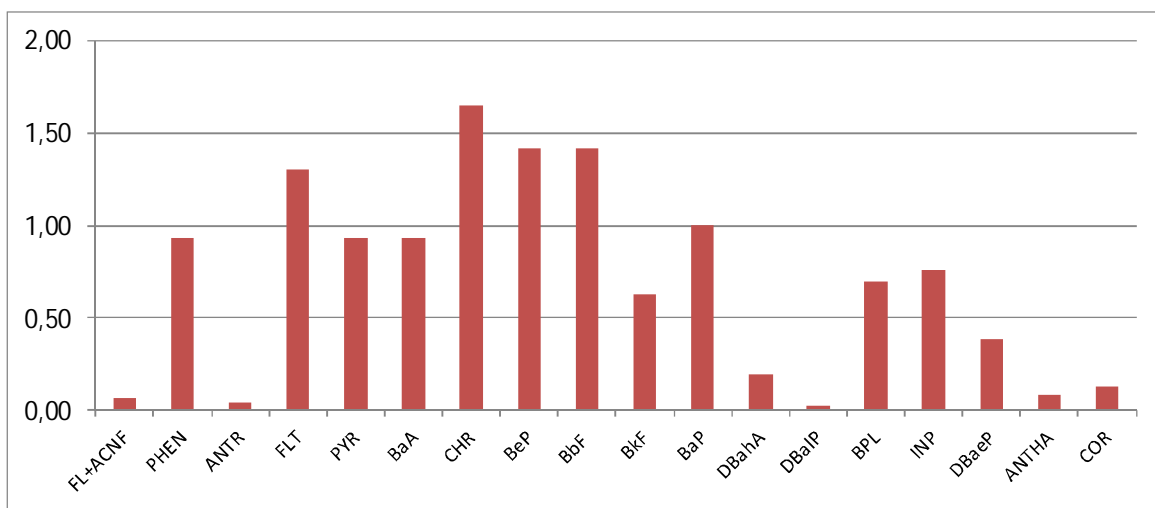


Рисунок 6.108 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №25

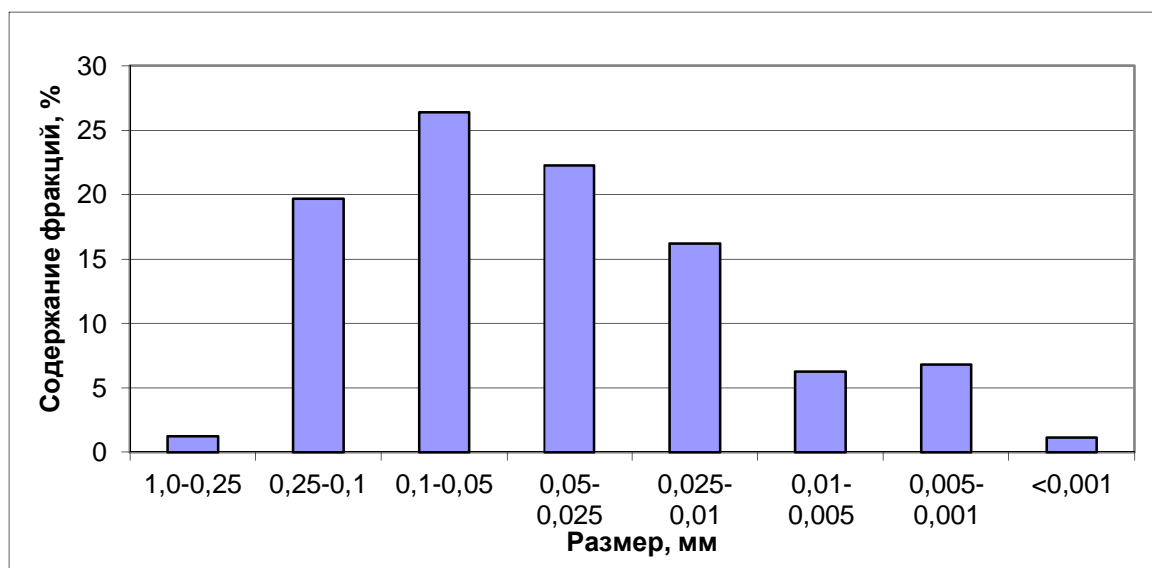


Рисунок 6.109 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №25

6.26 Пробная площадка 26

Почва: Дерново-глеевая супесчаная крупнопылевато-мелкопесчаная

рН_{КС1} 5,78 Сульфаты 47,3±4,7 мг/кг, Органический углерод 3,02±0,36%, Физической глины 16,09%.



Схема 6.26 – Месторасположение пробной площадки №26

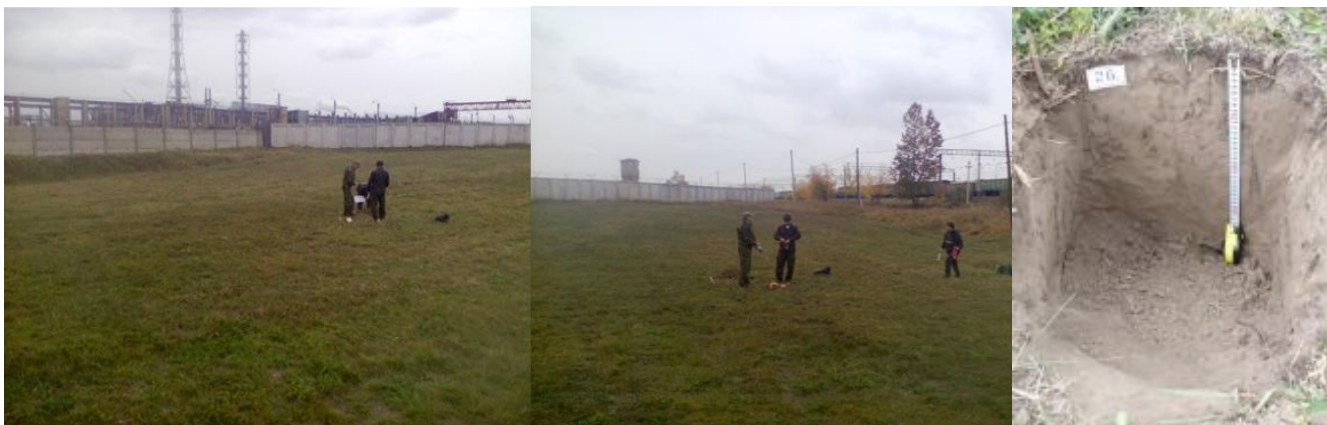


Рисунок 6.110 – Общий вид и прикопка на площадке №26

Таблица 6.51 – Описание пробной площадки №26

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
26	S-26	18.09.2014 12 ³⁹	г. Селенгинск, в 0,5 км от СЦКК.	N: 52°01'59,1'' E: 106°52'26,5'' (YYDS 253). Высота над уровнем моря 467 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20х20 м. В растительном покрове преобладают злаки, одуванчик, и мышиный горошек. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 3 до 30 см темно-серый с коричневатым оттенком, легкосуглинистый, комковато-зернистой структуры, влажноватый, уплотненный. Ниже идет неоднородный по

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
					цвету горизонт, темно-серый с желтовато-коричневыми прослойками и охристыми пятнами, среднесуглинистый, пластинчатой структуры, влажноватый, плотный. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве пастбища, ограничен автодорогой и оградой территории СЦКК. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.52 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №26

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	14.7	93.1	9.00	24.4	53.7	23.0	0.08	65.1	0.022	7.26
КР	10.9	63.3	8.18	19.7	16.8	19.6	0.09	46.3		
Доля КР										

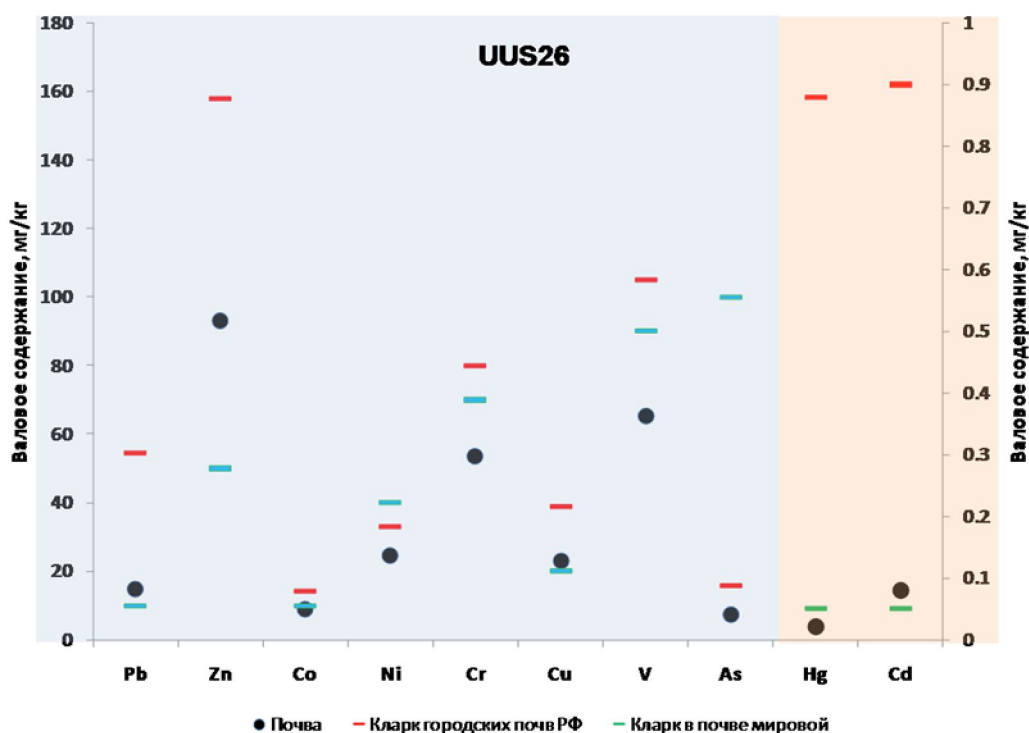


Рисунок 6.111 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №26 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

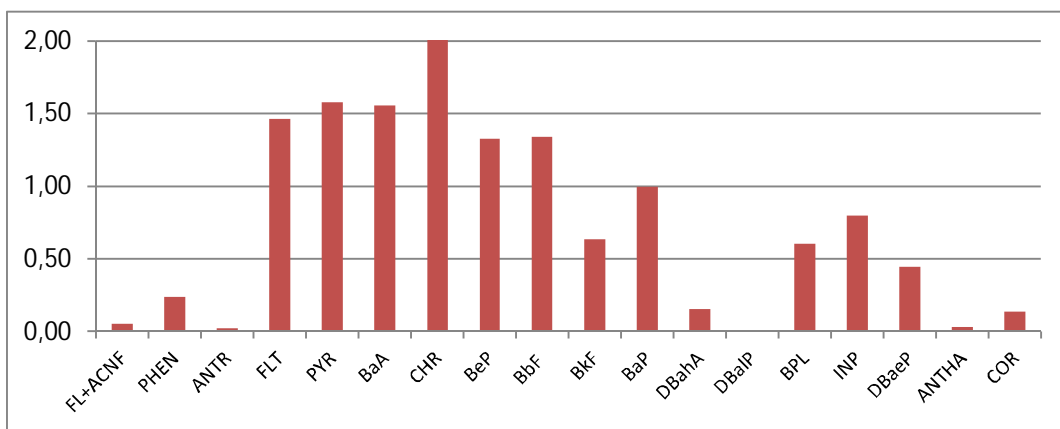


Рисунок 6.112 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №26

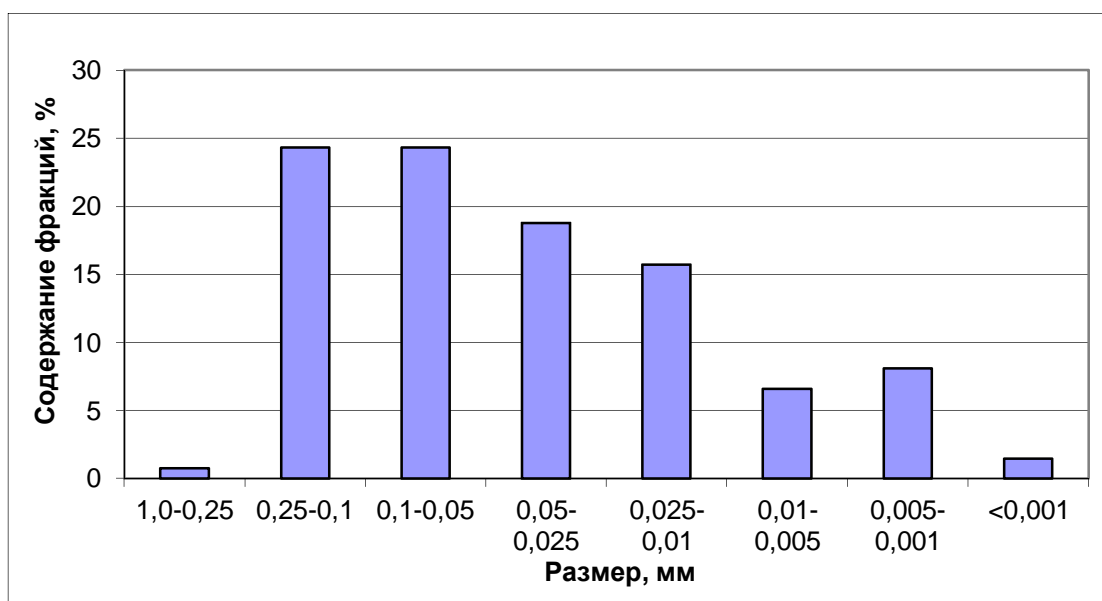


Рисунок 6.113 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №26

6.27 Пробная площадка 27

Почва: Окультуренная аллювиальная дерновая супесчаная крупнопылевато-мелкопесчаная почва
pH_{KCl} 5,30 Сульфаты 27.3±2.7 мг/кг, Органический углерод 1.34±0.16%, физической глины 10.72%



Схема 6.27 – Месторасположение пробной площадки №27



Рисунок 6.114 – Общий вид и прикопка на площадке №27

Таблица 6.53 – Описание пробной площадки №27

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
27	S-27	18.09.2014 13 ⁵⁰	В районе пос. Ньюки, в 150 м слева от автодороги Селенгинск – Кабанск.	N: 52°01'26,3'' E:106°43'27,5'' (YYDS 254). Высота над уровнем моря 467 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м на залежном участке поля. В растительном покрове преобладают в основном злаки. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 0 до 25 см темно-коричневого цвета,

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
					легкосуглинистый, комковато-ореховатой структуры, влажноватый, уплотненный. В горизонте наблюдаются следы деятельности землеройных животных в виде линз и светлых пятен, привнесенных из нижележащих слоев. Ниже идет желтый с палевым оттенком песок, бесструктурный, влажноватый, рыхлый. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве пастбища, по периметру к нему примыкают такие же участки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены.

Таблица 6.54 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №27

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг											
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As	Mn	Fe
В	11.5	70.5	7.44	25.6	52.7	16.3	0.09	58.8	0.021	2.74		
КР	6.40	49.4	8.37	15.3	14.9	11.4	0.06	29.7				
Доля КР												
ВР	0.02	0.10	-	0.04	-	0.16	-	-	-	-	0.14	7.19

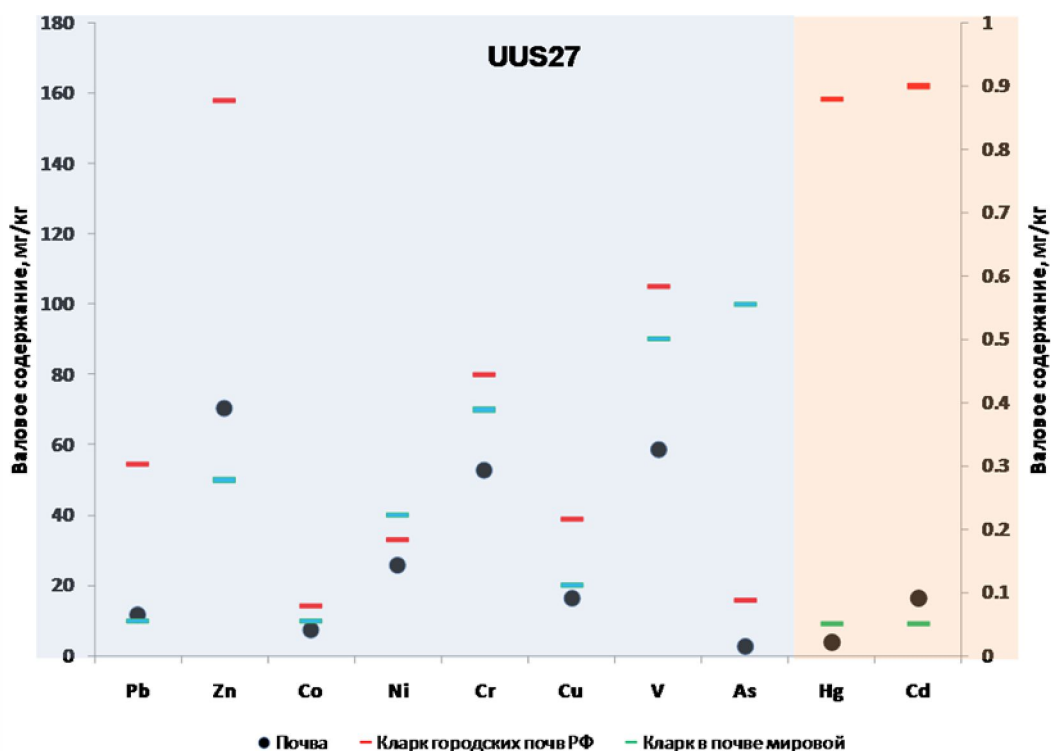


Рисунок 6.115 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №27 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

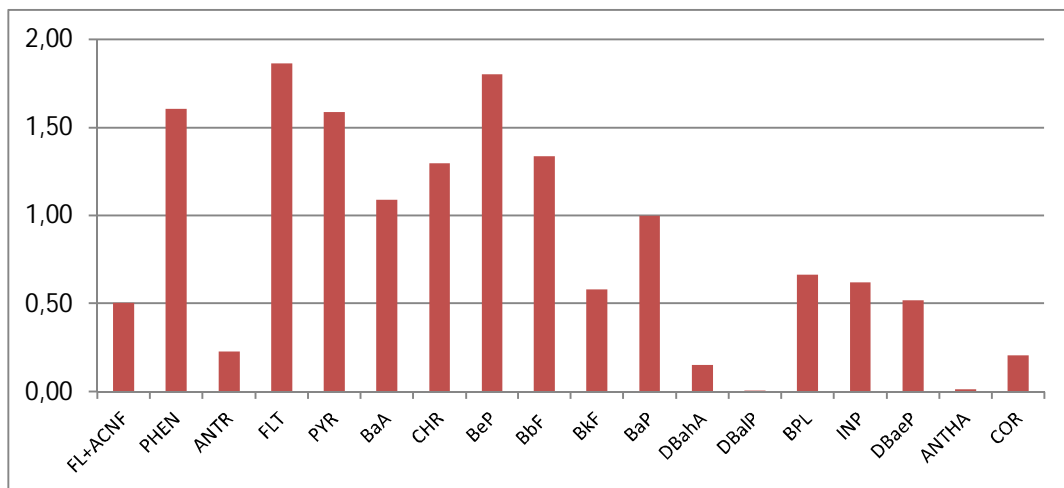


Рисунок 6.116 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №27

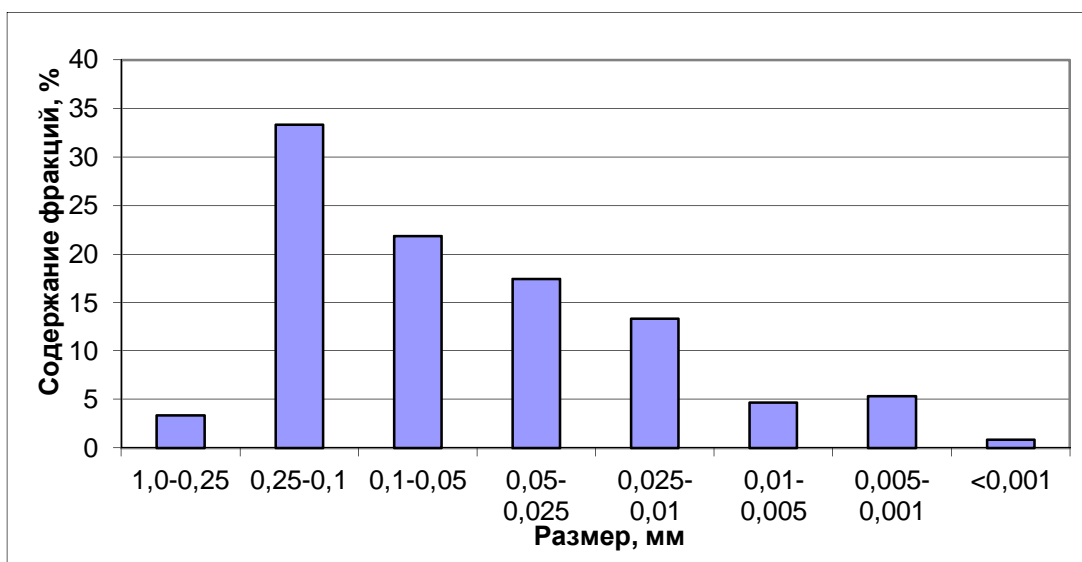


Рисунок 6.117 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №27

6.28 Пробная площадка 28

Почва: Окультуренная аллювиальная дерновая насыщенная супесчаная крупнопылевато-мелкопесчаная почва

pH_{KCl} 5,58, Сульфаты 22.4±2.2 мг/кг, Органический углерод 1.75±0.21%, Физической глины – 13.94%.

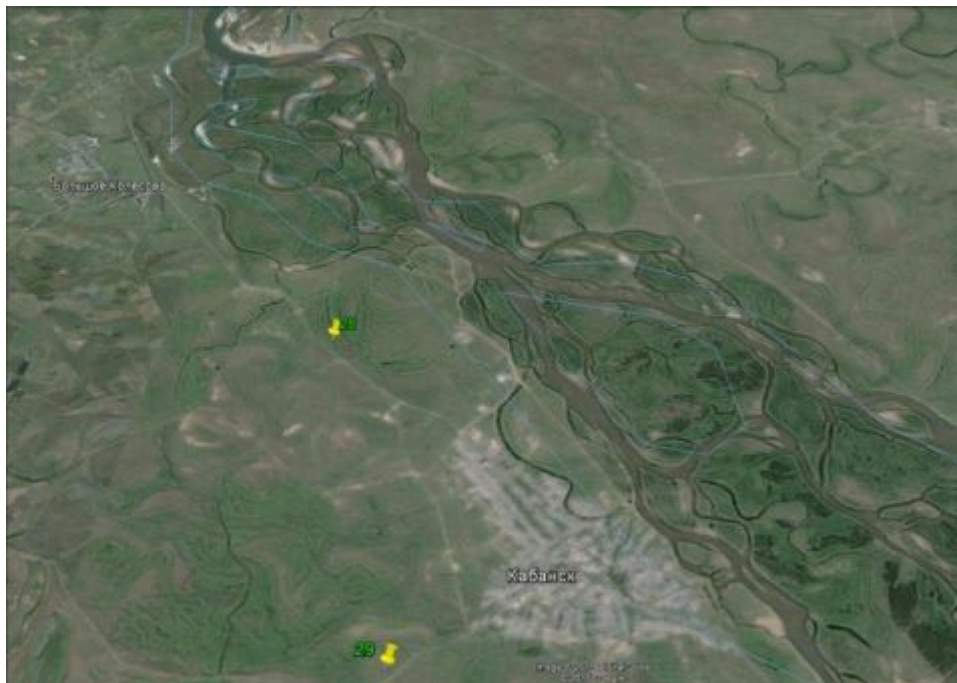


Схема 6.28 – Месторасположение пробной площадки №28



Рисунок 6.118 – Общий вид и прикопка на площадке №28

Таблица 6.55 – Описание пробной площадки №28

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
28	S-28	18.09.2014 14 ⁴⁶	5 км на северо-запад от г. Кабанска, в 150 м справа от автодороги Кабанск – Бол. Колесово.	N: 52°04'43,7'' E: 106°36'38,3'' (YYDS 255). Высота над уровнем моря 457 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м на залежном участке поля. Растительность представлена различными злаками, хвощем и луговыми травами. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 3 до 27 см серого с коричневатым оттенком цвета, легко-суглинистый, комковато-зернистой структуры, влажноватый, уплотненный. Ниже идет коричневатый-серый горизонт с ржаво-охристыми и светло-палевыми пятнами оглеения, супесчаный, комковато-ореховатой структуры, влажноватый, уплотненный. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве сенокоса, по периметру к нему примыкают такие же участки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали

Таблица 6.56 – Валовое (В), кислото-растворимое (КР) и водорастворимое (ВР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №28

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг											
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As	Mn	Fe
В	14.8	81.0	8.50	25.6	62.6	18.6	0.13	56.4	0.017	4.52		
КР	6.74	58.5	9.13	15.7	18.0	13.9	0.12	36.4				
Доля КР												
ВР	0.02	0.13	-	0.08	-	0.19	-	-	-	-	0.14	7.62

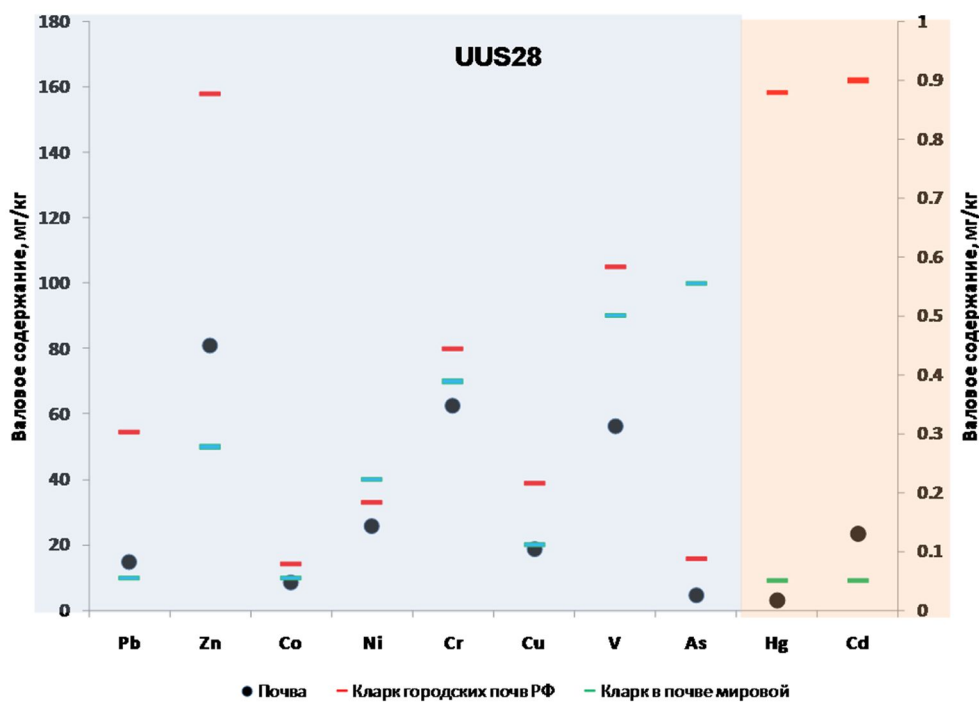


Рисунок 6.119 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №28 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

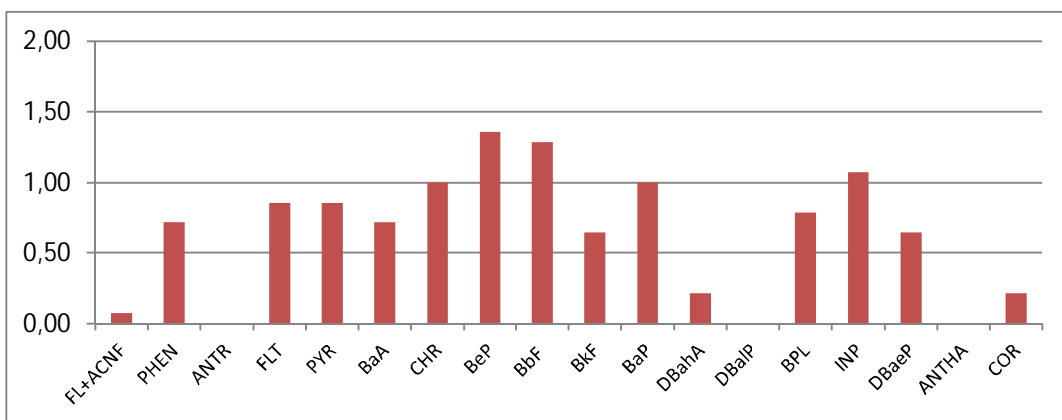


Рисунок 6.120 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №28

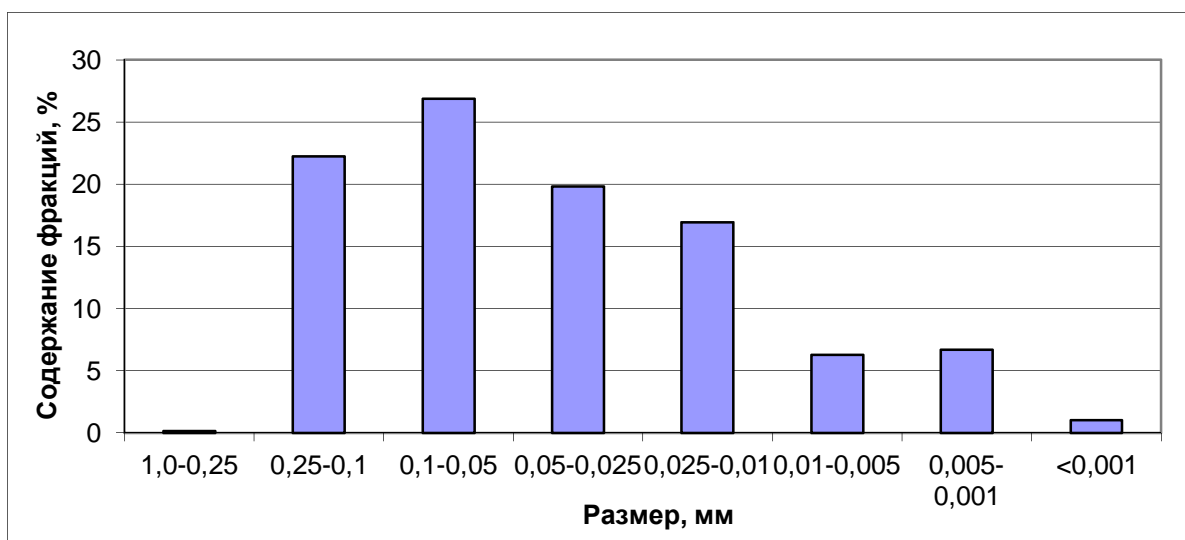


Рисунок 6.121 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №28

6.29 Пробная площадка 29

Почва: Окультуренная аллювиальная луговая карбонатная супесчаная крупнопылеватомелкопесчаная почва

pH_{KCl} 7,15 Сульфаты 29.9±0,3 мг/кг, Органический углерод 1.61±0.19%, Неорганический углерод 0,02±0,002%, физической глины 12.85%



Схема 6.29 – Месторасположение пробной площадки №29

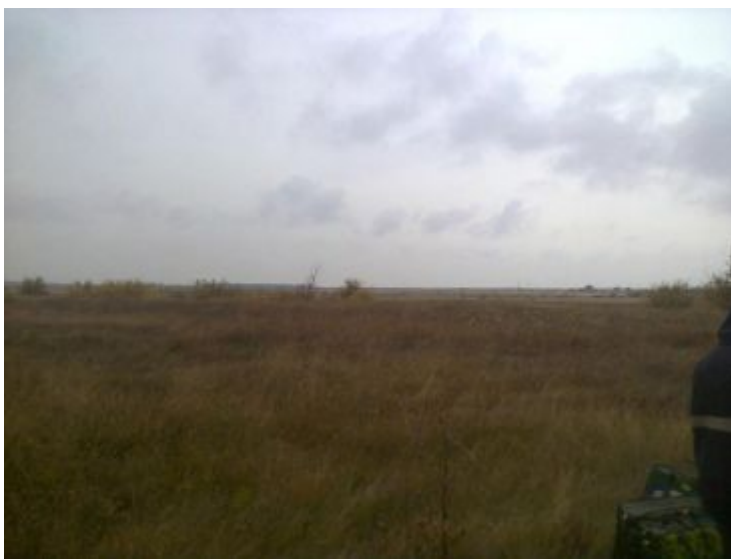










Рисунок 6.122 – Общий вид и прикопка на площадке №29

Таблица 6.57 – Описание пробной площадки №29

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
29	S-29	18.09.2014 15 ¹³	3 км на юго-запад от г. Кабанска, в 100 м справа от автодороги Кабанск - Закалтус.	N: 52°02'29,7'' E: 106°37'40,6'' (YYDS 256). Высота над уровнем моря 454 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м на залежном участке поля. Растительность представлена различными видами злаков и луговыми травами. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 3 до 34 см коричневого цвета, легкосуглинистый, комковато-зернистой структуры, влажноватый, уплотненный. С поверхности слабо «вскипает» от действия соляной кислоты. Ниже идет коричневатожелтый горизонт, легкосуглинистый, комковато-пластинчатой структуры, влажноватый, уплотненный. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве сенокоса, по периметру к нему примыкают такие же участки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали

Таблица 6.58 – Валовое (В), кислото-растворимое (КР) и водорастворимое (ВР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №29

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг											
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As	Mn	Fe
В	12.4	79.0	8.86	23.7	58.1	16.8	0.09	64.3	0.022	7.01		
КР	6.91	51.4	6.26	17.9	20.6	11.9	0.04	32.7				
Доля КР												
ВР	0.01	0.09	-	0.02	-	0.10	-	-	-	-	0.05	2.07

:

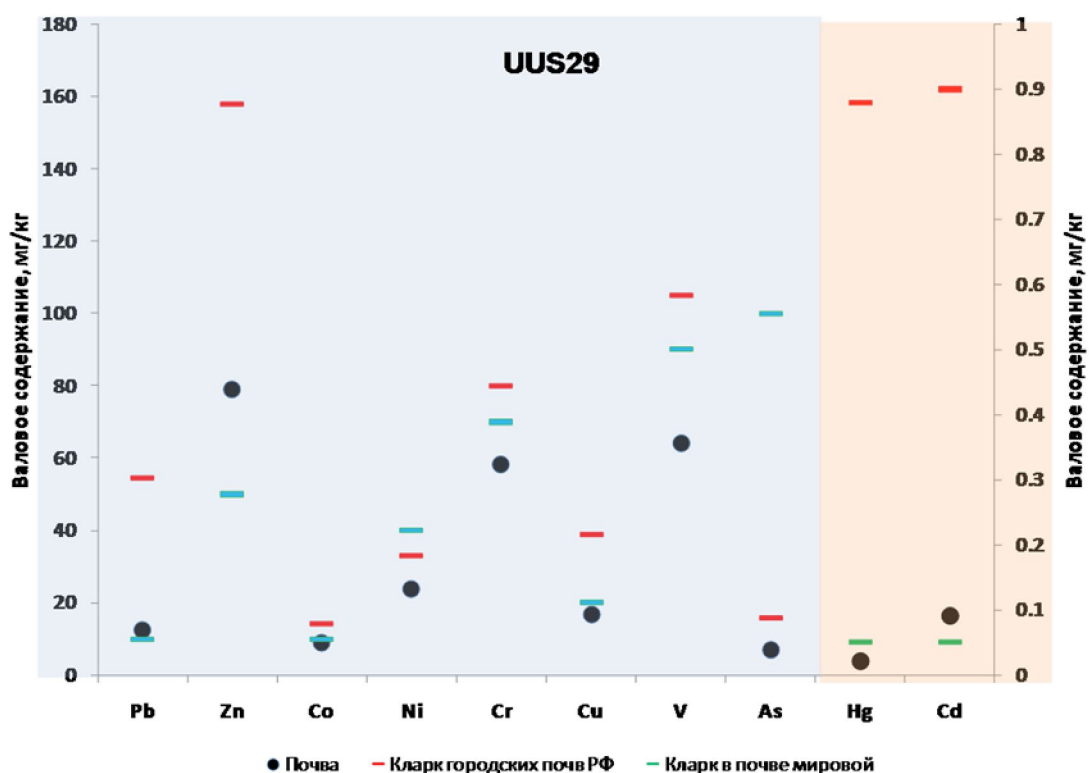


Рисунок 6.123 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №29 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

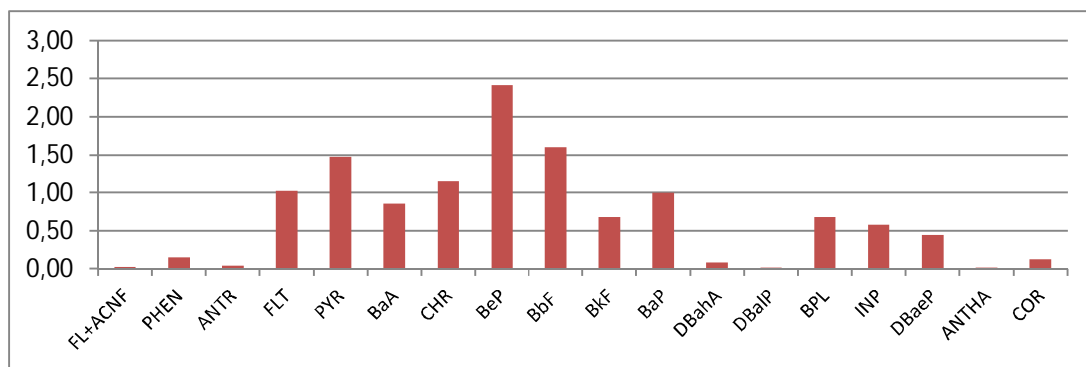


Рисунок 6.124 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №29

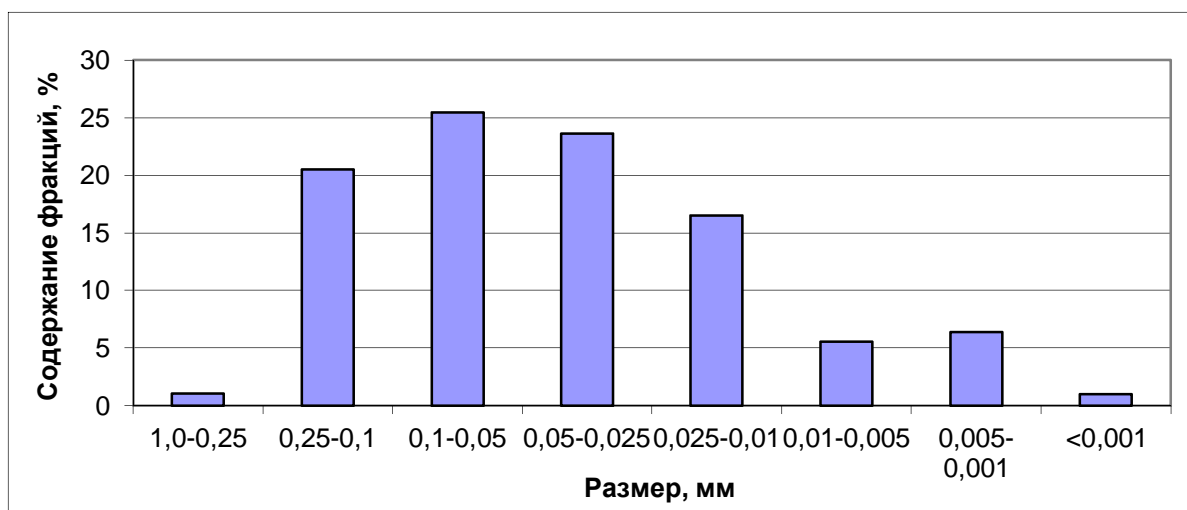


Рисунок 6.125 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №29

6.30 Пробная площадка 30

Почва: Урбанозем рыхлопесчаный крупнопылевато-мелкопесчаный
pH_{КС1} 7,05 Сульфаты 55,9±5,6 мг/кг, Органический углерод 2,67±0,32%, физической глины 0.83%



Схема 6.30 – Месторасположение пробной площадки №30











Рисунок 6.126 – Общий вид площадки №30

Таблица 6.59 – Описание пробной площадки №30

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
30	S-30	19.09.2014 09 ³⁸	Сквер на улице Пушкина.	N: 51°50'29,2'' E:107°35'32,0'' (YYDS 257). Высота над уровнем моря 583 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 10x10 м. В травяном покрове преобладают в основном злаки. Верхний слой почвы темно-серого цвета, супесчаный, влажноватый, рыхлый. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве в городской рекреационной зоны, по периметру ограничен пешеходными дорожками. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали

Таблица 6.60 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №30

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	37.3	136	6.20	24.7	37.5	22.0	0.25	39.1	0.033	2.66
КР	25.7	86.0	3.83	10.5	11.6	16.2	0.17	21.4		
Доля КР										

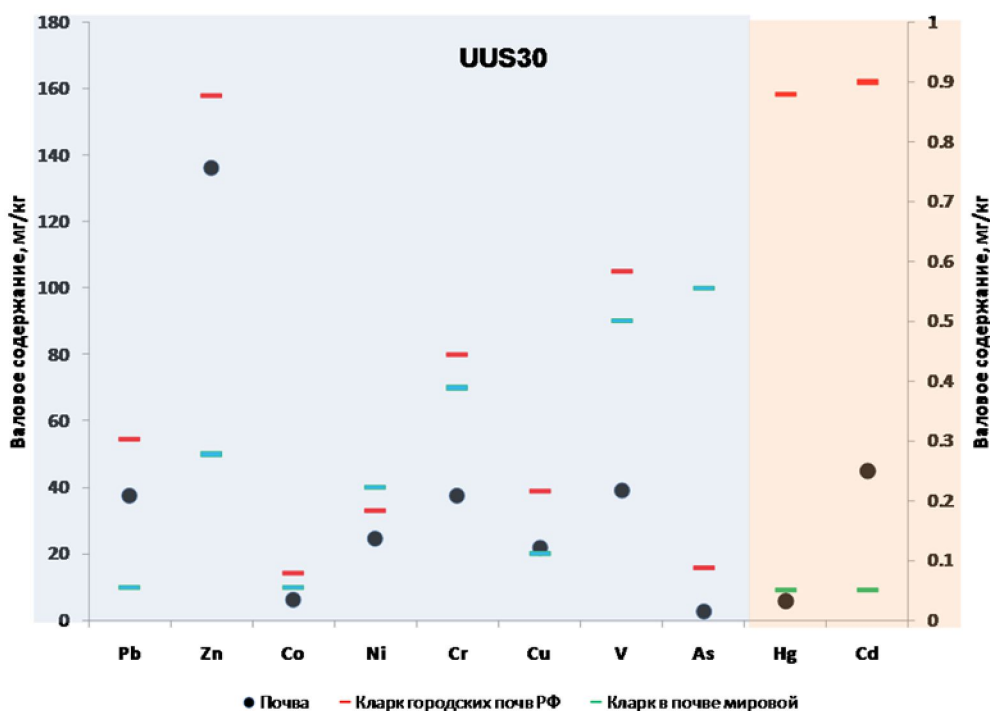


Рисунок 6.127 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №30 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

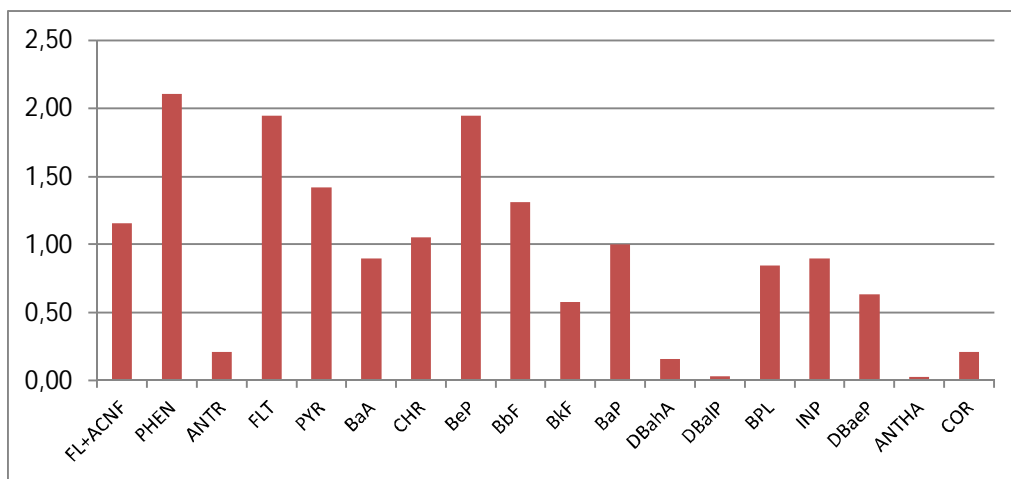


Рисунок 6.128 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №30

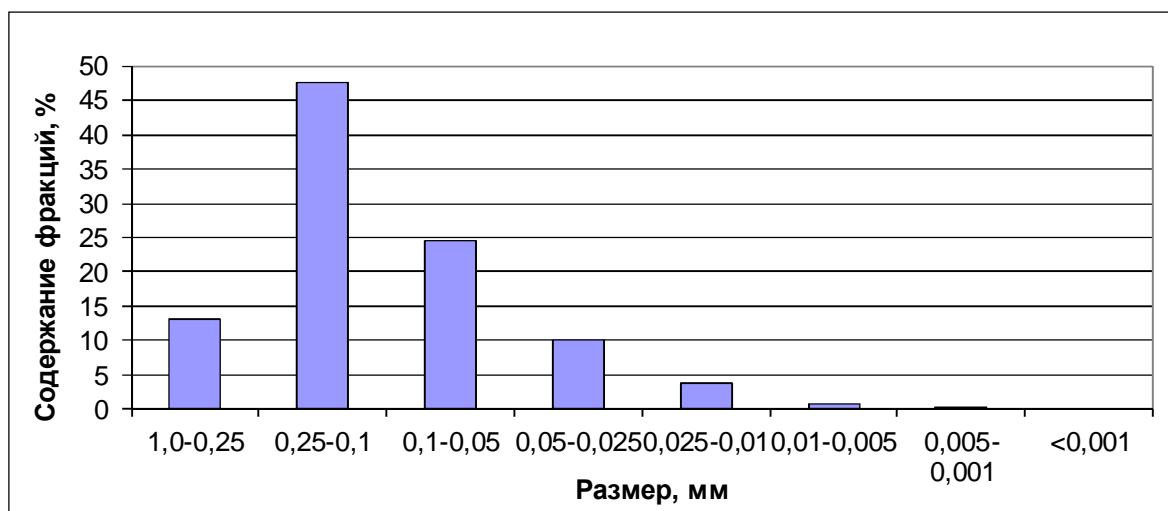


Рисунок 6.129 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №30

6.31 Пробная площадка 31

Почва: Дерновая боровая супесчаная крупнопылевато-мелкопесчаная почва
рН_{КС1} 5,41 Сульфаты 11,2±1,1 мг/кг, Органический углерод 3,54±0,42%, Физической глины 14,29%



Схема 6.31 – Месторасположение пробной площадки №31



Рисунок 6.130 – Общий вид и прикопка на площадке №31

Таблица 6.61 – Описание пробной площадки №31

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
31	S-31	19.09.2014 10 ²⁷	В 20м от территории Дацана на Лысой горе	N: 51°51'59,4'' E:107°35'47,1'' (YYDS 258). Высота над уровнем моря 716 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м в средней части юго-восточной экспозиции склона. Растительность: хвойные породы деревьев в виде сосны, брусника, различные виды злаков. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 3 до 12 см темно-серого цвета, супесчаный, комковато-зернистой структуры, влажноватый, уплотненный. В горизонте имеются включения мелкого гравия и щебня. Ниже идет очень плотный желтовато-коричневый слой, среднесуглинистый, комковато-зернистой структуры, влажноватый, слитой. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве лесной зеленой зоны, граничит с оградой территории Дацана. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали

Таблица 6.62 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №31

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	44.0	135	8.40	19.9	33.6	16.3	0.14	50.2	0.013	3.99
КР	23.9	90.8	6.35	9.76	13.2	11.2	0.18	34.4		
Доля КР										

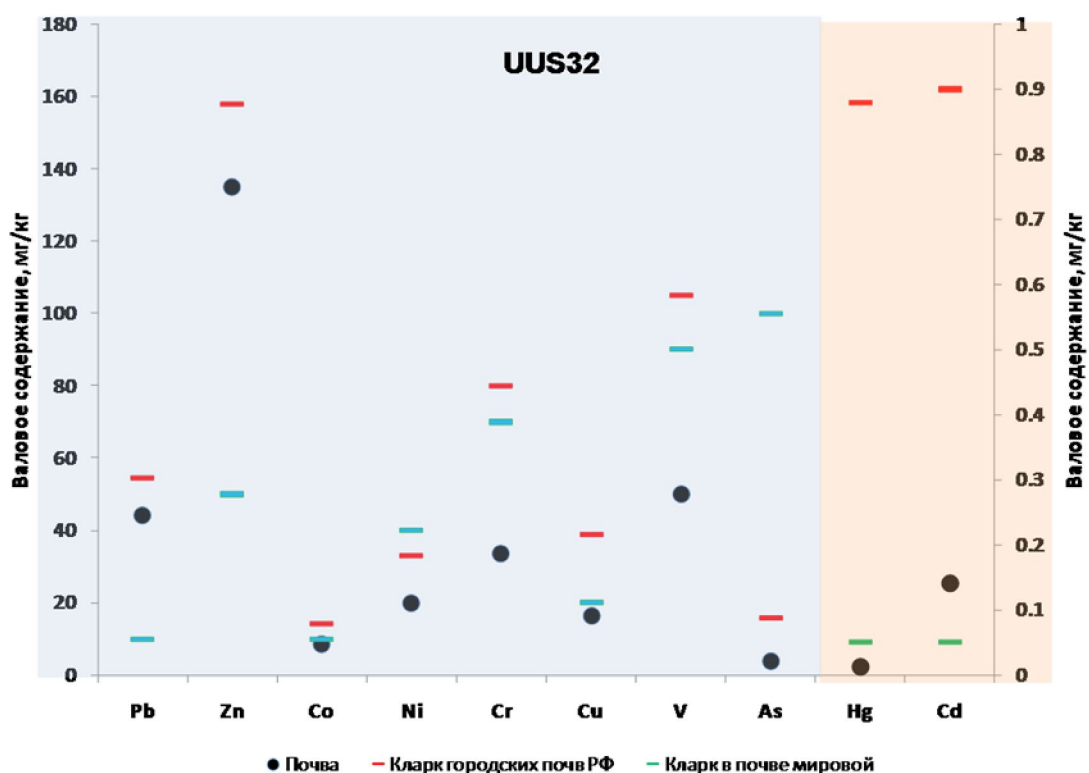


Рисунок 6.131 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №31 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

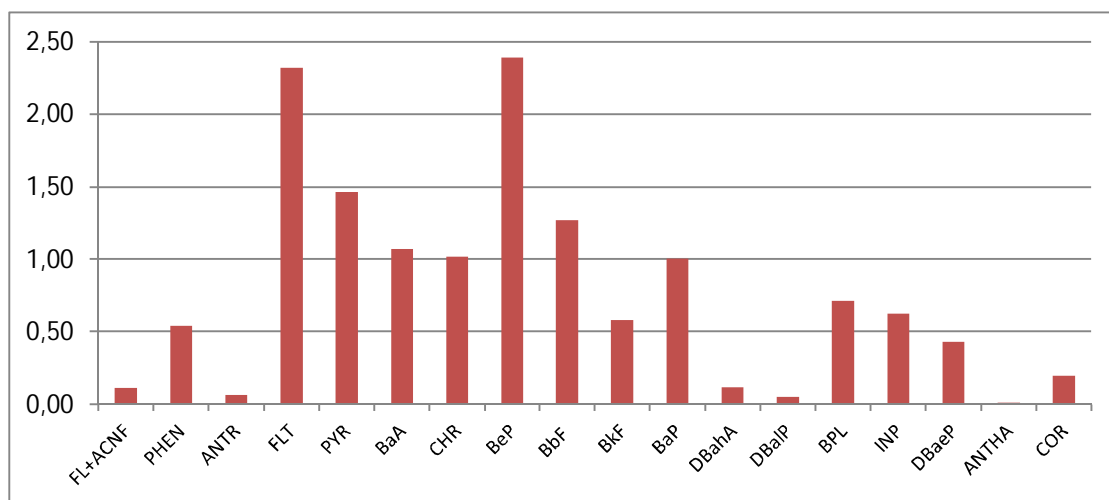


Рисунок 6.132 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №31

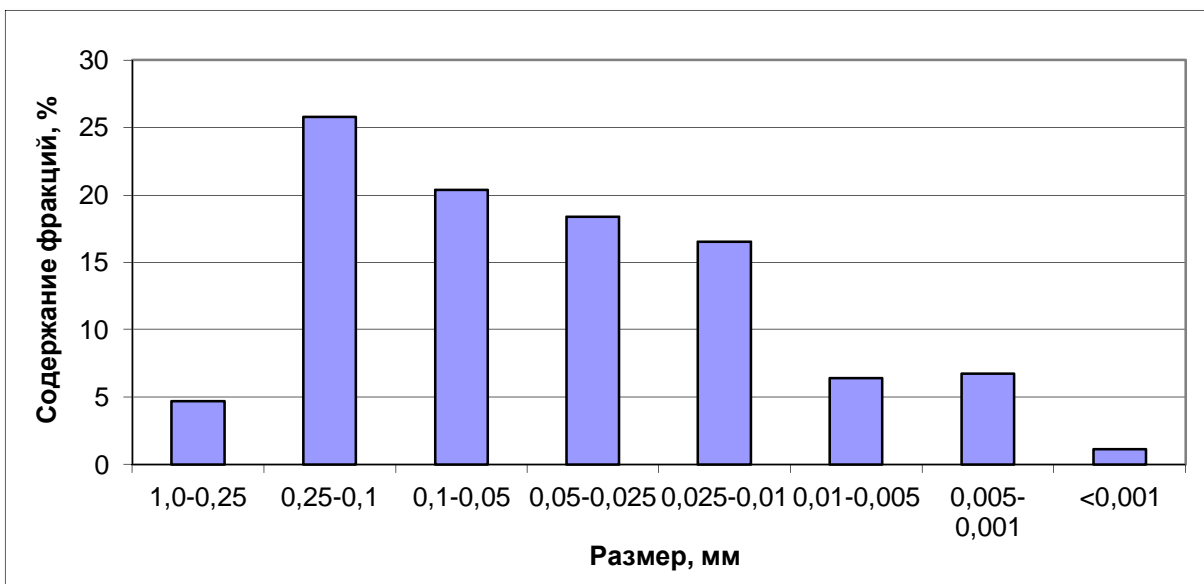


Рисунок 6.133 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №31

6.32 Пробная площадка 32

Почва: Урбанозем (боровая дерновая) рыхлопесчаная крупнопылевато-мелкопесчаная почва
 $pH_{КС1}$ 6,88 Сульфаты $87,4 \pm 8,7$ мг/кг, Органический углерод $2,80 \pm 0,34\%$, физической глины 0.54%.

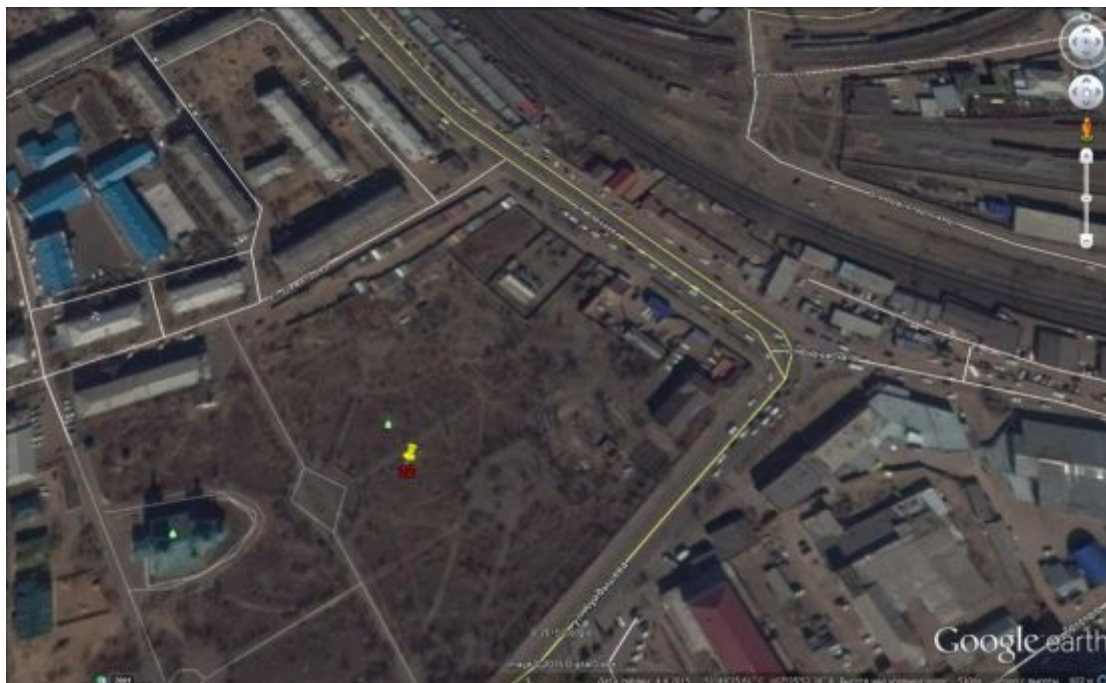


Схема 6.32 – Месторасположение пробной площадки №32



Рисунок 6.134 – Общий вид площадки № 32

Таблица 6.63 – Описание пробной площадки №32

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
32	S-32	19.09.2014 11 ⁴⁸	г. Улан-Удэ, Центральный парк отдыха.	N: 51°49'33,7'' E:107°35'49,7'' (YYDS 259). Высота над уровнем моря 524 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м. Растительность: Редко растущие лиственные породы деревьев в виде тополей, различные виды злаков. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний слой почвы темно-серого цвета с коричневатым оттенком, супесчаный, влажноватый, рыхлый. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве городской рекреационной зоны, ограничен пешеходными дорожками. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.64 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №32

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	40.4	136	5.67	18.2	36.5	19.1	0.15	44.9	0.118	5.24
КР	28.8	95.1	4.68	9.25	9.70	14.7	0.11	23.8		
Доля КР										

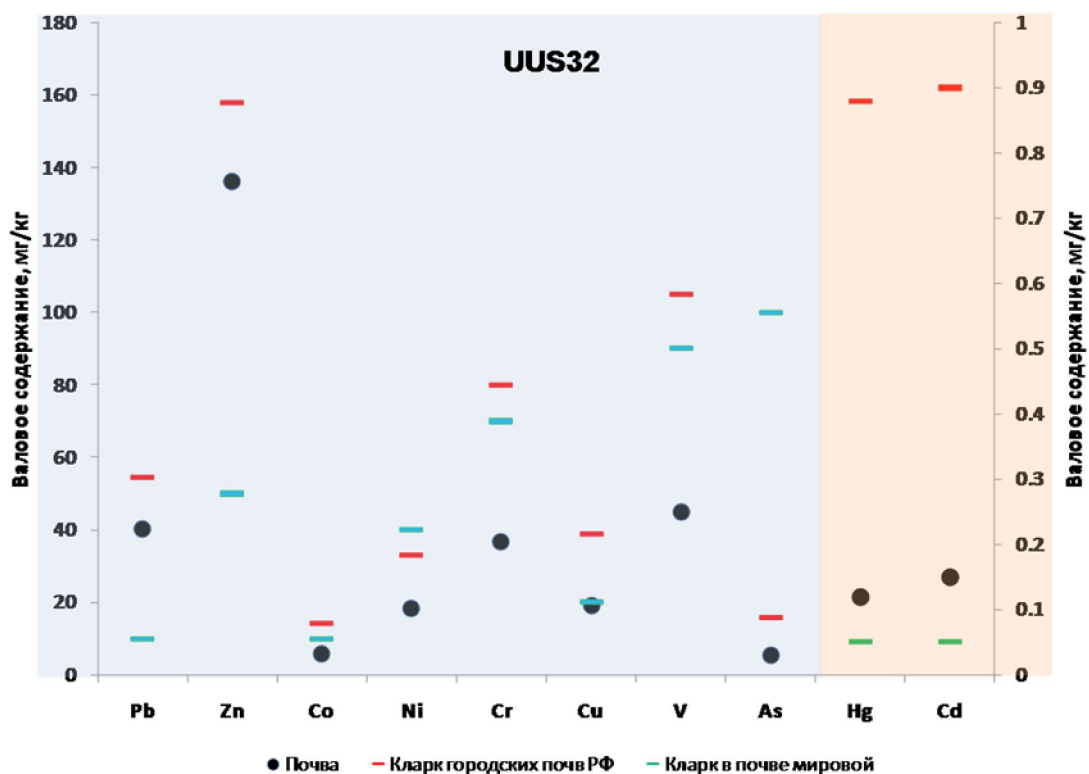


Рисунок 6.135 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №32 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

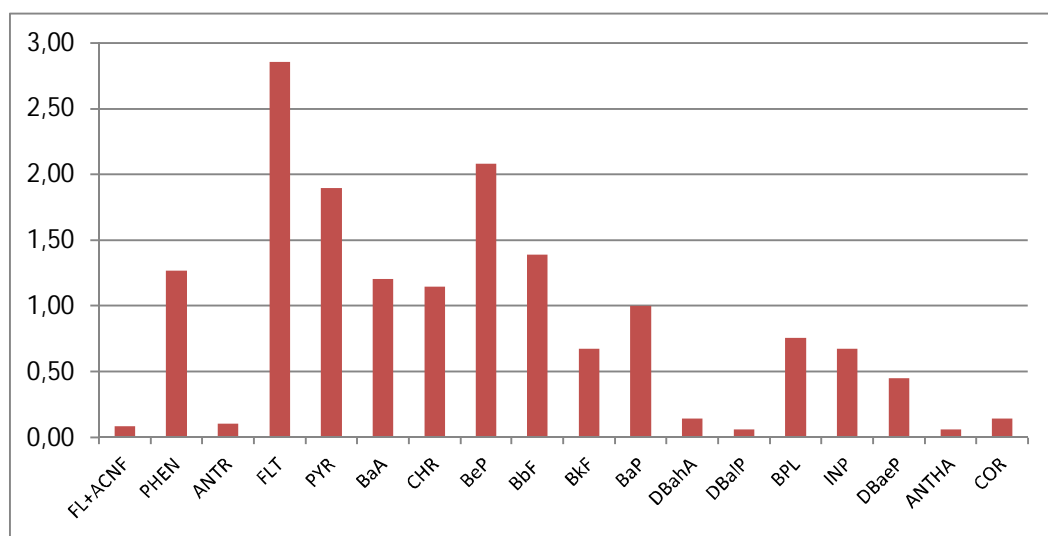


Рисунок 6.136 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №32

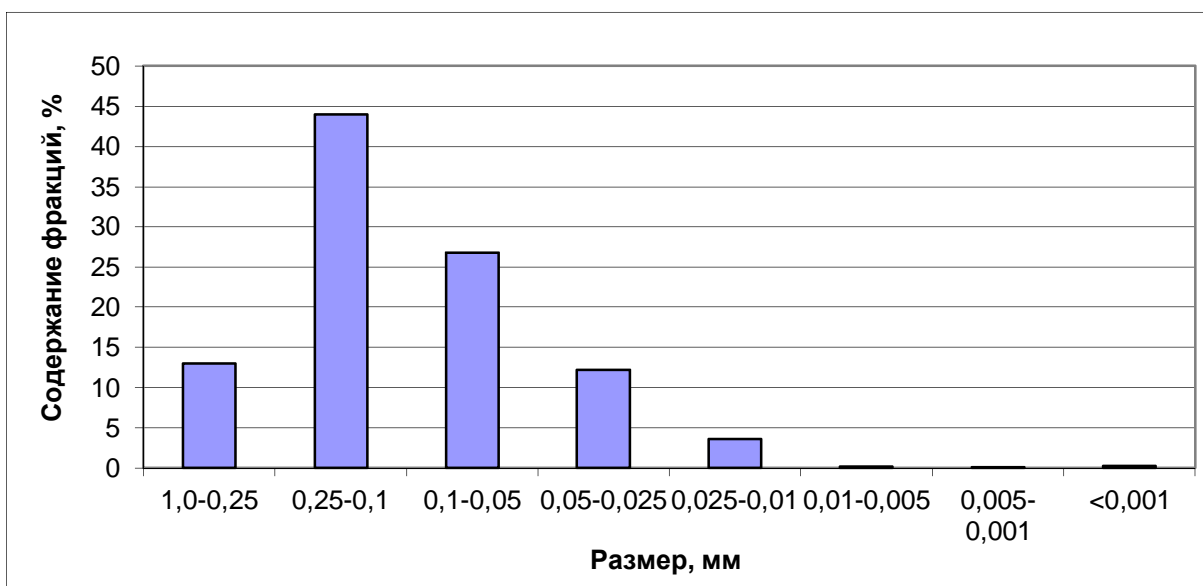


Рисунок 6.137 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №32

6.33 Пробная площадка 33

Почва: Дерново-боровая многогумусная рыхлопесчаная крупнопылевато-мелкопесчаная
pH_{ксл} 6,28 Сульфаты 32,3±3,2 мг/кг, Органический углерод 4,49±0,54%, физической глины 2.22%



Схема 6.33 – Месторасположение пробной площадки №33



Рисунок 6.138 – Общий вид и прикопка на площадке №33

Таблица 6.65 – Описание пробной площадки №33

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
33	S-33	19.09.2014 12 ³⁷	г. Улан-Удэ, парк имени Орешкова в	N: 51°50'37,8'' E: 107°36'37,2'' (YYDS 259). Высота над уровнем моря 558 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м. Растительность: смешанные породы деревьев в виде тополя и сосны, различные виды злаков и разнотравье. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 0 до 5 см темно-серого цвета, супесчаный, комковато-зернисто-пылеватой структуры, влажноватый, рыхлый. Ниже идет горизонт, состоящий из чередующихся слоев (4-5 см) темно-серого и светло-коричневого (3 см) песка, влажноватого, уплотненного. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве городской рекреационной зоны, ограничен пешеходными дорожками. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали.

Таблица 6.66 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №33

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	41.9	161	8.03	21.0	44.7	24.6	0.16	49.7	0.166	13.4
КР	29.4	96.1	5.83	11.3	10.9	19.7	0.17	26.3		
Доля КР										

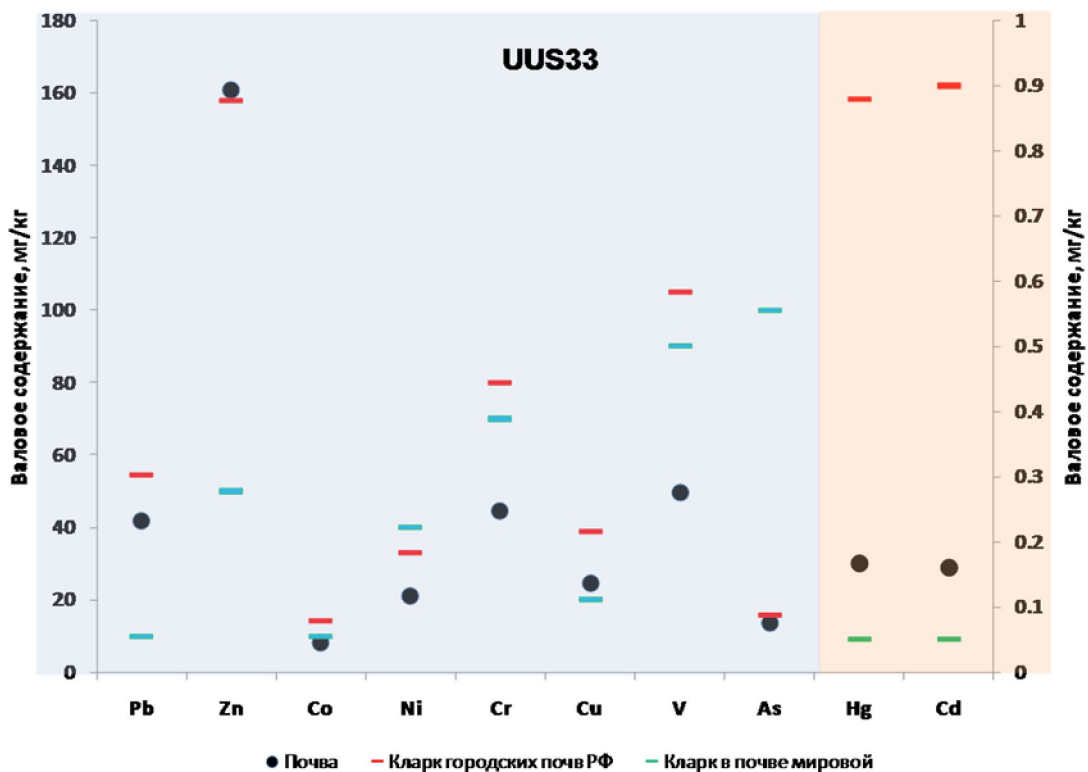


Рисунок 6.139 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №33 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

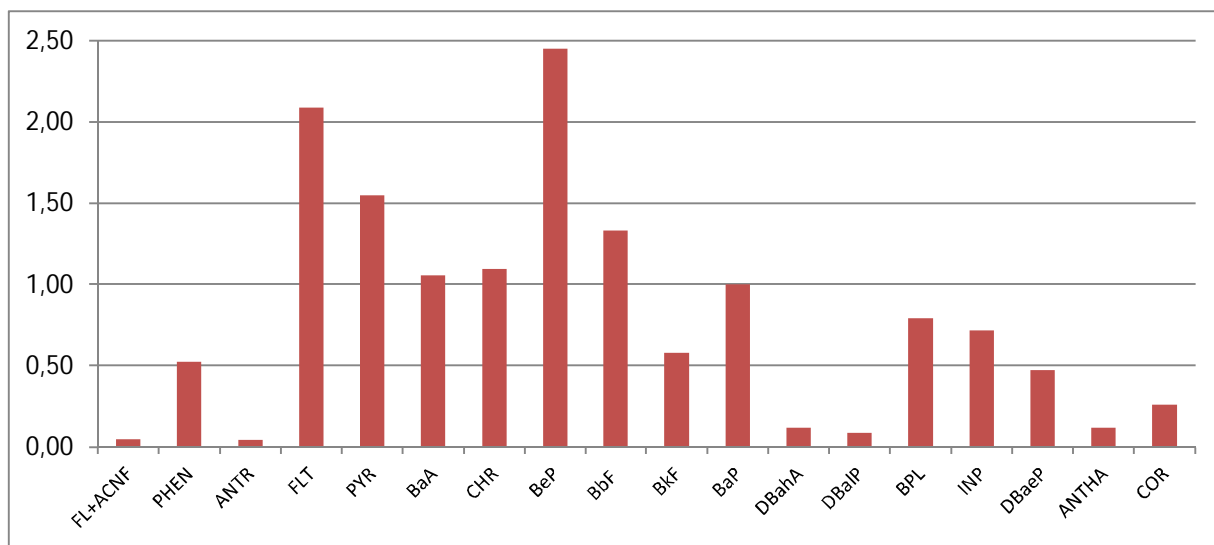


Рисунок 6.140 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №33

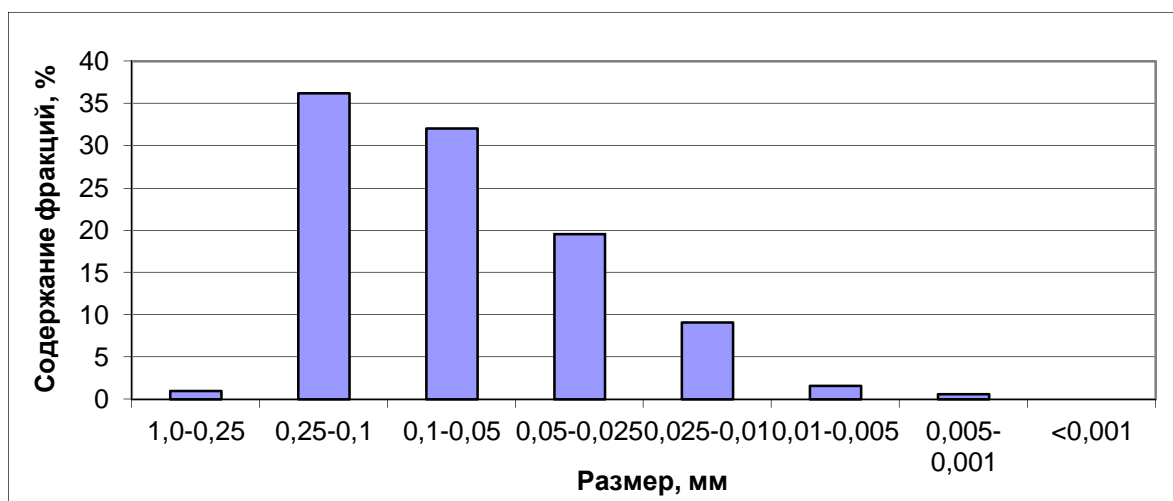


Рисунок 6.141 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №33

6.34 Пробная площадка 34

Почва: Боровая дерновая связнопесчаная крупнопылевато-мелкопесчаная

рН_{КС1} 5,73 Сульфаты 18,8±1,9 мг/кг, Органический углерод 3,03±0,36%, Физической глины 6.77%.



Схема 6.34 – Месторасположение пробной площадки №34

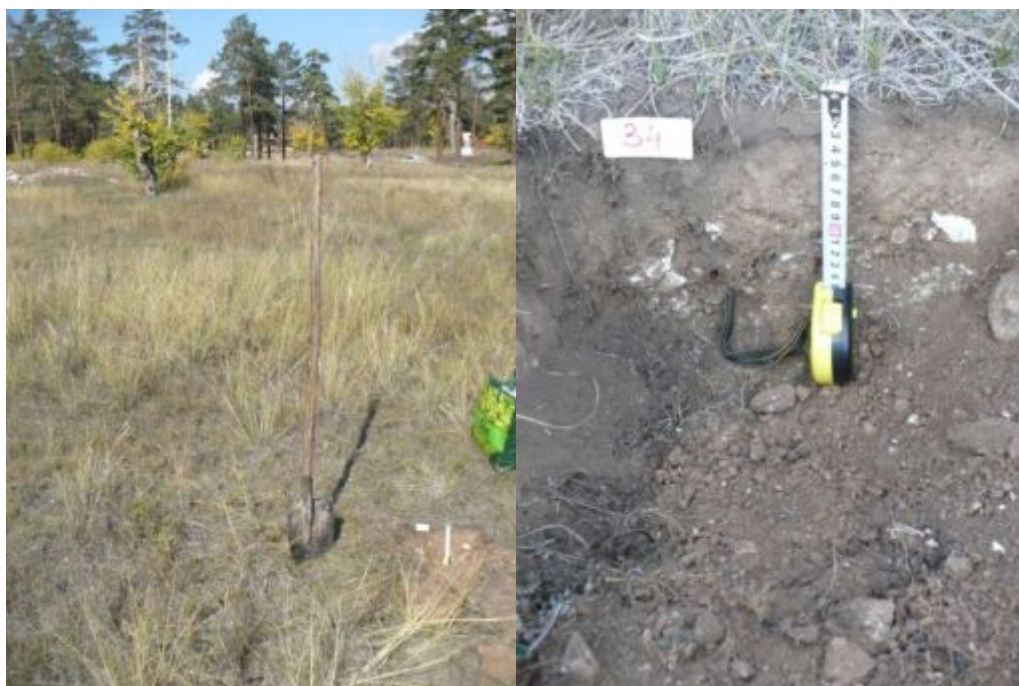


Рисунок 6.142 – Общий вид и прикопка на площадке №34

Таблица 6.67 – Описание пробной площадки №34

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
34	S-34	19.09.2014 13 ²⁰	Лесной массив в пос. Березовка в 0,3 км на север от Дацана.	N: 51°51'24,6'' E: 107°38'53,6'' (YYDS 261). Высота над уровнем моря 584 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20м. Растительность: сосна, различные виды злаков и разнотравье. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 0 до 5 см коричневато-серого цвета, среднесуглинистый, с комковато-пылеватой структурой, влажноватый, уплотненный. Ниже идет более светлый коричневато-желтый горизонт, с неясно выраженной пластинчатой структурой, влажноватый, плотный. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве лесной зеленой зоны, по периметру к нему примыкают такие же участки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали

Таблица 6.68 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №34

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	20.6	111	7.06	23.6	39.5	14.6	0.11	75.0	0.030	7.09
КР	11.0	82.4	7.00	7.40	9.81	10.0	0.11	32.2		
Доля КР										

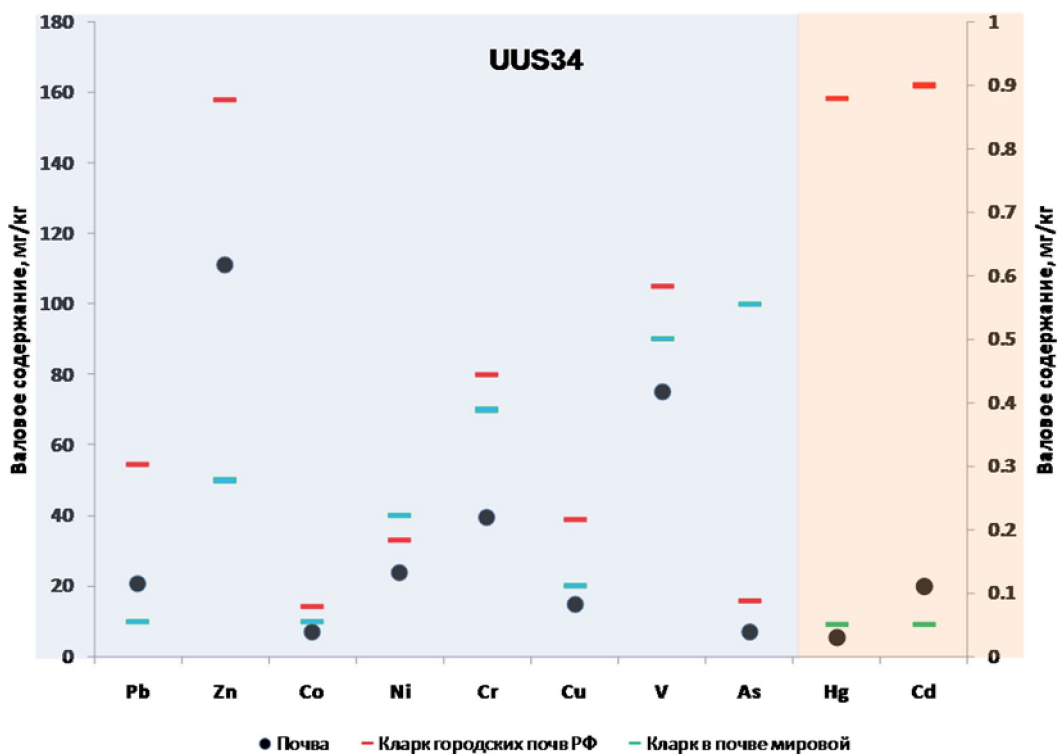


Рисунок 6.143– Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №34 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

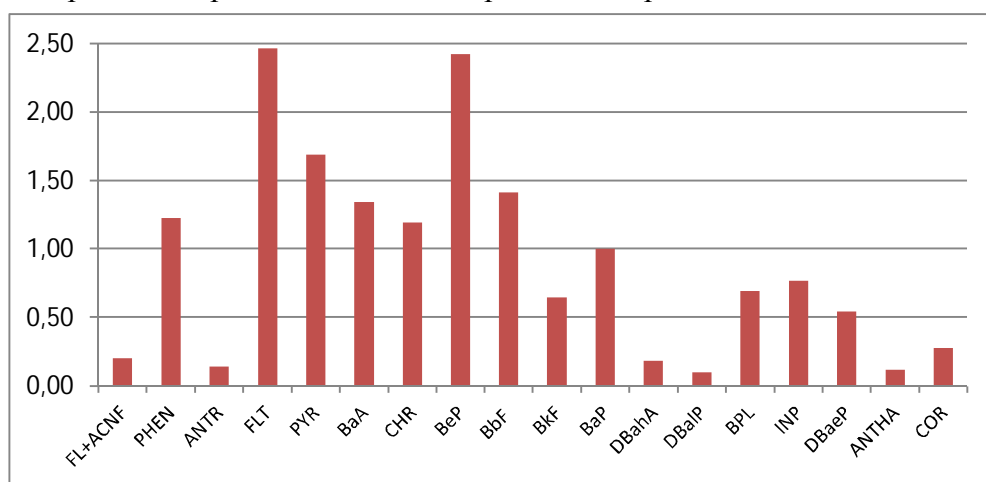


Рисунок 6.144 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №34

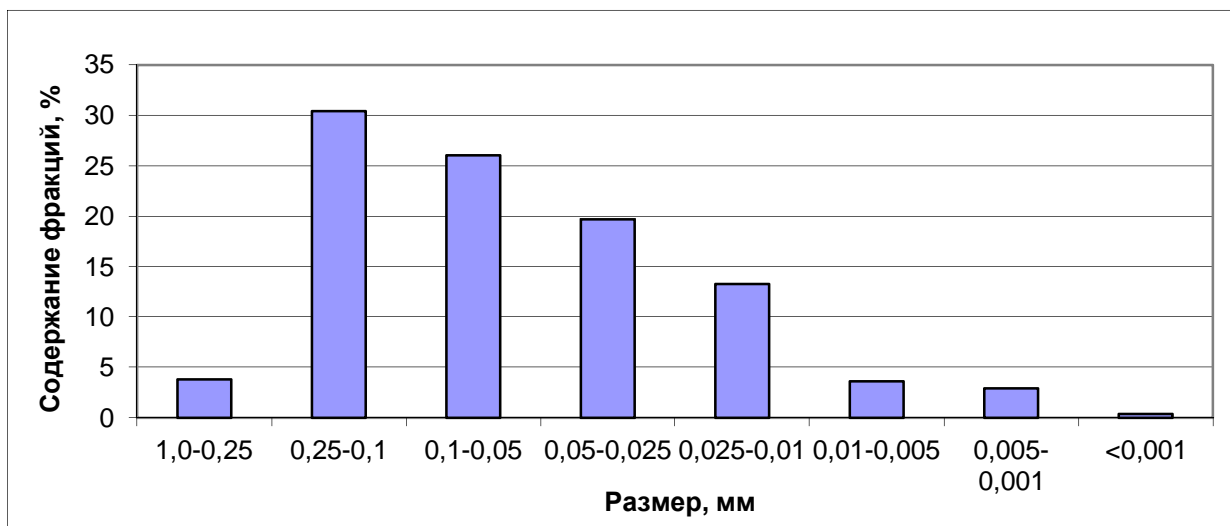


Рисунок 6.145 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №34

6.35 Пробная площадка 35

Почва: Боровая дерновая супесчаная крупнопылевато-мелкопесчаная

pH_{КС1} 4,96 Сульфаты 23,6±2,4 мг/кг, Органический углерод 2,45±0,29, физической глины 14.02%



Схема 6.35 – Месторасположение пробной площадки №35



Рисунок 6.146 – Общий вид и прикопка на площадке №35

Таблица 6.69 – Описание пробной площадки №35

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
35	S-35	19.09.2014 14 ⁵⁶	Лесной массив в районе Этнографического музея, в 150 м от дороги	N: 51°52'54,9'' E:107°39'05,7'' (YYDS 262). Высота над уровнем моря 697 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 20x20 м на крутом склоне северо-северо-западной экспозиции. Под покровом хвойного леса в виде сосны произрастает брусника, голубика, хвощ, мышинный горошек и различные виды злаков. Лес имеет искусственное происхождение. Склон террасирован. В центре площадки выкопана прикопка. Верхний горизонт профиля почвы мощностью от 2 до 6 см темно-серого цвета, супесчаный, с неясно выраженной комковато-зернисто-пылевой структурой, влажноватый, рыхлый. Ниже идет горизонт желтовато-коричневого, а затем красновато-коричневого цвета, легкосуглинистый, с пластинчатой структурой, влажноватый, уплотненный. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок используется в качестве лесной зеленой зоны, по периметру к нему примыкают такие же участки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали

Таблица 6.70 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №35

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	15.0	96.7	12.2	19.0	34.1	13.7	0.05	60.6	0.019	4.28
КР	7.41	68.4	7.75	10.1	8.89	7.50	0.03	19.9		
Доля КР										

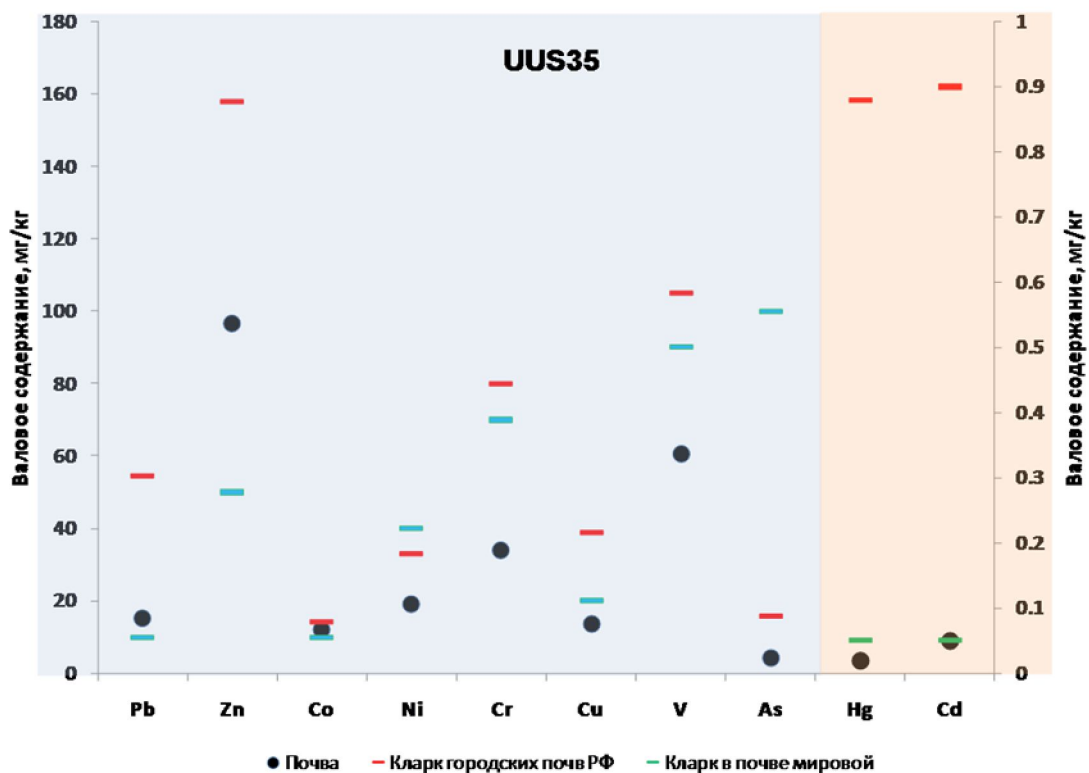


Рисунок 6.147 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №35 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

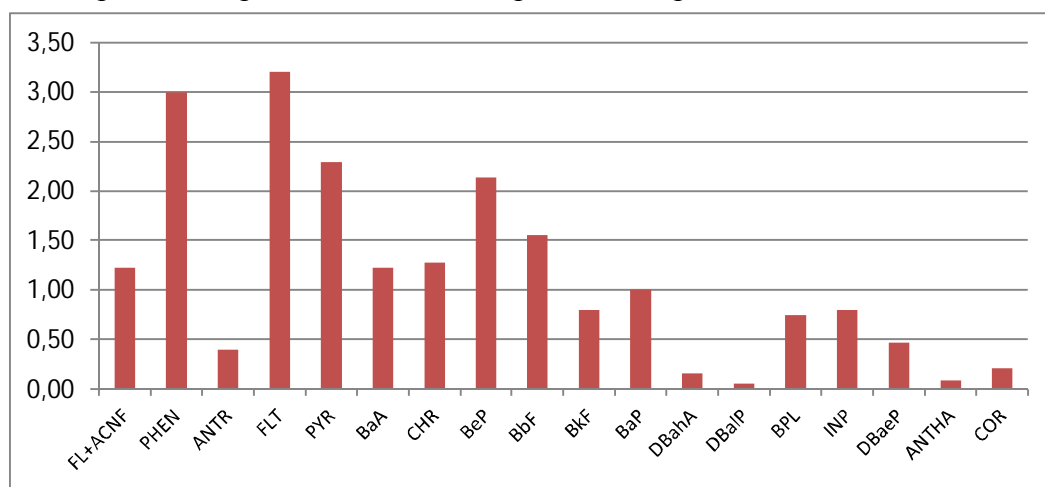


Рисунок 6.148 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №35

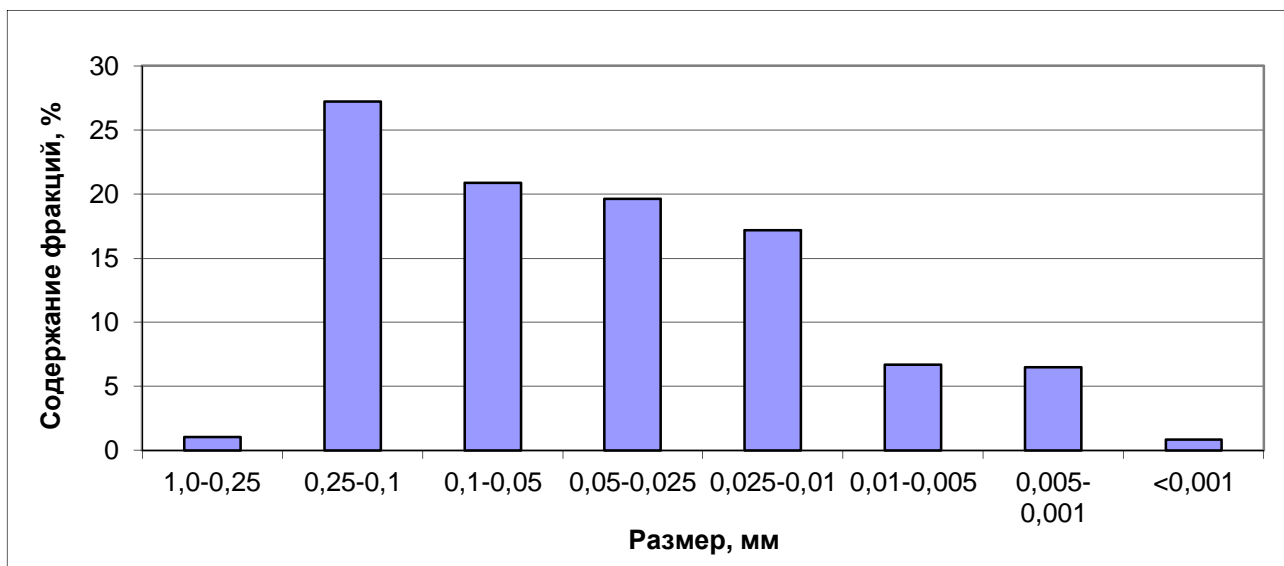


Рисунок 6.149 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №35

6.36 Пробная площадка 36

Почва: Дерново-боровая рыхлопесчаная крупно-мелкопесчаная.

pH_{KCl} 6,50 Сульфаты 17,4±1,7 мг/кг, Органический углерод 0,80±0,10%, физической глины 2.42%



Схема 6.36 – Месторасположение пробной площадки №36



Рисунок 6.150 – Общий вид площадки № 36

Таблица 6.71 – Описание пробной площадки №36

№	Шифр пробы	Дата и время отбора пробы	Местоположение точки отбора пробы	Координаты	Краткое описание пробы
36	S-36	19.09.2014 16 ¹⁵	г. Улан-Удэ на улице Заовражная	N: 51°51'39,6'' E: 107°33'40,7'' (YYDS 263). Высота над уровнем моря 557 м.	Для отбора проб почв выбрана площадка размером 10x10 м. Растительность представлена отдельными видами полыни и злаков. Растительный покров разрежен. Верхний слой почвы мощностью от 0 до 10 см коричневатого цвета, песчаный, бесструктурный, влажноватый, рыхлый. Для проведения анализа с глубины 0-10 см методом «конверта» отобрана объединенная проба почвы. Участок в хозяйственной деятельности не используется, ограничен забором воинской части и участков частной застройки. Потенциальные риски (например, воздушные электрические кабели, ямы) и опасные материалы не обнаружены. Видимых свидетельств изменений уровня участка не наблюдалось. Симптомы загрязнения (например, угнетение растительности) не замечены. Видимые признаки загрязнения участка или наличие запаха отсутствовали. Точки отбора проб поверхностных /подземных вод на площадке отсутствовали

Таблица 6.72 – Валовое (В) и кислото-растворимое (КР) содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве пробной площадки №36

Форма ТМ	Содержание металлов в почве, мг/кг									
	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As
В	18.8	63.5	5.23	19.8	38.9	11.4	0.09	59.5	0.011	5.54
КР	8.48	41.1	3.13	4.69	7.61	5.17	0.09	21.5		
Доля КР										

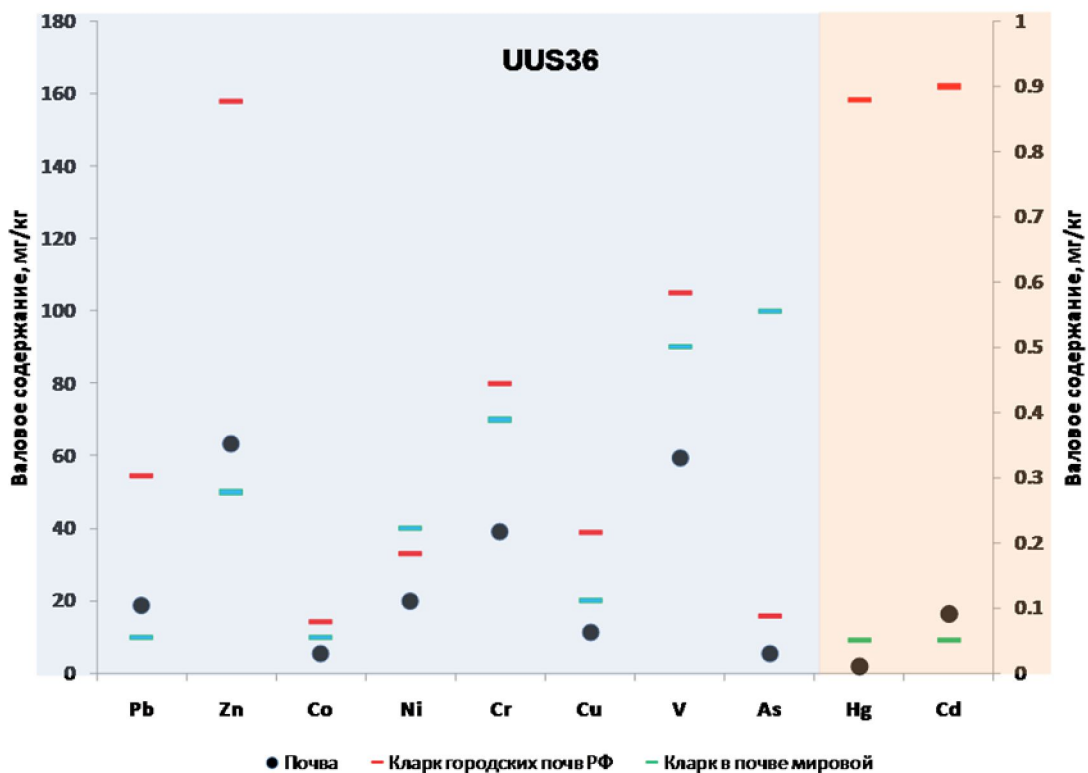


Рисунок 6.151 – Сравнение содержания тяжелых металлов в почве пробной площадки №36 по сравнению с мировым кларком для почв и кларком для городских почв Российской Федерации

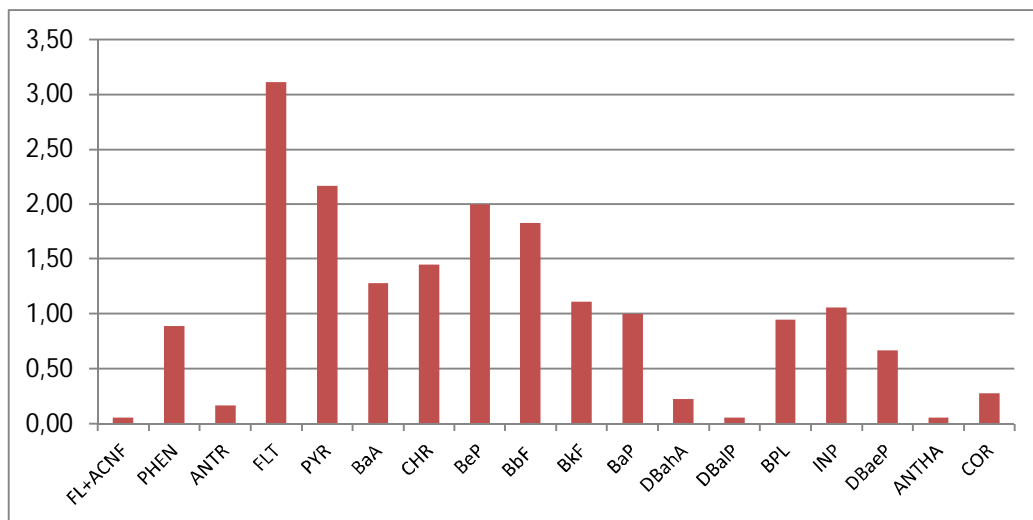


Рисунок 6.152 – Профили ПАУ в почве пробной площадки №36

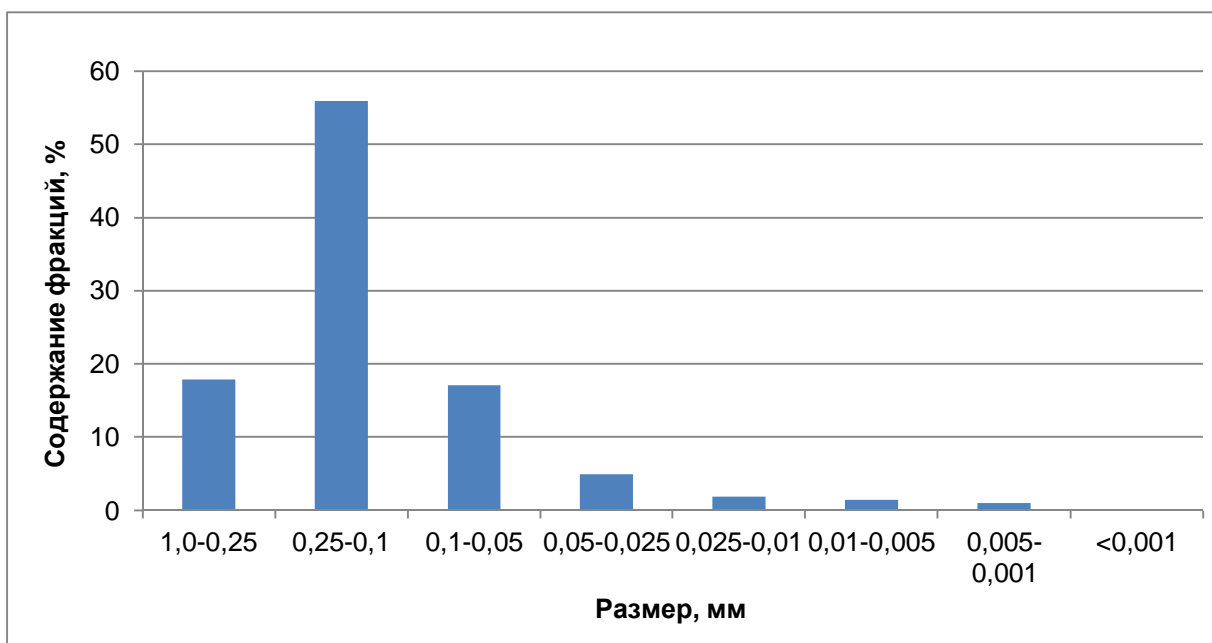


Рисунок 6.153 - Гранулометрический состав почвы пробной площадки №36

Выводы

1. В соответствии с «Системным проектом государственного экологического мониторинга озера Байкал и Байкальской природной территории» в сентябре 2014 г. проведено экспедиционное обследование почв на территории Республики Бурятия с целью выбора регламента проведения мониторинга почв.
2. По результатам рекогносцировочного обследования показано, что содержание загрязняющих веществ в почвах поймы р. Селенга, г. Улан-Удэ, п. Селенгинск не превышают средние уровни загрязнения для городов Российской Федерации, почвы можно отнести к допустимой категории загрязнения.
3. Наблюдались локально загрязненные участки полиароматическими углеводородами, цинком, свинцом, кадмием, медью, мышьяком. Повышенные содержания загрязняющих веществ наблюдались в промышленных районах города, а также в зоне влияния дорог
4. Ряд обследованных пробных площадок подвержен засолению карбонатно-сульфатного типа.
5. Доля кислоторастворимых форм металлов в общем содержании в почве зависит от элемента, типа почвы и наличия источника загрязнения.
6. Экологическое состояние почв г. Улан-Удэ и п. Селенгинск не требует проведения частых наблюдений. Организация регулярных наблюдений за состоянием почв силами государственной наблюдательной сети не обязательна. Для оценки динамики содержаний загрязняющих веществ рекомендуются обследования с интервалом 5- 10 лет.
7. Оценено фоновое содержание веществ, входящих в программы регулярных наблюдений, в почвах, удаленных от локальных источников загрязнения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Портал: Бурятия. Электронный ресурс

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%BB:%D0%91%D1%83%D1%80%D1%8F%D1%82%D0%B8%D1%8F>

Геоэкологические аспекты землепользования в Республике Бурятия / Б.Б. Ральдин, Л.Л. Убугунов, В.Н. Хертуев, К.Ш. Шагжиев. – Улан-Удэ, 2003. – С. 30-42.

Агроклиматический справочник по Бурятской АССР – Ленинград, Гидрометеорологическое издательство, 1960 г.

Почвенный покров // Республика Бурятия: краткий энциклопедический справочник. – Улан-Удэ, 1998. – С. 66-70.

Бурятия. Электронный ресурс <https://ru.wikipedia.org/wiki/%C1%F3%F0%FF%F2%E8%FF>

Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2009 году». – М., 2011.

Ежегодник. Мониторинг пестицидов в почвах в 2010 г. на территории деятельности Иркутского УГМС. – Иркутск, 2011.

ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб

ГОСТ 17.4.3.03-85. Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ

ГОСТ 17.4.3.04-85. Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения

ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа

ГОСТ 17.8.1.01-86. Охрана природы. Ландшафты. Термины, определения

ГОСТ 27593-88. Почвы. Термины и определения

РД 52.18.267-2007. Руководящий документ. Наблюдения за остаточным количеством пестицидов в объектах окружающей среды. Организация и порядок проведения.

РД 52.18.718-2008. Организация и порядок проведения наблюдений за загрязнением почв токсикантами промышленного происхождения.

Убугунов В.Л. Тяжелые металлы в почвах города Улан-Удэ и эколого-агрохимические приемы их детоксикации// Тез. докл.республ. науч. конф. «Биология на пороге XXI века». – Улан-Удэ: РИО БГСХА, 1999. – С.53-55 Электронный ресурс <http://biogeochemistry.narod.ru/ubugunov/all/8.htm>
http://burstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/burstat/resources/d537ed8043fb0d72ad80efd92111eac8/Население+на+1+января.xlsx

Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами. – М.: Гидрометеиздат, 1981.

Приложение

Величина электропроводности водной вытяжки почв и содержание сульфатов в почвах

№ п.п.	Номер площадки	Электропроводность, мкСм/см	Погрешность, %	Сульфаты, мг/кг	Погрешность, %	Содержание сульфатов в пересчете на серу, мгS/кг
1	1	154,0	11,6	105,1	10,5	35,0
2	2	1737,0	130,3	4965,0	496,5	1655,0
3	3	180,0	13,5	106,4	10,6	35,5
4	4	101,6	7,6	92,0	9,2	30,7
5	5	79,8	6,0	29,7	3,0	9,9
6	6	148,1	11,1	43,4	4,3	14,5
7	7	241,1	18,1	49,6	5,0	16,5
8	8	60,4	4,5	22,4	2,2	7,5
9	9	78,2	5,9	32,5	3,3	10,8
10	10	25,5	1,9	14,9	1,5	5,0
11	11	18,9	1,4	18,7	1,9	6,2
12	12	37,3	2,8	22,5	2,3	7,5
13	Дубль 12	30,9	2,3	25,0	2,5	8,3
14	13	55,2	4,1	42,4	4,2	14,1
15	14	56,4	4,2	32,4	3,2	10,8
16	15	98,1	7,4	49,7	5,0	16,6
17	16	319,4	24,0	261,0	26,1	87,0
18	17	185,3	13,9	52,4	5,2	17,5
19	18	76,0	5,7	6,2	0,6	2,1
20	19	32,7	2,5	23,8	2,4	7,9
21	20	59,1	4,4	14,9	1,5	5,0
22	21	194,8	14,6	49,8	5,0	16,6
23	21а	223,4	16,8	151,3	15,1	50,4
24	22	60,4	4,5	31,2	3,1	10,4
25	23	50,3	3,8	30,9	3,1	10,3
26	24	402,0	30,2	386,0	38,6	128,7
27	25	133,2	10,0	120,6	12,1	40,2
28	26	97,5	7,3	47,3	4,7	15,8
29	27	58,7	4,4	27,3	2,7	9,1
30	28	53,4	4,0	22,4	2,2	7,5
31	29	118,8	8,9	29,9	3,0	10,0
32	30	217,6	16,3	73,8	7,4	24,6
33	Дубль30	182,3	13,7	55,9	5,6	18,6
34	31	138,0	10,4	11,2	1,1	3,7
35	32	177,8	13,3	87,4	8,7	29,1
36	33	75,5	5,7	32,3	3,2	10,8
37	34	39,7	3,0	18,8	1,9	6,3
38	35	58,8	4,4	23,6	2,4	7,9
39	36	128,0	9,6	17,4	1,7	5,8

Приложение

Содержание нефтепродуктов (НП) в пробах почвы

№пп	Номер площадки	НП, мг/кг	№пп	Номер площадки	НП, мг/кг
1	1	14	20	20	23
2	2	9	21	21	19
3	3	12	22	21А	<10
4	4	<10	23	22	<10
5	5	<10	24	23	16
6	6	36	25	24	19
7	7	337	26	25	19
8	8	149	27	26	23
9	9	13	28	27	<10
10	10	<10	29	28	<10
11	11	<10	30	29	<10
12	12	17	31	30	36
13	13	28	32	31	10
14	14	23	33	32	27
15	15	58	34	33	27
16	16	13	35	34	<10
17	17	21	36	35	<10
18	18	21	37	36	<10
19	19	10			

Приложение

Валовое содержание металлов в почвах

Номер площадки	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V	Hg	As	pH _{KCl}
1	47,6	147	27,2	31,4	70,3	29,7	0,70	61,1	0,060	6,74	7,14
2	15,7	48,0	5,97	14,9	26,6	11,3	0,08	33,4	0,025	7,36	7,63
3	19,5	78,1	6,69	15,7	34,3	18,6	0,15	41,7	0,027	5,69	7,00
4	17,2	57,3	4,48	17,6	22,2	7,46	0,13	32,4	0,014	4,51	6,96
5	23,8	80,6	7,63	22,5	53,7	22,2	0,22	43,0	0,025	6,58	7,09
6	51,0	175	8,06	24,0	69,4	46,2	0,21	54,0	0,062	6,98	7,35
7	65,0	192	10,4	27,5	54,0	37,3	0,25	61,2	0,091	10,4	7,41
8	1016	144	7,54	25,1	41,1	29,2	0,49	34,7	0,045	7,13	7,71
9	20,0	66,3	6,84	19,2	48,7	14,8	0,08	40,7	0,024	4,81	7,55
10	11,7	31,8	3,66	17,0	28,7	7,25	0,04	74,3	0,010	3,79	5,62
11	11,4	28,2	4,25	14,1	32,3	7,32	0,04	38,4	0,009	3,75	5,18
12	10,7	48,8	4,96	17,1	39,4	8,64	0,05	40,8	0,012	3,98	5,98
13	20,0	55,5	4,41	20,3	35,8	11,4	0,07	38,8	0,024	4,43	5,88
14	23,7	107	3,98	20,4	25,6	10,5	0,10	46,8	0,022	2,97	7,14
15	22,5	114	5,09	17,6	30,2	12,0	0,15	43,0	0,050	3,67	7,64
16	9,11	67,8	9,08	26,1	60,8	16,8	0,08	54,0	0,012	5,81	7,74
17	8,23	108	11,7	33,2	61,4	21,1	0,11	67,8	0,009	6,24	8,02
18	13,1	63,2	8,26	22,4	55,5	13,8	0,12	57,9	0,013	4,87	7,21
19	15,6	39,7	4,17	23,0	26,3	9,52	0,10	37,7	0,022	3,26	5,75
20	19,0	59,0	6,74	18,3	35,5	15,4	0,10	45,6	0,017	3,78	7,78
21	13,3	76,9	9,49	27,1	57,8	16,7	0,16	60,6	0,016	6,53	7,04
21A	13,7	64,2	5,55	23,5	53,4	13,6	0,10	63,2	0,013	4,75	6,58
22	12,2	111	11,3	38,9	83,1	20,5	0,06	54,8	0,025	2,50	5,43
23	16,5	48,9	6,31	17,9	25,5	11,2	0,07	47,8	0,006	2,56	7,16
24	12,2	62,2	5,69	22,1	59,3	43,1	0,32	60,4	0,028	8,83	5,29
25	15,6	75,3	9,50	30,0	57,2	23,4	0,08	67,5	0,023	5,39	6,19
26	14,7	93,1	9,00	24,4	53,7	23,0	0,08	65,1	0,022	7,26	5,78
27	11,5	70,5	7,44	25,6	52,7	16,3	0,09	58,8	0,021	2,74	5,30
28	14,8	81,0	8,50	25,6	62,6	18,6	0,13	56,4	0,017	4,52	5,58
29	12,4	79,0	8,86	23,7	58,1	16,8	0,09	64,3	0,022	7,01	7,15
30	37,3	136	6,20	24,7	37,5	22,0	0,25	39,1	0,033	2,66	7,05
31	44,0	135	8,40	19,9	33,6	16,3	0,14	50,2	0,013	3,99	5,41
32	40,4	136	5,67	18,2	36,5	19,1	0,15	44,9	0,118	5,24	6,88
33	41,9	161	8,03	21,0	44,7	24,6	0,16	49,7	0,166	13,4	6,28
34	20,6	111	7,06	23,6	39,5	14,6	0,11	75,0	0,030	7,09	5,73
35	15,0	96,7	12,2	19,0	34,1	13,7	0,05	60,6	0,019	4,28	4,96
36	18,8	63,5	5,23	19,8	38,9	11,4	0,09	59,5	0,011	5,54	6,50

Содержание кислоторастворимых форм металлов в почвах

Номер площадки	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Cu	Cd	V
1	23,2	126	12,2	15,1	21,2	23,8	0,47	33,3
2	4,22	40,7	6,17	7,50	7,48	9,02	0,07	30,7
3	4,91	62,5	7,00	9,53	10,8	14,7	0,15	23,2
4	4,49	39,8	4,60	3,42	3,27	3,49	0,10	18,3
5	10,2	62,3	7,35	13,1	12,8	16,7	0,13	25,1
6	41,3	135	7,23	15,9	14,2	42,0	0,20	20,8
7	65,3	152	8,16	17,5	20,3	34,9	0,27	25,5
8	1095	107	5,55	10,6	12,0	29,5	0,58	12,7
9	13,1	49,5	5,57	8,65	9,31	10,1	0,08	20,2
10	4,49	22,4	2,66	4,24	3,29	2,69	0,03	11,3
11	4,17	17,4	2,57	3,90	4,78	2,35	0,04	9,50
12	5,62	36,6	4,96	6,74	7,45	3,79	0,05	16,1
13	11,5	40,7	3,39	5,35	5,54	6,65	0,08	17,0
14	20,7	76,1	3,06	3,20	6,72	5,73	0,13	14,3
15	20,5	91,0	4,03	5,94	10,9	8,70	0,17	15,9
16	3,67	48,7	8,14	13,8	16,3	12,3	0,08	35,0
17	5,89	70,1	8,64	17,0	23,2	15,3	0,12	32,7
18	5,11	42,1	6,58	11,7	15,6	9,17	0,07	22,5
19	5,78	27,0	3,83	6,22	6,65	4,12	0,06	14,0
20	8,08	42,7	3,26	6,54	7,78	10,6	0,08	16,9
21	4,23	61,1	6,41	15,6	14,3	12,5	0,09	26,4
21A	4,43	38,0	4,35	9,28	12,7	7,09	0,06	21,1
22	7,71	83,8	9,67	22,8	21,0	16,0	0,04	42,6
23	3,70	36,9	4,32	6,71	11,0	5,97	0,05	17,6
24	12,4	41,8	4,65	16,6	22,5	26,1	0,28	31,5
25	9,65	49,3	7,08	16,2	18,8	16,0	0,12	46,4
26	10,9	63,3	8,18	19,7	16,8	19,6	0,09	46,3
27	6,40	49,4	8,37	15,3	14,9	11,4	0,06	29,7
28	6,74	58,5	9,13	15,7	18,0	13,9	0,12	36,4
29	6,91	51,4	6,26	17,9	20,6	11,9	0,04	32,7
30	25,7	86,0	3,83	10,5	11,6	16,2	0,17	21,4
31	23,9	90,8	6,35	9,76	13,2	11,2	0,18	34,4
32	28,8	95,1	4,68	9,25	9,70	14,7	0,11	23,8
33	29,4	96,1	5,83	11,3	10,9	19,7	0,17	26,3
34	11,0	82,4	7,00	7,40	9,81	10,0	0,11	32,2
35	7,41	68,4	7,75	10,1	8,89	7,50	0,03	19,9
36	8,48	41,1	3,13	4,69	7,61	5,17	0,09	21,5

Содержание водорастворимых форм металлов в почвах, мг/кг

Номер площадки	Pb	Zn	Co	Ni	Mn	Cu	Cd	Fe
4	0,01	0,21	< 0,005	0,18	0,15	0,14	< 0,003	5,31
9	0,02	0,31	< 0,005	0,03	0,05	0,14	< 0,003	5,02
16	0,02	0,26	< 0,005	0,11	0,17	0,34	< 0,003	12,1
17	0,01	0,10	< 0,005	0,05	0,02	0,15	< 0,003	1,28
21	0,01	0,12	< 0,005	0,05	0,03	0,17	< 0,003	2,80
22	0,02	0,18	< 0,005	0,04	0,13	0,11	< 0,003	8,70
27	0,02	0,10	< 0,005	0,04	0,14	0,16	< 0,003	7,19
28	0,02	0,13	< 0,005	0,08	0,14	0,19	< 0,003	7,62
29	0,01	0,09	< 0,005	0,02	0,05	0,10	< 0,003	2,07
37	0,01	0,04	< 0,005	0,01	0,16	0,07	< 0,003	1,31

Приложение

Содержание полиароматических углеводородов в почвах

N п/п	Номер площадки	FL+ACNF	PHEN	ANTR	FLT	PYR	BaA	CHR	BeP	BbF	BkF	BaP	DBahA	DBaP	BPL	INP	DBaeP	ANTHA	COR
1	1	2,8	25,4	2,3	85,8	61,6	28,8	24,2	57,0	29,9	11,6	19,9	1,8	0,9	13,9	12,8	8,8	0,7	3,9
2	2	7,4	26,3	6,0	117,8	89,2	39,5	63,2	117,5	71,6	28,2	27,2	2,3	0,3	15,0	16,1	6,4	0,3	1,4
3	3	0,6	11,8	1,0	54,0	39,5	17,4	19,7	43,4	22,7	9,1	13,1	0,9	0,4	6,8	6,5	3,2	0,3	0,8
4	4	0,3	3,1	0,1	3,9	3,4	0,7	0,8	1,6	0,9	0,5	0,6	0,1	<0,05	0,4	0,4	0,1	<0,05	<0,05
5	5	1,2	10,4	0,9	18,0	14,6	5,8	5,5	11,6	7,0	3,3	5,1	0,5	0,2	3,9	3,3	2,4	0,4	1,2
6	6	16,7	207,0	29,2	760,9	630,0	493,8	432,2	841,5	500,2	237,1	421,8	38,6	28,0	219,0	269,0	222,4	44,3	70,5
7	7	10,0	81,4	14,1	195,6	175,2	117,4	88,9	158,7	82,4	37,3	63,3	9,7	6,0	35,7	36,9	32,4	6,7	12,0
8	8	4,9	74,2	11,6	417,0	329,2	271,5	303,6	638,6	399,2	181,7	325,6	36,5	24,1	237,4	207,4	218,3	34,0	67,7
9	9	1,4	7,2	0,9	28,3	21,7	15,4	14,8	31,5	18,0	8,1	13,8	1,6	0,8	8,8	9,1	6,6	0,8	1,7
10	10	0,5	7,0	0,4	15,4	12,6	9,5	8,8	18,6	12,0	6,3	10,4	1,5	0,4	6,9	8,5	7,5	1,2	2,3
11	11	3,3	13,1	1,6	13,7	10,8	5,9	5,2	9,2	5,2	2,6	3,9	0,5	0,2	2,1	1,7	1,3	0,2	0,3
12	12	3,7	20,0	4,4	26,5	24,6	17,2	12,2	22,5	10,3	5,2	6,5	1,5	0,4	3,1	3,7	2,7	0,1	0,4
13	13	2,0	18,8	1,6	37,6	29,2	19,1	19,1	35,6	22,7	10,6	16,5	2,1	0,6	12,6	13,2	9,7	0,2	4,5
14	14	4,7	28,4	2,3	21,2	15,2	10,7	10,1	21,8	14,2	6,3	9,9	1,7	0,5	11,3	9,4	6,6	0,6	5,0
15	15	4,8	40,4	3,6	58,4	46,5	38,2	32,7	64,5	38,5	18,2	29,8	4,4	1,5	26,2	25,7	19,2	1,1	10,5
16	16	0,8	6,8	0,1	3,1	2,2	1,9	1,6	3,7	1,7	0,9	1,5	0,3	0,1	1,2	0,9	0,6	0,05	0,2
17	17	2,1	6,6	0,9	6,0	5,6	4,3	2,7	5,3	3,0	1,6	2,4	0,5	0,2	1,2	1,1	1,3	0,1	0,2
18	18	5,0	20,1	2,2	31,3	23,9	13,0	15,2	27,9	18,3	7,7	11,1	1,5	0,3	6,8	6,5	4,6	0,1	1,1
19	19	0,8	12,8	0,6	31,9	21,1	9,2	11,5	19,4	10,5	4,5	6,2	0,5	0,2	3,9	3,0	1,5	0,3	0,5
20	20	3,4	35,3	1,7	90,7	66,6	32,2	36,1	71,7	37,2	15,5	24,0	2,1	0,8	15,1	12,0	7,5	0,6	3,0
21	21	2,3	5,3	0,5	2,2	1,8	1,1	1,2	3,4	2,0	0,9	1,6	0,3	0,07	1,3	1,3	0,9	<0,05	0,3
22	21a	1,8	5,8	0,6	3,3	2,7	0,7	0,6	0,6	0,4	0,3	0,4	0,1	<0,05	0,3	0,3	0,2	<0,05	0,1
23	22	6,2	11,7	1,9	6,2	4,2	1,7	1,5	2,2	1,8	1,0	1,5	0,2	0,05	1,0	1,1	0,8	0,05	0,3
24	23	0,1	1,4	0,1	1,1	1,0	1,3	2,2	3,3	3,0	1,3	2,1	0,7	0,05	2,5	3,0	2,1	0,2	0,8
25	24	0,3	4,3	0,2	6,0	4,3	4,3	7,6	6,5	6,5	2,9	4,6	0,9	0,1	3,2	3,5	1,8	0,4	0,6
26	25	2,4	11,4	1,0	70,9	76,5	75,3	98,0	64,3	64,9	30,7	48,4	7,4	0,4	29,2	38,6	21,5	1,5	6,5
27	26	7,3	23,3	3,3	27,0	23,0	15,8	18,8	26,1	19,4	8,4	14,5	2,2	0,1	9,6	9,0	7,5	0,2	3,0
28	27	0,1	1,0	<0,05	1,2	1,2	1,0	1,4	1,9	1,8	0,9	1,4	0,3	<0,05	1,1	1,5	0,9	<0,05	0,3
29	28	0,3	1,9	0,5	13,3	19,2	11,1	15,0	31,4	20,8	8,8	13,0	1,1	0,2	8,8	7,5	5,8	0,2	1,6
30	29	2,2	4,0	0,4	3,7	2,7	1,7	2,0	3,7	2,5	1,1	1,9	0,3	0,06	1,6	1,7	1,2	0,05	0,4
31	30	14,9	70,9	8,4	306,1	193,2	141,4	133,9	315,3	167,5	76,2	131,8	15,2	6,4	93,8	82,3	56,5	1,5	26,0
32	31	0,4	6,2	0,5	14,0	9,3	5,9	5,6	10,2	6,8	3,3	4,9	0,7	0,3	3,7	3,3	2,2	0,3	0,7
33	32	4,7	49,9	4,3	200,0	148,2	100,8	104,8	234,4	127,7	55,4	95,7	11,4	8,1	75,6	68,4	45,2	11,2	24,7
34	33	9,1	56,0	6,3	112,4	77,1	61,2	54,4	110,5	64,5	29,4	45,6	8,4	4,5	31,4	34,9	24,6	5,3	12,6
35	34	7,1	17,4	2,3	18,6	13,3	7,1	7,4	12,4	9,0	4,6	5,8	0,9	0,3	4,3	4,6	2,7	0,5	1,2
36	35	0,1	1,6	0,3	5,6	3,9	2,3	2,6	3,6	3,3	2,0	1,8	0,4	0,1	1,7	1,9	1,2	0,1	0,5
37	36	0,6	8,9	0,4	22,0	15,9	8,0	8,9	17,1	8,3	3,6	4,5	0,4	0,2	2,3	1,8	1,0	0,05	0,3

Список сокращений и обозначений

FL + ACNF	флуорен, аценафтен
PHEN	фенантрен
ANTR	антрацен
FLT	флуорантен
PYR	пирен
BaA	бенз(а)антрацен
CHR	хризен
BeP	бенз(е)пирен
BbF	бенз(б)флуорантен
BkF	бенз(к)флуорантен
BaP	бенз(а)пирен
DBahA	дибенз(а,h)антрацен
DBaP	дибенз(а,l)пирен
BPL	бенз(g,h,i)перилен
INP	инден[1,2,3-с,d]пирен
DBaеP	дибенз(а,е)пирен
ANTHA	антантрен
COR	коронен

Приложение

Результаты лабораторного определения гранулометрического состава почв

№ п/п	Номер площадки	Содержание фракций, %, размерами, мм								Сумма частиц размером, мм	
		1,0-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,025	0,025-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01	> 0,01
1	1	1,46	28,55	27,40	18,79	13,79	4,70	4,69	0,62	10,01	89,99
2	2	16,86	27,72	17,40	13,54	11,12	10,54	2,82	0,00	13,36	86,64
3	3	13,90	35,32	23,36	13,75	8,39	2,61	2,43	0,23	5,27	94,73
4	4	36,38	51,72	8,05	1,48	0,51	1,68	0,18	0,00	1,86	98,14
5	4 дубль	33,16	53,95	9,35	1,53	0,38	1,50	0,14	0,00	1,64	98,36
6	5	6,53	28,30	28,63	18,29	11,27	3,48	3,24	0,26	6,98	93,02
7	6	2,55	46,61	28,99	13,66	6,56	1,28	0,36	0,00	1,64	98,36
8	7	7,84	31,96	17,83	12,55	13,43	6,60	8,42	1,38	16,40	83,60
9	8	22,15	44,32	19,09	7,46	4,49	1,46	1,00	0,02	2,48	97,52
10	9	24,03	39,19	19,02	8,19	4,77	3,82	0,98	0,00	4,80	95,20
11	10	35,95	59,62	4,22	0,01	0,01	0,20	0,00	0,00	0,20	99,80
12	11	38,67	58,01	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
13	12	18,16	54,74	18,78	5,03	1,70	0,09	1,49	0,00	1,58	98,42
14	13	36,63	55,98	5,60	1,34	0,03	0,41	0,01	0,00	0,42	99,58
15	14	33,22	56,29	9,25	0,65	0,01	0,55	0,02	0,00	0,57	99,43
16	15	13,01	52,60	25,16	7,22	1,41	0,04	0,52	0,03	0,59	99,41
17	16	0,17	25,27	27,76	18,88	14,46	5,71	6,71	1,05	13,47	86,53
18	16 дублю	3,19	33,82	25,95	15,69	11,64	4,41	4,88	0,43	9,72	90,28
19	16 дубль	4,76	35,03	25,61	14,59	10,71	4,11	4,71	0,49	9,31	90,69
20	16 дубль	3,10	31,66	26,26	16,31	12,22	4,67	5,18	0,60	10,45	89,55
21	16 дубль	2,60	30,79	26,56	16,71	12,68	4,79	5,32	0,55	10,66	89,34
22	17	0,15	25,94	28,49	20,10	14,69	4,86	5,02	0,74	10,62	89,38
23	18	13,12	37,08	23,67	12,28	7,72	2,84	2,98	0,30	6,12	93,88
24	19	33,19	53,94	10,06	2,02	0,06	0,69	0,04	0,00	0,73	99,27
25	20	18,56	53,12	22,43	5,25	0,63	0,01	0,00	0,00	0,01	99,99
26	21	1,96	30,25	27,44	19,24	13,27	3,98	3,48	0,38	7,84	92,16
27	21А	4,22	53,56	25,63	9,37	5,28	1,57	0,38	0,00	2,95	97,05
28	22	0,72	20,34	19,36	20,42	19,24	8,01	10,17	1,73	19,91	80,09
29	23	12,06	52,70	22,82	6,68	3,87	1,27	0,60	0,00	1,87	98,13
30	24	0,36	15,90	18,77	18,29	22,08	11,81	11,40	1,37	24,58	75,42
31	25	1,23	19,70	26,41	22,27	16,24	6,27	6,77	1,13	14,17	85,83
32	26	0,74	24,32	24,34	18,78	15,74	6,58	8,07	1,44	16,09	83,91
33	27	3,35	33,35	21,89	17,40	13,28	4,63	5,29	0,80	10,72	89,28
34	28	0,12	22,27	26,89	19,82	16,96	6,26	6,66	1,02	13,94	86,06
35	29	1,01	20,51	25,47	23,65	16,52	5,51	6,38	0,96	12,85	87,15
36	30	13,16	47,56	24,62	10,01	3,81	0,64	0,19	0,00	0,83	99,17
37	31	4,68	25,78	20,36	18,38	16,52	6,41	6,73	1,15	14,29	85,71
38	32	12,96	43,97	26,78	12,15	3,59	0,19	0,10	0,25	0,54	99,46
39	33	0,97	36,22	32,02	19,53	9,04	1,61	0,61	0,00	2,22	97,78
40	34	3,81	30,43	26,06	19,73	13,21	3,57	2,87	0,33	6,77	93,23
41	35	1,06	27,20	20,87	19,64	17,21	6,68	6,50	0,84	14,02	85,98
42	36	17,84	55,92	17,08	4,90	1,84	1,42	1,00	0,00	2,42	97,58

**ПРИЛОЖЕНИЕ
РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА**

**Контроль погрешности
Кислоторастворимые металлы в почвах
РД 52.18.191-2001**

Серия 1

Металл	Сертифицированный образец, QC-10, мг/кг				
	Сертифициров.	Измерено	Результат контрольной процедуры	Норматив контроля	Вывод
Cd	0,32	0,23	-0,10	0,10	Не превышает н.к.
Cu	18,2	19,9	1,70	1,98	Не превышает н.к.
Pb	14,3	13,5	-0,8	1,44	Не превышает н.к.
Zn	49,2	48,3	-0,9	8,68	Не превышает н.к.
Ni	35,7	38,5	2,8	3,0	Не превышает н.к.

Серия 2

Металл	Сертифицированный образец, QC-10, мг/кг				
	Сертифициров.	Измерено	Результат контрольной процедуры	Норматив контроля	Вывод
Cd	0,32	0,25	-0,08	0,10	Не превышает н.к.
Cu	18,2	17,9	-0,30	1,98	Не превышает н.к.
Pb	14,3	13,0	-1,30	1,44	Не превышает н.к.
Zn	49,2	41,4	-7,80	8,68	Не превышает н.к.
Ni	35,7	36,1	0,4	3,0	Не превышает н.к.

Контроль сходимости

Металл	Лаб. шифр пробы	Результат 1-ого измерения, мг/кг	Результат 2-ого измерения, мг/кг	Результат контрольной процедуры	Норматив сходимости	Вывод
Cd	UUS15	0,16	0,17	0,01	0,06	Не превышает н.к.
Cd	UUS37	0,61	0,57	0,04	0,21	Не превышает н.к.
Cu	UUS15	9,38	8,02	1,36	1,65	Не превышает н.к.
Cu	UUS37	6,97	7,21	0,24	1,35	Не превышает н.к.
Pb	UUS15	19,8	21,2	1,4	2,26	Не превышает н.к.
Pb	UUS37	4,68	4,18	0,50	0,49	Не превышает н.к.
Zn	UUS15	91,0	90,9	0,01	17,2	Не превышает н.к.
Zn	UUS37	37,6	38,4	0,8	7,22	Не превышает н.к.
Ni	UUS15	6,13	5,75	0,38	0,65	Не превышает н.к.
Ni	UUS37	8,79	9,76	0,97	1,02	Не превышает н.к.

Контроль погрешности

Металлы в почвах - вал

РД 52.18.685-2006

РД 52.44.653-2003-Hg

РД 52.18.571-2011-As

Серия 1

Металл	Сертифицированный образец, СЧТ-1, мг/кг				
	Сертифициров.	Измерено	Результат контрольной процедуры	Норматив контроля	Вывод
Cd	0,10	0,12	0,02	0,025	Не превышает н.к.
Cu	25,0	24,4	-0,6	6,3	Не превышает н.к.
Pb	18,0	17,3	-0,7	4,54	Не превышает н.к.
Zn	56,0	54,7	-1,3	14,1	Не превышает н.к.
Ni	32,0	30,8	-1,2	8,1	Не превышает н.к.
Cr	83,0	70,5	-12,5	20,9	Не превышает н.к.
Co	9,0	8,52	-0,48	2,27	Не превышает н.к.
V	72,0	59,9	-12,1	18,0	Не превышает н.к.
Hg	0,041	0,048	0,007	0,021	Не превышает н.к.
As	8,0	9,27	1,27	3,76	Не превышает н.к.

Металлы в почвах - вал

РД 52.18.685-2006

РД 52.44.653-2003-Hg

РД 52.18.571-2011-As

Серия 2

Металл	Сертифицированный образец, СЧТ-1, мг/кг				
	Сертифициров.	Измерено	Результат контрольной процедуры	Норматив контроля	Вывод
Cd	0,10	0,10	0	0,025	Не превышает н.к.
Cu	25,0	25,3	0,3	6,3	Не превышает н.к.
Pb	18,0	14,2	-3,8	4,54	Не превышает н.к.
Zn	56,0	61,3	5,3	14,1	Не превышает н.к.
Ni	32,0	28,7	-3,3	8,1	Не превышает н.к.
Cr	83,0	69,4	-13,6	20,9	Не превышает н.к.
Co	9,0	9,84	0,84	2,27	Не превышает н.к.
V	72,0	74,7	2,7	18,0	Не превышает н.к.
Hg	0,041	0,036	-0,005	0,021	Не превышает н.к.
As	8,0	6,69	-1,31	3,76	Не превышает н.к.

Контроль повторяемости

Металл	Лабораторный шифр пробы	Результат 1-ого измерения, мг/кг	Результат 2-ого измерения, мг/кг	Результат контрольной процедуры, %	Предел повторяемости, %	Вывод
Cd	UUS20	0,09	0,11	20,0	20	Не превышает н.к
Cd	UUS37	0,09	0,10	10,5	20	Не превышает н.к
Cu	UUS20	15,5	15,3	1,3	20	Не превышает н.к
Cu	UUS37	13,5	13,7	1,5	20	Не превышает н.к
Pb	UUS20	20,6	17,4	16,8	20	Не превышает н.к
Pb	UUS37	12,4	15,0	19,0	20	Не превышает н.к
Zn	UUS20	57,1	60,9	6,4	20	Не превышает н.к
Zn	UUS37	65,1	63,3	2,8	20	Не превышает н.к
Ni	UUS20	19,5	17,0	13,7	20	Не превышает н.к
Ni	UUS37	22,0	24,9	12,3	20	Не превышает н.к
Cr	UUS20	38,5	32,4	17,2	20	Не превышает н.к
Cr	UUS37	55,3	51,4	7,3	20	Не превышает н.к
Co	UUS20	6,44	7,03	8,8	20	Не превышает н.к
Co	UUS37	5,96	5,14	14,8	20	Не превышает н.к
V	UUS20	46,1	45,0	2,4	20	Не превышает н.к
V	UUS37	62,0	64,3	3,6	20	Не превышает н.к
Hg	UUS15	0,047	0,053	12,0	20	Не превышает н.к
Hg	UUS37	0,012	0,013	8,0	20	Не превышает н.к
As	UUS15	3,68	3,66	0,5	33	Не превышает н.к
As	UUS37	4,33	5,17	17,7	33	Не превышает н.к

Сульфаты

Контроль сходимости

Металл	Лаб. шифр пробы	Результат 1-ого измерения, мг/кг	Результат 2-ого измерения, мг/кг	Результат контрольной процедуры	Норматив сходимости	Вывод
Cd	UUS15	0,16	0,17	0,01	0,06	Не превышает н.к
Cd	UUS37	0,61	0,57	0,04	0,21	Не превышает н.к

Сульфаты

Контроль сходимости

Металл	Лаб. шифр пробы	Результат 1-ого измерения, мг/кг	Результат 2-ого измерения, мг/кг	Результат контрольной процедуры	Норматив сходимости	Вывод
Cd	UUS15	0,16	0,17	0,01	0,06	Не превышает н.к
Cd	UUS37	0,61	0,57	0,04	0,21	Не превышает н.к

Сульфаты

Контроль сходимости

Металл	Лаб. шифр пробы	Результат 1-ого измерения, мг/кг	Результат 2-ого измерения, мг/кг	Результат контрольной процедуры	Норматив сходимости	Вывод
Cd	UUS15	0,16	0,17	0,01	0,06	Не превышает н.к
Cd	UUS37	0,61	0,57	0,04	0,21	Не превышает н.к

Сульфаты

Контроль сходимости

Металл	Лаб. шифр пробы	Результат 1-ого измерения, мг/кг	Результат 2-ого измерения, мг/кг	Результат контрольной процедуры	Норматив сходимости	Вывод
Cd	UUS15	0,16	0,17	0,01	0,06	Не превышает н.к
Cd	UUS37	0,61	0,57	0,04	0,21	Не превышает н.к

Сульфаты

Контроль сходимости

Металл	Лаб. шифр пробы	Результат 1-ого измерения, мг/кг	Результат 2-ого измерения, мг/кг	Результат контрольной процедуры	Норматив сходимости	Вывод
Cd	UUS15	0,16	0,17	0,01	0,06	Не превышает н.к
Cd	UUS37	0,61	0,57	0,04	0,21	Не превышает н.к