

Муниципальный контракт на определение источников и причин загрязнения городской территории

Екатеринбург, 2017

Отбор проб, обследования

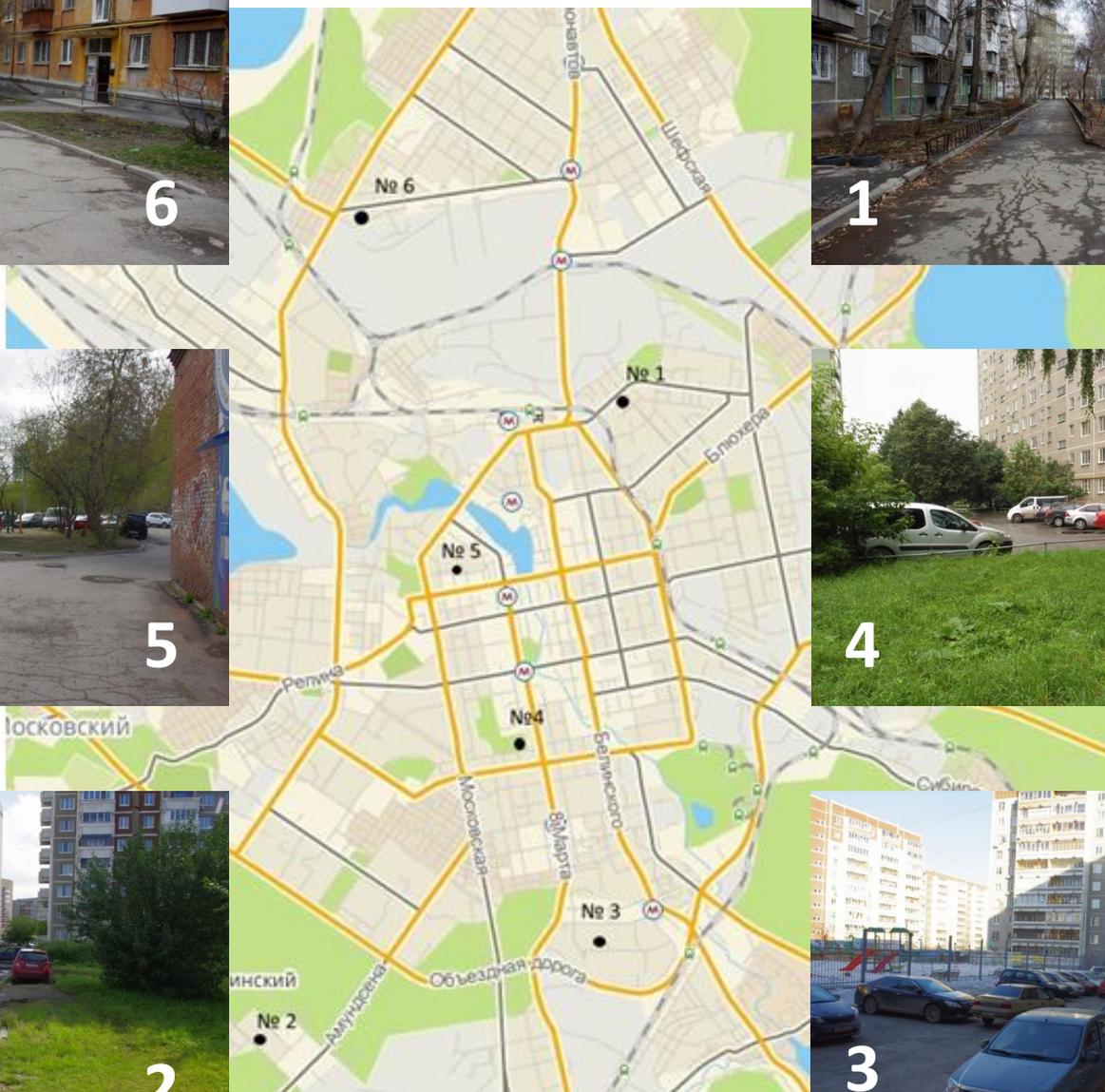
```
graph TD; A[Отбор проб, обследования] --> B[Измерения, результаты]; B --> C[Выводы]; C --> D[Рекомендации];
```

Измерения, результаты

Выводы

Рекомендации

Схема расположения экспериментальных площадок



Методы исследования

Ландшафтно-архитектурное описание

Геоботаническое описание

Отбор проб снега и снеготряезевой пульпы (30 проб)

Отбор проб грязевого осадка (90 проб)

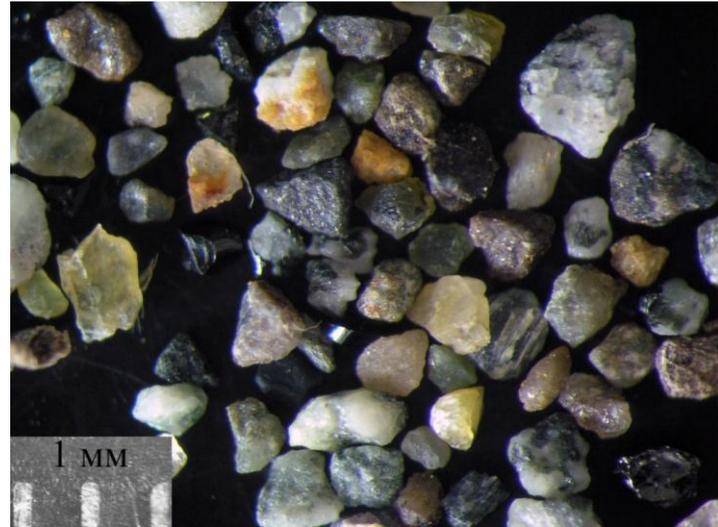
Отбор проб пыли



Методы анализа



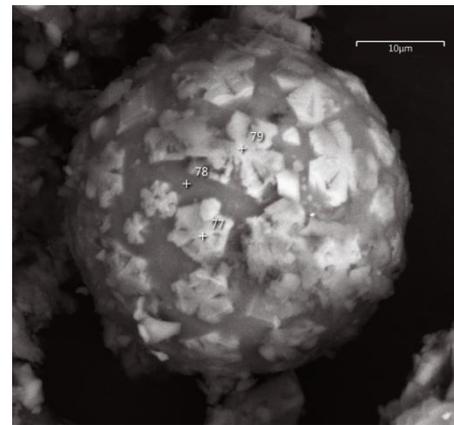
Гранулометрический



Минералогический

Mg	Al	Co	Cr	Cu
Fe	Mn	Ni	Pb	Sb
Se	Sn	V	Zn	и др.

Химический



СЭМ

Результаты и выводы

Отобрано снеговых проб	30
Отобрано проб грязевого осадка, грунта	90
Отобрано проб пыли	18
Определено количество гранулометрических фракций	720
Проведено элементопределений в том числе методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой	10 250 4400
Проведено определений минералов и их групп различными методами	2630
Описано функциональных участков (на 6 экспериментальных площадках)	76

Результаты и выводы

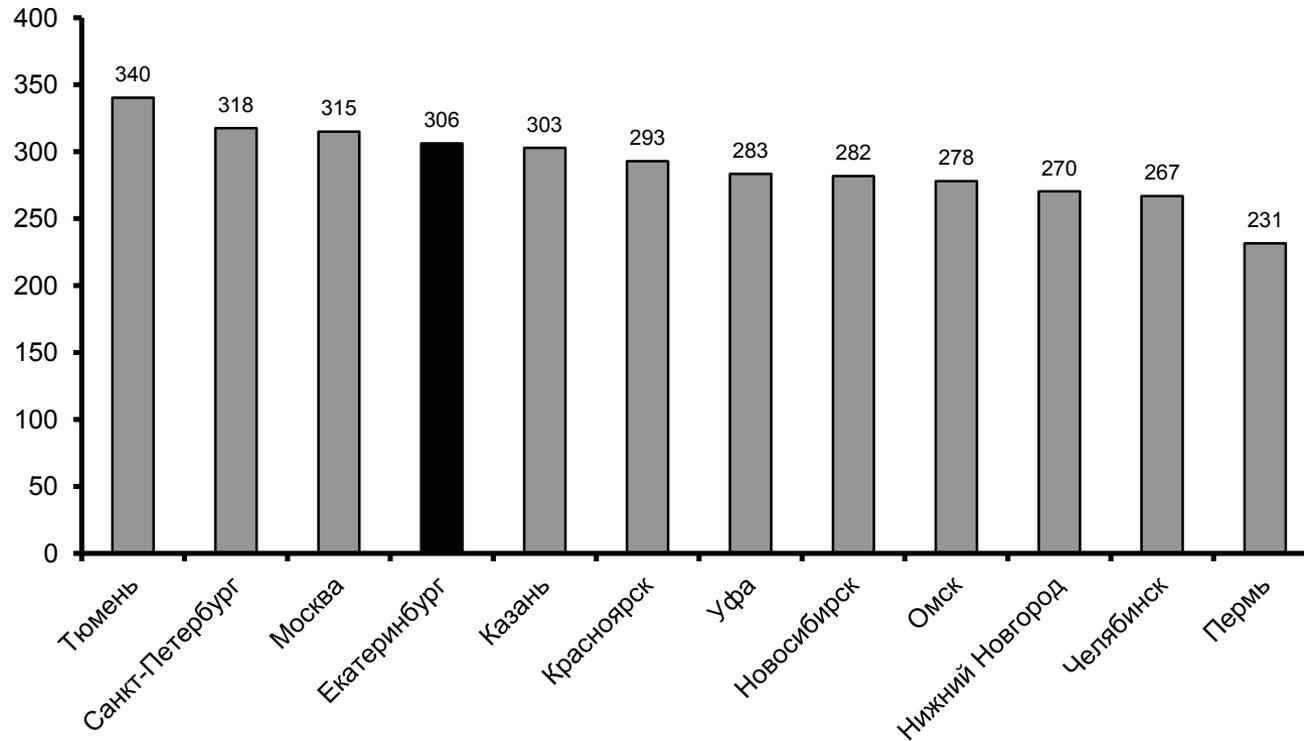
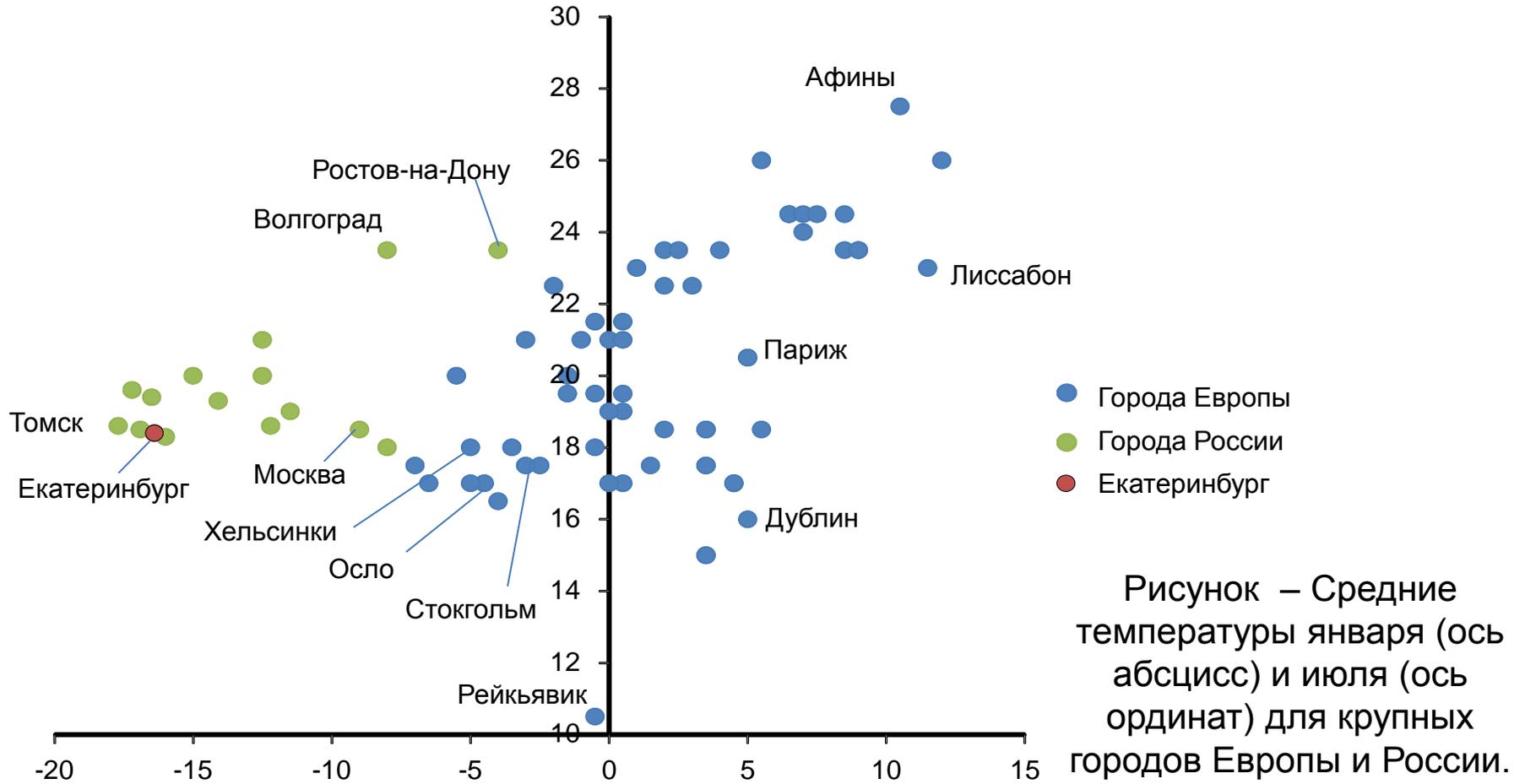


Рисунок – Количество легкового автомобильного транспорта на 1000 жителей по городам России

Екатеринбург – город с интенсивной антропогенной и техногенной нагрузкой.

Результаты и выводы



Сложные климатические условия – дополнительный фактор, усиливающий воздействие на объекты городской среды. Результатом действия антропогенных и природных факторов становится интенсивное разрушение поверхностей и образование грязевого осадка..

Результаты и выводы

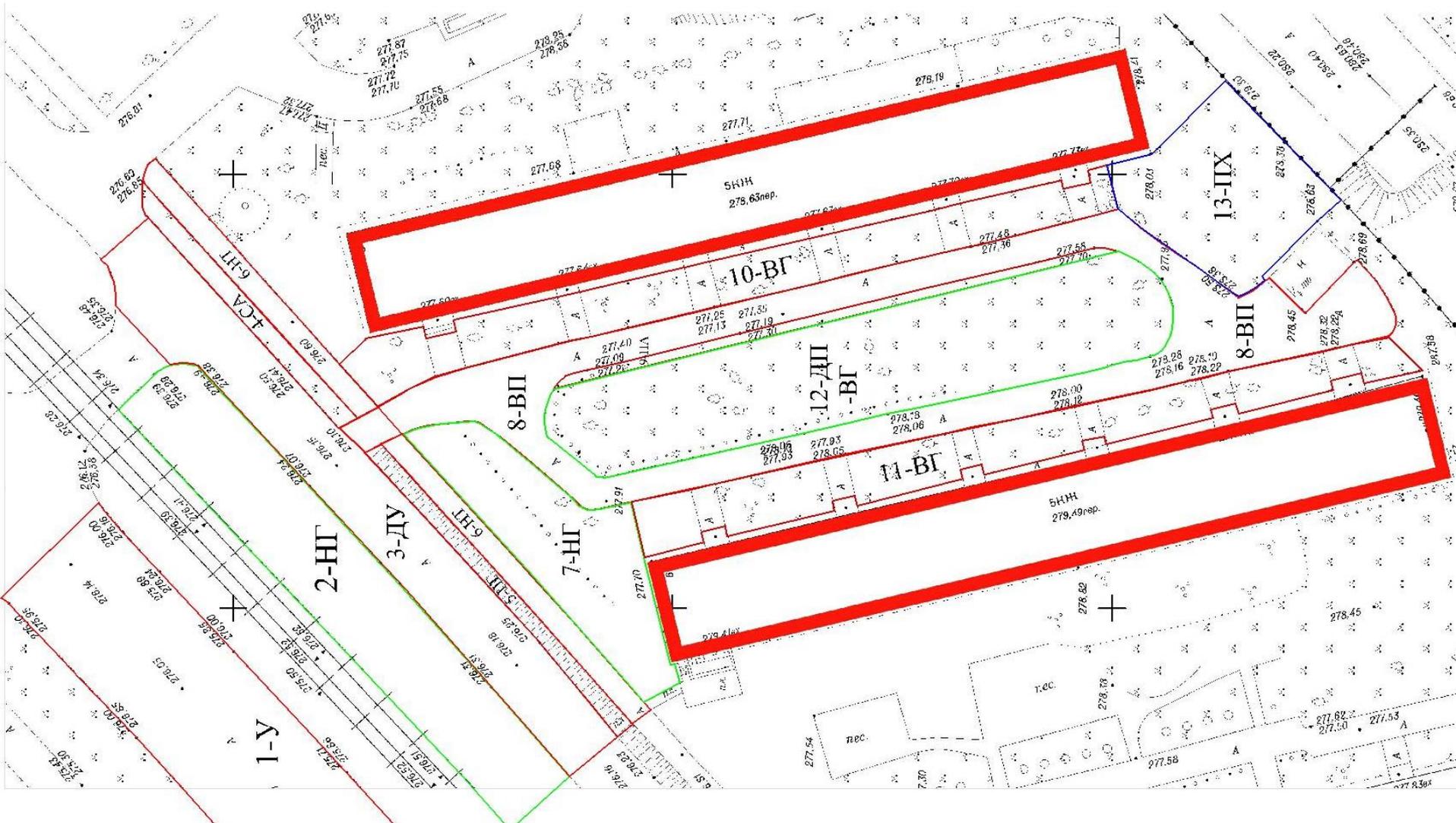
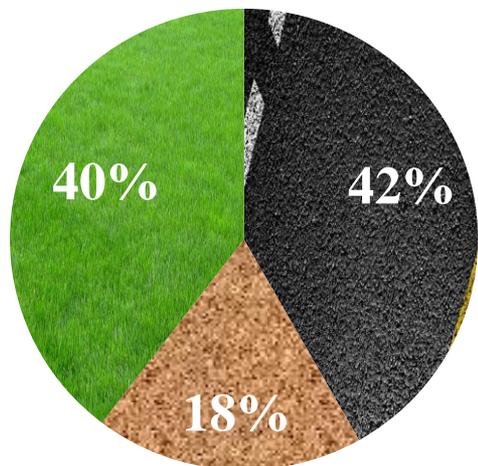


Рисунок – Результаты микроландшафтного зонирования экспериментальной площадки №1

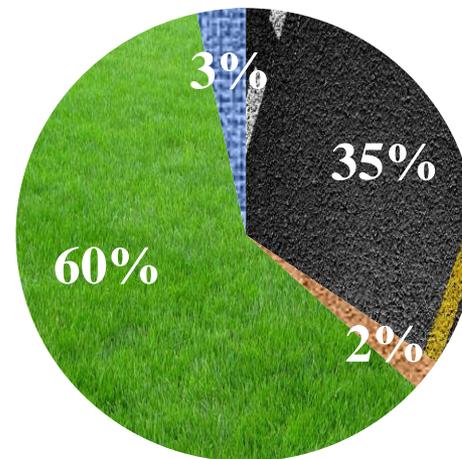
Функциональное зонирование

**Внешний микроландшафт
(10700 кв.м)**



- Зона автотранспорта (4474 кв.м)
- Пешеходная зона (1986 кв.м)
- Зеленая зона (4240 кв.м)

**Внутренний микроландшафт
(23246 кв.м)**



- Зона автотранспорта (8021 кв.м)
- Пешеходная зона (521 кв.м)
- Зеленая зона (13904 кв.м)
- Хозяйственная зона (800 кв.м)

Во внутридворовых пространствах к зоне транспорта относится более 1/3 площади. В настоящее время эта функциональная зона плотно заполнена автомобилями. Такой подход к планировке обуславливает воздействие автотранспорта на все функциональные зоны городского микроландшафта.

Результаты и выводы



Участки, не имеющие покрытия:

- не восстановленные после проведения ремонтно-строительных работ,
- с разрушенным асфальтом,
- зеленые зоны с низким проективным покрытием травами и др.

Значительная площадь жилых кварталов города не имеет покрытия, препятствующего выветриванию и абразии. Площадь участков с нарушенным или отсутствующим покрытием превышает 10 км^2 , в том числе более 3 км^2 – несанкционированные парковки. В целом, с учетом проезжей части улиц, пылящие поверхности занимают до 20% площади жилых кварталов. Примерно 9 кв. м. на каждого жителя.

Результаты и выводы

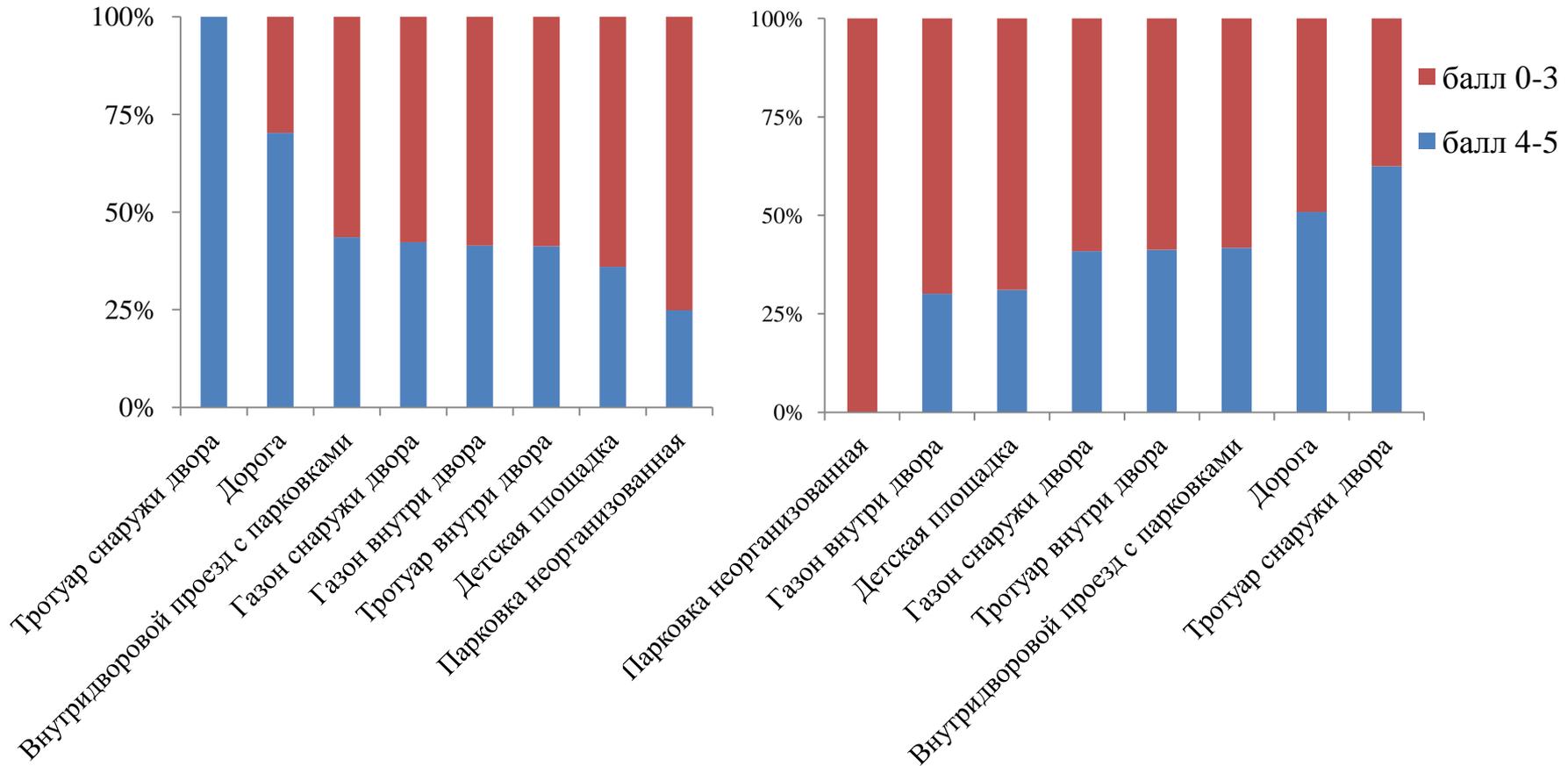


Рисунок – Доля положительных и отрицательных оценок технического состояния и уборки территории различных функциональных зон

Техническое состояние объектов ландшафтной инфраструктуры внутридворовых пространств, а также качество уборки и содержания большей части дворов оценивается как неудовлетворительное.

Результаты и выводы



Рисунок – Пример размещения изъятых грунтов.



Рисунок – Пример образования грязевого осадка вследствие невыполненной рекультивации.

При производстве земляных и ремонтно-строительных работ на территории жилых кварталов происходит образование грязи и пыление, связанное со следующими причинами: складирование изъятых грунтов в отвал, размещение сыпучих строительных материалов в кучах, отложенная рекультивация участков и др. Загрязнение городской среды грязевым материалом является системным явлением при проведении земляных или ремонтно-строительных работ.

Результаты и выводы



Рисунок – Пример смыва грязевого осадка с газона.

Часть обследованных функциональных участков загрязняется твердым осадком, перенесенным с соседних участков с нарушенным или отсутствующим асфальтовым или газонным покрытием. Помимо перепада высот причиной горизонтального переноса является отсутствие или неудовлетворительное техническое состояние бордюров.

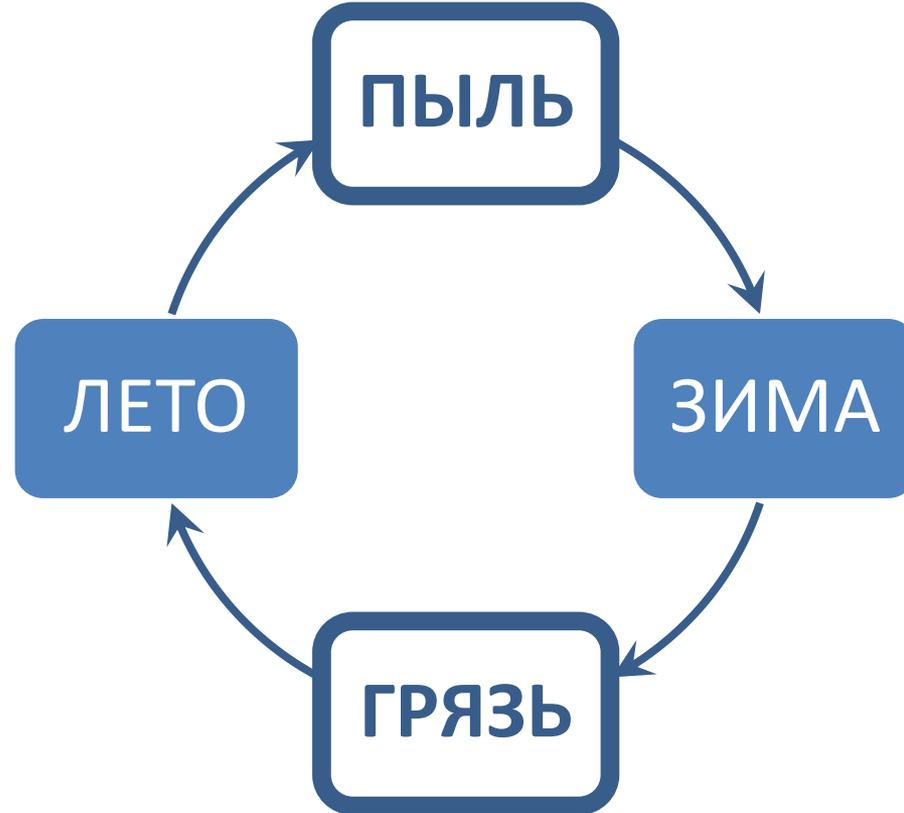
Результаты и выводы



Рисунок – Снегогрязевая пульпа (слева), снег в куче (справа)

Большое количество грязевого осадка накапливается в снегогрязевой пульпе, которая образуется при перемешивании выпавшего снега и пыли колесами автомобилей. В зимний период снегогрязевая пульпа складировается в кучи вдоль дорог, а также на газонах во дворах. В конце зимы 2017 г. вывоз снегогрязевой массы из куч во дворах в большинстве случаев не производился.

Результаты и выводы



Сезонная вариабельность образования и перераспределения грязевого осадка. В теплый период происходит образование и накопление пыли, связанное с большой площадью пылящих поверхностей и антропогенными факторами. В холодный период происходит усиленная абразия дорожных покрытий шипованными колесами автомобилей. Особенностью зимнего периода является образование снегогрязевой пульпы. Весеннее таяние снега сопровождается накоплением большого количества грязи на пониженных участках.

Результаты и выводы

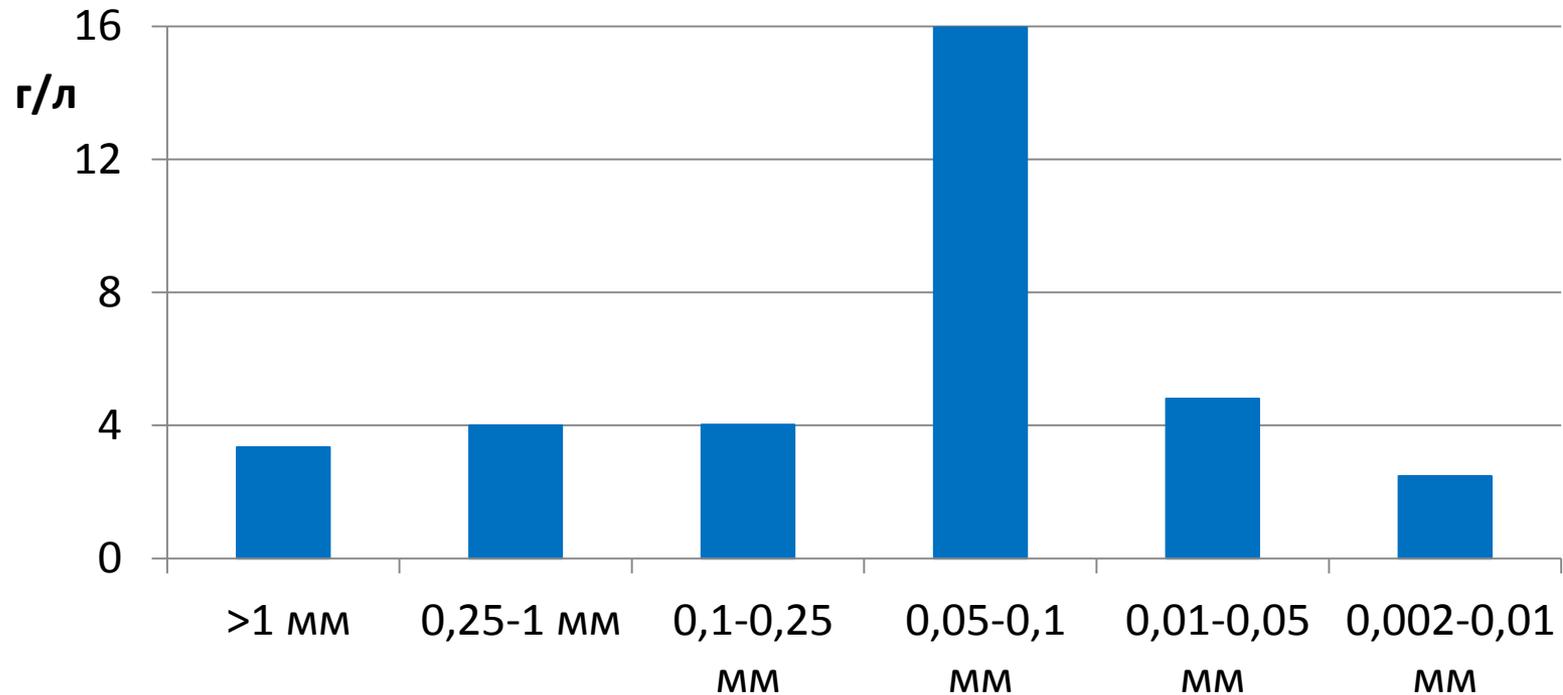


Рисунок – Масса различных фракций твердого осадка в снегогрязевой пульпе

Грязевой осадок в значительной степени состоит из пылевой фракции (частицы размером менее 0,1 мм). Зимой пыль определяет большую часть твердого осадка снегогрязевой пульпы, летом вклад также превышает содержание других фракций. Частицы пылевой фракции легко переносятся ветром в пределах города и за короткий период равномерно распределяются по поверхностям.

Результаты и выводы

Таблица - Минеральный состав грязевого осадка

Кварц	10%
Плагиоклаз	24%
КПШ	9%
Серпентин	9%
Хлорит	10%
Слюда	9%
Амфибол	17%
Кальцит	7%
Доломит	3%

В целом 3/4 грязевого осадка в городе составляют мелкофракционные продукты разрушения щебня и других строительных материалов на основе минерального сырья: граниты, габбро, серпентиниты, горнблендиты и другие.

Результаты и выводы



Рисунок – Газоны с разной освещенностью

Содержание органического вещества (в среднем 20%), в том числе торфа и почвы в грязевом осадке связано с неудовлетворительным состоянием газонов. Низкое проективное покрытие трав препятствует выполнению газоном функции защиты от пыления и грязеобразования. Основными факторами, снижающими проективное покрытие, являются плохое техническое состояние, не проведенная рекультивация, отсутствие профессионального ухода и высокая затененность части газонов.

Результаты и выводы

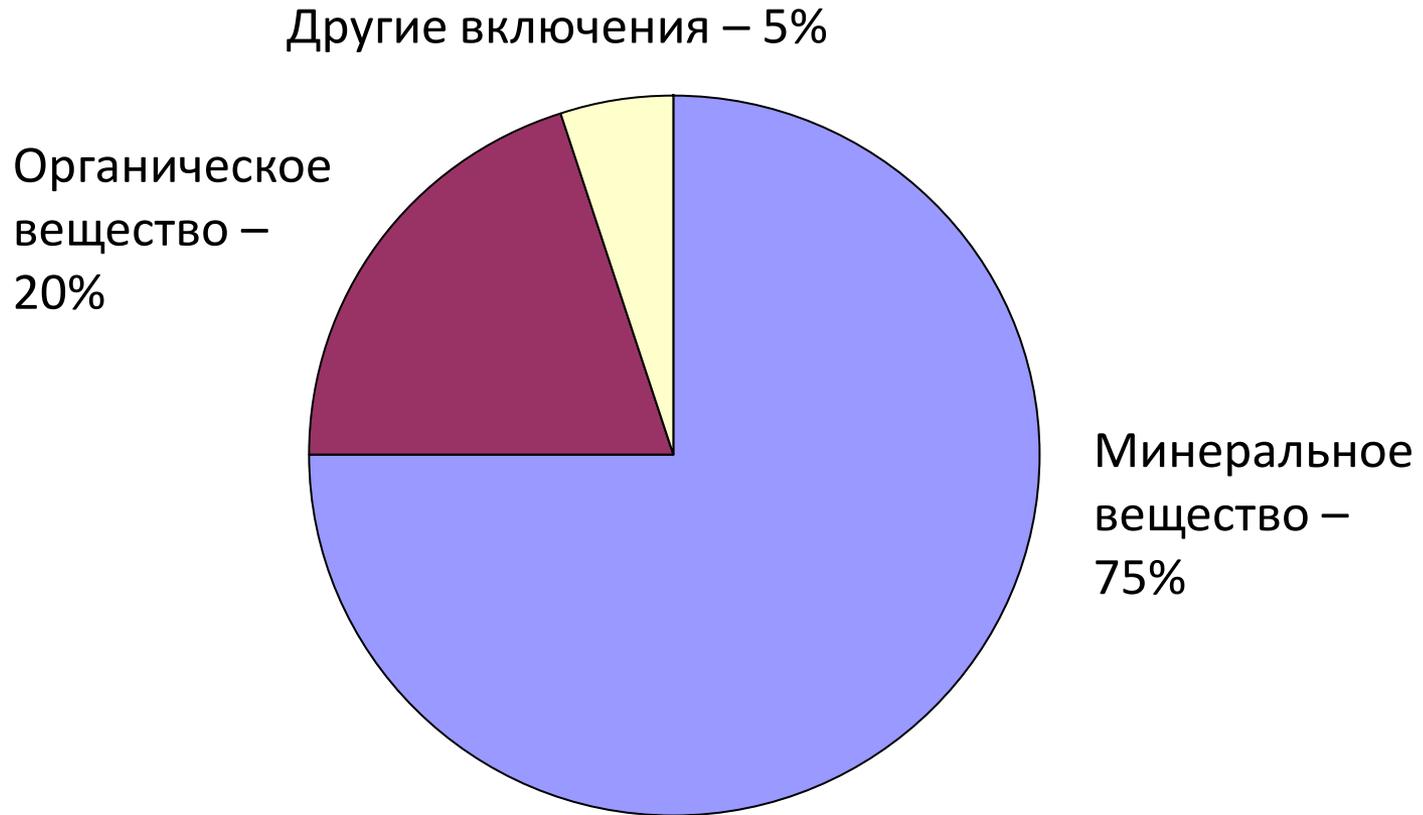


Рисунок - Доля основных компонентов в твердом грязевом осадке

Результаты и выводы

Свинец (поллютант)

Никель (ассоциация серпентина)

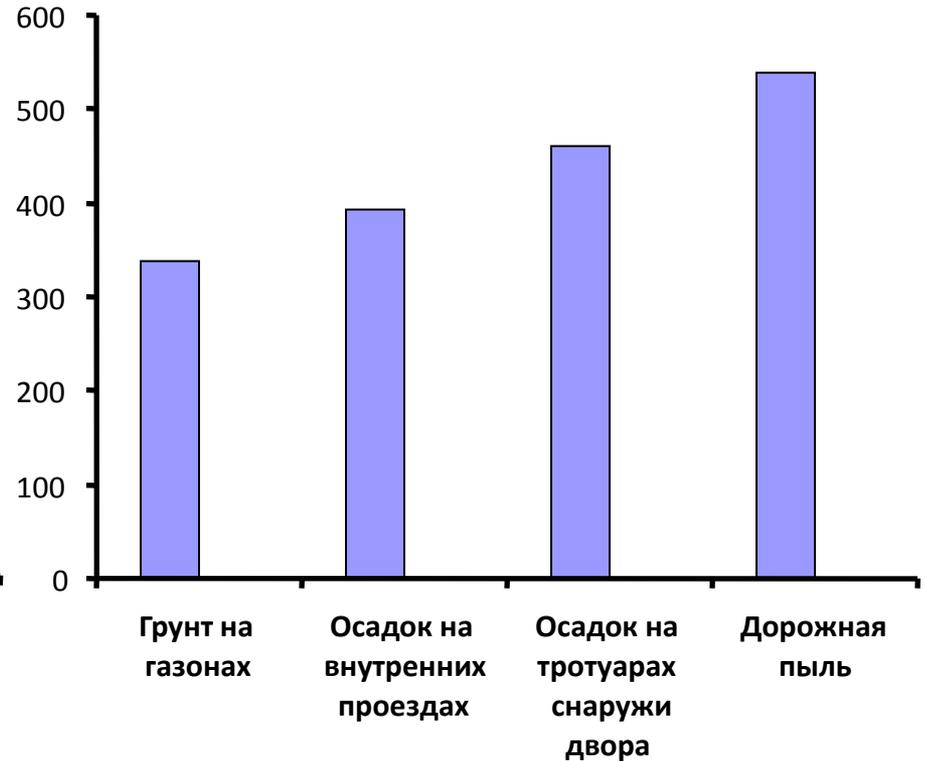
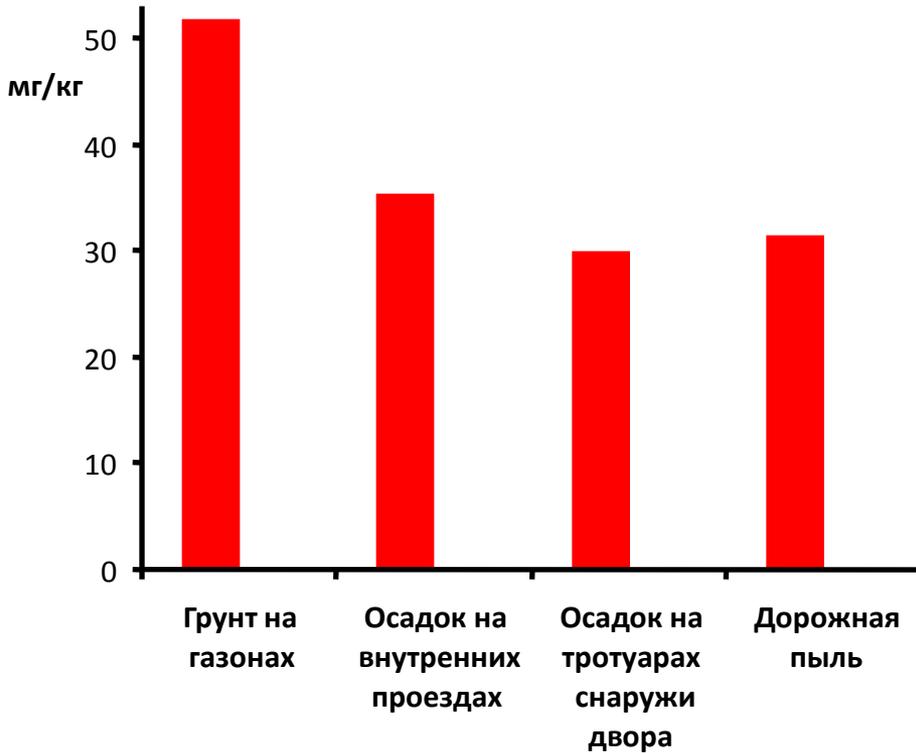


Рисунок – Распределение тяжелых металлов по функциональным зонам микроландшафта

Результаты и выводы

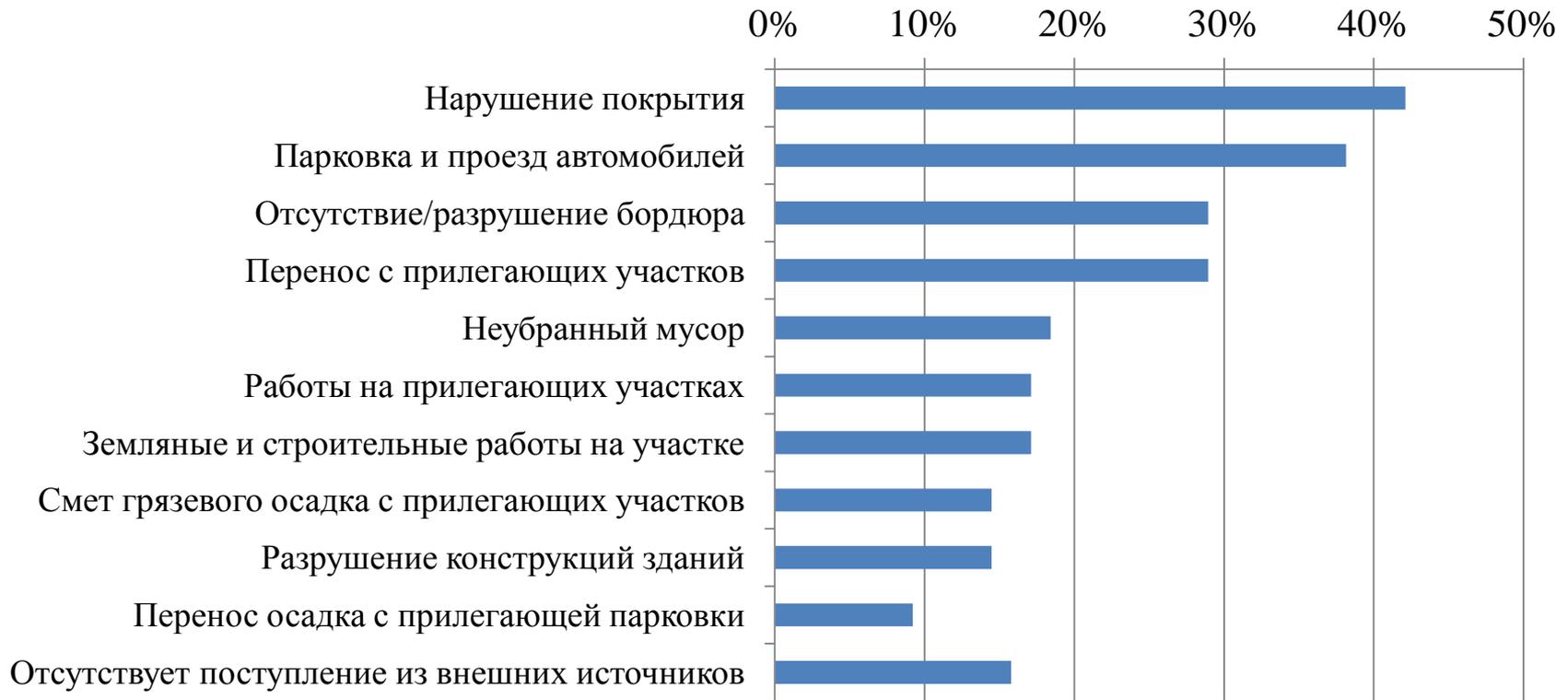
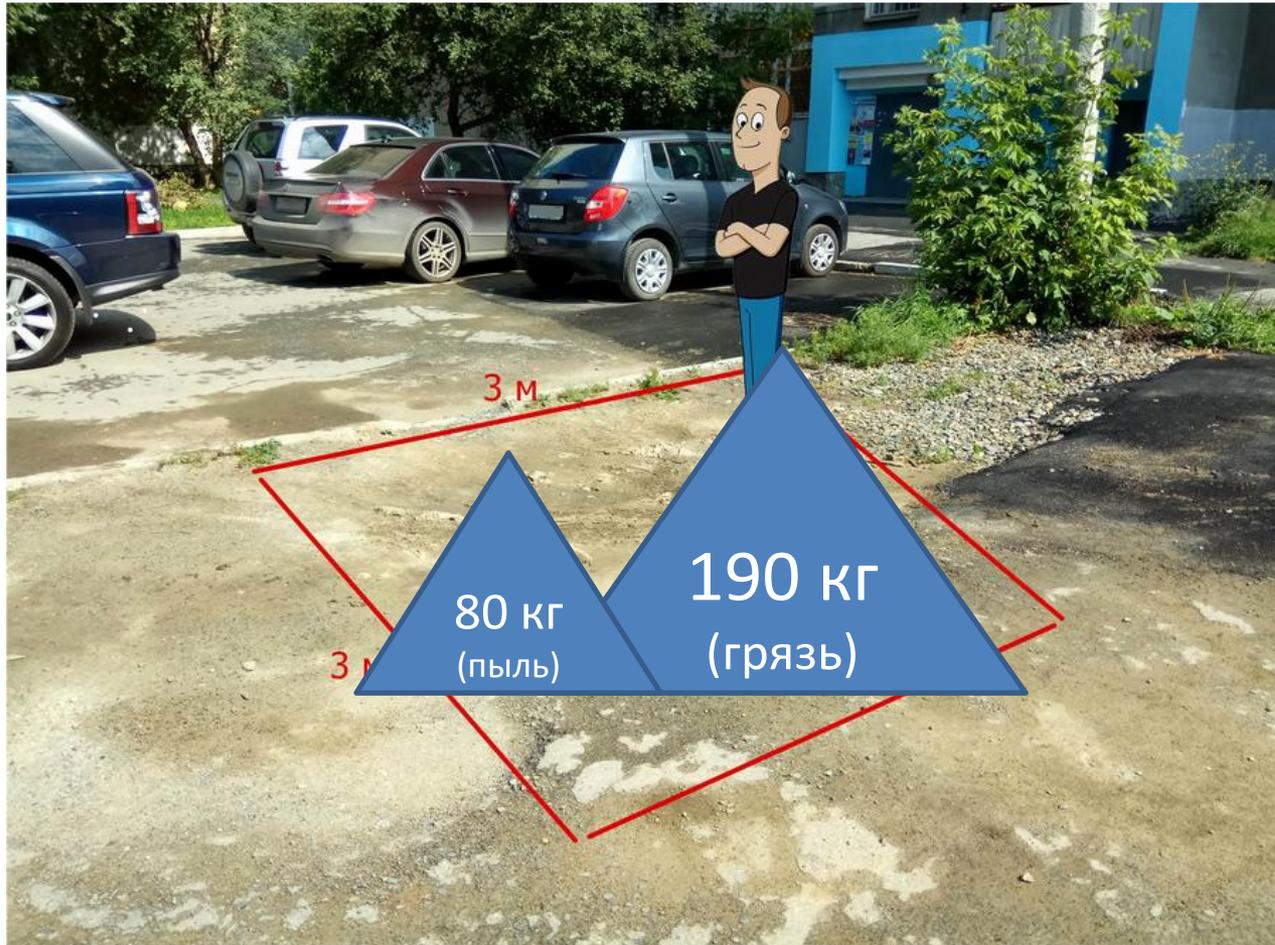


Рисунок – Ранжирование причин образования грязевого осадка по частоте встречаемости на функциональных участках, %.

Основными причинами образования грязевого осадка в Екатеринбурге являются:

- абразия дорожных покрытий,
- разнос твердого материала с мест неорганизованных парковок,
- разнос грунта с участков с нарушенным или отсутствующим покрытием за счет ветра и поверхностного стока,
- разнос грунта из отвалов и строительных материалов из куч.

Результаты и выводы



Общий запас пылегрязевого осадка в жилых районах Екатеринбурга достигает 400 тыс. т., из которых минеральная составляющая пылевой фракции – 120 тыс. т. Можно предполагать, что в городе происходит ежегодное увеличение запаса грязевого осадка.

Рекомендации



Снизить площадь
пылящих
поверхностей



Минимизировать
антропогенную
нагрузку на
внутридворовые
пространства



Ограничить
грязеобразование
при проведении
земляных и
ремонтно-
строительных
работ



Удалить
накопившийся
грязовой осадок с
территории
жилых кварталов





Снизить площадь пылящих поверхностей

повысить требования к техническому состоянию асфальтовых, газонных и иных покрытий дворов

повысить требования к качеству уборки территорий дворов

провести инвентаризацию участков, на которых покрытие отсутствует или имеет значительное нарушение

запланировать работы по восстановлению покрытий

повысить требования к содержанию проектной документации на проведение работ по ландшафтному планированию в части организации поверхностного стока



Снизить площадь пылящих поверхностей

разработать программу перепланировки существующих дворов на основе современных принципов ландшафтного планирования с целью достижения оптимального соотношения площади различных функциональных зон, а также улучшения организации уборки и обслуживания дворовых территорий

сформировать перечень рекомендованных типов покрытий для разных функциональных зон с учетом назначения, ожидаемой антропогенной нагрузки и климатических условий

разработать рекомендации по содержанию газонов, продвигать использование современных технологий закладки газонов, адаптированных к природно-климатическим условиям

формировать общественный запрос на разработку технологий производства асфальтовых покрытий, устойчивых к циклической смене положительных и отрицательных температур

формировать общественный запрос на разработку технологий производства зимних шин, оказывающих щадящее воздействие на асфальтовое покрытие



Минимизировать антропогенную нагрузку на внутридворовые пространства

ускоренно сформировать общие подходы и принципы решения проблемы переполнения городской среды автотранспортом, произошедшего в результате интенсивной автомобилизации

определить оптимальное для устойчивого развития города соотношение зоны автотранспорта и других функциональных зон жилых кварталов

при обсуждении проблемы парковок во дворах учитывать как негативное воздействие транспорта на состояние покрытий и формирование грязевого осадка, так и невозможность размещения во дворах всего личного автотранспорта из-за недостатка площади дворов при достигнутом уровне автомобилизации

для формирования чистой городской среды целесообразно снизить долю площадей дворов, занятых автомобильным транспортом, вывести большую часть транспорта из внутридворовых пространств и размещать парковочные зоны с наружной части дворов, а также в наземных и подземных паркингах



Ограничить грязеобразование при проведении земляных и ремонтно- строительных работ

принять организационные меры для кардинального и скорейшего снижения грязевого осадкообразования и пыления при проведении земляных, ремонтно-строительных и других работ в городе

выдвигать к исполнителям работ требования по защите от грязеобразования в ходе выполнения всех технологических стадий работы наравне с требованиями по качеству

не допускать отсрочки и затягивания выполнения работ по восстановлению полноценных газонных и асфальтовых покрытий после окончания работ

стимулировать внедрение стандартов экологического менеджмента и других современных экологически ориентированных технологий строительства на предприятиях, привлекаемых для выполнения земляных, ремонтно-строительных и других работ

при оценке квалификации исполнителя по муниципальным контрактам учитывать внедрение системы экологического менеджмента, наличие опыта и ресурсов для применения экологически ориентированных технологий

рассматривать пыление и грязеобразование в качестве важного экологического аспекта деятельности строительных предприятий



Удалить накопившийся грязевой осадок с территории жилых кварталов

рассмотреть возможность организации осенней генеральной уборки города, в ходе которой производить сбор и вывоз грязевого осадка, накопившегося в пониженных участках рельефа

производить сбор и вывоз грязеснеговой пульпы, образующейся в период первых снегопадов, в том числе при установлении временного снежного покрова

при формировании программы перепланировки внутридворовых пространств предусматривать устройство ливневой канализации или другие методы управления поверхностным стоком

повысить эффективность уборки внутридворовых территорий, периодически производить уборку дворов дорожными пылесосами и влажную уборку



Удалить накопившийся грязевой осадок с территории жилых кварталов

вывозить снег, складированный зимой во дворах в кучи

соблюдать технологию работы с противогололедными смесями, в частности, проводить уборку подтаявшего льда и снега после применения противогололедных смесей

соблюдать технологии работы с мелкофракционным щебнем, предусмотреть сбор и вторичное использования щебня после таяния снега, исключить истирание щебня и образование пыли при транспортировке и пересыпании

организовать ежегодный мониторинг состояния грязенакопления на городской территории и эффективности выполнения мероприятий по снижению количества грязевого осадка

Подготовлено в Институте промышленной экологии
Уральского отделения Российской академии наук
Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, 20

www.iie-uran.ru

Научный руководитель НИР

зам. директора, к.ф.-м.н.

Ярмошенко И. В.

Тел. (343) 3623393