

УДК 504.75.06

И.Ю. МОСКОВСКИХ, студент гр. КНб-201 (КузГТУ)
С.В. ОВСЯННИКОВА, к.б.н., доцент (КузГТУ), г. Кемерово
Н.В. МОСКОВСКИХ, учитель биологии (МБОУ СОШ №19), г. Белово

ПРОБЛЕМЫ БОРЬБЫ С ГОЛОЛЕДОМ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Большая часть населения Кузбасса живет на урбанизированных территориях. Такие территории характеризуются определённой спецификой размещения промышленного производства и социальной сферы, конкретными демографической структурой, распределением населения, образом жизни и культурой.

На урбанизированных территориях изменению и влиянию подвергаются все элементы окружающей среды: биоресурсы, почвенный покров с формированием новых городских почв (урбаноземов). Кроме этого, сильно развиты процессы запечатанности территорий под объектами как капитального строительства, так и линейной инфраструктуры города; всё это отражается на экологической безопасности территории, провоцируя загрязнение почвенного покрова и водных ресурсов, а также выбросы в атмосферный воздух.

В связи с вышеперечисленным одной из главных задач экологической безопасности и благополучия состояния городской среды являются условия сохранения здоровья населения на урбанизированных территориях.

Человек, будучи компонентом урбазкосистемы, напрямую влияет на ее состояние. Одним из видов такого влияния может быть хозяйственная деятельность, направленная на борьбу с гололедными явлениями. Их основу составляет обработка участков урбозкосистемы (автодорог, тротуаров, придомовых территорий) противогололедными реагентами.

Дорога как линейный объект состоит из следующих компонентов: проезжая часть, обочины и тротуары. Покрывшиеся коркой льда улицы и скользкая подошва пешеходов становятся причиной многочисленных падений, и, как следствие, несчастных случаев. Наибольшее количество травм происходит в местах общественного пользования. Несмотря на многочисленные способы борьбы с гололедом, эта проблема остается актуальной.

Гололед – это очень опасное природное явление. Используемые в больших городах реагенты уничтожают дорожное покрытие, а также лакокрасочное покрытие автомобилей, разрушают зимнюю резину и зимнюю обувь пешеходов. При этом до сих пор не существует никакого анализа результатов воздействия реагентов на дыхательные пути людей. Однако в настоящее время зафиксированы серьезные проблемы с гуляющими вдоль дорог домашними животными: так, у собак обнаружены ожоги дыхательных путей, являющиеся результатом воздействия реагентов.

На протяжении всей истории борьбы с гололедом использовалось множество различных химических реагентов; каждый из них приносил с собой экологическую

гическую проблему, влияющую на здоровье человека и на окружающую среду в целом. В 60-ых годах смесь из песка и соли весной забивала водостоки; в 1995 г. использовали техническую соль натрий-хлор, разъедавшую кузова автомобилей и подошву пешеходов [2]. Другие противогололедные реагенты создавали пленки на дорогах, увеличивавшие тормозной путь автомобилей.

Сейчас в качестве основного противогололедного средства используется жидкий реагент — 28%-й раствор хлористого кальция модифицированного. Его минусы состоят в том, что он действует недолго (3 часа); кроме этого, вследствие его воздействия происходит снижение сцепления шин с дорогой.

В Европе находят более радикальные и экологически безопасные способы борьбы с гололедом. Среди них, например:

- мраморная и гранитная крошка;
- «подогрев» тротуаров;
- добавление в асфальт особого компонента, предотвращающего образование гололеда;
- обработка фрикционными материалами (смесью песка и мелкого щебня);
- использование магнезии или хлористого кальция.

В России при борьбе с гололедными явлениями также разрабатываются и применяются новые отечественные технологии. Так, уральские ученые изобрели новое вещество, которое используется еще на этапе асфальтирования или реконструкции дорог. Кроме этого, столичные власти разрабатывают программу по обогреву тротуаров в зимнее время.

С наступлением заморозков на дорогах Кемеровской области специалисты проводят противогололедные мероприятия. Дорожные службы обрабатывают дороги песчано-соленой смесью; также применяется механическая и ручная уборка. Однако при всём этом вопрос: «Так как же справиться с гололедом?» до сих пор остаётся актуальным.

ООО ПО «Химпром» (г. Кемерово) в 2006 году начало промышленное производство противогололедного средства. Гранулированное противогололедное средство (универсальное) ТУ 2152 018-53081079-2006 – гранулы, получаемые напылением раствора хлористого кальция на частицы хлористого натрия с антислеживающими, антикоррозионными и другими добавками. Гранулированное противогололедное средство действует в отрицательном диапазоне температур до -34°C . Гранулированное противогололедное средство (универсальное) экономично; это готовый продукт, который не требует смешивания с другими материалами (например, с песком), что само по себе исключает возникновение грязи при применении. Предназначено оно для предупреждения гололедных образований, борьбы с гололедными явлениями и снежным покровом на линейных объектах (т.е. на проезжей части улиц, тротуарах, во дворах), а также на площадках перед домами и гаражами, ступеньках перед входом в здания и автостоянках.

Гранулированное противогололедное средство производства Кемеровского ПО «Химпром» проверено Госсанэпидемслужбой РФ и опробовано на практике. Следует обратить внимание читателя на добавки, содержащиеся в средстве:

они являются антикоррозионными и не позволяют портить металлические поверхности; также в них отсутствуют тяжелые металлы [1].

В Кемеровской области принята программа по содержанию линейных объектов, которая подразумевает в том числе уборку и вывоз снега, а также обработку полотна дорог реагентами. В городе Белово зима начинается с выпадения большого количества снега, в связи с чем дороги города становятся весьма небезопасными. Заморозки дают старт дорожным и жилищным службам ликвидировать их последствия. В первую очередь для предотвращения заторов транспорта и ДТП организуются работы по посыпке и очистке аварийных участков автодорог: спусков, подъемов и перекрёстков. На уровне администрации города было принято кардинальное решение: посыпать все улицы города смесью песка и соли, а не шлаком [3]. Состав смеси для посыпания дорог готовится в следующей пропорции: девять частей песка, одна часть соли.

Мокрый снег делает дорогу скользкой и создает ограничивающие условия видимости, что также требует дополнительного внимания и напряжения сил от всех участников дорожного движения.

В рамках этой программы жителям города Белово была предложена анкета по теме: «Методы борьбы с гололедом». С её помощью было опрошено 150 человек.

1. Как Вы относитесь к тому, что зимой дороги посыпают соляной смесью?

- Нормально – 40 человек (27%);
- Отрицательно – 110 человек (73%).

2. Чем, по Вашему мнению, вредна соль на дорогах?

- Портит обувь и автомобили – 87 человек (58%);
- Наносит вред собакам и другим животным – 8 человек (5%);
- Наносит вред природе – 43 человека (29%);
- Не знаю – 12 человек (8%).

3. Обратили ли Вы внимание на то, что этой зимой дороги не посыпают солью?

- Да – 57 человек (38%);
- Нет – 93 человека (62%).

4. Какие методы по борьбе с гололедом должны применяться в Белово?

- Посыпать гранитной крошкой, как в Европе – 45 человек (30%);
- Делать нормальные дороги – 54 человека (36%);
- Посыпать солью – 41 человек (27%);
- Не знаю – 10 человек (7%).

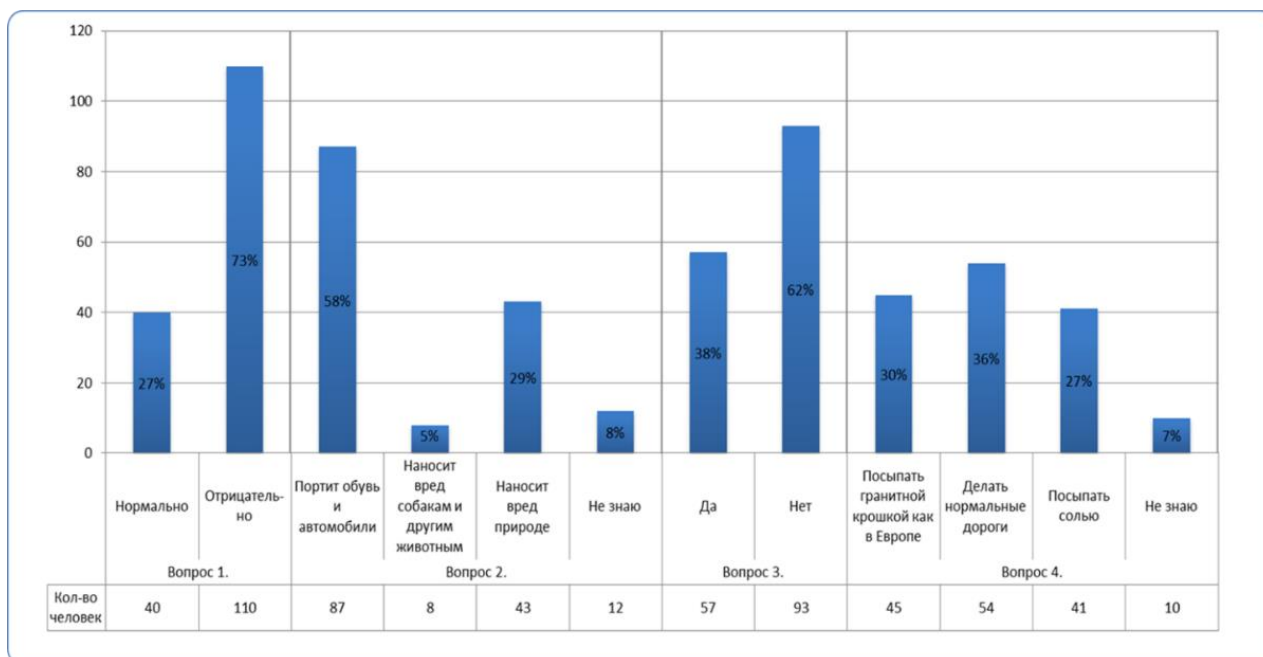


Рисунок 1. Результат социологического опроса жителей города Белово

Анкетирование показало, что большинство жителей негативно относятся к обработке дорог соляной смесью: они считают, что соль наносит вред обуви пешеходов, автомобилям, животным и природе. В качестве мер для борьбы с гололедом большинство респондентов предлагает учитывать данную проблему на этапе строительства дорог либо использовать европейский метод посыпания дорог гранитной крошкой.

Для определения наличия нерастворимых веществ в снеговой воде нами были отобраны пробы снега вблизи автомобильных дорог на улице Тухачевского (проба № 1), на улице Гастелло (проба № 2) и в сосновом лесонасаждении возле дачного поселка (проба № 3).

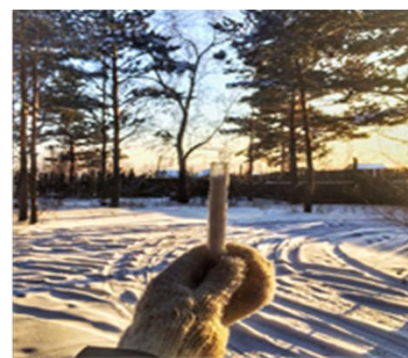
На всех участках было взято одинаковое количество снега.



(проба №1)



(проба №2)



(проба №3)

Рисунок 2. Отбор проб снега

В отобранных пробах снега после его таяния были выполнены анализы на показатели некоторых органолептических свойств: цвет, прозрачность и запах. Затем пробы профильтровали, высушили, взвесили. Даже при визуальном осмотре территории было видно, что самый грязный снег находится по улице Тухачевского: здесь масса нерастворимых частиц превышала показатели дру-

гих участков в несколько раз. Следующим по загрязненности является участок улицы Гастелло (проба № 2). Самой чистой оказалась территория в сосновом лесонасаждении возле дачного поселка на больших расстояниях от дорог (проба № 3).

Результаты исследования проб снега приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты исследования проб снега

Характеристики	Проба № 1	Проба № 2	Проба № 3
1. Органолептические свойства	Мутный раствор, содержащий большое количество песка. Непрозрачный раствор даже после нескольких фильтрований	Мутный раствор, содержащий большое количество песка. Непрозрачный раствор после фильтрования	Прозрачный раствор
2. Кислотность pH	5,0 (кислая)	5,0 (кислая)	6,0 (близкая к нейтральной)
3. Ионы Cl^-	Белый осадок	Белый осадок	отсутствуют

На основании выполненных исследований обнаружено, что в составе проб № 1 и № 2 присутствует белый осадок, который обозначает присутствие в пробах иона хлора. Величина кислотности снегового раствора в пробах № 1 и № 2 равна $\text{pH} = 5,0$ ед., что характеризует кислую реакцию среды снеговой воды. По органолептическим свойствам пробы снеговой воды характеризуются повышенной мутностью с большим содержанием песчаных частиц.

В пробе № 3 не выявлено мутности раствора, кислой реакции среды и загрязненности пробы снеговой воды солями. Прозрачность снеговой воды зависит от количества взвешенных частиц и содержания в ней химических веществ.

Химическое загрязнение снега в форме снеговой воды определяется по содержанию в ней ионов хлора методом, основанным на осаждении хлорида серебра: $\text{AgNO}_3 + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow + \text{NO}_3^-$.

Содержание хлор-иона определяется по внешнему виду осадка:

- опалесцирующий (слабая муть) — содержание Cl^- 1-10 мг/дм³;
- ильная муть — содержание Cl^- 10-50 мг/дм³;
- хлопья, осаждающиеся не сразу — содержание Cl^- 50-100 мг/дм³;
- белый объемный осадок — содержание Cl^- более 100 мг/дм³.

Согласно результатам исследований, в пробах снега, отобранного вблизи дорог, отмечается повышенная кислотность снеговой воды (в том числе и из-за выбросов автомобильных газов). Пробы, отобранные вблизи дорог, содержат много песка и ионы хлора, что говорит о применении песчано-соляной смеси при гололедных явлениях.

В пробах снега, взятого с территории сосновых лесонасаждений возле дачного поселка, наблюдается отсутствие мутного осадка и ионов хлора, а также снижение кислотности. Всё это подтверждает следующий тезис: чем дальше территория находится от участков, занятых городскими дорогами, тем меньше в пробах загрязняющих соединений (реагентов), угрожающих окружающей среде при борьбе с гололедными явлениями.

Снег является индикатором чистоты атмосферного воздуха и накопителем различных загрязняющих веществ. Степень загрязнения снежного покрова зависит от места взятия пробы. По результатам исследования подтверждено, что наибольшую часть загрязнения снега дают промышленные предприятия и автотранспорт, а также мероприятия, связанные с гололедом.

Чем сильнее загрязнение снега, тем хуже его физические и химические свойства, больше кислотность снеговой воды и тем больше взвешенных частиц в ней содержится.

В целях обеспечения очистки загрязненного снега и снеговой воды, поступающих в грунт, складировать загрязненный снег рекомендуется на специально отведенных участках-полигонах. Рекомендуется при борьбе с гололедными явлениями использовать более экологически безвредные методы с применением отечественных и мировых разработок. Это позволит снизить подкисление снега при таянии и загрязнение верхних слоев городских земель урбанизированных территорий при проникновении снеговой воды в грунт.

Список литературы:

1. Химпром [Электронный ресурс] / Официальный сайт. – Режим доступа: http://www.extream.ru/Sovremenniy_sposob_borbi_s_gololedom__Publikatsii_632.htm
2. Говорим всем [Электронный ресурс] / Как бороться с реагентами на дорогах? – Режим доступа: <http://www.antiled-2007.narod.ru>
- ОАО «Михневский ремонтно-механический завод» [Электронный ресурс] / Удаление гололеда тепловым способом. – Режим доступа: <http://www.mrmz.ru/article/v12/article3.htm>
3. Гололед [Электронный ресурс] / Осторожно: гололед! – Режим доступа: <http://edubel.ru/edu/print.aspx?p=-0404-16-print-13--&cun=123456>