

Минеральные воды
21-23 октября 2025



ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ РАЗЛИЧНОГО ЗНАЧЕНИЯ (федеральных, региональных, городских)

ТАРАНОВ ГЕННАДИЙ ФЁДОРОВИЧ
МИНИСТР ТРАНСПОРТА И ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ



Минтранс России



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

 **АВТОДОР**
ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ



Борьба с обледенением

Сравнение подходов

Применение ПСС		Применение хлоридов
Расход реагента	более 150 гр/м²	от 5 гр/м²
км обработано за 1 рейс	6-7 км	до 100 км
Дополнительная уборка летом, особенно в городах	Требуется	Не требуется
Повышение уровня загрязнения и запыленности	Да	Нет

- Рост коэффициента использования парка дорожных машин и уменьшение парка КДМ на 10-20%
- Меньше выбросов CO и NOx
- Профилактический эффект отсутствия скользкости

Сравнение качества содержания дорог

📍 М5, 1 180 км



📍 М5, 1 200 км



Фото сделаны в один и тот же день с разницей в 15 минут на дистанции 20 км

Сравнение качества содержания дорог

📍 г. Набережные Челны, ул. Машиностроительная

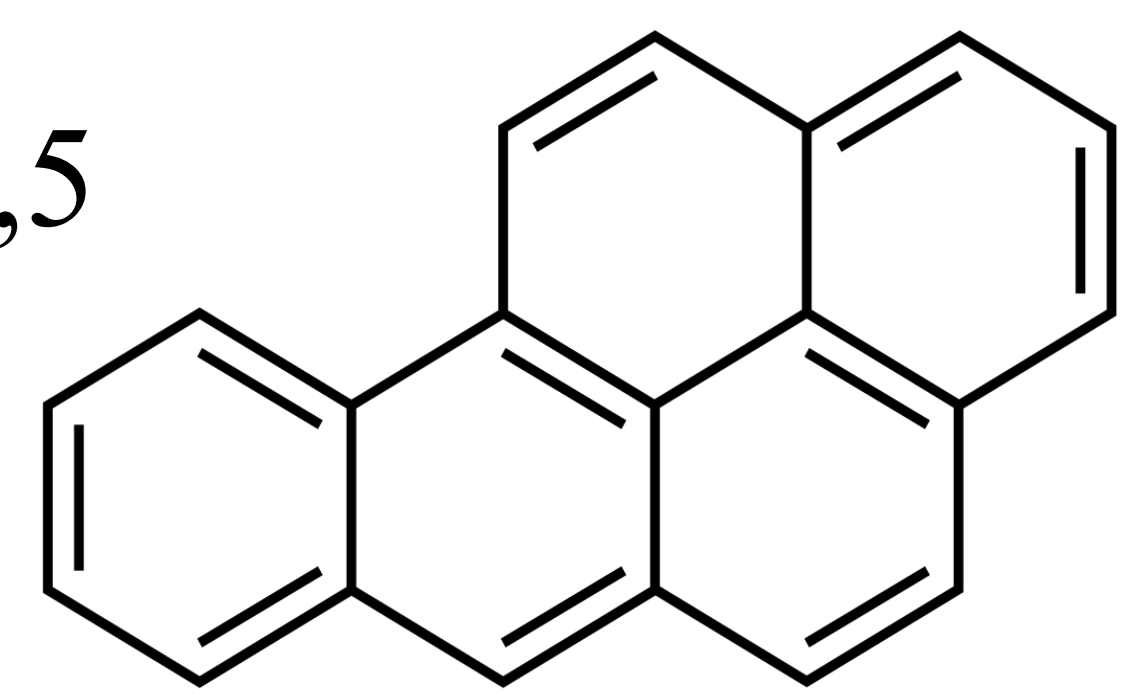
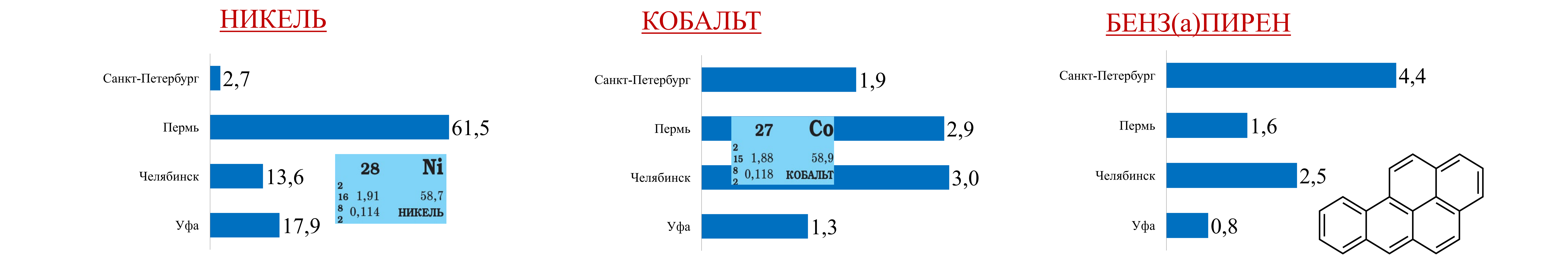
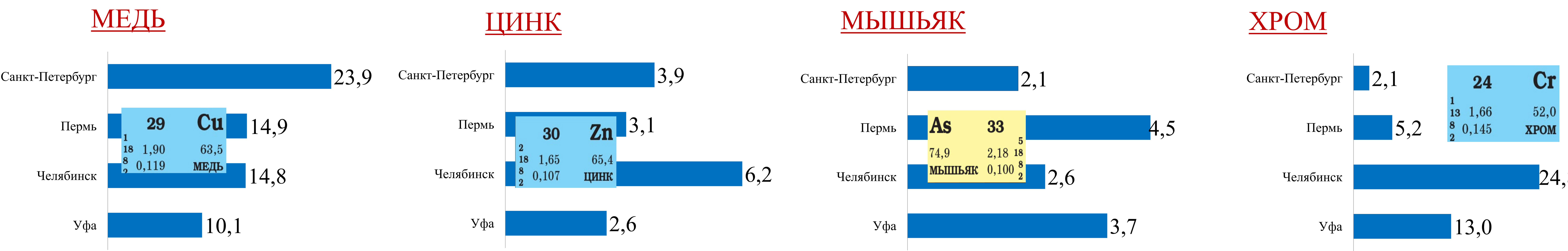


📍 М7, г. Набережные Челны, Казанский проспект



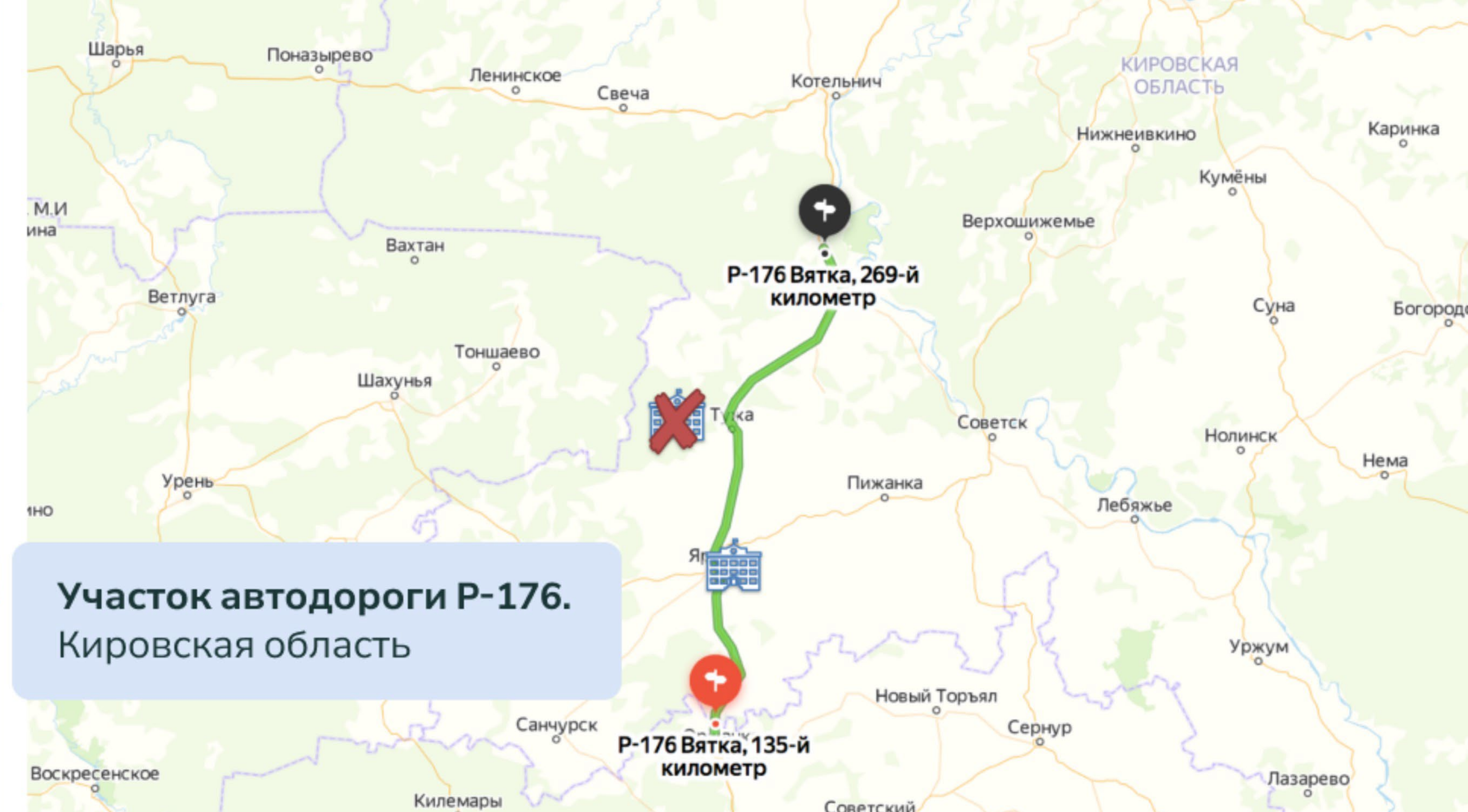
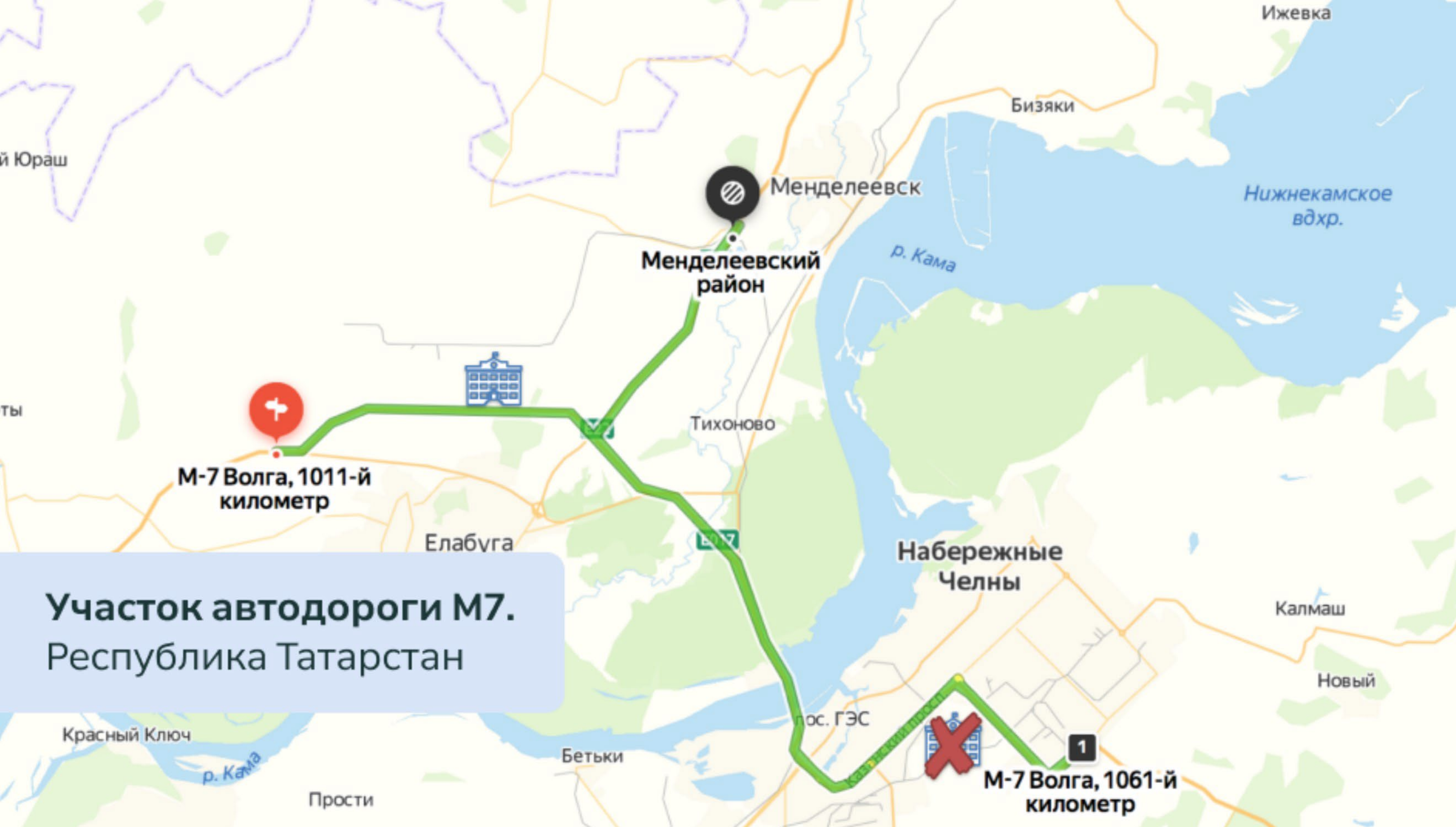
Фото сделаны в один и тот же день с разницей в 15 минут на дистанции 5 км

Превышение допустимых концентраций

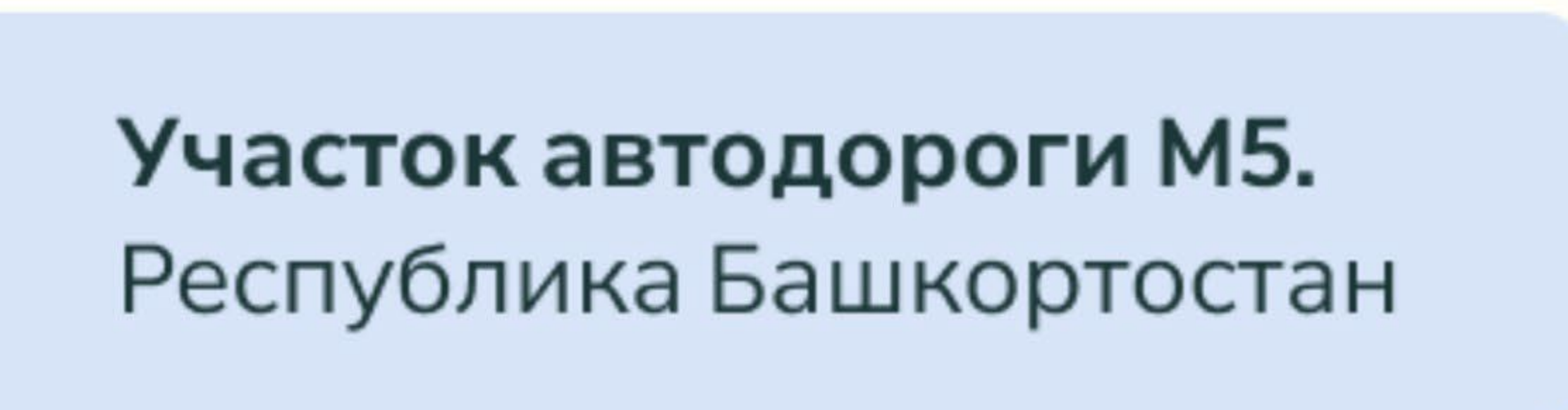


* Кратность превышения ПДК

Исследования проведены Северо-Западным государственным медицинским университетом им. И.И. Мечникова



Из 6 участков дороги, на каждый из которых приходилось минимум по одному производственному участку, площадки для хранения ПСС и арсенал тяжелой техники, было оставлено 4 участка, где хранится только техника для погрузки соли в КДМ.



Вывод

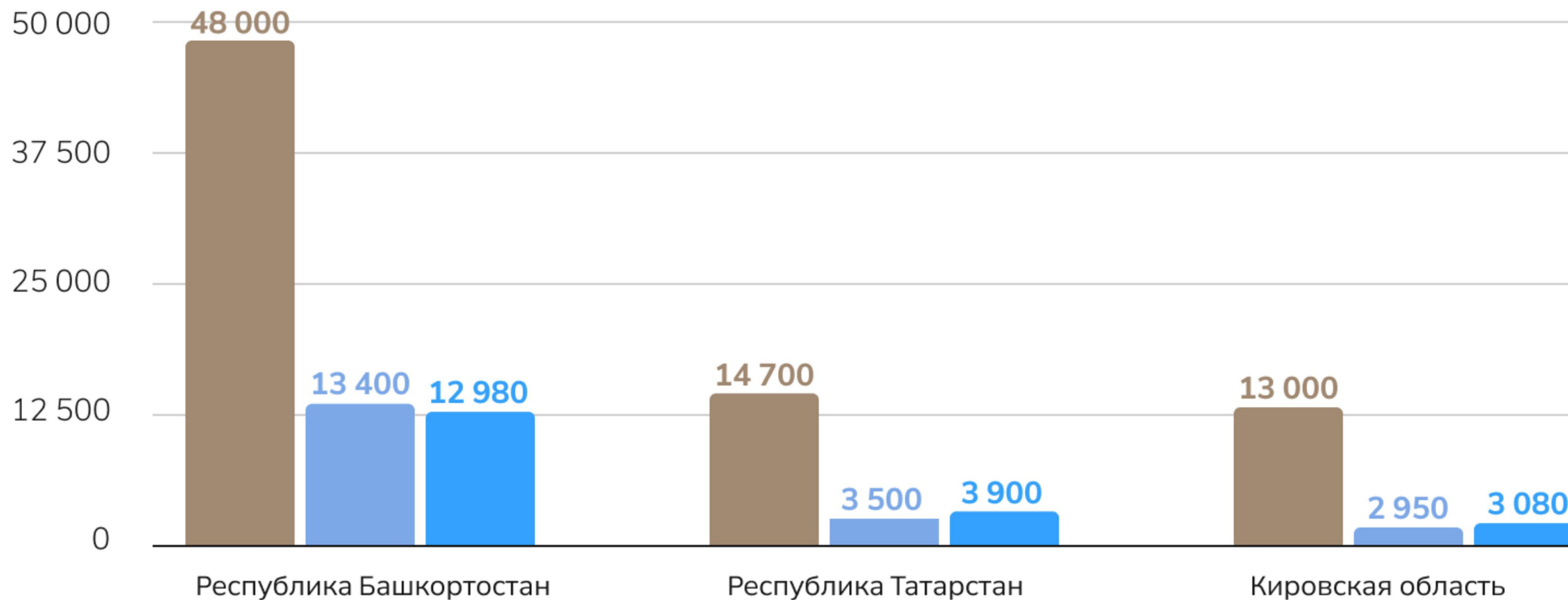
Использование новой техники и технологии «чистой соли» позволило сократить количество баз и мест хранения ПСС, а также эффективно использовать ресурсы с повышением качества обслуживания дорог.

Сравнение сезонов

Количество ПГМ, тонн

■ При работе ПСС, 2018-2019 ■ При работе чистой солью, 1 сезон ■ При работе чистой солью, 2 сезон

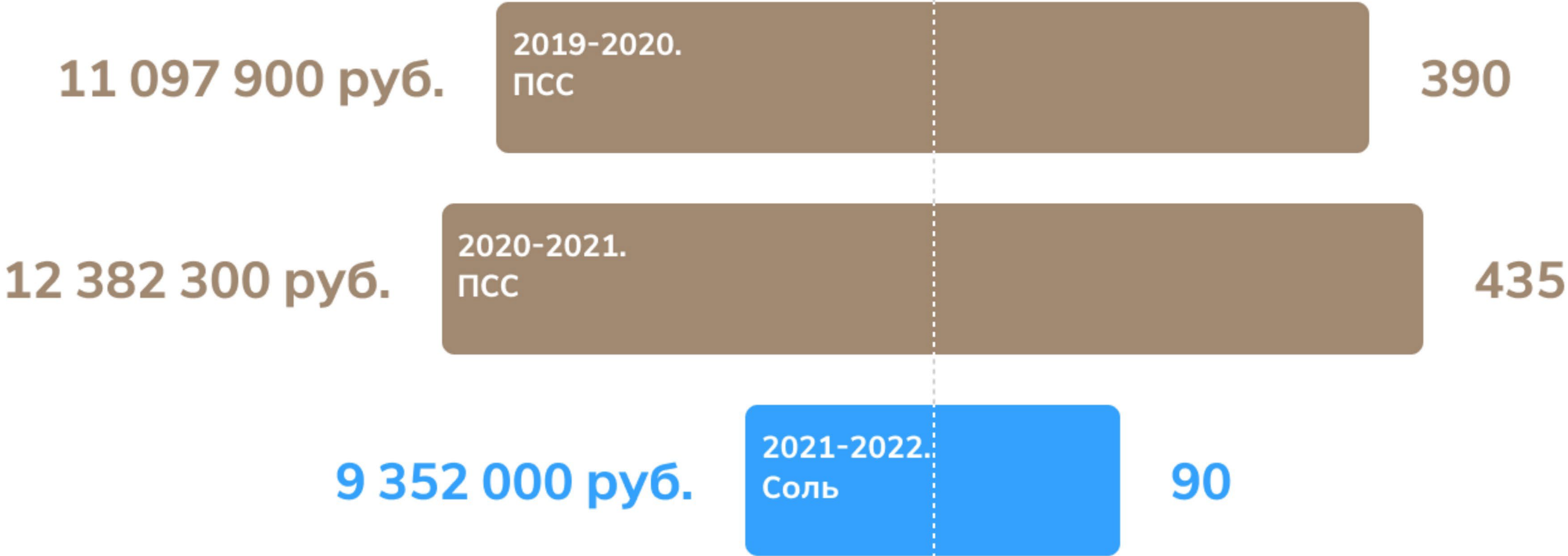
ПГМ, тонн



Кировская область

Стоимость ПГМ, заготавливаемых на зимний период

Количество рейсов, выполняемых при завозе ПГМ на базу



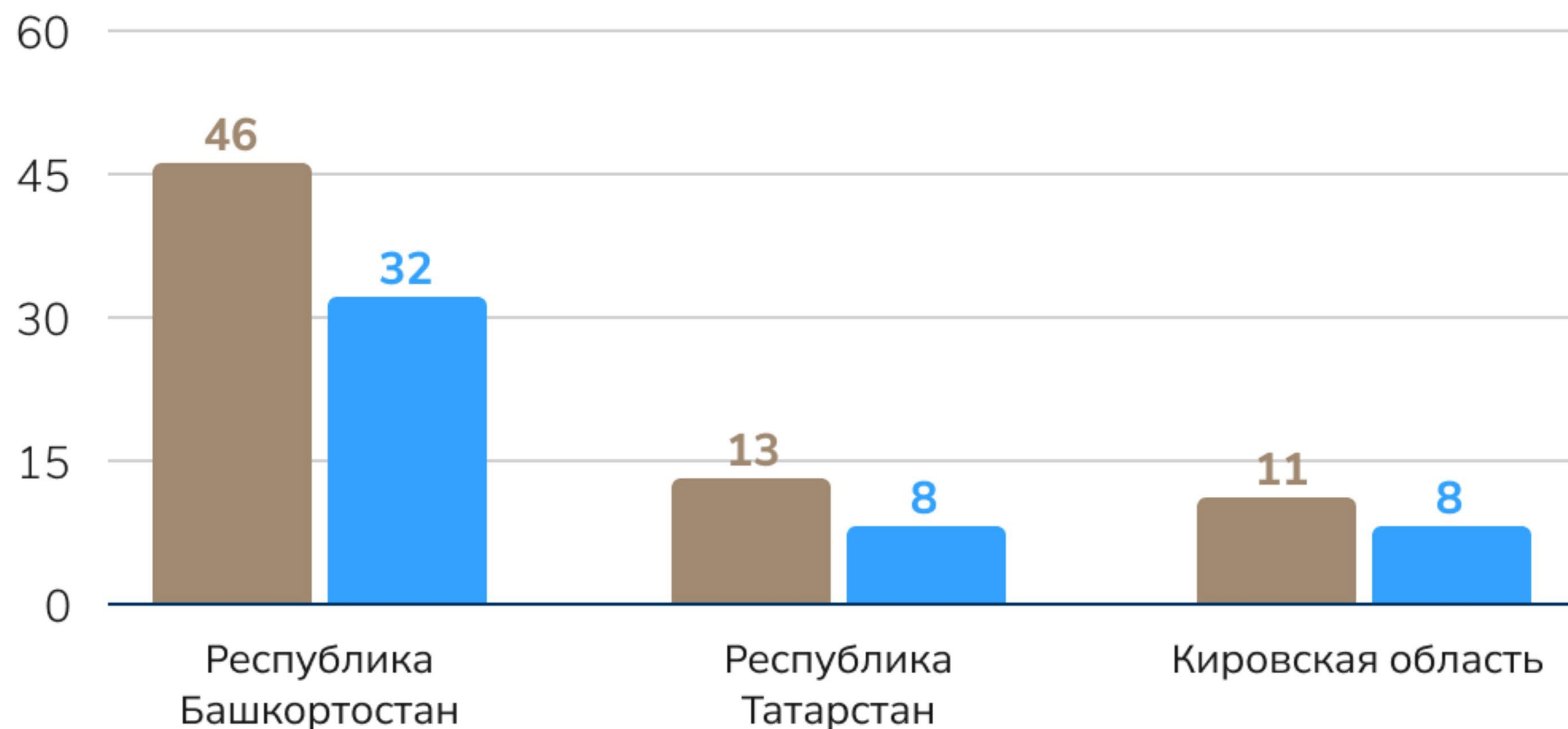
*Стоимость рассчитана в соответствии с ценами 2020 г.

*Рассчитано исходя из средней загрузки в 25-30 тонн на 1 рейс

Сравнение сезонов

Количество КДМ, шт.

КДМ, шт.



■ При работе ПСС

■ При работе чистой солью



Средняя экономия

Расходы на зимнее содержание

1,2

Категория дороги

21,8%

Экономия дороги

Материалы	-44%
Оплата труда	-6%
ГСМ	-2%
Прочие*	-7,4%

3

Категория дороги

27,7%

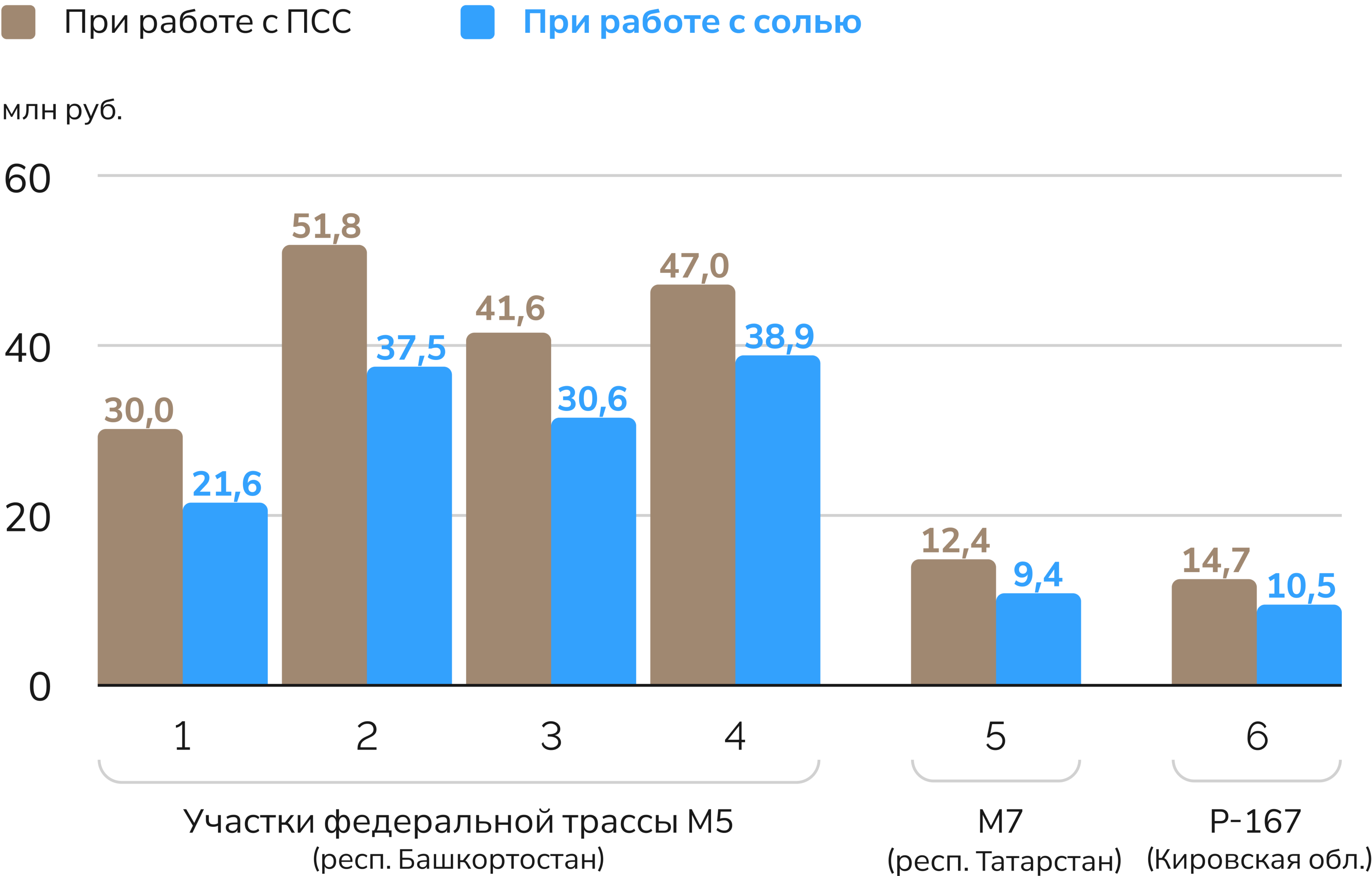
Экономия расходов

Материалы	-26%
Оплата труда	-35%
ГСМ	-18%
Прочие	-26%

Для зимнего содержания участка автодороги М5 “Урал” в среднем требуется всего **12 тысяч тонн** противогололедного реагента **вместо 48 тысяч тонн** песчано-соляной смеси. Чем лучше мы убираем снег с полотна дороги, тем меньше мы сыпем соль.

*Запчасти и обслуживание техники, ГЛОНАСС, лизинговые платежи, амортизация, коммунальные расходы, субподряды

Средняя экономия

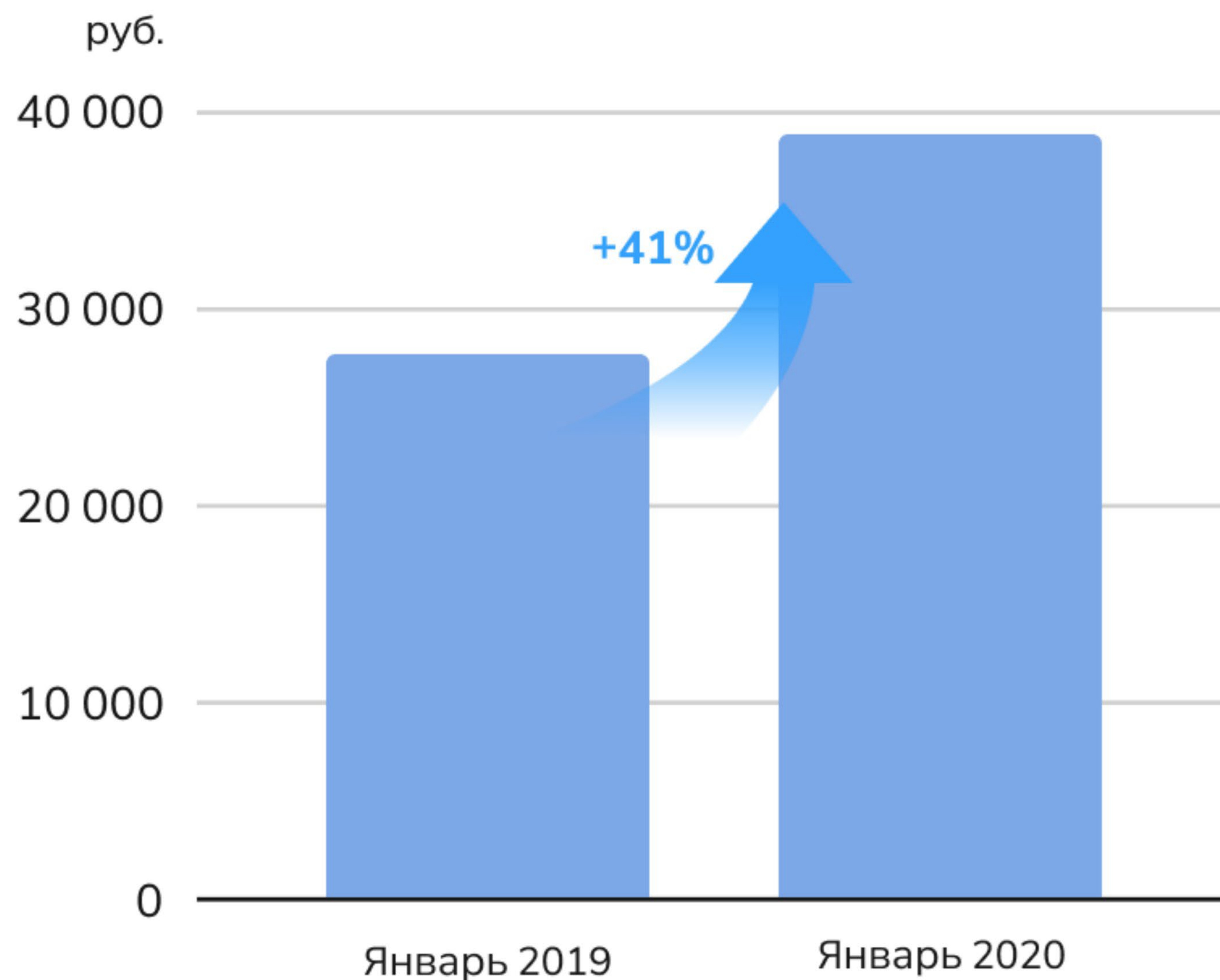


Установка для приготовления
солевого раствора

Статистика по зимнему периоду

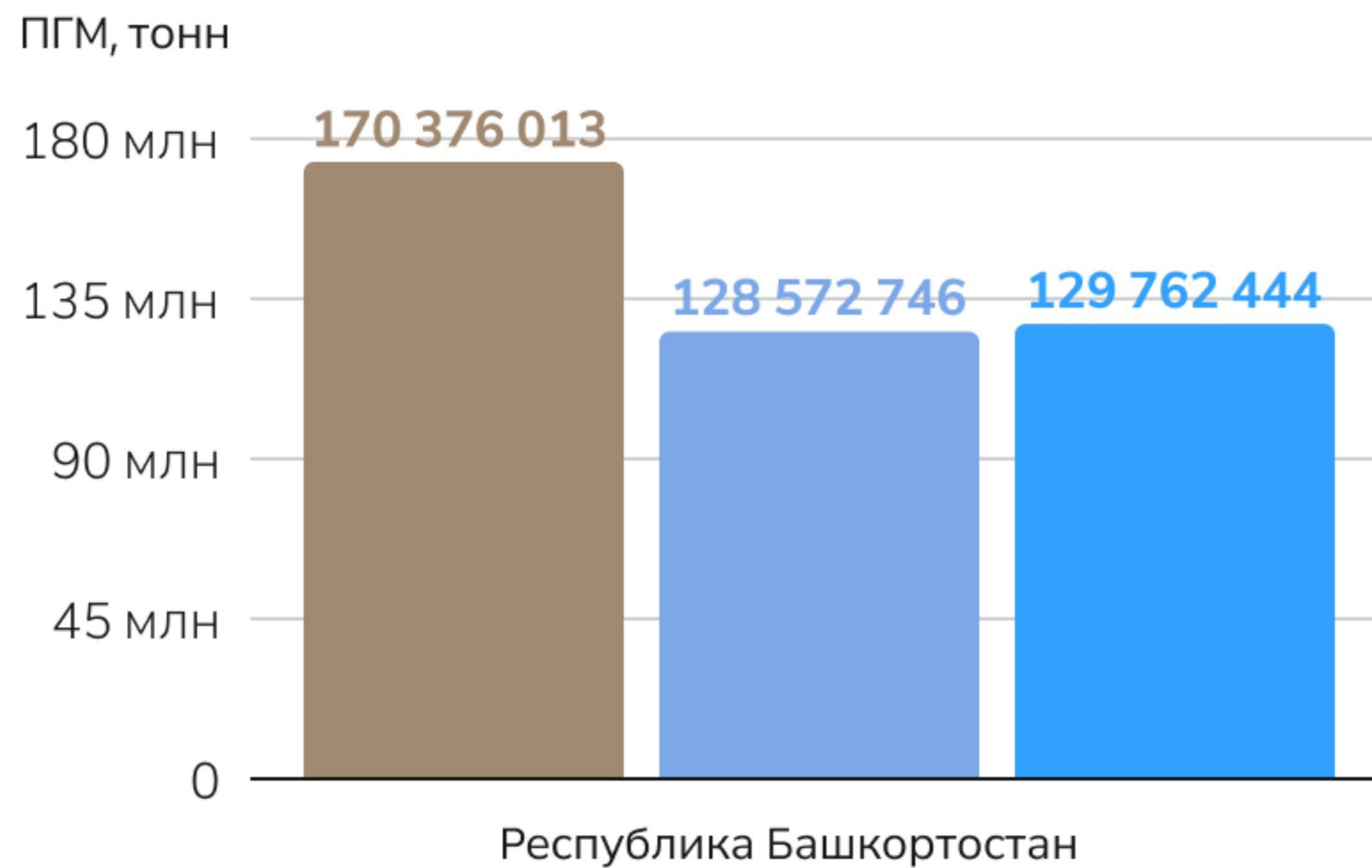
Расходы на зимнее содержание

Средняя зарплата сотрудника



Затраты за зимний период

- При работе с ПСС
- При работе чистой солью, 1 сезон
- При работе чистой солью, 2 сезон



Различные виды реагентов. Новые преимущества

Песко-соляная смесь

150 г/м²



Сухая соль

15 г/м²



Увлажненная соль

10 г/м²



Жидкий реагент

50 г/м²



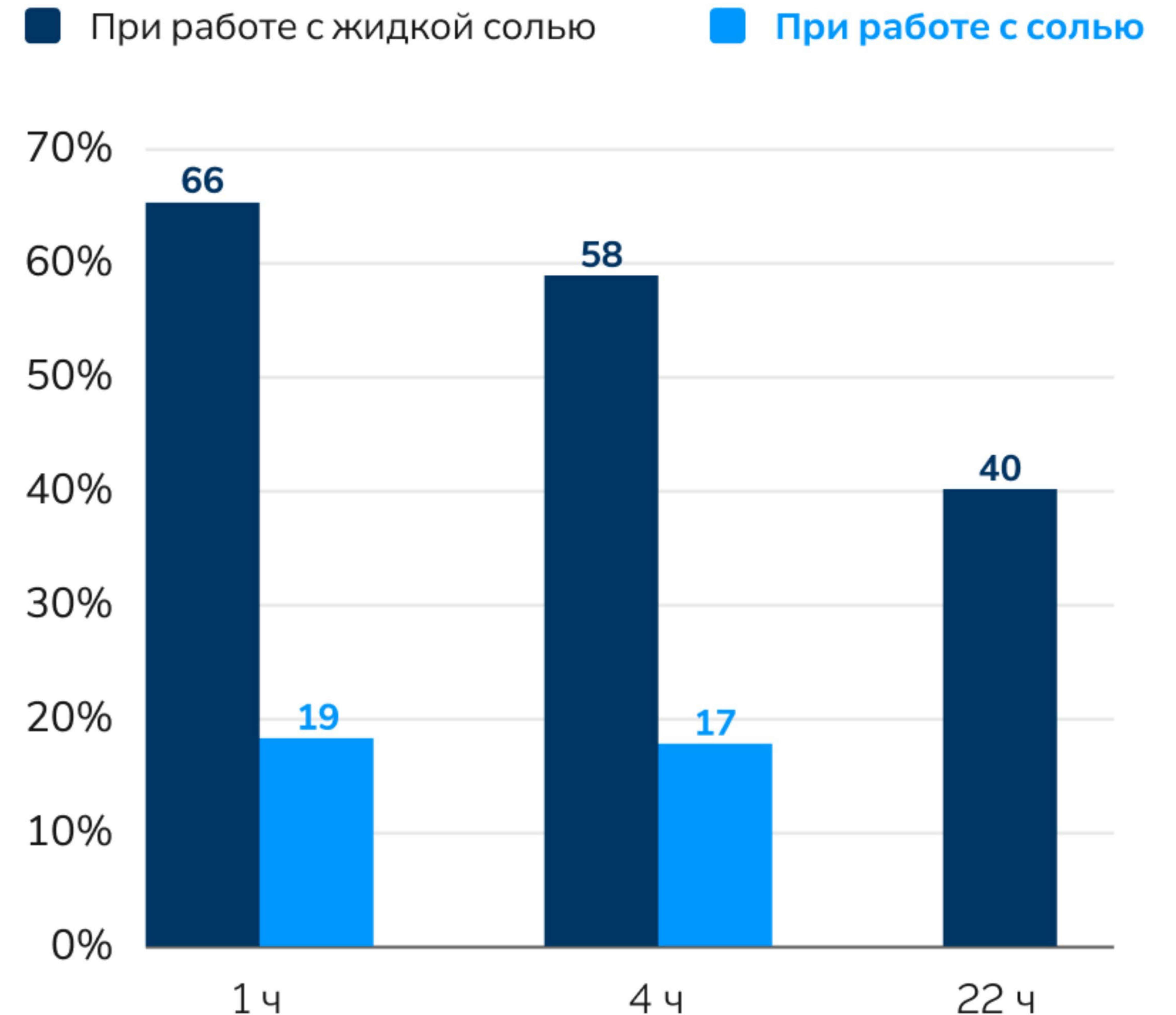
Преимущества распределения увлажненных реагентов

- Значительное снижение количества применяемой соли за счет ее более полной реализации без излишних потерь. Например: если для увлажненного на 30% реагента обычно достаточно 10 г/м², то для сухого реагента требуется 15-20 г/м² при тех же условиях.
- Использование меньшего количества реагента на одно и то же расстояние при одинаковом эффекте оттаивания.

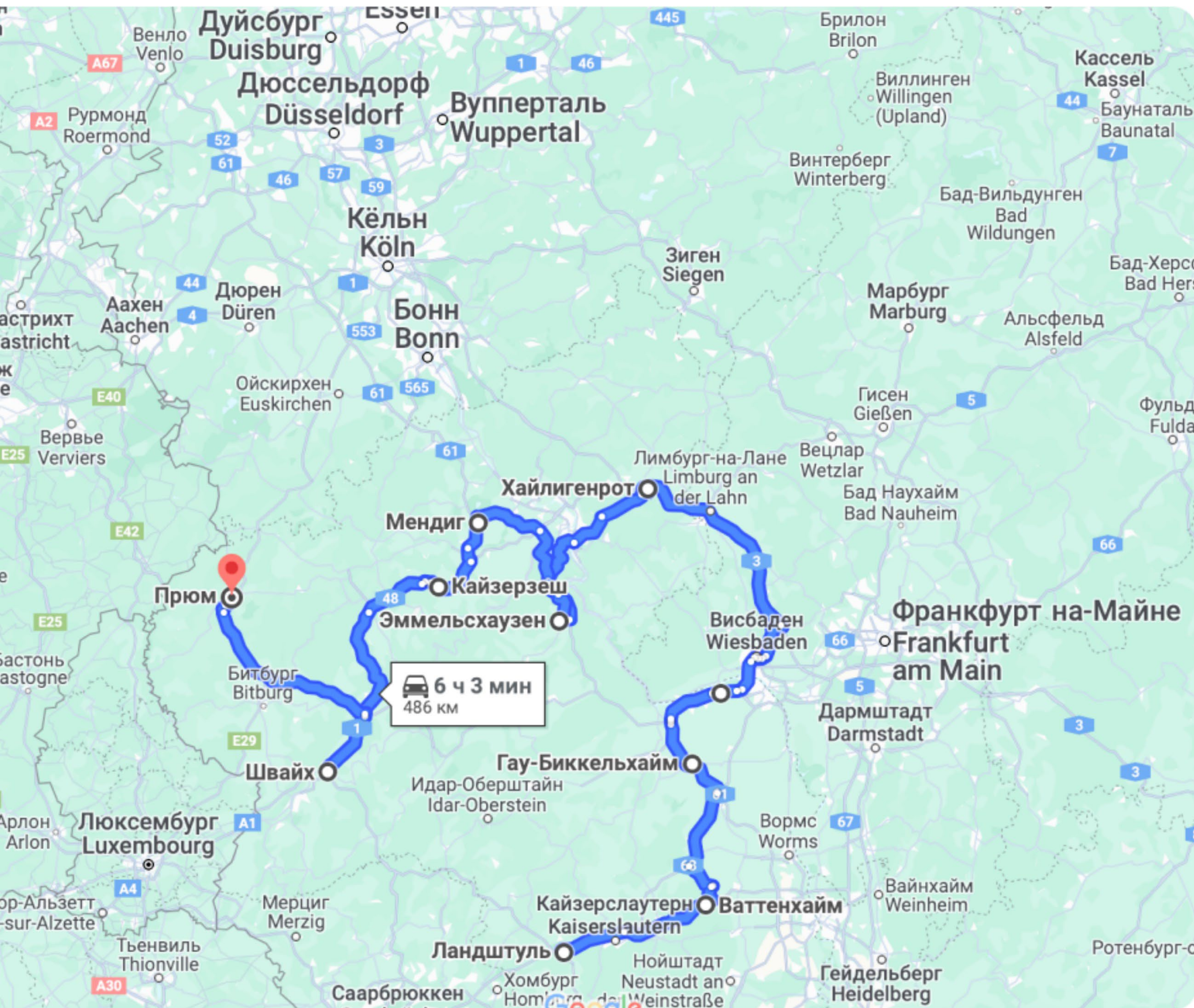
Различные виды реагентов. Новые преимущества

Иногда применение полностью жидкого реагента дает **больший эффект**. Благодаря более равномерному распределению по сравнению с предварительно смоченной солью и более длительному времени пребывания на поверхности дороги, использование чистых солевых растворов является более целесообразным, особенно для профилактического распределения и нанесения небольших количеств антигололедного реагента.

Это имеет смысл, **когда температура воздуха на дорогах не слишком низкая, не ожидается большого количества осадков и перепадов температуры**. Кроме того, профилактическое нанесение реагента перед снегопадом или ледяным дождем может предотвратить опасное прилипание снега или льда к дорожному покрытию.



Пример использования хлоридов в ФРГ



9 100 тыс. м²

Площадь содержания
автодорог

486 км

Протяженность участков

Израсходовано соли за сезон

14 616 т

всего

12 726 т

в сухом виде

1 890 т

в жидком виде

Стоимость 1 т соли

77,32 € или **7 500 ₺***

*При курсе 1 EUR = 97 рублей

Пример использования хлоридов в ФРГ

Стоимость израсходованной соли на 1 м² за зимний сезон

в ФРГ:

12,05 р/м² → **6,00** р/м²
реальная ожидаемая*

*при увеличении доли жидкого реагента

Для сравнения в РФ:

в респ. Башкиртостан и Кировской обл. **19,50** р/м²

в респ. Татарстан **16,50** р/м²

в Краснодарском крае **1,50** р/м²

	Сухая соль		Жидкая соль NaCl 22%	
	Масса, т	Стоимость, €	Масса, т	Стоимость, €
Ландштуль	Н/Д	Н/Д	987	27 575,00
Хайлигенрот	3 017	243 612,00	393	8 703,00
Ваттенхайм	1 508	110 037,00	925	25 859,00
Кайзерслаутен	1 805	141 523,00	767	16 983,00
Эммельхаузен	1 552	121 712,00	1 147	25 406,00
Виттлих	991	77 680,00	1 185	26 253,00
Швайх	1 140	83 164,00	825	23 064,00
Хайдесхайм	Н/Д	Н/Д	238	6 647,00
Гау-Биккельхайм	1 170	85 350,00	1 104	30 848,00
Мендиг	311	24 374,00	609	13 501,00
Прюм	1 232	96 576,00	414	9 169,00
Итого	12 726	984 028,00	8 594	214 008,00

Учебный курс: Содержание автомобильной дороги с применением чистых солей NaCl и CaCl_2

Часть 1

Содержание АД в зимнее время

Автомобильная дорога

Техника для содержания и навесное оборудование

Правила уборки АД

Часть 2

Обработка автодороги реагентами

Свойства реагентов

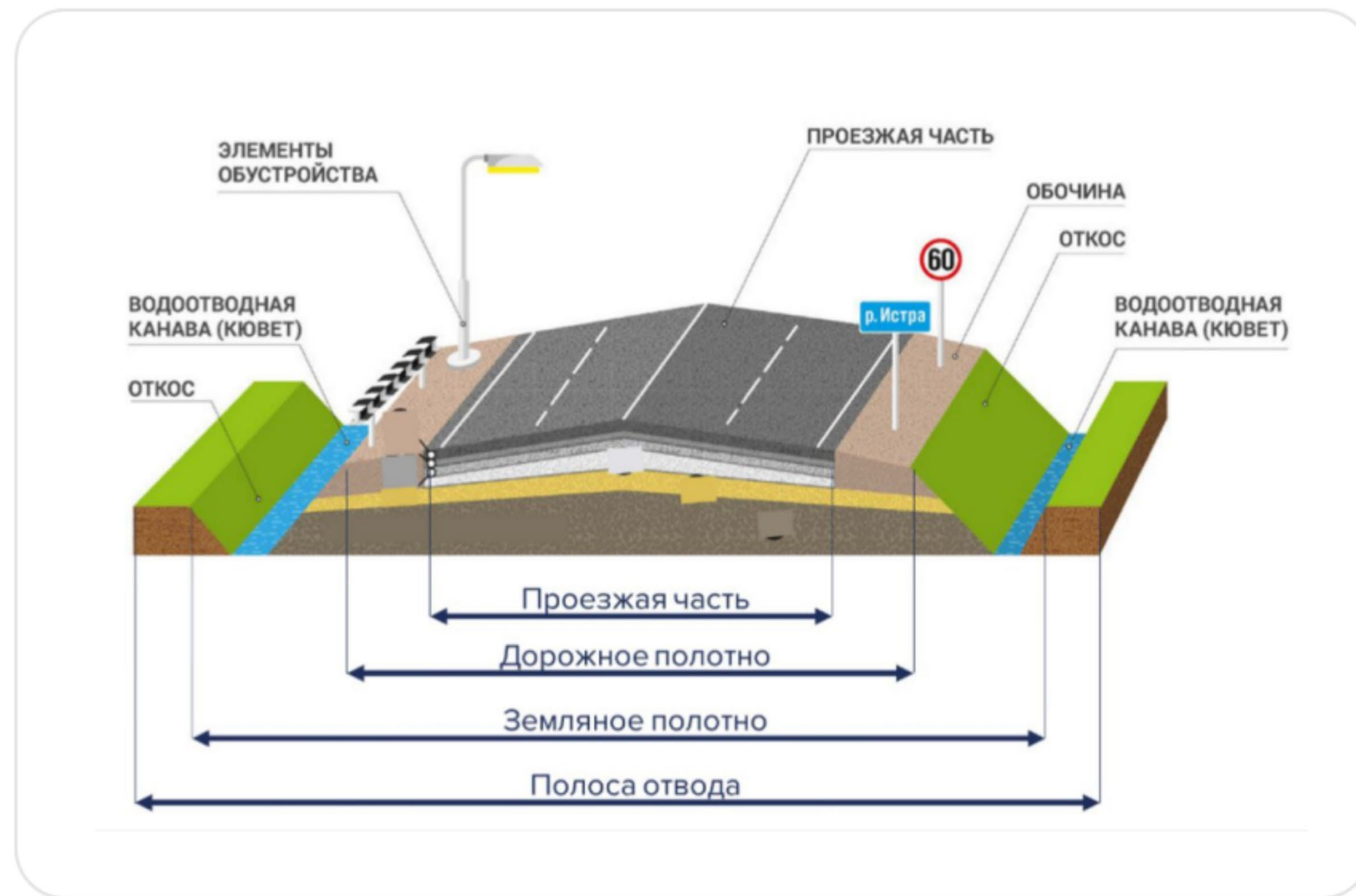
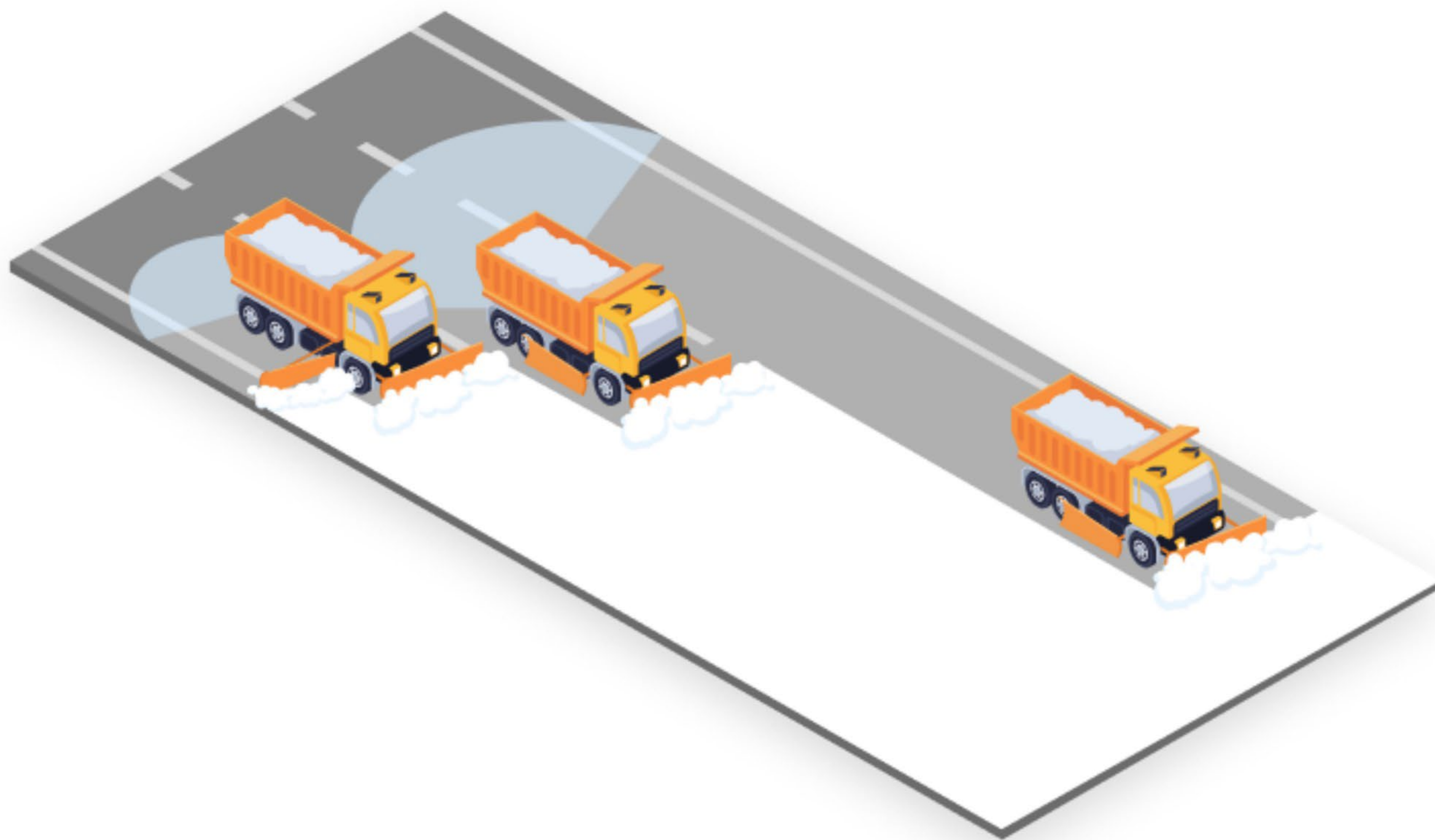
Матрица видов работ

Дозация реагентов

Содержание автомобильных дорог в зимнее время

Часть 1

- Способы и задачи борьбы с зимней скользкостью
- Федеральный закон "Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 08.11.2007 N 257-ФЗ

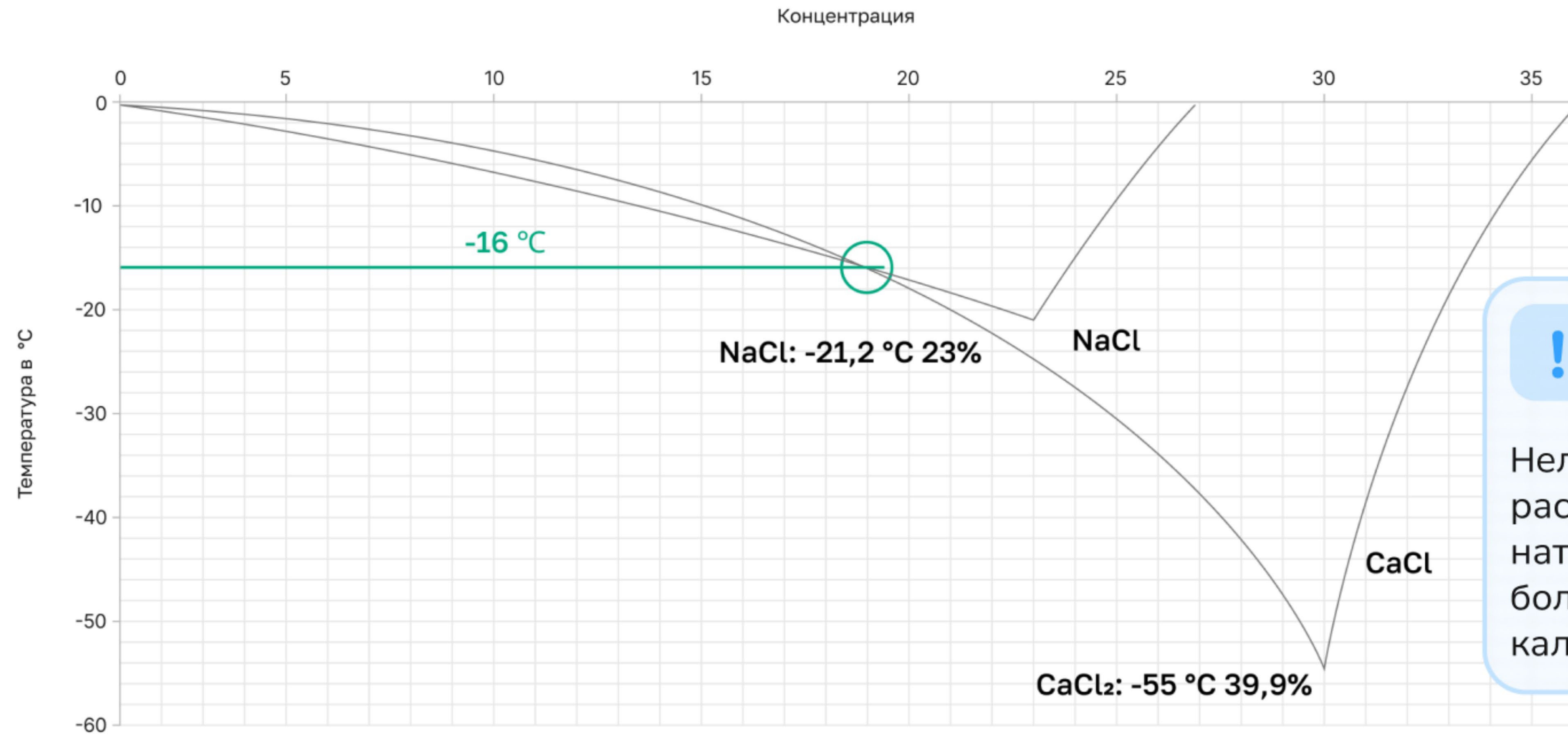


- Государственный контракт по Содержанию действующей сети автомобильных дорог общего пользования федерального значения

Обработка автомобильной дороги реагентами

Часть 2

Свойства растворов солей



Нельзя готовить растворы хлорида натрия с концентрацией более 23% и хлорида кальция более 29%.

Задача 1

Условие

- Смешаем сыпучие реагенты NaCl и CaCl₂ (3:1)
- Обработанный накат=1 см
- $t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$



Как быстро будет разрушен накат по сравнению с таким же количеством NaCl?

Рассмотрим варианты

1. Ничего не изменится
2. Накат будет разрушаться немного лучше
3. Накат будет разрушаться значительно лучше
4. Накат будет разрушаться хуже

Задача 2

Условие

- Предварительно обработанная, но не убранная дорога (ПСП)
- Рыхлый снег в небольшом количестве
- Местами в небольшом количестве гололёд и накат=0,3-0,5 см
- $t = -18^{\circ}\text{C}$ стабильно
- Осадков и ветра нет, облачно

Можно ли использовать раствор NaCl, и если можно:

1. Какая должна быть концентрация раствора
2. Количество литров раствора на квадратный метр
3. Как убрать разрушенный накат с дороги более эффективно

Задача 3

Условие



Как правильно провести очистку?

Мастер участка прогнозирует возможность образования наката толщиной до 1 см и планирует: провести обработку $30 \text{ г/м}^2 \text{ NaCl}$ с увлажнением 10% NaCl за 30-40 минут до начала снегопада. По мере необходимости очистку от снега и аналогичную обработку – еще 2 раза.

После завершения снегопада провести обработку $40 \text{ г/м}^2 \text{ NaCl} + \text{CaCl}_2$ с увлажнением 10% CaCl_2 для диапазона $t^{\circ} -20^{\circ}\text{...}-25^{\circ}\text{C}$.

Задача 3

Условие



Что необходимо сделать?

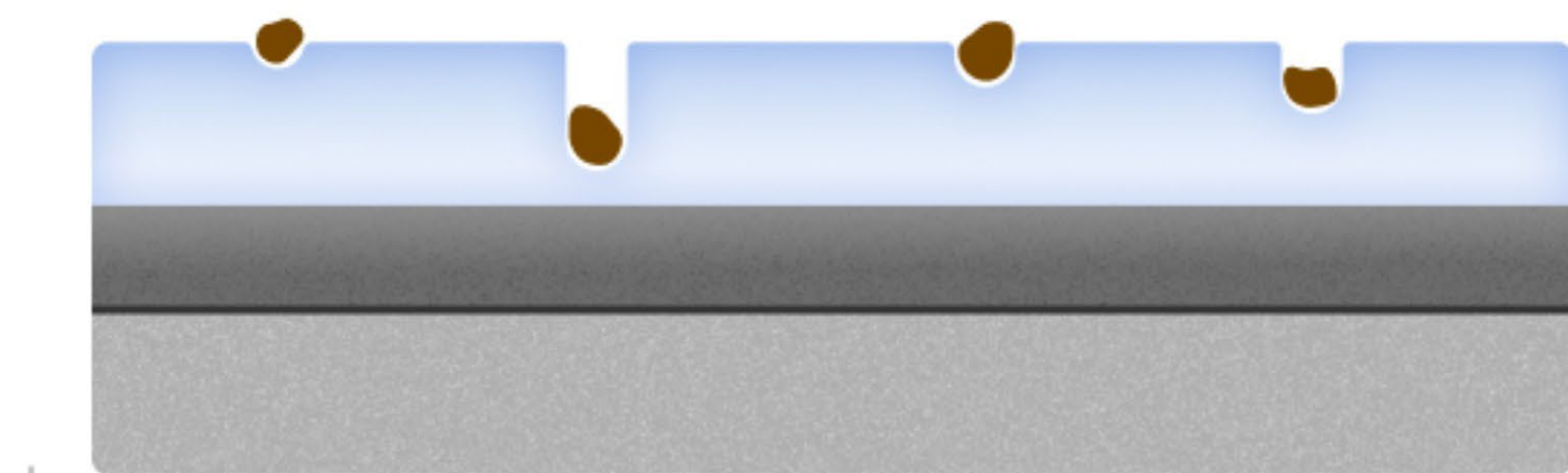
Запланировать:

1. Обработка 10 г/м^2 NaCl с увлажнением 20% NaCl для диапазона $-6^{\circ} \dots -10^{\circ}\text{C}$ за 30-40 минут до начала снегопада
2. Последующая очистка и повторная обработка 15 г/м^2 NaCl с увлажнением 10% NaCl для диапазона $-6^{\circ} \dots -10^{\circ}\text{C}$ около 2 часов ночи.
3. К окончанию снегопада (около 6 утра) обработка 20 г/м^2 NaCl с увлажнением 10% NaCl для диапазона $-11^{\circ} \dots -15^{\circ}\text{C}$.
4. После 6:30 очистка дороги от снежной шуги. Если есть проблемные участки - местно подсыпаям и через час проводим повторную очистку.
5. Все работы необходимо завершить до 11:00.
6. В итоге расход NaCl за время снегопада составит 45 г/м^2 (+ местно) и меньшее количество проходов техники.

Особенности устранения наледи

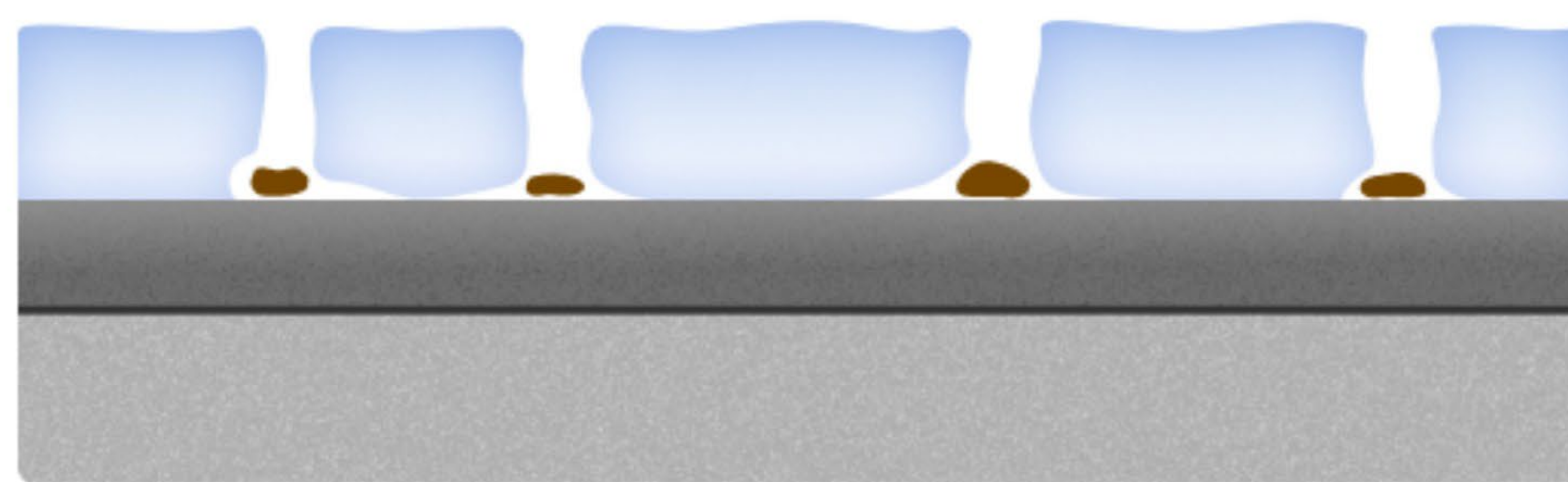
При обработке реагентом и оживленном трафике

Процесс удаления наледи или снежного наката при обработке реагентом: существует точка зрения, что в отсутствие оживленного автомобильного трафика эффект оттаивания отсутствует. Однако трафик лишь поддерживает и ускоряет этот процесс:



А

Реагент, растворяясь, просачивается вниз, отделяет замерзшие слои и разрывает связь между поверхностью дороги и слоем наледи.



В

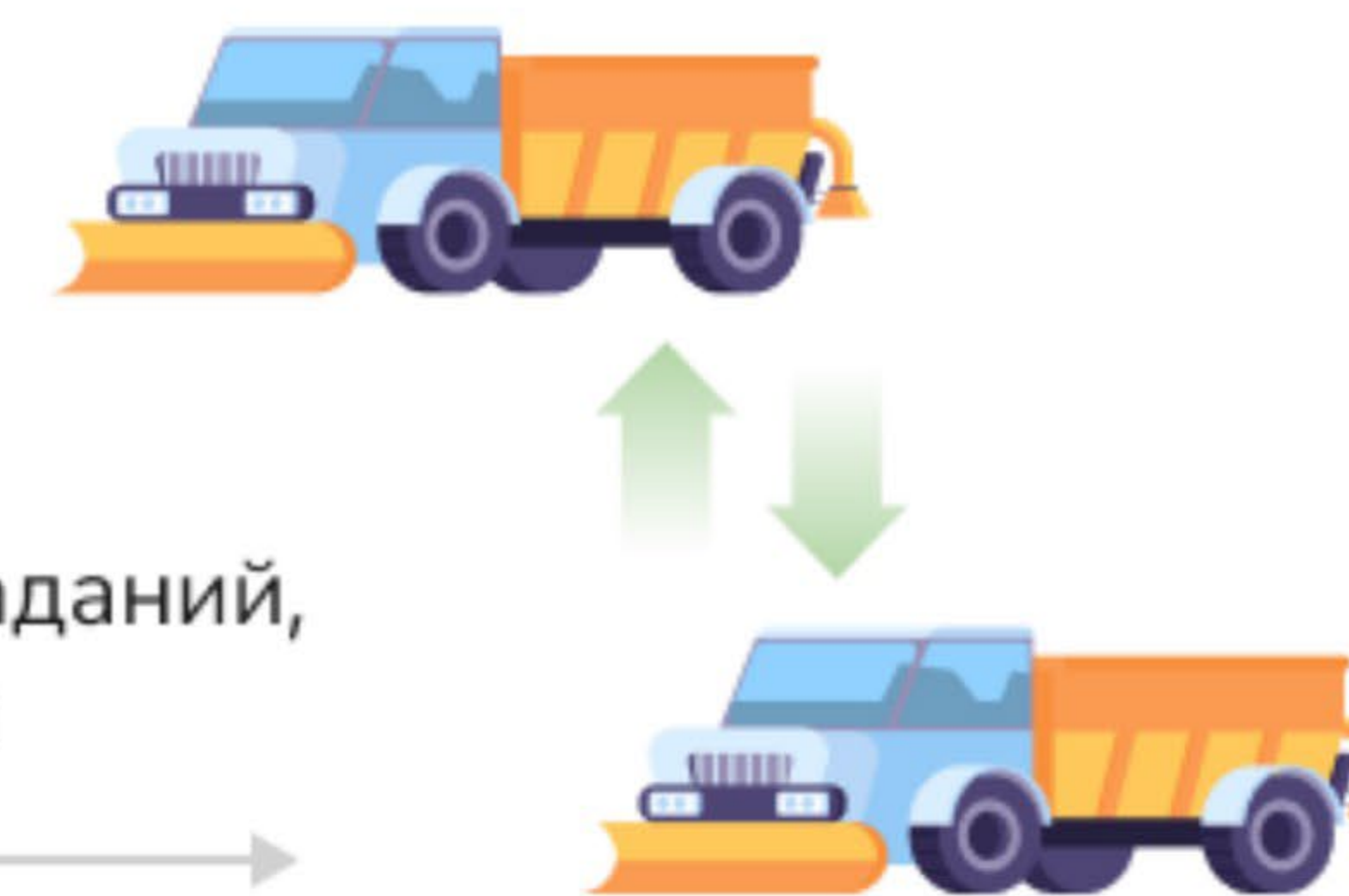
Поток автомобилей помогает механически разрушать этот слой.



сбор данных для анализа



Выдача рекомендаций и заданий,
отслеживание исполнения



Измерительное оборудование

Измерительные станции собирают и передают данные, полученные от подключенных датчиков. Передача данных осуществляется по выделенной линии или посредством GSM/GPRS.



Дорожные базы

Отслеживается загрузка сухого и жидкого реагента в соответствии с выданным заданием и учет возврата неизрасходованного материала обратно на базу.

Центр АСУ

Оценка метеорологической обстановки, развития погоды и текущего состояния дорог. Автоматизированная выдача заданий, накопление, обработка и хранение данных на сервере.



Удаленный доступ клиента

Отслеживание и управление параметрами работы оборудования и всех систем в режиме реального времени, доступ к статистическим данным.

КДМ

Обмен информацией во время движения КДМ, обеспечение правильной работы звеньев, корректировка заданий, в случае поломки или резком изменении погоды.



Малая механизация и рабочие

Управление работой дорожных рабочих, мониторинг развертывания средств малой механизации. Оповещение с целью привлечения дополнительного персонала.

Спасибо за внимание!