



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
**РОСДОРНИИ**

# Использование цифровой модели при проведении диагностики и паспортизации автомобильных дорог, а также проектировании организации дорожного движения

**Целковнев Дмитрий Александрович**  
Начальник управления паспортизации ФАУ «РОСДОРНИИ»

---



ФИЛИАЛЫ

11

СТАЦИОНАРНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ

10

ПЕРЕДВИЖНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ

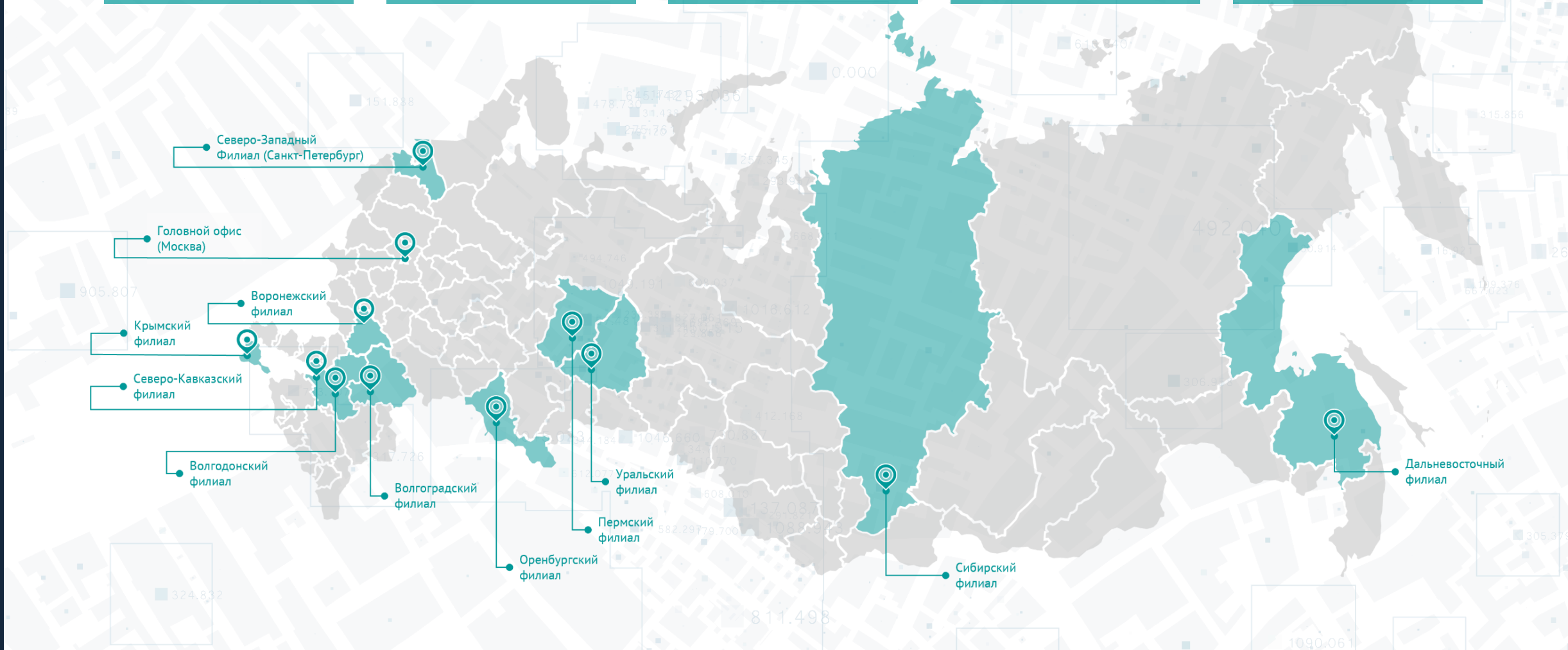
> 40

РАБОТНИКИ С УЧЕНОЙ СТЕПЕНЬЮ

> 45

РАБОТНИКИ С УЧЕНЫМ ЗВАНИЕМ

> 10



# КЛЮЧЕВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ



ФГИС СКДФ



Реестр новых и наилучших технологий, материалов и технологических решений повторного применения



Пилотная зона ИТС на территории ОЭЗ «Алабуга»



ГЭТ – мониторинг реализации программы



>139 контрактов по строительному контролю



Система повышения квалификации



Симулятор колесной нагрузки «ЦИКЛОС»



Первая в России передвижная лаборатория «Эскандор»





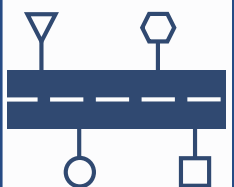
## ДИАГНОСТИКА

**1858** км автомобильных дорог, в том числе **416,1** км дорог опорных населённых пунктов



## ПАСПОРТИЗАЦИЯ

**2833** км автомобильных дорог, в том числе **416,1** км дорог опорных населённых пунктов



## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

**2937** км автомобильных дорог, в том числе **416,1** км дорог опорных населённых пунктов

# ДОРОЖНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ ДЛЯ СБОРА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ



ИНЕРЦИАЛЬНАЯ СИСТЕМА, ГНСС-ПРИЕМНИКИ

МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ГЕОРАДАР

ДОРОЖНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ ПРОФИЛОМЕТР

ОДОМЕТР (ДАТЧИК ПУТИ)

ПАНОРАМНАЯ КАМЕРА 360°

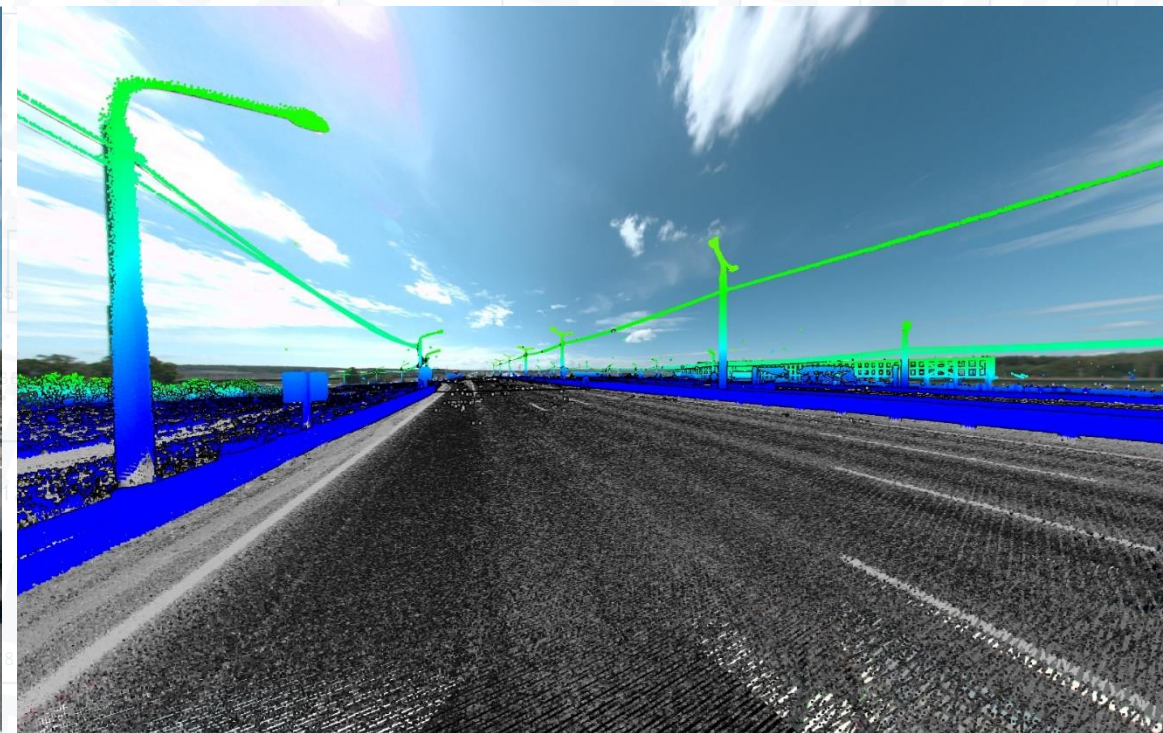
СИСТЕМА МОБИЛЬНОГО СКАНИРОВАНИЯ (КАРТОГРАФИРОВАНИЯ)

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КАМЕРЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ НА ПОКРЫТИЕ

КОМПЛЕКТ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ НАЗМЕННЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ СКАНЕР



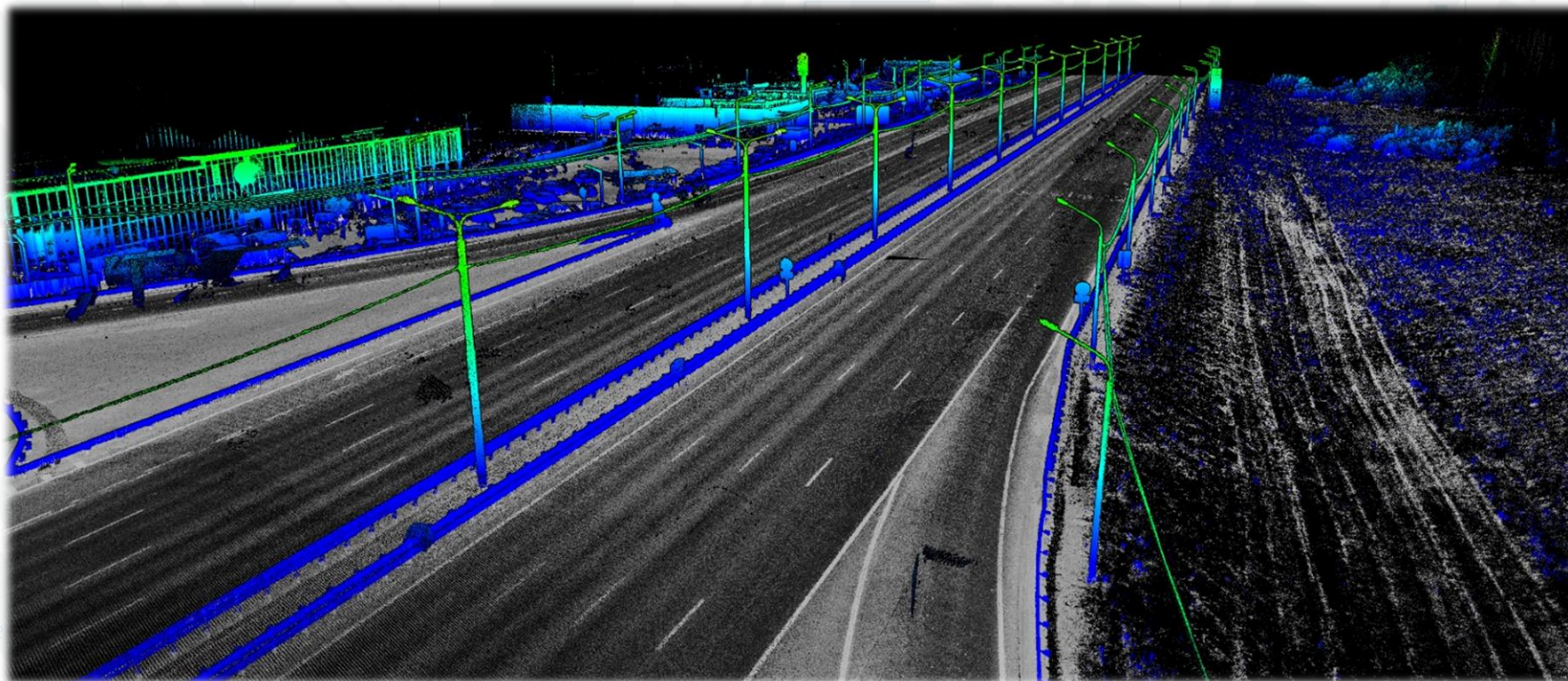
Панорамный снимок

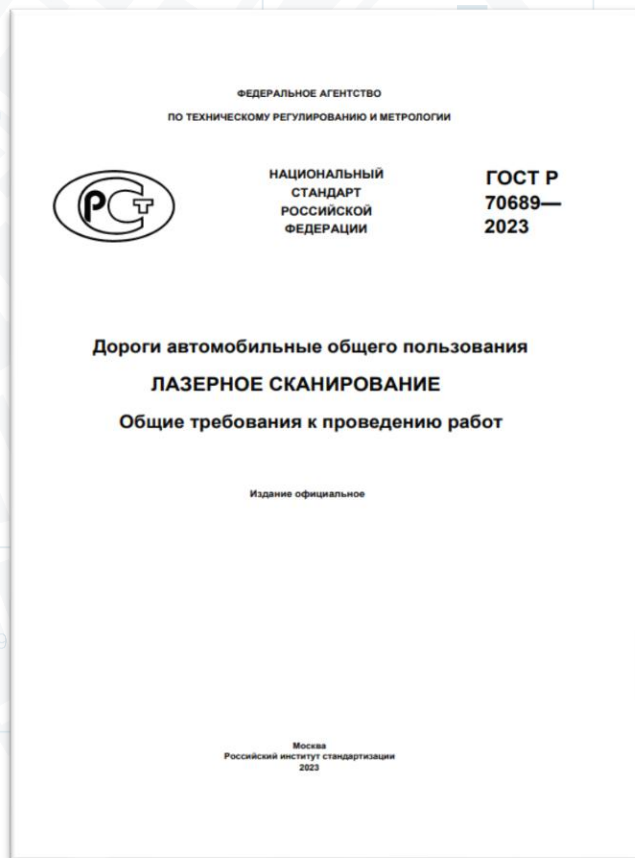


Панорамный снимок, совмещённый  
с облаком точек лазерных отражений

## ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ

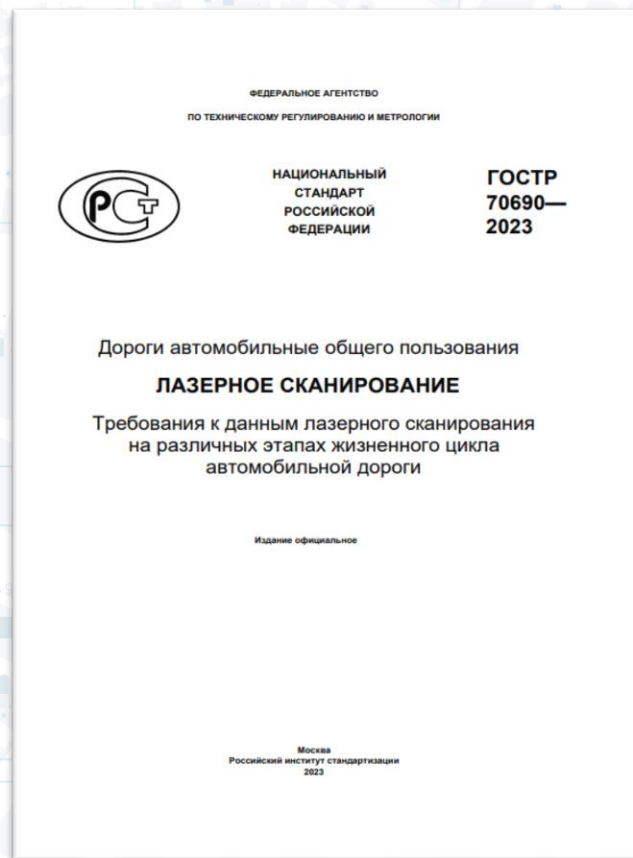
**Цифровая модель дороги** – совокупность взаимосвязанных структурированных цифровых данных об автомобильных дорогах, используемая для принятия решений при планировании и осуществлении дорожной деятельности на различных стадиях жизненного цикла. Представлена в виде базы пространственных данных структурных элементов автомобильной дороги. Целью создания ЦМД является формирование единой информационно-технологической основы для интеграции и максимально эффективного использования цифровых данных об автомобильных дорогах





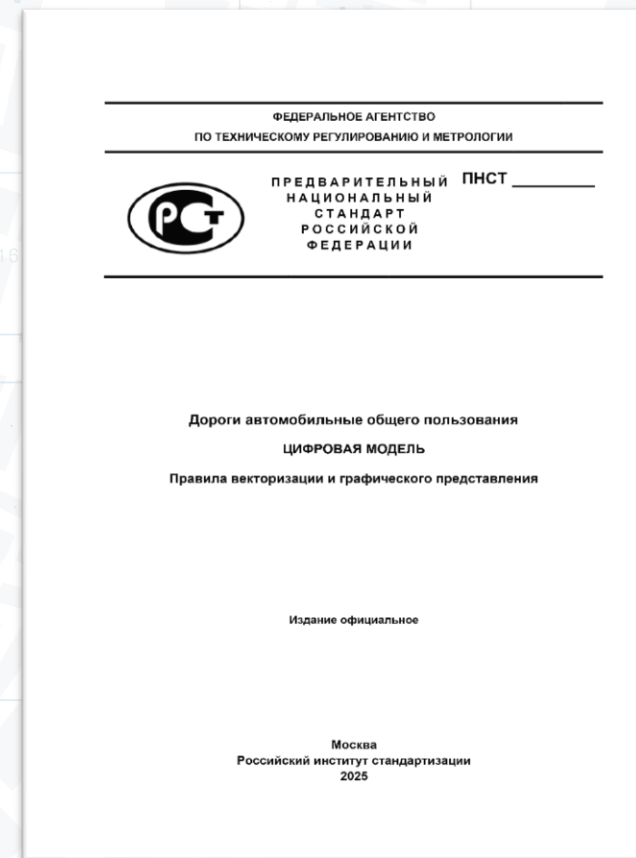
## ГОСТ Р 70689–2023

Дороги автомобильные общего пользования.  
Лазерное сканирование.  
Общие требования к проведению работ



## ГОСТ Р 70690–2023

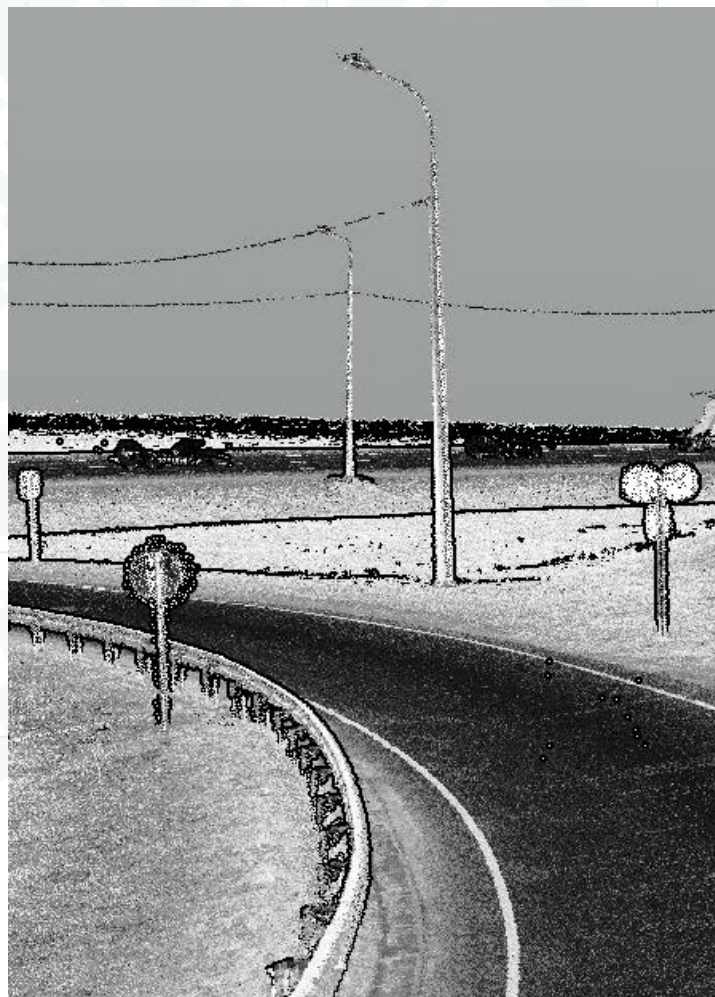
Дороги автомобильные общего пользования.  
Лазерное сканирование.  
Требования к данным лазерного сканирования  
на различных этапах жизненного цикла  
автомобильной дороги



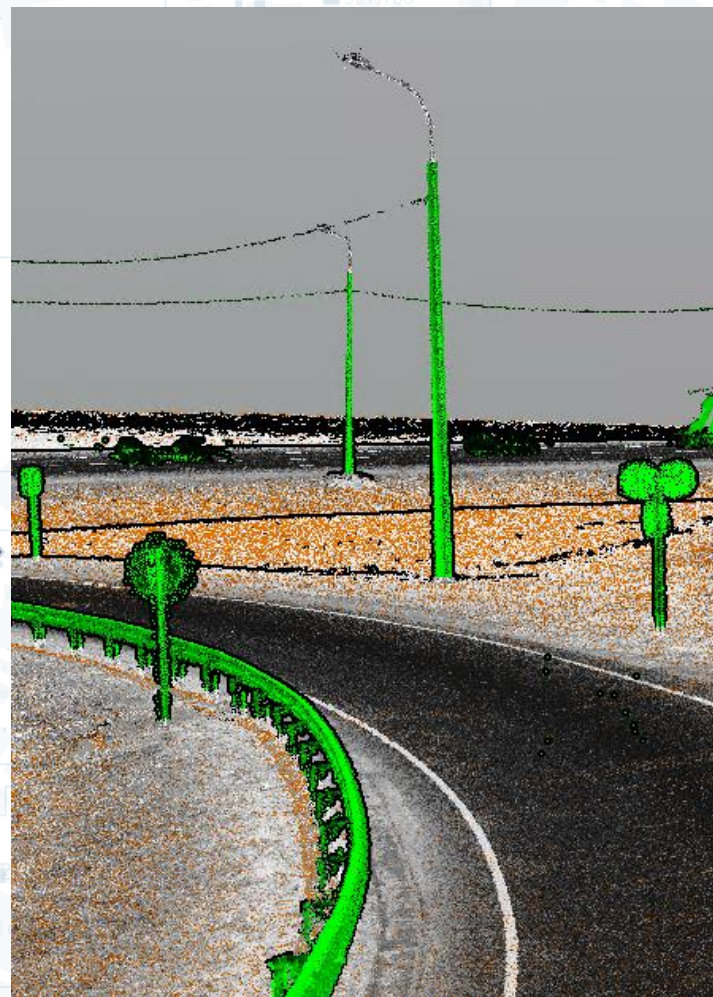
## ПНСТ (проект)

Дороги автомобильные общего пользования.  
Цифровая модель.  
Правила векторизации и графического  
представления

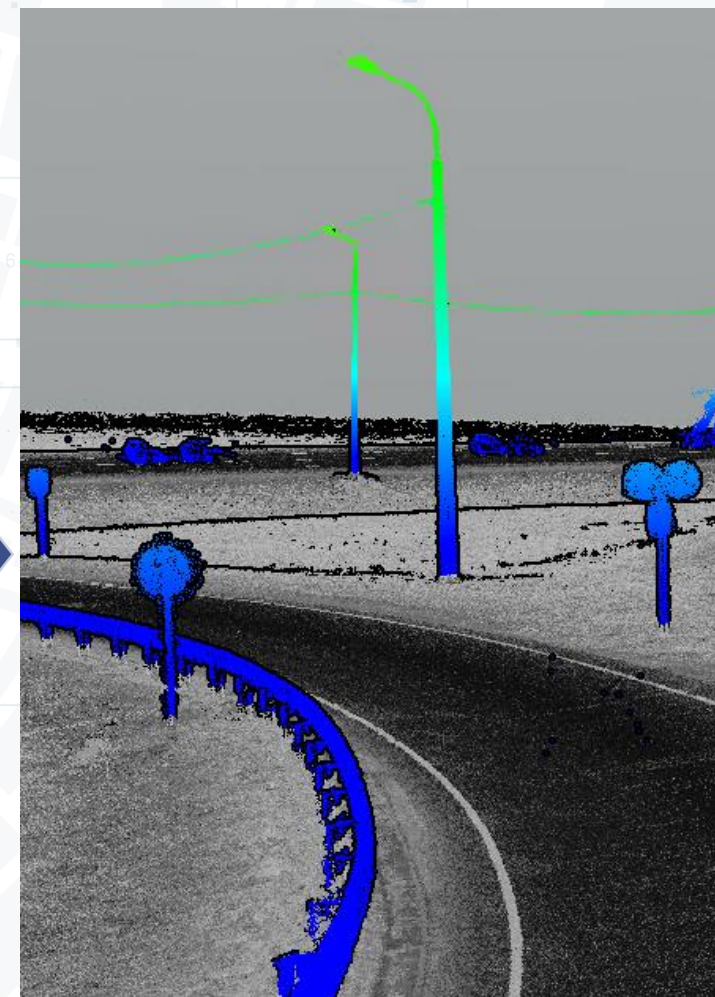
# ОБРАБОТКА ОБЛАКОВ ТОЧЕК ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ



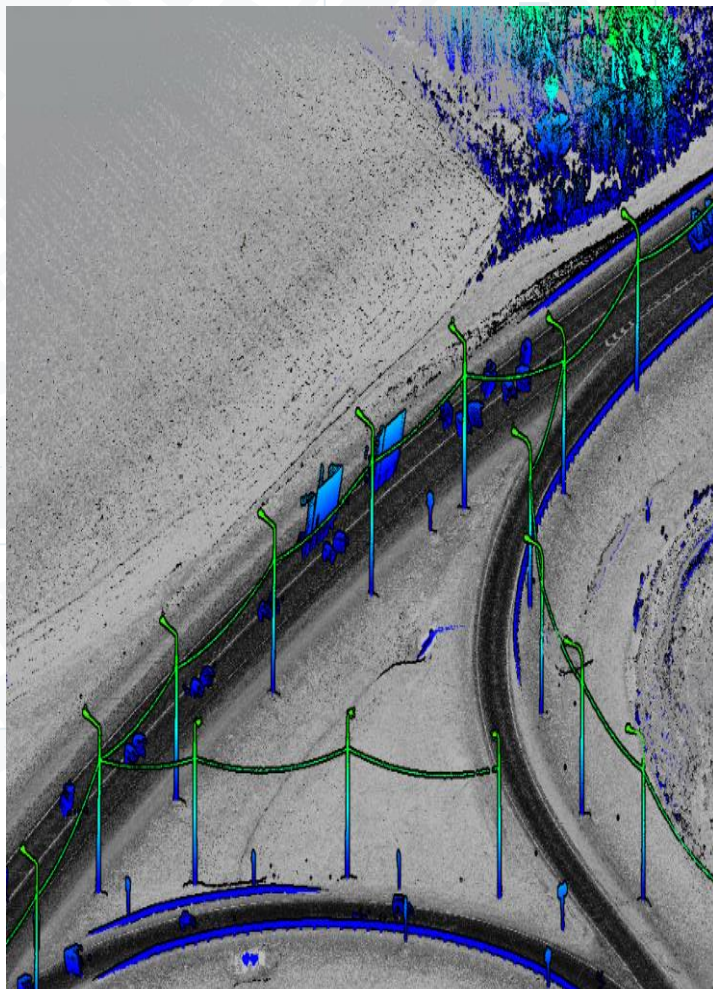
Необработанное облако точек



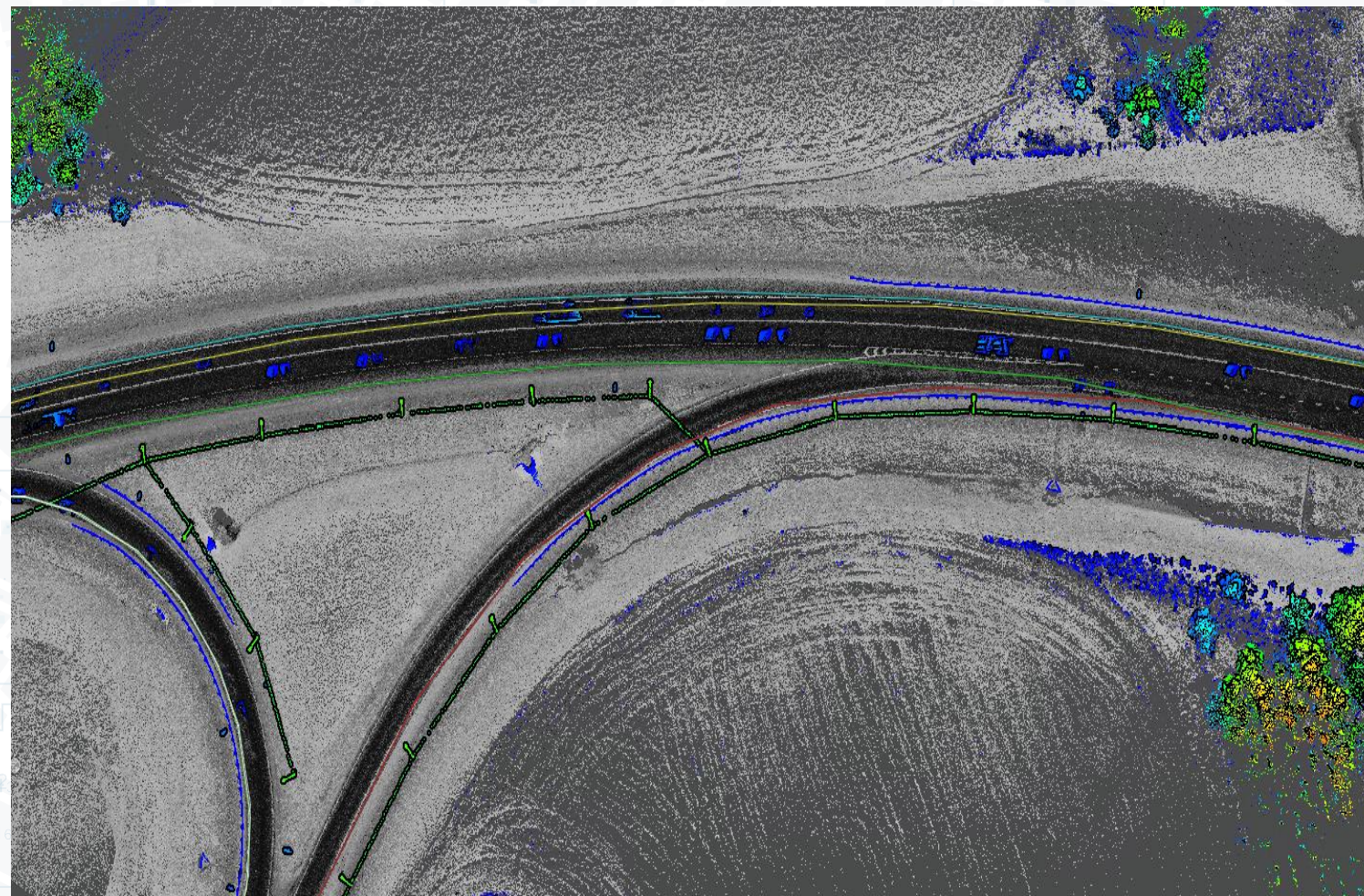
Классифицированное облако точек



Облако точек «по высоте»



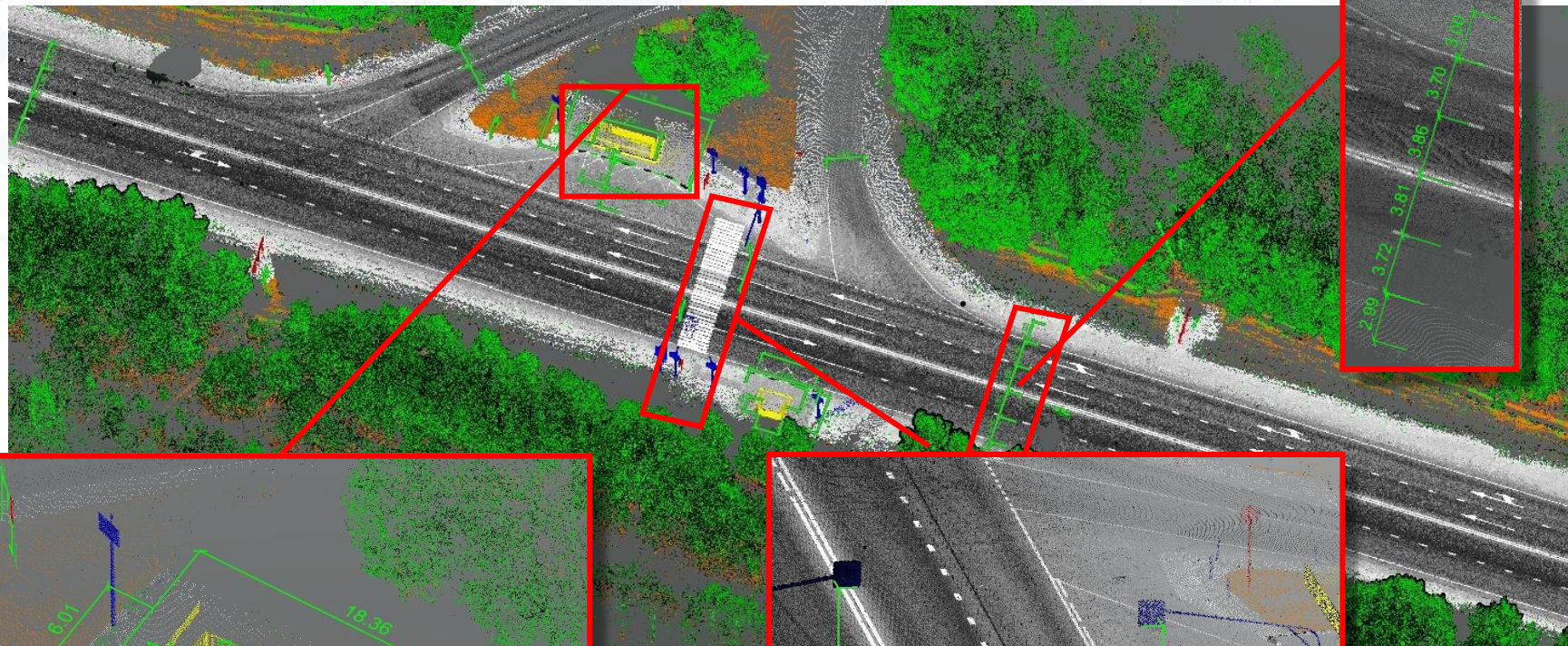
Облако точек с градиентом по высоте



Облако точек с градиентом по высоте

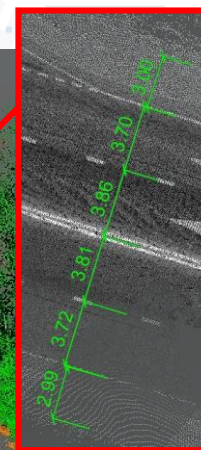
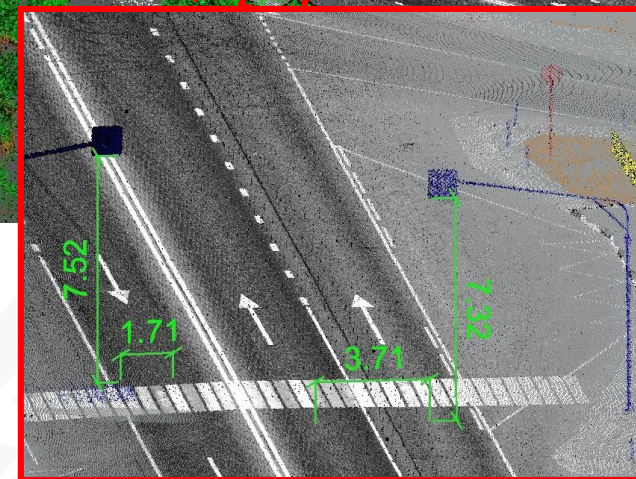
# ЛОКАЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПО ОБЛАКУ ТОЧЕК

## Определение геометрических параметров элементов автомобильных дорог и обустройства на них



Точность измеренных параметров соответствует ГОСТ 33383-2015 Дороги автомобильные общего пользования.

Геометрические элементы. Методы определения параметров



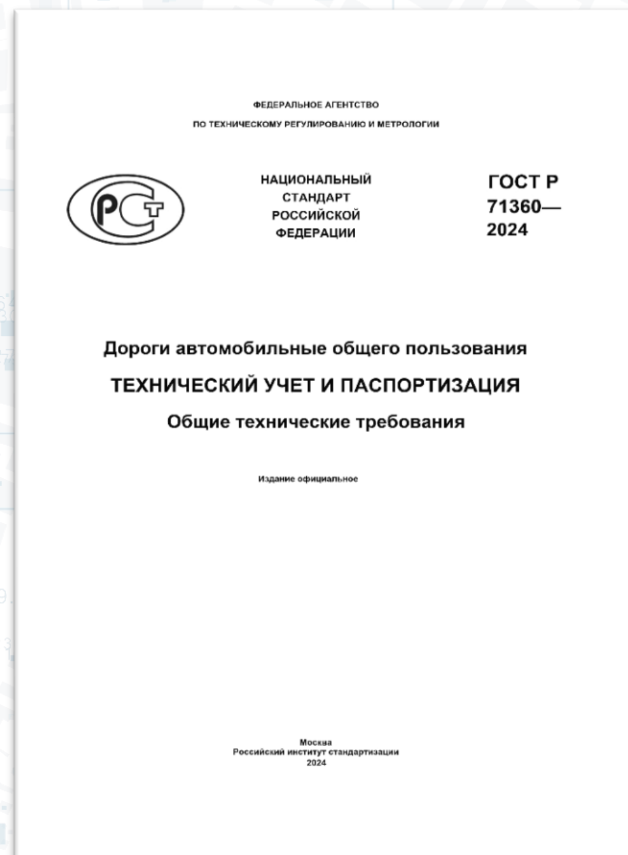
# ПАСПОРТИЗАЦИЯ



С 1 июня 2024 года вступил в силу ГОСТ Р 71360–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Технический учёт и паспортизация. Общие технические требования».

В соответствии с п. 6.2.2 ГОСТ Р 71360-2024 в качестве средств для проведения технического учёта и паспортизации допускается использование аэрофотосъёмки, спутниковой съёмки, лазерного сканирования.

ФАУ «РОСДОРНИИ» разработан проект ПНСТ «Паспорт объекта дорожного хозяйства населённого пункта. Общие требования». Документ будет включать в себя набор необходимой информации с учётом специфики населённых пунктов, тем самым минимизируя затраты на поиск и обработку необходимой информации для осуществления эксплуатации улично-дорожной сети.



## ГОСТ Р 71360–2024

Дороги автомобильные общего пользования. Технический учёт и паспортизация. Общие технические требования



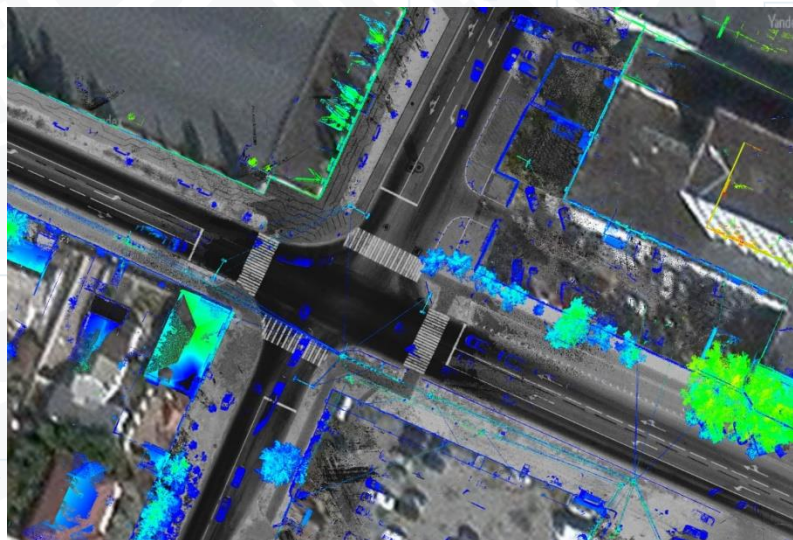
## ПНСТ (проект)

Дороги автомобильные общего пользования. Паспорт объекта дорожного хозяйства населённого пункта. Общие требования

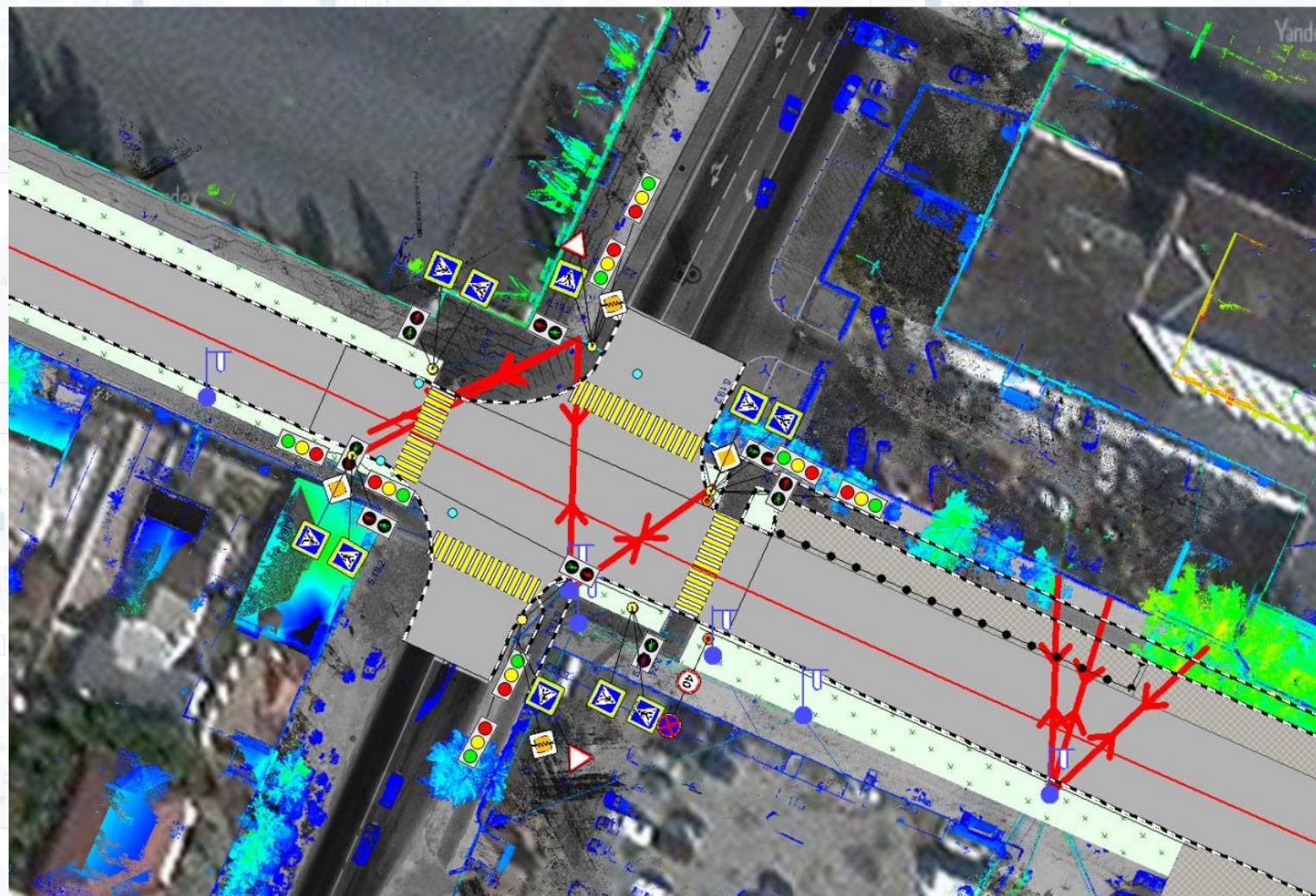


Недостатки использования аэрофотосъёмки в качестве исходных данных:

- невозможно идентифицировать все элементы обустройства
- бесполётные зоны из-за запретов
- плоское изображение

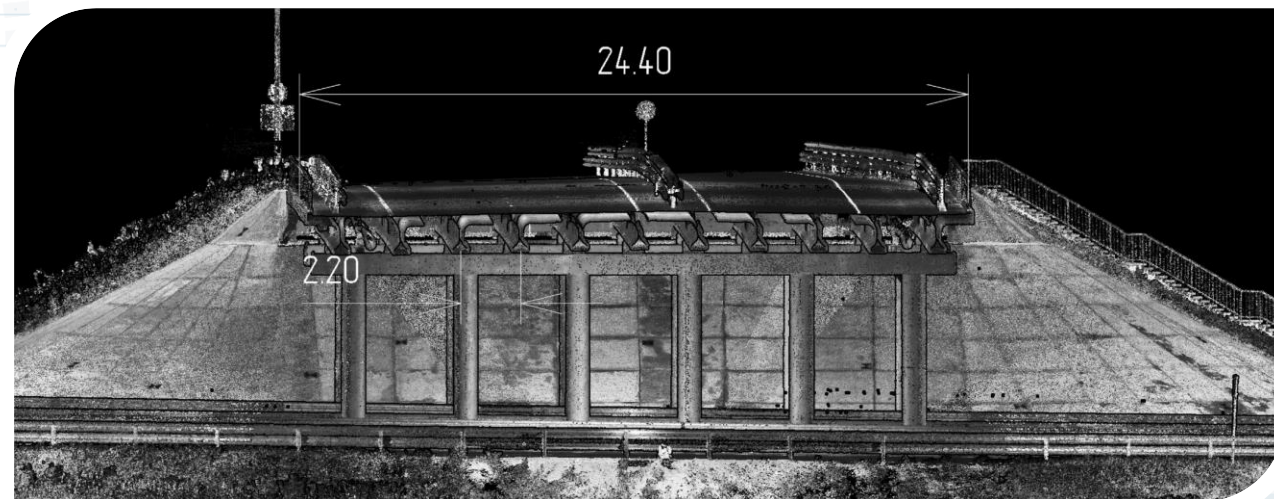
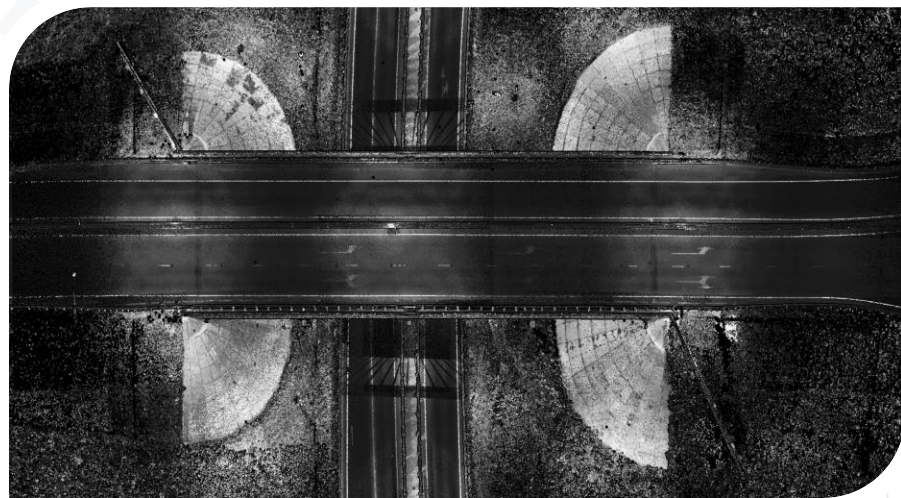


GeoTIFF

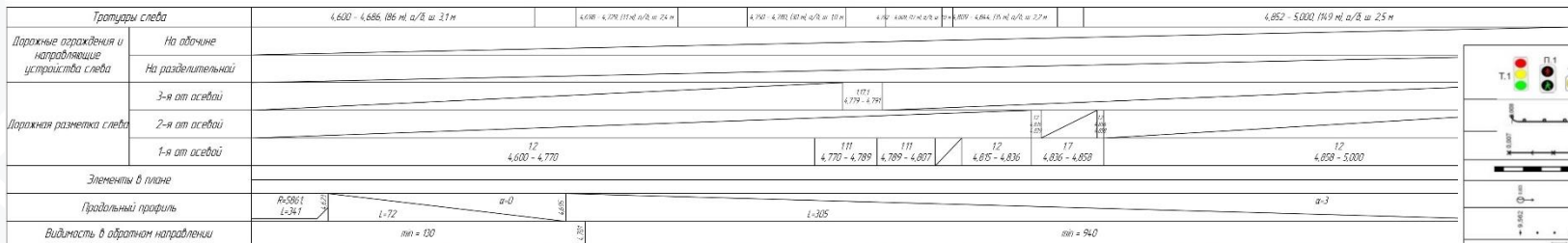


Паспортизация по облаку точек и GeoTIFF

## Измерения на искусственных сооружениях с помощью наземного лазерного сканирования

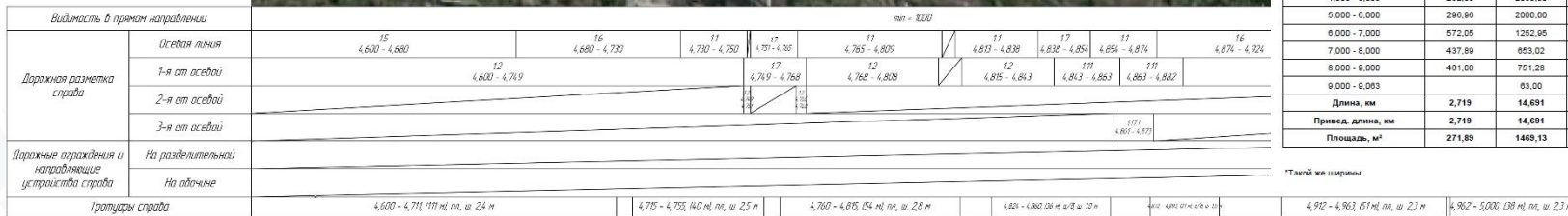


# ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ДОРОГИ. ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ



**Условные обозначения элементов обустройства дороги**

	- Светофор: Транзитный Пешеходный Т7		- Железнодорожный переезд
	- Ограждение дорожное, металлические		- Лента разметки
	- Ограждение пешеходное, перильного типа		- Тротуар (пешеходная дорожка)
	- Бордюрный камень		- Демаркаторы
	- Стационарное электрическое освещение с указателями выключного и включенного участка освещения		- Камера фотофиксации
	- Сигнальные столбики		- Обозначения элементов ТСОДД, которые фактически установлены
	- Путь/возле Мост-Эстакада		<b>ЧЁРНЫЙ ЦВЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ТСОДД</b>
	- Водоотпускная труба		<b>КРАСНЫЙ ЦВЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ТСОДД</b>
	- Сборно-разборная искусственная дорожная поверхность		- Обозначения элементов ТСОДД, которые необходимо установить дополнительно
	- Обстановка общественного транспорта с павильоном, посадочной площадкой и парашаши		- Цветность изображений: грунтовые покрытия дорог (сезон); линии дорожной разметки
	- Знаки, внешне дублирующие исполнение		- Цветность изображений: грунтовые покрытия дорог (сезон)
	- Знаки, устанавливаемые сбоку от проезжей части		- Цветность изображений: проектируемые тротуары, проектируемые дорожные ограждения
	- Знаки, устанавливаемые над проезжей частью		- Цветность изображений: геотехнические элементы дороги, существующие дорожные и инженерные ограждения, сигнальные столбики, водостоки, проектные километровые узлы/километры и соответствия с тематическими паспортами дорог и существующими километровыми узлами
	- Знаки, которые необходимо деактивировать		- Цветность изображений: существующие искусственные покрытия, существующие тротуары
	- Тросовое ограждение		- Цветность изображений: желтые автомобильные дороги, элементы автомобильной дороги, обочины, пути и их прилегающие территории искусственных сооружений
	- Элементы линии ВЛЭП Теплосетей Газопровод Полимерный газопровод		- Цветность изображений: покрытия автомобильной дороги состоят из черного щебня, червячного агс.



№ км	1.1		1.2		1.5		1.6		1.7		1.11		1.13		1.14.1		1.17.1		Итого	
	Материал	Краска	Краска	Краска	Краска	Краска	Краска	Краска	Краска	Краска	Краска	Краска	Краска	Краска	Краска	Краска	Краска	Краска	Краска	Краска
Цвет	Бел.	Бел.	Бел.	Бел.	Бел.	Бел.	Бел.	Бел.	Бел.	Бел.	Бел.	Бел.	Бел.	Жел.	Жел.	Жел.	Бел.	Жёл.	Бел.	Жёл.
Коэф. привед. к 1 м²	1,00	1,00	0,25	0,75	0,50	0,50	1,75	1,50	0,40	0,40	1,00	0,40	0,40	1,00	-	-	-	-	-	-
Ширина, м	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,80	4,00	4,00	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-
Единицы	м	м	м	м	м	м	м	м	м²	м²	м²	м²	м²	м²	м²	м²	м²	м²	м²	м²
0,000 - 1,000	313,05	2000,00	238,00	199,95	346,00	16,00	251,00													206,18
1,000 - 2,000	406,00	1671,00	223,00	346,00	16,00	19,00														273,18
2,000 - 3,000		2000,00	171,00	355,00		477,00														314,37
3,000 - 4,000		2000,00	393,00	277,00		339,00														289,87
4,000 - 5,000	232,00	2000,00	234,00	399,00		135,00														282,90
5,000 - 6,000	296,99	2000,00	439,00	265,04																280,55
6,000 - 7,000	572,05	1252,95	200,00	150,35	98,68		0,90	9,00	8,00											214,21
7,000 - 8,000	437,89	653,02	238,00	215,00	193,21	30,34	0,75	60,80	56,20	2,01										207,89
8,000 - 9,000	461,00	751,28	325,00	150,00	78,88			38,80	32,00											181,35
9,000 - 9,003		63,00	63,00																	7,87
Длина, км	2,719	14,691	2,514	2,357	0,387	1,250														22,188
Привед. длина, км	2,719	14,691	0,629	1,788	0,193	2,188														22,188
Площадь, м²	271,89	1469,13	62,85	176,80	19,34	218,81	1,65	107,20	99,20	2,01										2327,67

\*Такой же ширины

## Плюсы и минусы применения цифровой модели на основе технологии лазерного сканирования для разработки паспортов и ПОДД

Положительные стороны	Отрицательные стороны
Высокая точность и скорость измерений	Высокая стоимость оборудования
Сбор основных параметров дороги без выхода на проезжую часть	Стоимость работ выше, чем классическими методами из-за трудоёмкости процесса камеральной обработки (окупается качеством и многократностью использования данных)
Возможность построения ортофотопланов (GeoTIFF) без использования летательных аппаратов	Возможны проблемы позиционирования при подавлении или низком уровне ГНСС сигнала
Многократное использование данных	
Возможность частичного обновления данных	

# КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ



## Полевые работы

- Проезды лабораторий и комплексов МЛС
- Замеры упругого прогиба дорожной одежды, коэффициента сцепления, другие необходимые измерения
- Обследование ИССО

## Камеральные работы

- Обработка полевых данных
- Формирование цифровой модели (при необходимости)
- Формирование банка дорожных данных

## Отчеты

- Формирование отчетов по диагностике
- Загрузка данных в СКДФ
- Формирование паспортов автодорог
- Формирование ПОДД



**Спасибо за внимание**

