



Фото БЕЛТА

# Соль земли

человеческий фактор

**Каждый год с наступлением холодов дороги начинают обрабатывать специальными реагентами, чтобы улучшить состояние дорожного покрытия, а главное — повысить безопасность движения. В нашей стране в качестве противогололедных материалов используют галитовые отходы солигорских калийных комбинатов. Тонны технической соли высыпают на автомобильные дороги и тротуары. Как это вещество влияет на окружающую среду — почву, воду, зеленые насаждения? Насколько оно вредно для экологии городов, и есть ли альтернативы применению химии на дорогах Беларуси?**

## Ученые обеспокоены

Согласно Гигиеническим требованиям к содержанию территорий населенных пунктов и организаций, тротуары и пешеходные зоны в зимнее время должны ежедневно и по мере необходимости очищаться от снега, наледи и посыпаться противогололедными средствами, разрешенными к применению в нашей стране.

На улично-дорожной сети городов используются реагенты, прошедшие требуемые испытания и соответствующие нормам, установленным в технических нормативно-правовых актах. Галит марки А (который, собственно, и используют) соответствует требованиям СТБ 1158-2013 «Материалы противогололедные для зимнего содержания

автомобильных дорог. Общие технические условия». Указанный документ согласован с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды.

При этом использование соли в качестве противогололедного реагента, особенно с превышением граничных норм и в соединении с другими негативными факторами, ведет к ослаблению и деградации природоохранных экосистем, убежден заведующий сектором мониторинга растительного мира Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича Александр Судник.

Турбулентные потоки воздуха, создающиеся движущимся транспортом, содействуют распространению водно-солевых аэрозолей вверх и их оседанию на хвою и ростки деревьев (высота повреждения крон в среднем достигает 15-17 м над уровнем полотна дороги). Соль вызывает обезвоживание и повреждение растений, у них могут возникать



солевые ожоги, отставание в росте и развитии, преждевременное опадание листьев.

— Реагенты повреждают не листовую, а вегетативные почки деревьев, растущих у дорог, — рассказал Александр Судник. — Это приводит к образованию “розеточности” вегетационных ростков. Хлориды вызывают нарушения в различных системах жизнедеятельности растений, в итоге деревья и кустарники ослабевают и даже гибнут.

Существует и зависимость состояния насаждений от места их произрастания: деревья, растущие на небольшом удалении от проезжей части (1-й ряд), испытывают большее влияние, чем растения, находящиеся на расстоянии 10-20 м от проезжей части. У них снижается содержание фотосинтетических пигментов, повышается уровень накопления хлора в листьях, а также появляется выраженная асимметрия листьев. Проведя сравнительный анализ факторов функционирования почв в городской среде с использованием критериев экологического состояния урбаноземов, ученые определили, что в большинстве случаев основной “вклад” в ухудшение состояния почв и растительности вносят солевые реагенты.

Использование реагентов также отрицательно влияет и на состояние почв. Необходимо помнить, что в условиях города часто не агрохимические факторы плодородия и не

**Хлорид натрия, или хлористый натрий ( $\text{NaCl}$ ), поваренная соль, — натриевая соль соляной кислоты. В значительном количестве он содержится в морской воде, встречается в природе в виде минерала галита (каменной соли). Соли, используемые в качестве реагента, накапливаются в почве. После таяния снегов они с турбулентными потоками воздуха поднимаются вверх и оседают на деревьях. Это вызывает солевые ожоги, а весной — уничтожает побеги. После засоления почв деревья начинают сохнуть: из-за слишком высокого содержания ионов натрия они не могут брать нужное количество воды.**

токсические вещества (тяжелые металлы, органические поллютанты), а именно неблагоприятные физические и биологические свойства почв приводят к угнетению роста, плохой приживаемости растений и невыполнению почвами их экологических функций. Александр Яковлев, сотрудник лаборатории экологической физиологии растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси, говорит:

— Анализ динамики засоления корнеобитаемого слоя (0-20 см) почвенного субстрата в посадках каштана конского по ул. Сурганова г. Минска показал высокий уровень накопления хлора и натрия в течение вегетационного периода, с максимальным содержанием в апреле, июне и

августе (для  $\text{Cl}^-$  — 0,36, 0,46, 0,38 и  $\text{Na}^+$  — 0,42, 0,63, 0,40 мг-экв/100 г почвы соответственно). Высокие концентрации солей в приповерхностном слое городских почв в начале вегетации обусловлены внесением в зимнее время новых порций противогололедных реагентов. Максимальные же концентрации в летнее время объясняются капиллярным поднятием с восходящими токами влаги из нижних слоев, где за длительный период использования противогололедных материалов сформировалось своеобразное “депо”. Промывка почвы осенними осадками, по-видимому, лишь перераспределяет в ней ионы, приводя к незначительному снижению их содержания в верхней толще.

### Две чаши весов

Несмотря на то, что использующиеся противогололедные реагенты негативно влияют на окружающую среду, сегодня альтернативы по соотношению “цена—эффективность” нет, убеждены работники дорожных служб.

Начальник управления безопасности и содержания автомобильных дорог Белорусского дорожного научно-исследовательского института “БелдорНИИ” Сергей Кабак приводит в пример скандинавские страны, в которых главное — обеспечить проезд технике:

— То есть не обязательно очищать дорогу до черного асфальта, как это делается в нашей стране. Разумеется, скорость передвижения в таких условиях снижается, но это принято и не вызывает недовольства у людей. У нас все по-другому. ➤



“БелдорНИИ” занимается дорогами общего пользования вне населенных пунктов, к которым разработаны другие технические подходы. Дорогам республиканского значения уделяется больше внимания, поскольку интенсивность движения на них выше. СТБ 1291-2016 “Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения” — стандарт, определяющий требования к эксплуатационному состоянию автомобильных дорог, в том числе в зимний период. Согласно ему, первый уровень требований, под который попадают все крупные автомагистрали страны, — дороги должны быть убраны за 3 часа. Сергей Владимирович упомянул и ТКП 100-2018 “Порядок организации и проведения работ по зимнему содержанию автомобильных дорог”. Согласно этому документу, с 1 ноября 2018 года нормы рассыпки должны составлять в среднем около 40 г соли на 1м<sup>2</sup> (в зависимости от температуры).

— В последние несколько лет наблюдается неустойчивый климат, переменчивая погода, поэтому мы проводим больше 100 посыпок за год. Лимитировать их нельзя, поскольку может сложиться ситуация, когда реагенты будут израсходованы, лимит исчерпан, а дороги заснежены, — поясняет специалист.

Сергей Кабак утверждает, что ограничиться лишь снегоуборочной техникой в таких условиях невозможно, как и отказаться от реагентов. Ведь 1 грамм соли растапливает 3 грамма льда. Редкое химическое соединение имеет такую “плавленную” способность:

— Можно использовать альтернативу — ацетаты, спирты, но цена



**Индекс жизненного состояния древостоя (ЖСД) определяется учеными по следующей шкале: 90-100% — здоровые насаждения; 80-90% — с признаками ослабления; 70-80% — ослабленные; 50-70% — поврежденные; 25-50% — сильно поврежденные; менее 25% — разрушенные.**

**Ухудшение состояния деревьев в большей степени наблюдалось в 2010 году: индекс ЖСД был 51,5%. Тогда норма содержания солей в почве была превышена в два раза, поскольку было много снежных заносов.**

вырастает в разы. Последние 15 лет мы изучаем этот вопрос, но всегда останавливает высокая стоимость.

### Как решить проблему

Александр Судник говорит о том, что необходимо привести объем применения соли в соответствие с нормативами и соблюдать требования по содержанию автодорог:

— Нужно уменьшить количество вносимых солей и увеличить частоту механической очистки от снега. Дорожникам проще один раз посыпать и оставить до следующего дня, чем пустить 3-4 раза технику, которая подчищала бы снег, как это делалось раньше. Количество внесенных реагентов на МКАДе каждую зиму превышает предельную норму в 1,3-2 и более раз, — продолжает ученый. — Согласно старым нормам руководящего документа “Зимнее содержание автомобильных дорог общего

пользования Республики Беларусь”, на МКАД должны вносить не более 3,5-7 миллионов тонн реагентов, но в реальности вносят 6-7, иногда до 10. В 2009 году был принят новый документ, в котором нормы не зафиксированы.

Координатор кампании “Городской лесничий” Игорь Корзун считает, что решение убрать деревья с проспекта Независимости в Минске было правильным, поскольку из почв эти растения уже не могли брать достаточно влаги и просто умирали бы на протяжении нескольких лет:

— Мы хотим видеть большое количество зелени в городе, но получается, что деревья живут недолго, на их место в эти же лунки сажают другие, которые так же быстро умирают. Нужно принять, что мы — жители небогатого государства, и сегодня не можем позволить применять дорогие методы борьбы с гололедом, а безопасность дорожного движения — по-прежнему в приоритете. Следует помнить, что деревья с тонкой корой крайне неустойчивы к реагентам, поэтому их нахождение возле проезжей части бессмысленно.

По мнению Игоря Корзуна, нет нужды ежегодно тратить бюджетные средства на посадки вдоль улиц, им можно найти другое применение, например, благоустроить парки.

— Нужны ли реагенты в таких количествах, зависит еще и от культуры вождения, — считает активист. — Мы могли бы использовать песчаные смеси, но при условии, что скорость движения автомобилей по городу будет ниже 60 км/ч.



Ольга Пролук. Соль земли





При ежегодном применении реагентов очевидно, что нужно оказывать противодействие агрессивным солям, используя различные способы. Руководитель службы по благоустройству и содержанию объектов зеленого хозяйства УП «Минскзеленстрой» Анжелика Пузанкова рассказала, что с понижением температуры воздуха предприятия приступили к обертыванию молодых посадок и укрытию лунок пленкой вдоль МКАД и по центральным магистралям города для защиты стволов от противогололедных реагентов. По последним данным (на середину декабря), обернуто 27109 стволов деревьев, из них 20294 — на МКАД и 6815 — вдоль улиц. Для защиты корневой системы от попадания солей в 5880 лунок уложили пленку. Кроме того, работники управления по защите растений «Минскзеленстроя» с начала года обмыли кроны 14417 деревьев и 10805 хвойных кустарников, а также выполнили корневую подкормку 70801 дерева и внекорневую — 60004.

Ученые Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича разработали рекомендации по повышению устойчивости придорожных насаждений. Среди них:

- приведение объема применения галита в качестве противогололедного реагента в соответствие с нормативами и соблюдение действующих требований по содержанию автодорог;
- использование альтернативных, менее агрессивных по отношению к природной растительности противогололедных реагентов;
- трансформация относительно малоустойчивых чистых и одновозрастных древостоев в более устойчивые смешанные и разновозрастные;

- сохранение и введение пород деревьев, устойчивых к техногенным выбросам и засолению почв;
- проведение поисковых работ по решению проблемы усыхания древесных насаждений;
- использование на наиболее опасных участках автомагистралей охранных экранов для защиты лесных массивов от воздействия солевых взвесей и др.

**Ольга ПРОЛЮК,  
Вероника КОЛОСОВА**

человеческий фактор

### Европейский опыт

В Австрии, Германии, Финляндии и других европейских странах применяют песок и каменную крошку в качестве антигололеда. Такой метод борьбы называется фрикционным и обеспечивает экологичность и возможность повторного использования материала. По поверхности ледяного или снежно-ледяного слоя с помощью специальной техники рассыпают песок, мелкий гравий, отходы дробления, шлак или другие абразивные материалы. На неопасных участках дорог норма расхода песка составляет от 200 до 700 г/м<sup>2</sup>, или около 0,3-0,4 м<sup>3</sup> на 1000 м<sup>2</sup> покрытия. На опасных участках — спусках, перекрестках, кривых малого радиуса — норму расхода увеличивают вдвое. Рассыпанный абразивный материал повышает коэффициент сцепления, но задерживается на проезжей части короткое время — не более 30 минут(!), затем сносится автомобилями, разбрасывается колесами и сдувается ветром.

По большому счету, фрикционный метод не устраняет скользкость дорог, а только на некоторое время уменьшает отрицательные последствия.