

XIII Международная специализированная выставка «Дорога 2026»
**Круглый стол «Технологии содержания автомобильных дорог с применением
автоматизации и искусственного интеллекта»**

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТЕОИНФОРМАЦИИ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ СТАЦИОНАРНЫХ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ КОМПЛЕКСОВ

СИНИЦЫН ЛЕОНИД АЗАРЬЕВИЧ,
Президент ООО «СОВТРАНСТЕХ»

КОТОВ СЕРГЕЙ КОНСТАНТИНОВИЧ,
Исполнительный директор ООО «СОВТРАНСТЕХ»

1. Проблема связанная с образованием зимней скользкости на локальных участках дорог



2. Текущие способы способов предотвращения зимней скользкости



Превентивная обработка жидким
противогололедным реагентом



Контроль состояния дорожного покрытия
автоматическими дорожными станциями



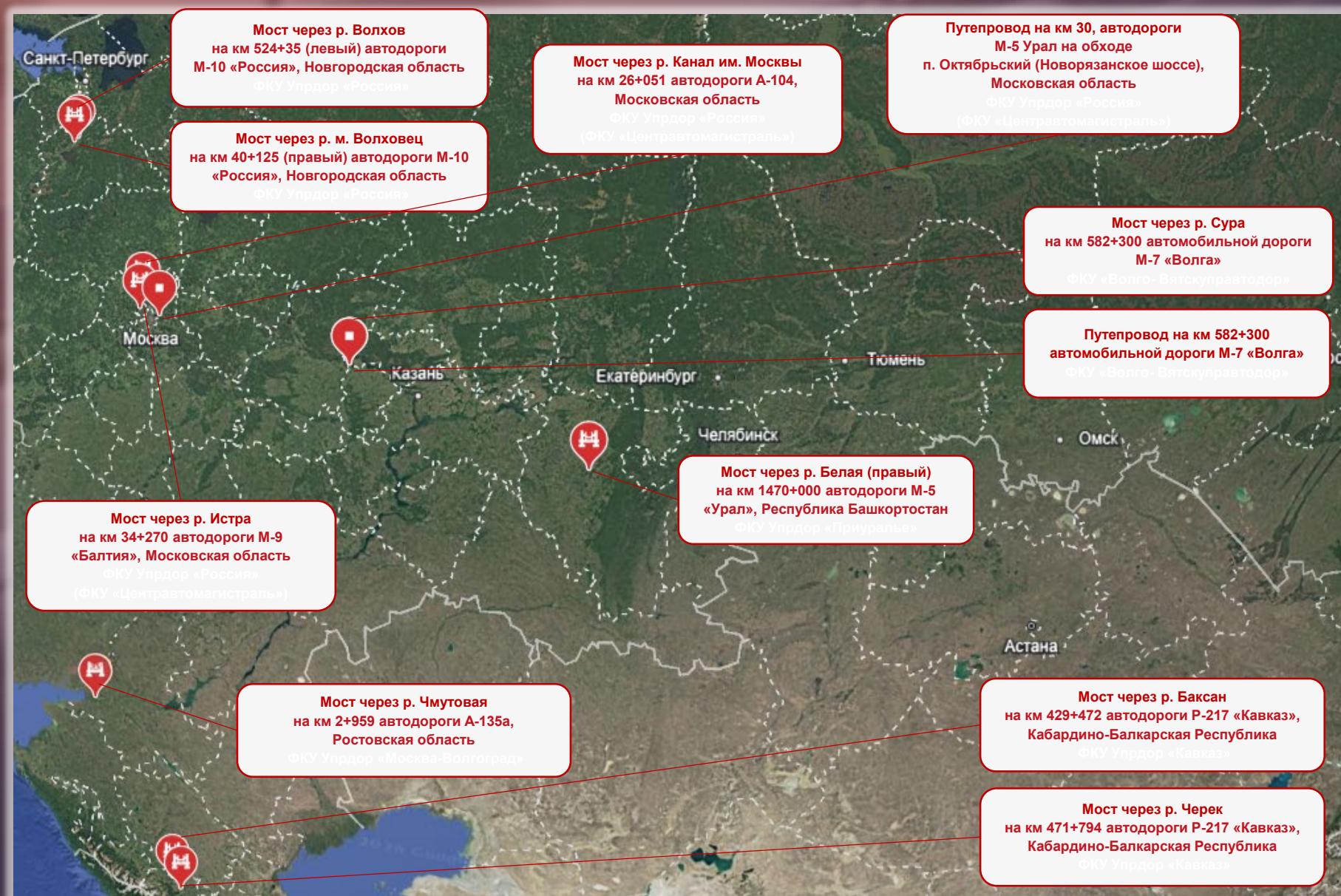
Уборка дорог проходом колонны
комплексных дорожных машин



Дежурный режим работы комплексных
дорожных машин КДМ

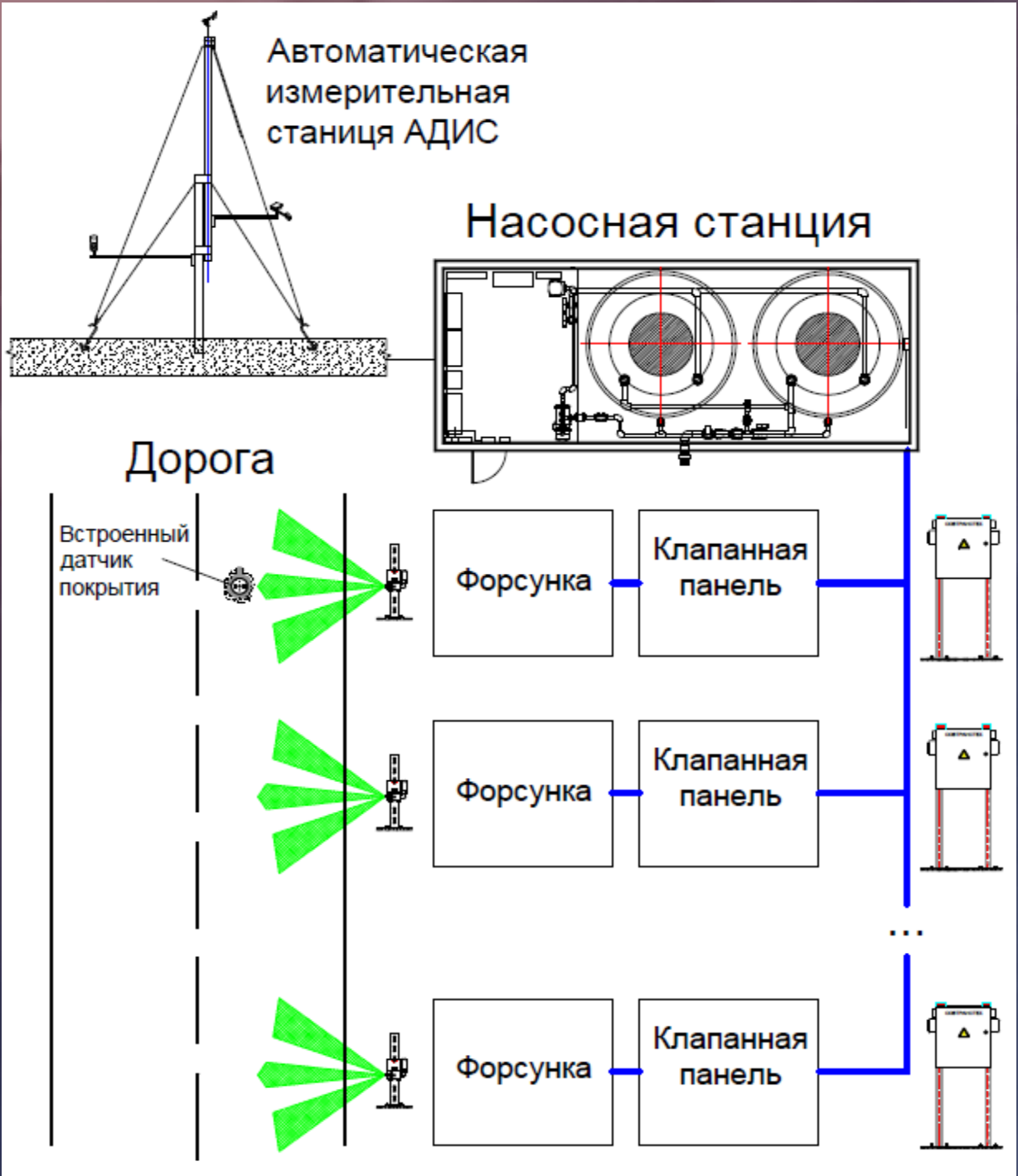
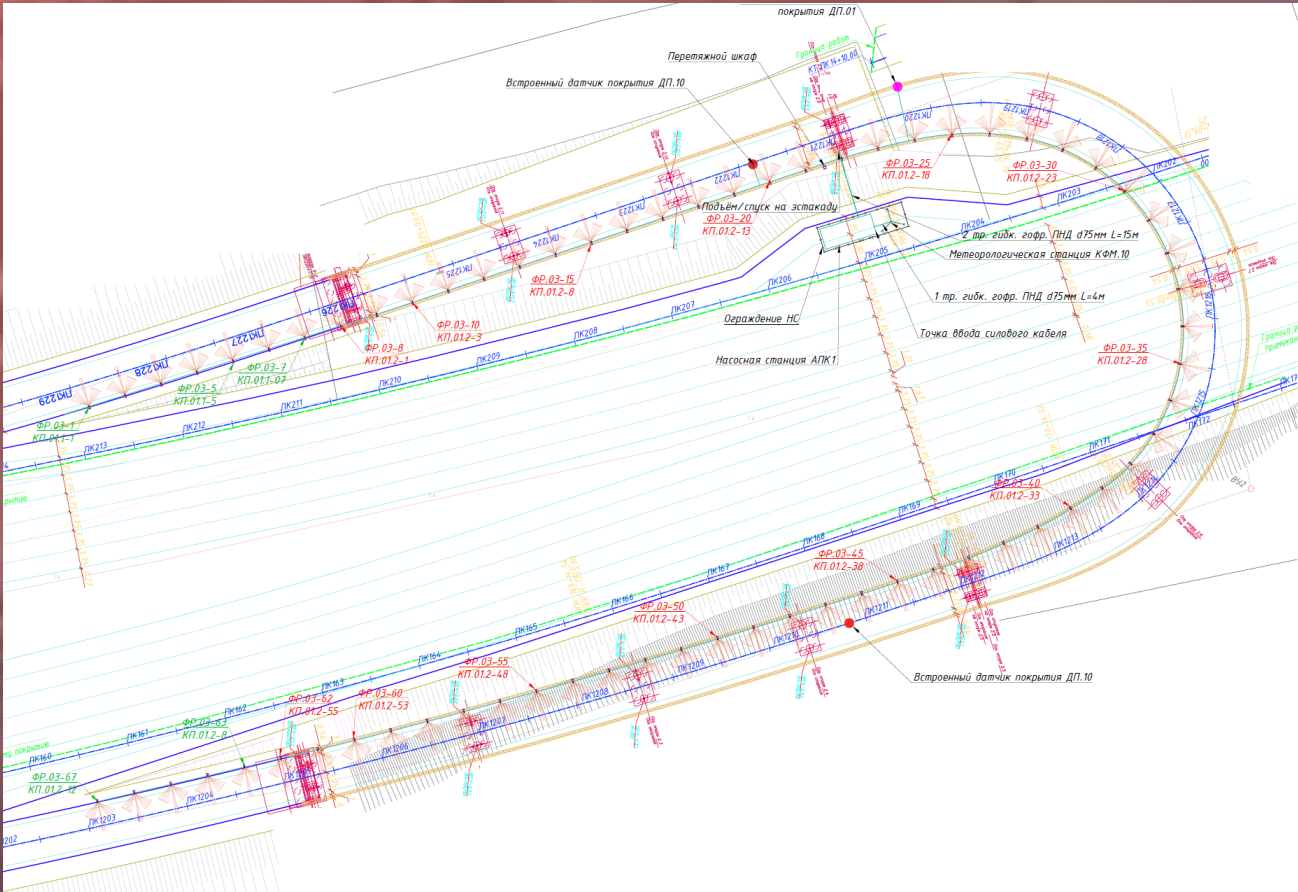
Объекты, оснащённые АПК-СОВТРАНСТЕХ, на территории Российской Федерации

Представлены ключевые объекты, демонстрирующие применение АПК-СОВТРАНСТЕХ в разных регионах страны и дорожно-климатических зонах. География проектов охватывает как умеренный климат Центральной России, так и более суровые условия Северо-Запада и Урала, а также южные регионы. АПК-СОВТРАНСТЕХ показывает эффективную работу в различных дорожно-климатических условиях.

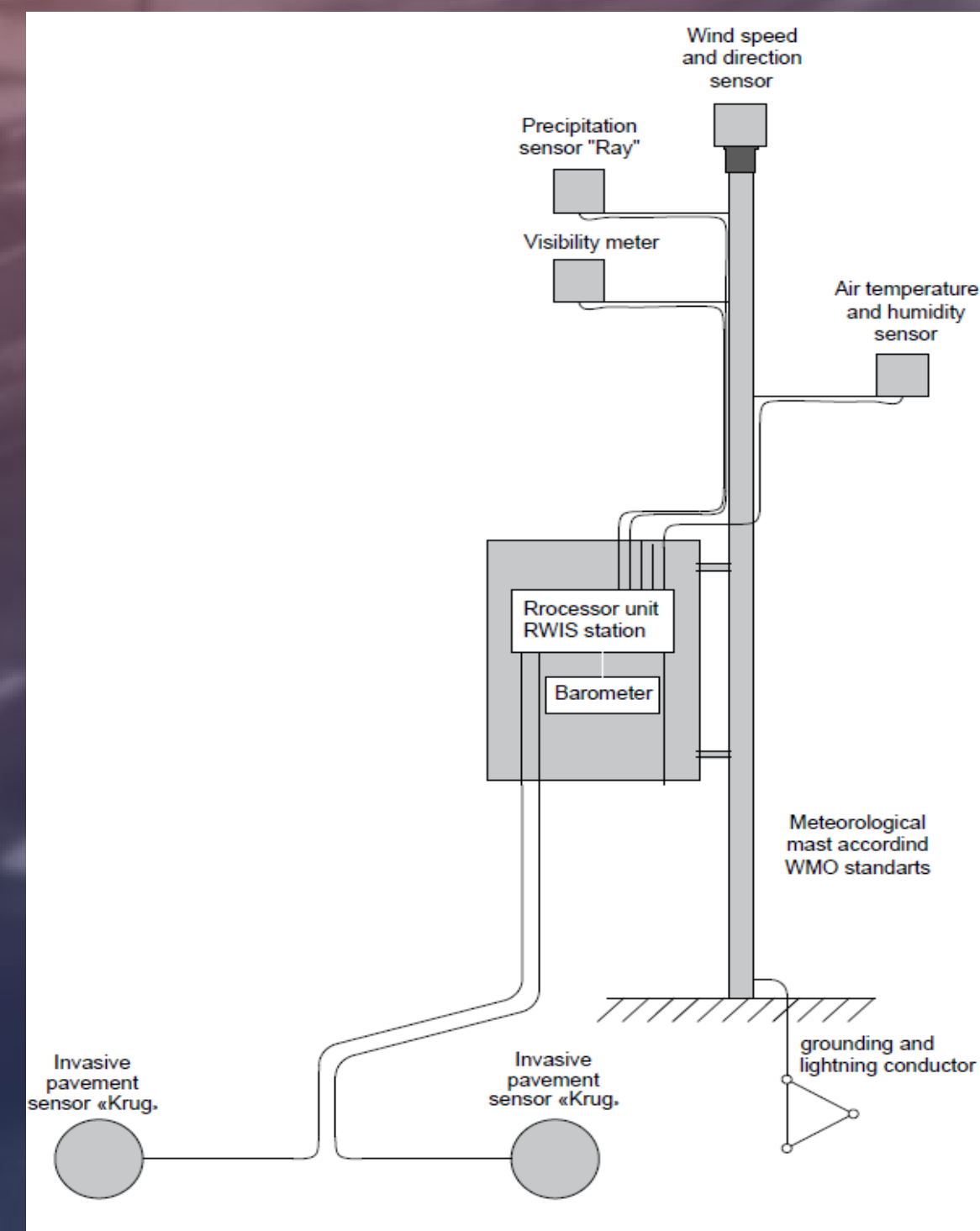


Насосная станция АПК СОВТРАНСТЕХ для размещения технологического оборудования

3. Автоматический противогололедный комплекс АПК



4. Измерительная часть комплекса АПК



5. Датчики, входящие в состав измерительной части АПК



Встроенный датчик состояния дорожного покрытия ДП.10 «Круг»



Датчик атмосферных осадков ДО.10 «Луч»



Регистратор прозрачности



Температура и относительная влажность воздуха



Скорость и направление ветра



Автоматическая измерительная станция
СТТ-АИС

6. Стратегия применения автоматических противогололедных комплексов в едином информационном пространстве



7. Технология автоматической активации АПК

Алгоритм 1

Расчет краткосрочного прогноза температуры воздуха и дороги
 $T_v / T_d, C$

Расчет температуры точки росы в сравнении с температурой воздуха
 (T_{rv}, C)

Расчет температуры точки росы в сравнении с температурой дороги
 (T_{rd}, C)

Принятие решения об активации одной из программ обработки жидким ПГМ

Алгоритм 2

Определение типа и интенсивности осадков, при помощи ДО.10 "Луч"

Контроль состояния дорожного покрытия и толщины пленки с помощью ДП.10 "Круг"

Контроль количества противогололедных реагентов датчиком ДП.10 "Круг"

Принятие решения об активации одной из программ обработки жидким ПГМ

Алгоритм 3

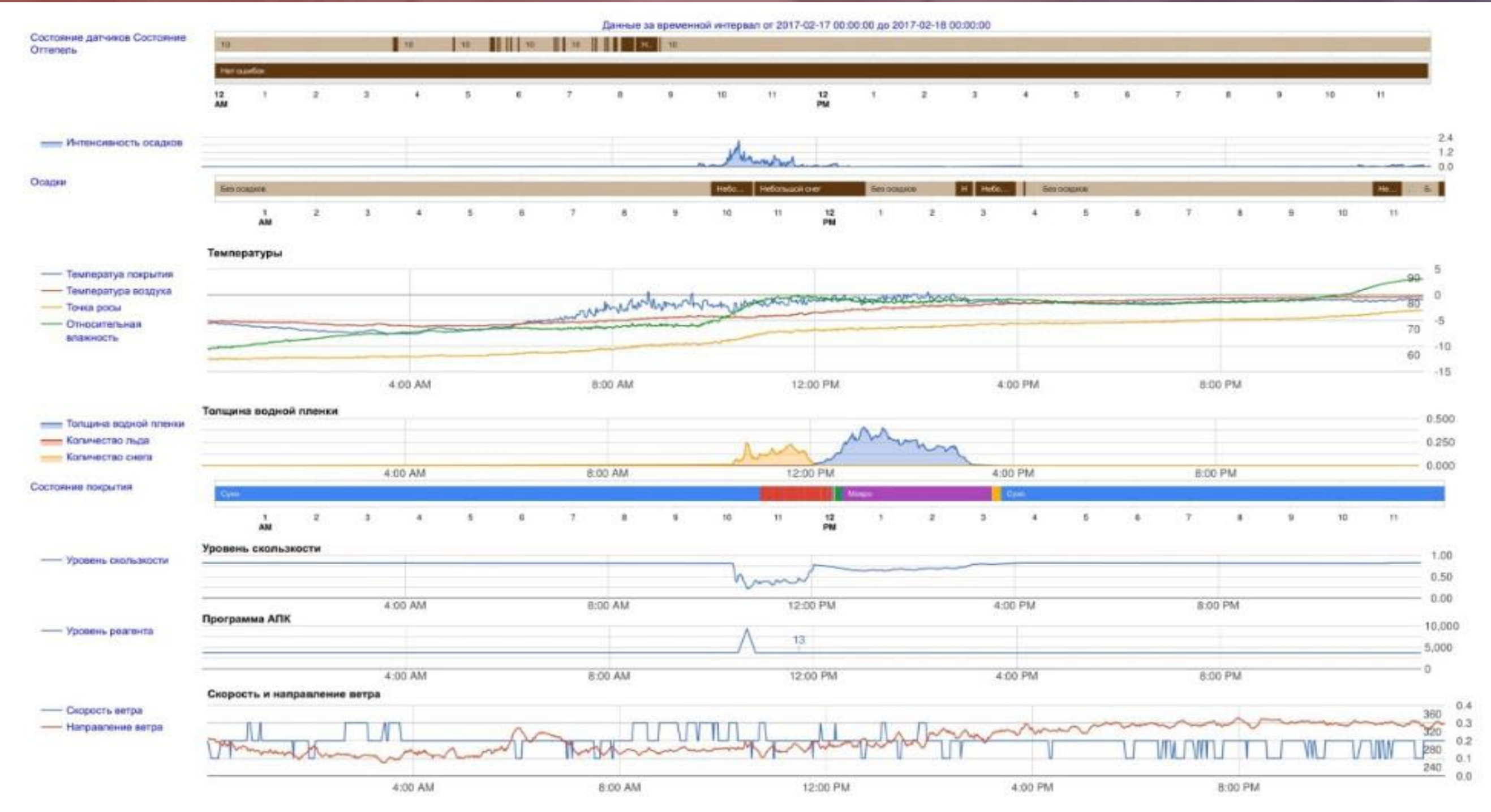
Расчет краткосрочного прогноза температуры воздуха и дороги
 $T_v / T_d, C$

Контроль состояния дорожного покрытия и толщины пленки с помощью ДП.10 "Круг"

Контроль количества противогололедных реагентов датчиком ДП.10 "Круг"

Принятие решения об активации одной из программ обработки жидким ПГМ

8. Контроль автоматической работы АПК



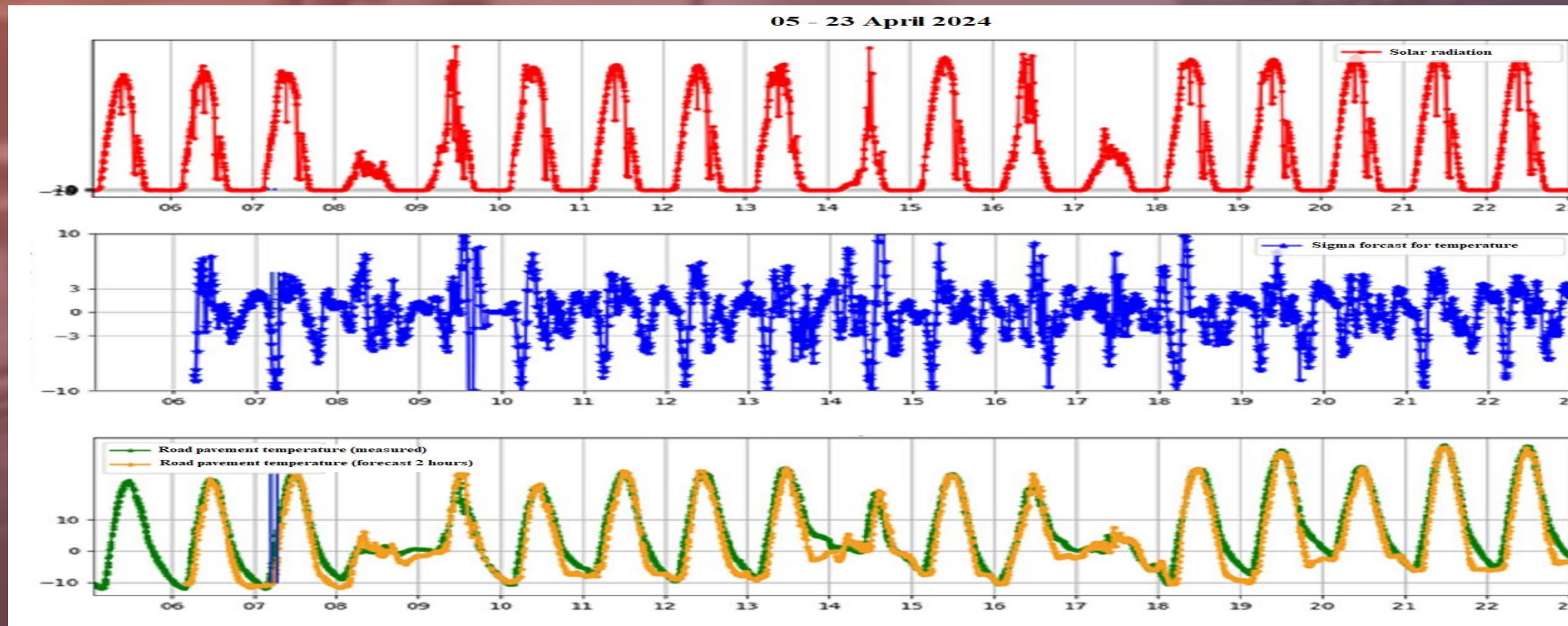
9. Результаты применения АПК-СОВТРАНСТЕХ

Одним из главных практических результатов применения данной технологии является переход от реактивного к предиктивному подходу к вопросам зимнего содержания.

Применение множества источников информации для обучения и анализа при помощи искусственного интеллекта позволяет применять выборочных подход к мероприятиям по зимнему содержанию дорог, который в итоге снижает капитальные затраты.

Анализ большого количества данных, позволит использовать более точные модели для среднесрочного планирования при организации работ связанных с содержанием дорог, учитывая множество факторов.

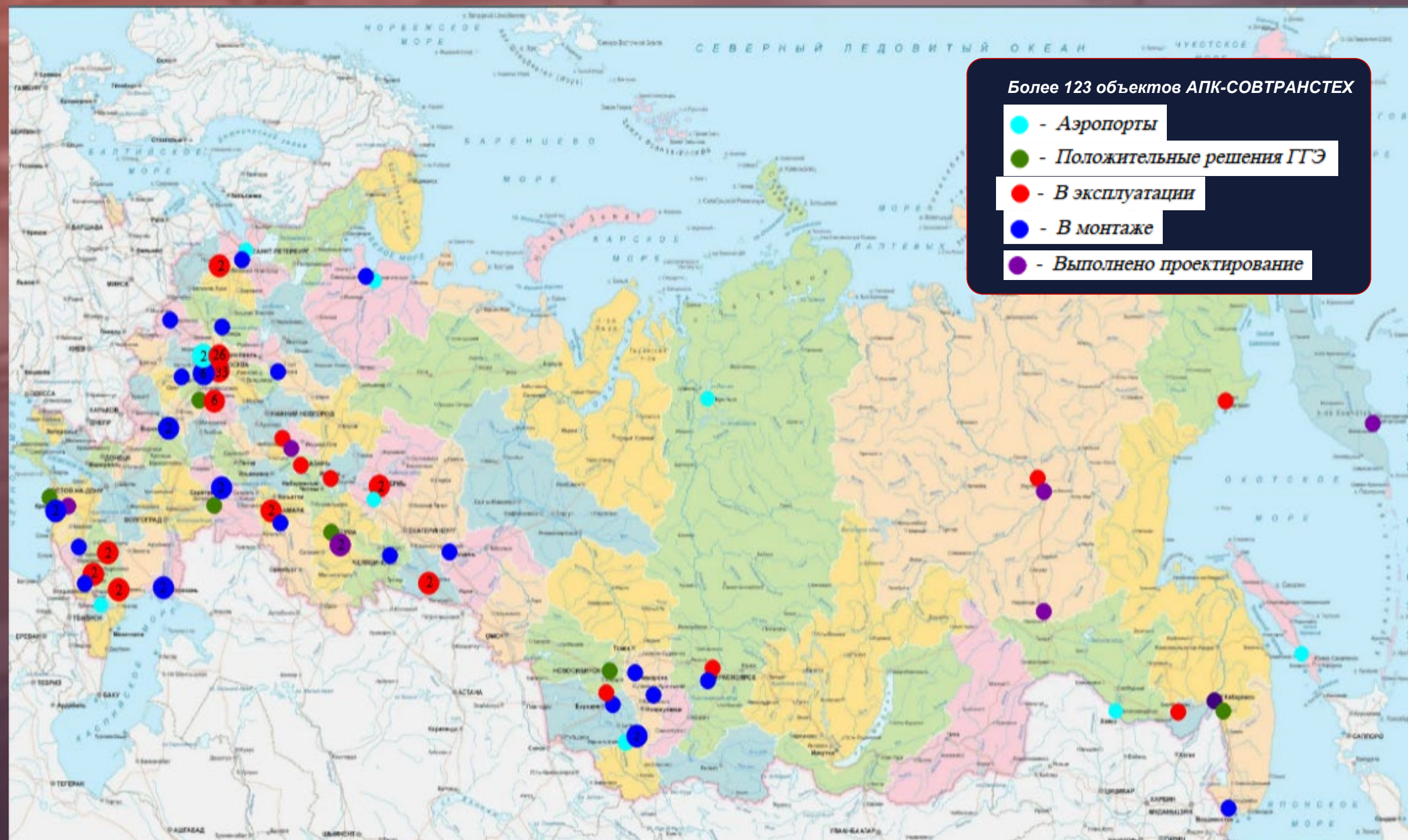
10. Уточнение прогноза при помощи использования дополнительных измерительных средств



11. Основные параметры, которые анализируются искусственным интеллектом для уточнения моделей для зимнего содержания дорог

Исходные параметры	Искусственный интеллект	Результат обработки
- Температура воздуха, С	Обработка данных на основе сравнения расчетных и измеренных данных. При анализе данных, используются следующие внешние факторы - Явления погоды, - Сезонный фактор, - Микроклиматические факторы объекта.	- Краткосрочный прогноз по температуре воздуха и покрытия (до 2х или 4х часов),
- Относительная влажность воздуха, С		- Прогноз изменения статуса дорожного покрытия,
- Температура дорожного покрытия, С		- Формирование предупреждений об опасности образования гололеда,
- Температура точки росы для воздуха и дорожного покрытия, С		На основании полученных результатов формируются рекомендации по работам, связанным с зимним содержанием дорог.
- Состояние дорожного покрытия		
- толщина водяной пленки на покрытии, мм		
- Концентрация противогололедных реагентов на покрытии, гр./м ²		
- Радиационный баланс		
- Прозрачность атмосферного воздуха		

Дорожные объекты и аэропорты, оснащённые АПК-СОВТРАНСТЕХ, на территории Российской Федерации



Производственная мощность
АПК-СОВТРАНСТЕХ позволяет
обустраивать искусственные
объекты дорожной
инфраструктуры
противогололёдными
комплексами общей
протяженностью
до **6 000** метров в год

12. Международный опыт

WMO Technical Conference on Meteorological and Environmental
Instruments and Methods of Observation (TECO-2024)

23-26 September 2024, Vienna (Austria)

Strategy and technology for de-icing treatment on roads and runways during winter precipitation

A.Koldaev*, L.Sinitsin**

*Central Aerological Observatory

** “Sovtranstekh” Ltd.

Спасибо за внимание!

Синицын Л.А., Котов С.К.
info@sovtransteh.ru