



Федеральное государственное  
бюджетное учреждение науки  
Институт промышленной экологии  
Уральского отделения Российской  
академии наук (ИПЭ УрО РАН)

Софьи Ковалевской ул., д.20,  
Екатеринбург, 620219

Тел./факс (343) 374-37-71

E-mail: iie@ecko.uran.ru

ОКПО 25927235, ОГРН 1026604959370,

ИНН/КПП 6660001481/667001001

13.03.2017 № 16349-1/71

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Комитет по экологии и  
природопользованию

Администрации города Екатеринбурга

*Лазуткин А.Б.*  
*Подготовить отчет*  
*о совещании*  
*[Подпись]*

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт промышленной экологии Уральского отделения Российской академии наук просит согласовать местоположение экспериментальных площадок для проведения отбора образцов компонентов окружающей среды по условиям конкурса на определение источников и причин загрязнения городской территории (идентификационный код закупки 17 36661004661667101001 0078 001 7219 244) по следующим адресам:

- площадка № 1 – ул. Смазчиков, д. 6-8,
- площадка № 2 – ул. Краснолесья, д. 16/1-18/1,
- площадка № 3 – ул. Родонитовая, д.5,
- площадка № 4 – ул. Фрунзе, д. 62,
- площадка № 5 – ул. Маршала Жукова, д.7-9,
- площадка № 6 – ул. Машиностроителей, д. 67-69, ул. Лукиных, д.8-10.

Директор ИПЭ УрО РАН

*[Подпись]*  
М. В. Жуковский

34/001/20 13.03.2017

34/001/20 13.03.2017

4.03.17

## Раздел 6. Резюме по работе

В 2017 г. по заданию городской Администрации в Институте промышленной экологии УрО РАН была выполнена научно-исследовательская работа по определению источников и причин загрязнения городской среды. В настоящем разделе представлено краткое описание методов и результатов выполненного исследования, а также основные выводы и рекомендации. В данном разделе не используется сложная научная и техническая терминология.

Городская среда – сложная система, состоящая из природных и антропогенных компонентов. Следствием высокой концентрации экономической деятельности, социальной и культурной активности в городах является значительное воздействие на ландшафт, в том числе приводящее к образованию поверхностного грязевого осадка.

Негативные эффекты, которые оказывает накопление грязевого осадка в урбанизированной среде, можно разделить на следующие группы.

Эстетические эффекты связаны с ухудшением внешнего вида участков и объектов городского ландшафта, зданий, транспортных средств и т. д. Интенсивное накопление грязевого осадка в городском ландшафте формирует негативное восприятие человеком своей среды обитания.

Отрицательное воздействие на объекты инфраструктуры включает заиливание ливневой канализации, уплотнение городских почв и грунтов, снижение плодородности верхнего слоя почвы и др. Загрязнение повышает износ механизмов, автотранспорта, одежды и обуви. Постоянное образование и перераспределение грязевого осадка требует повышения расходов на уборку территории.

Негативные экологические эффекты вызваны концентрированием загрязнителей и опасных для здоровья веществ в объеме твердого грязевого осадка. В грязевом осадке встречается повышенное содержание тяжелых металлов, нефтепродуктов, микробиологических загрязнителей и т.п. Ветровой подъем пыли и поверхностный сток способствуют горизонтальному переносу

загрязнителей. Негативные санитарно-гигиенические эффекты обусловлены накоплением мусора, бытовых и других отходов, определяющих неудовлетворительные санитарные характеристики грязевого осадка. Твердый грязевой осадок содержит тонкие фракции пыли, в том числе частицы с диаметром менее 10 мкм и менее 2,5 мкм, для которых доказана связь с широким спектром заболеваний.

Город Екатеринбург – крупный промышленный, научный и культурный центр. Является административным центром Уральского федерального округа и Свердловской области. Город находится в зоне умеренно-континентального климата с ярко выраженной изменчивостью погодных условий и выраженными сезонами года. Холодный сезон длится обычно около пяти месяцев с ноября по апрель, теплое время года составляет примерно 65–70 дней. Средняя температура зимой в Екатеринбурге ниже, чем в большинстве крупных городов России и значительно ниже, чем в крупных городах Европы.

Екатеринбург четвертый крупный город страны по числу автомобилей – 306 легковых автомобилей на 1000 чел (данные 2015 г.). За период с 2000 года количество автотранспортных средств в городе возросло в 3-4 раза.

Планирование работы базировалось на том, что исследование грязевого осадка современного города представляет собой междисциплинарную научную задачу, которая решается на основе естественнонаучных методов с привлечением подходов геоэкологии, ландшафтоведения, ботаники, экологической безопасности строительства, геохимии, минералогии, наук о процессах управления и др. В выполнении исследования приняли участие специалисты институтов Уральского отделения Российской академии наук:

Института промышленной экологии,

Института экологии растений и животных,

Института геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого.

Для целей исследования в пределах кварталов жилой застройки были выбраны шесть экспериментальных площадок, типичных для города и равномерно распределенных по его территории. Каждая экспериментальная

площадка включает дворовое пространство и прилегающую часть улицы. Такая конфигурация позволяет исследовать полный цикл образования и отложения грязевого осадка, связанного с локальными факторами городской среды.

На каждой экспериментальной площадке было проведено геоботаническое описание, ландшафтно-архитектурное обследование, а также отобраны образцы различных компонентов окружающей среды: грунтов и почв на газонах и зеленых зонах в весенний, летний и осенний периоды, снежного покрова в зимний период, атмосферной пыли в летний период.

В рамках геоботанического описания был определен видовой состав растительности на газонах снаружи и внутри двора, описано состояние растительного сообщества. В задачи ландшафтно-архитектурного обследования входит описание ландшафтных особенностей и планировки дворовой территории, состояние функциональных зон обследованных кварталов

Собранные образцы объектов окружающей среды подвергнуты различным методам анализа. С помощью гранулометрического анализа было установлено распределение грязевого осадка по размеру частиц – гранулометрическим фракциям. В ходе минералогического анализа установлен минеральный состав образцов. Химический анализ позволил определить содержание различных элементов, в том числе тяжелых металлов в пробах.

Основные результаты обследования и анализа собранных образцов представлены в таблице.

Таблица – Основные результаты исследования

Параметр	Значение
<b>Количество отобранных проб</b>	
Отобрано снеговых проб	30
Отобрано проб грязевого осадка, грунта	90
Отобрано проб пыли	18

<b>Ландшафтное архитектурное описание</b>	
Суммарная площадь обследованных городских кварталов (экспериментальных площадок)	33 200 м <sup>2</sup>
Общее число обследованных функциональных участков на экспериментальных площадках	76 участков
Описано характеристик функциональных участков экспериментальных площадок	4 600
Средняя площадь экспериментальной площадки	5 500 м <sup>2</sup>
Средняя площадь внутреннего микроландшафта (двора), доля внутридворовых пространств от площади экспериментальных площадок)	3 700 м <sup>2</sup> 67%
Средняя площадь функционального участка	440 м <sup>2</sup>
Средняя площадь зоны автотранспорта по экспериментальным площадкам (проезды и парковки автомобилей), доля от площади двора	1370 м <sup>2</sup> 37%
Средняя площадь зеленой зоны (газоны и детская площадка), доля от площади двора	2 220 м <sup>2</sup> 60%
Средняя площадь пылящих поверхностей с нарушенным или отсутствующим покрытием во внутреннем микроландшафте, доля от площади двора	600 м <sup>2</sup> 16%
из них зона автотранспорта, доля от площади пылящих поверхностей	270 м <sup>2</sup> 45%
Средняя площадь, несанкционированных парковок во дворе, доля от площади двора	160 м <sup>2</sup> 4%
Среднее количество парковочных мест на экспериментальной площадке	51
в том числе на несанкционированных стоянках	9

Продолжение таблицы – Основные результаты исследования

Параметр	Значение
Количество парковочных мест на 1000 жителей в среднем на экспериментальной площадке, доля от расчетного числа автомобилей на 1000 жителей в г. Екатеринбурге, в том числе на несанкционированных парковках, доля от расчетного числа автомобилей на 1000 жителей в г. Екатеринбурге	84 29% 15 5%
Экспертная оценка качества уборки экспериментальных площадок (балл по шкале от 0 до 5)	3
Экспертная оценка качества уборки отдельных экспериментальных площадок	от 2 до 4
Доля неудовлетворительных оценок уборки функциональных участков внутри двора (балл от 0 до 3)	60-75%
Доля неудовлетворительных оценок уборки функциональных участков снаружи двора (балл от 0 до 3)	40-60%
Экспертная оценка технического состояния экспериментальных площадок (балл по шкале от 0 до 5)	3
Экспертная оценка технического состояния отдельных экспериментальных площадок	от 2 до 4
Доля неудовлетворительных оценок технического состояния функциональных участков внутри двора (балл от 0 до 3)	60-75%
Доля неудовлетворительных оценок технического состояния функциональных участков снаружи двора (балл от 0 до 3)	0-60%
Количество функциональных участков, на которых производились земляные или ремонтно-строительные работы (доля от общего числа функциональных участков)	32 (42%)
Факторы образования грязевого осадка при проведении земляных и ремонтно-строительных работ	– складирование грунта в отвал, – размещение сыпучих строительных материалов в кучах, – отложенная рекультивация и др.

Продолжение таблицы – Основные результаты исследования

Параметр	Значение
Ранжирование причин образования грязевого осадка по частоте встречаемости соответствующего процесса на функциональных участках, (доля от общего числа функциональных участков %):	
парковка и проезд автомобилей	47%
нарушенное или отсутствующее покрытие, включая отложенную рекультивацию	42%
проведение земляных и ремонтных работ	34%
поверхностный перенос с прилегающих участков	29%

Геоботаническое описание зеленой зоны	
Общее количество обследованных функциональных участков (газонов, детских площадок и др.)	36
Общее количество описаний (выделы)	37
Тип грунта	урбогрунты (100%)
Обнаружено видов травянистых растений	151
Число видов, встреченных более чем в 50% описаний из них многолетние/однолетние и двулетние	26 14/12
Виды доминантные более чем в половине участков	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski (Пырей ползучий), <i>Phleum pratense</i> L., (Тимофеевка луговая) <i>Poa annua</i> L., (Мятлик однолетний) <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. (Звездчатка средняя)
Среднее общее проективное покрытие кустарников	34%
Среднее число видов кустарников на выдел	5-6
Среднее общее проективное покрытие трав	59%
Среднее число видов трав на выдел	35-45
Доля местных видов травяно-кустарничкового яруса	70%
Доля участков имеющих проективное покрытие трав более 75%	27%
Доля площади газонов в условиях недостаточной освещенности	44%
Проективное покрытие трав:	
газоны с недостаточной освещенностью	48%
газоны с нормальной освещенностью	67%

Продолжение таблицы – Основные результаты исследования

Параметр	Значение
<b>Гранулометрический и минералогический анализ</b>	
Определено количество гранулометрических фракций	720
Содержание твердого осадка в пробах снега из ненарушенных пластов	<1 г/л талой воды
Среднее содержание твердого осадка в пробах снегогрязевой пульпы и льда	25 г/л талой воды
то же для внутриворотовой территории	10 г/л талой воды
то же в пределах внешнего микроландшафта	32 г/л талой воды
то же на улицах с максимальным движением	50 г/л талой воды
Доля пылевой фракции (0,002-0,1 мм) в снегогрязевой пульпе	
проезжая часть улиц	68% массы
проезды дворов	47% массы
Доля крупной фракции твердого осадка в снегогрязевой пульпе на тротурах снаружи двора (мелкофракционный щебень)	73% массы
Доля пылевой фракции (0,002-0,1 мм) в образцах грязевого осадка (теплый период)	31-46%
Среднее содержание грязевого осадка в пределах жилых кварталов	3 кг/м <sup>2</sup>
в том числе пылевая фракция	1,2 кг/м <sup>2</sup>
Запас пылегрязевого осадка в жилых районах (128 км <sup>2</sup> )	400 тыс. т
в том числе минеральная составляющая пылевой фракции	120 тыс. т
Доля основных компонентов в твердом грязевом осадке (экспертная оценка)	
минеральное вещество	75%
органическое вещество	20%
другие включения	5%
Основные минералы, составляющие пылегрязевой осадок	Кварц, плагиоклаз, калиевый полевой шпат, серпентин, хлорит, слюда, амфибол



Продолжение таблицы – Основные результаты исследования

<b>Элементный анализ</b>	
Ассоциации минералов: плаггиоклаза серпентина хлорита слюды амфибола кальцита	Ba-U-Th-Rb-Sr, Ni-Mg-Cr-As, Co, Sn, V-Mn-Fe, W
Металлы, ассоциированные с выбросами автотранспорта и промышленных предприятий (из числа исследованных)	Zn, Cu, Pb

Проведен анализ полученных результатов и сделаны следующие выводы.

1. Екатеринбург – город с интенсивной антропогенной и техногенной нагрузкой. Сложные климатические условия – дополнительный фактор, усиливающий воздействие на объекты городской среды. Результатом действия антропогенных и природных факторов становится интенсивное разрушение поверхностей городского ландшафта и образование грязевого осадка.

2. Проведенное исследование включало отбор проб грязевого осадка, ландшафтно-архитектурное и геоботаническое описание шести представительных экспериментальных площадок в пределах жилых кварталов. Выбранные экспериментальные площадки отражают процессы образования и накопления грязевого осадка в жилых кварталах города общей площадью 128 км<sup>2</sup>. Всего отобрано 120 проб снега, снегогрязевой пульпы, грязевого осадка и грунта. В отобранных образцах определена масса 720 гранулометрических фракций, проведено 10 256 элементоопределений различными методами химического анализа и 2 631 определений минералов и их групп различными методами минерального анализа. Определены и описаны 76 функциональных участков.

3. Значительную часть сложившейся планировки жилых кварталов занимают междворовые и внутридворовые проезды и парковки, в том числе несанкционированные. 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.

4. В условиях интенсивной автомобилизации потенциал вместимости существующей автотранспортной инфраструктуры дворов и прилегающего внешнего пространства исчерпан. Местом постоянной парковки большинства автомобилей являются крупные автостоянки, удаленные от жилых кварталов, а также паркинги.

5. Значительная площадь жилых кварталов города не имеет покрытия, препятствующего выветриванию и абразии: участки, не восстановленные после проведения ремонтно-строительных работ, участки с разрушенным асфальтом, зеленые зоны с низким проективным покрытием травами и др. Согласно проведенным оценкам, площадь участков с нарушенным или отсутствующим покрытием в жилых кварталах города превышает 10 км<sup>2</sup>, в том числе более 3 км<sup>2</sup> – несанкционированные парковки. В целом, с учетом проезжей части улиц, пылящие поверхности занимают до 20% площади жилых кварталов.

6. Техническое состояние объектов ландшафтной инфраструктуры внутридворовых пространств, а также качество уборки и содержания большей части дворов оценивается как неудовлетворительное. Техническое состояние и содержание внешнего микроландшафта (тротуары и проезжая часть улиц) в среднем удовлетворительное.

7. 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.

8. 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.

9. Большое количество грязевого осадка накапливается в снегогрязевой пульпе, которая образуется при перемешивании выпавшего снега и пыли колесами автомобилей. В зимний период снегогрязевая пульпа складывается 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.

10. В Екатеринбурге выражен сезонный характер вариабельности поступления и перераспределения грязевого осадка. В теплый период года происходит образование и накопление пыли, связанное с большой площадью пылящих поверхностей и антропогенными факторами. В сухую погоду за счет ветрового переноса грязевой осадок, в первую очередь пылевая фракция, перераспределяется по территории. В дождливую погоду перенос происходит за счет поверхностного стока. 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 в местах складирования снега в кучи и на пониженных участках.

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

12. Минеральный состав пылегрязевого осадка связан с гранитами, габбро, серпентинитом, горнблендитами и другими породами. Указанные породы распространены на Среднем Урале и составляют как основу

литогенного субстрата, так и ресурсную базу промышленности строительных материалов. Однако с учетом того, что в пределах жилых кварталов Екатеринбурга фактически отсутствуют неизменные природные ландшафты, образование минеральной составляющей пыли и грязевого осадка необходимо связывать с материалами, используемыми в строительстве, в том числе дорожном. В целом 3/4 грязевого осадка в городе составляют мелкофракционные продукты разрушения щебня и других строительных материалов на основе минерального сырья.

13. Повышенное 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, отсутствие профессионального ухода и высокая затененность части газонов. Существует проблема восстановления полноценных газонных покрытий после проведения земляных и ремонтных работ.

14. 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.

15. 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.

16. Использование в строительстве, в первую очередь дорожном, минеральных материалов с высоким содержанием отдельных металлов меняет

геохимический фон городской среды. Наблюдается увеличение концентрации следующих металлов в поверхностной части грунта: железо, марганец, магний, хром, никель и других. Текущие концентрации металлов в поверхностном слое грунта не представляют опасности для здоровья жителей города.

17. С точки зрения охраны окружающей среды представляет потенциальную опасность концентрирование в пылевой фракции металлов техногенного происхождения – цинка, меди, свинца и других.

Рекомендации по снижению грязеобразования и накопления грязевого осадка в г. Екатеринбурге сгруппированы по следующим задачам:

- снизить площадь пылящих поверхностей,
- минимизировать антропогенную нагрузку на внутриворовые пространства,
- ограничить грязеобразование при проведении земляных и ремонтно-строительных работ,
- удалить накопившийся грязевой осадок с территории жилых кварталов.

**Для решения задачи снижения площади пылящих поверхностей необходимо:**

- повысить требования к техническому состоянию асфальтовых, газонных и иных покрытий во дворах и уборке территорий;
- провести инвентаризацию участков жилых кварталов, на которых покрытие (плитка, асфальт, газон и др.) отсутствует или имеет значительное нарушение и составить план восстановления покрытий;
- сформировать перечень рекомендованных типов покрытий для разных функциональных зон с учетом назначения участка, ожидаемой антропогенной нагрузки и сезонно-климатических условий города;
- ввести требования к состоянию газонов, включая рекомендации по видовому составу трав и подходящим по климату сортам растений, рекомендации по закладке и содержанию газонов (полив, подкормка, восстановление нарушенных участков, стрижка и др. операции);

- продвигать использование современных технологий закладки газонов (рулонный газон и т.п.), адаптированных к природно-климатическим условиям;
- разработать рекомендации по замене газонных покрытий на затененных участках на другие типы покрытий и смене функционального назначения участка;
- сформировать программу перепланировки существующих дворов на основе современных принципов ландшафтного планирования внутриворонных пространств с целью достижения оптимального соотношения площади различных функциональных зон, а также улучшения организации уборки и обслуживания дворовых территорий;
- повысить требования к содержанию проектной документации на проведение работ по ландшафтному планированию в части организации поверхностного стока;
- активно формировать общественный запрос на разработку технологий производства асфальтовых покрытий, устойчивых к циклической смене положительных и отрицательных температур, а также технологий производства зимних шин, оказывающих щадящее воздействие на асфальтовое покрытие.

**Для решения задачи минимизации антропогенной нагрузки на внутриворонные пространства необходимо:**

- 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;
- учесть, что для формирования чистой городской среды является

целесообразным снизить долю площадей дворов, занятых автомобильным транспортом, вывести большую часть транспорта из внутриворотовых пространств и размещать парковочные зоны с наружной части дворов, а также в наземных и подземных паркингах;

**Для решения задачи ограничения грязеобразования при проведении земляных и ремонтно-строительных работ необходимо:**

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

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

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

– необходимо стимулировать внедрение стандартов экологического менеджмента, а также других современных экологически ориентированных технологий строительства на предприятиях, привлекаемых для выполнения земляных, ремонтно-строительных и других работ в городе,

– при оценке квалификации исполнителя работ в городе учитывать внедрение системы экологического менеджмента на предприятии и наличие опыта и ресурсов для применения экологически ориентированных технологий проведения земляных и ремонтно-строительных работ;

– при планировании работ необходимо учитывать вред для здоровья и другие виды негативного воздействия на человека и окружающую среду, связанные с пылью и накоплением грязевого осадка, и рассматривать пыление и грязеобразование в качестве важного экологического аспекта.

**Для решения задачи удаления накопившегося грязевого осадка необходимо:**

– рассмотреть возможность организации осенней генеральной уборки

города, в ходе которой произвести сбор и вывоз грязевого осадка, накопившегося на 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 (уклоны, сточные канавы и др.), предусмотреть наличие проницаемых поверхностей;

- повысить эффективность уборки внутридворовых территорий, периодически производить уборку дворов дорожными пылесосами и осуществлять влажную уборку (при наличии стока), производить вывоз снега, складированного в кучи;

- соблюдать технологию работы с противогололедными смесями, в частности проводить уборку подтаявшего льда и снега после применения противогололедных смесей, а также контролировать соответствие техническим условиям по содержанию твердого осадка в смесях;

- 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 и размещении на тротуарах;

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