

**Данные дорожной инструментальной  
диагностики для расчетного моделирования.  
Мурманская область**

Тимо Сааренкето, д.н.  
Управляющий директор  
Roadscanners Oy  
Финляндия



# Мурманская область: Диагностика состояния автомобильных дорог

- 2008: Двухсторонний российско-финский проект в Мурманской области - Демонстрация методов обследования, инструментальной диагностики и контроля эксплуатационных характеристик автомобильных дорог.
- 2012: Демонстрационное применение модели (Рабочий пакет «Лапландия») на основе данных 2008 – Рабочий пакет «Мурманская область»



# Проведенные обследования

Сбор видео и DGPS данных, классификация дорог по состоянию дорожного водоотвода и покрытия на пилотных участках сети дорог Мурманской области.

Участники:

- «Мурманскавтодор»,
- Дорожный округ Лапландии
- Компания – подрядчик Roadscanners



This Project is financed by EU

# Сбор данных с применением метода RD CAMLINK

Видеокамера



Аудио  
комментарии



Координаты DGPS



This Project is financed by EU

# Пилотные участки сети дорог Мурманской области

Наименование дороги	Протяженность, км
Восточная объездная дорога	4,77
Подъезд к аэропорту	17,28
Кола – Мурмаши	15,94
Кола - Выходной	5,38
Кола - Зверосовхоз	5,61
Кола - Верхнетуломский	49,85
<b>Итого</b>	<b>98,83</b>



Фото участка а/д Кола- Выходной



This Project is financed by EU



# Классификация состояния конструктивных элементов дорог

1. Состояние водоотвода
2. Состояние покрытия

Классификация по состоянию:



Класс	Цвет	Описание
0	Зеленый	Хорошее
1	Желтый	Адекватное
2	Оранжевый	Неадекватное
3	Красный	Неудовлетворительное

Тематическая карта: Кола-Зверосовхоз. Осевой линией обозначено состояние покрытия, линиями справа и слева - состояние водоотвода



# Классификация состояния водоотвода

Классы 0-1: Хороший, адекватный водоотвод



**Поперечный профиль в норме, обочины, откосы и канавы хорошо отводят воду с покрытия**

This Project is financed by EU



# Классификация состояния водоотвода

## Класс 2: Неадекватное состояние водоотвода



**Канавы частично заросли травой, имеет место сползание грунта  
в канавы**

This Project is financed by EU



# Классификация состояния водоотвода

## Класс 3: Неудовлетворительный водоотвод



**Боковые канавы отсутствуют, застой воды на покрытии и на обочинах**

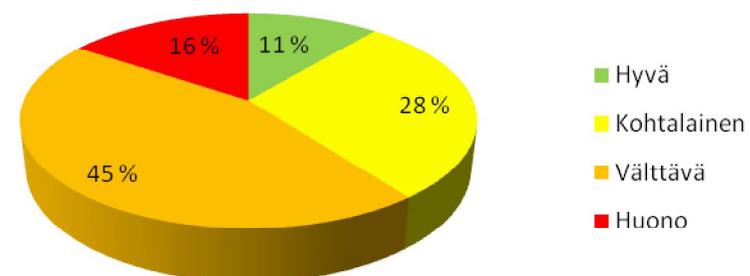


This Project is financed by EU

# Результаты – состояние водоотвода

Состояние водоотвода		Протяж- ть (м)	хорошее (0)	адекватное (1)	неадекватное (2)	Неудовлетво- рительное (3)
А/д 1	Восточная объездная дорога	9542	1692 (17,7 %)	4323 (45,3 %)	3147 (33,0 %)	380 (4,0 %)
А/д 2	Подъезд к аэропорту	34562	9296 (26,9 %)	15620 (45,2 %)	9291 (26,9 %)	355 (1,0 %)
А/д 3	Кола-Мурмаши	31874	1164 (3,7 %)	10608 (33,3 %)	18831 (59,1 %)	1271 (4,0 %)
А/д 4	Кола-Выходной	10752	33 (0,3 %)	5210 (48,5 %)	5060 (47,1 %)	449 (4,2 %)
А/д 5	Кола-Зверосовхоз	11224	188 (1,7 %)	2455 (21,9 %)	7473 (66,6 %)	1108 (9,9 %)
А/д 6	Кола –Вехнетуломский	81908	170 (0,2 %)	16735 (20,4 %)	36740 (44,9 %)	28263 (34,5 %)
А/д 7	Лотта 149-164 км	29975	4515 (15,1 %)	3572 (11,9 %)	18828 (62,8 %)	3060 (10,2 %)
	Лотта 174-180 км	12602	7673 (60,9 %)	4830 (38,3 %)	99 (0,8 %)	0 (0,0 %)
<b>ИТОГО</b>		<b>222439</b>	<b>24731 (11,1 %)</b>	<b>63353 (28,5 %)</b>	<b>99469 (44,7 %)</b>	<b>34886 (15,7 %)</b>

## Состояние водоотвода



This Project is financed by EU



# Классификация состояния покрытия

## Класс 0: Хорошее состояние



**Отсутствие дефектов покрытия**

# Классификация состояния покрытия

## Класс 1: Адекватное состояние



**В основном хорошее состояние покрытия,  
наличие небольших трещин**

# Классификация состояния покрытия

## Класс 2: Неадекватное состояние покрытия



**Повреждения покрытия, трещины, просадки**

# Классификация состояния покрытия

## Класс 3: Неудовлетворительное состояние покрытия



**Значительные повреждения покрытия**

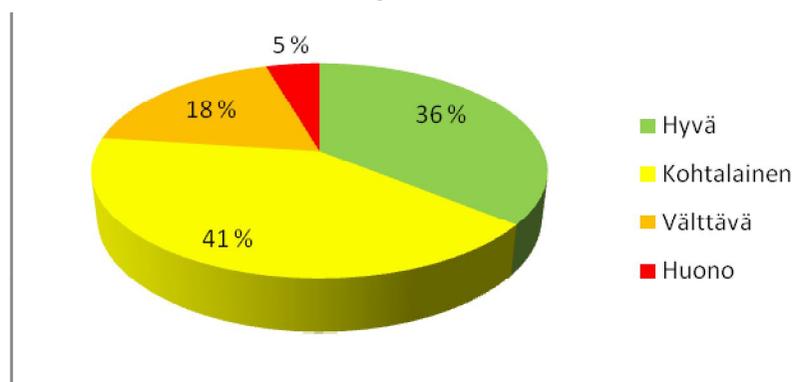


This Project is financed by EU

# Результаты – состояние покрытия

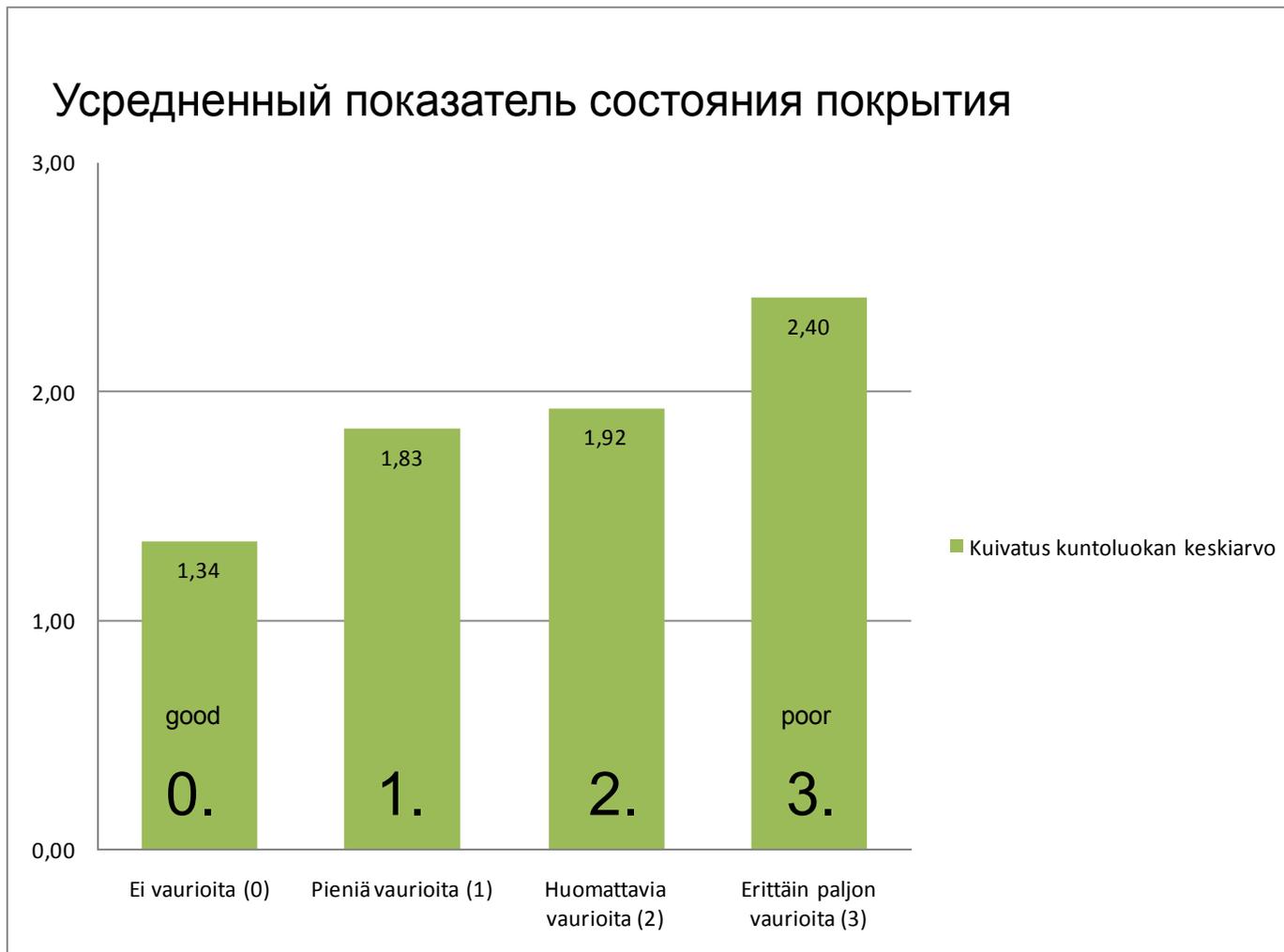
Состояние покрытия		Протяж-ть (м)	хорошее (0)	адекватное (1)	неадекватное (2)	Неудовлетвор ительное (3)
A/д 1	Восточная объездная дорога	4771	971 (20,4 %)	2525 (52,9 %)	1243 (26,1 %)	32 (0,7 %)
A/д 2	Подъезд к аэропорту	17281	9534 (55,2 %)	4502 (26,1 %)	2759 (16,0 %)	486 (2,8 %)
A/д 3	Кола-Мурмаши	15937	7763 (48,7 %)	4833 (30,3 %)	3099 (19,4 %)	242 (1,5 %)
A/д 4	Кола-Выходной	5376	3077 (57,2 %)	2062 (38,4 %)	237 (4,4 %)	0 (0,0 %)
A/д 5	Кола-Зверосовхоз	5612	381 (6,8 %)	2377 (42,4 %)	2510 (44,7 %)	344 (6,1 %)
A/д 6	Кола –Вехнетуломский	49851	3557 (7,1 %)	30624 (42,4 %)	11484 (44,7 %)	4186 (6,1 %)
A/д 7	Лотта 149-164 км	15001	13043 (86,9 %)	1289 (8,6 %)	575 (3,8 %)	94 (0,6 %)
	Лотта 174-180 км	6301	4825 (76,6 %)	1216 (19,3 %)	185 (2,9 %)	75 (1,2 %)
<b>ИТОГО</b>		<b>120130</b>	<b>43151 (35,9 %)</b>	<b>49428 (41,1 %)</b>	<b>22092 (18,4 %)</b>	<b>5459 (4,5 %)</b>

## Состояние покрытия



This Project is financed by EU

# Результаты



Классы состояния покрытия



# Георадарные обследования

А/д: Мурманск – Лотта - Райаиоосеппи

149+000 – 163+600 (14,6 км)

174+000 – 180+200 (6,2 км)

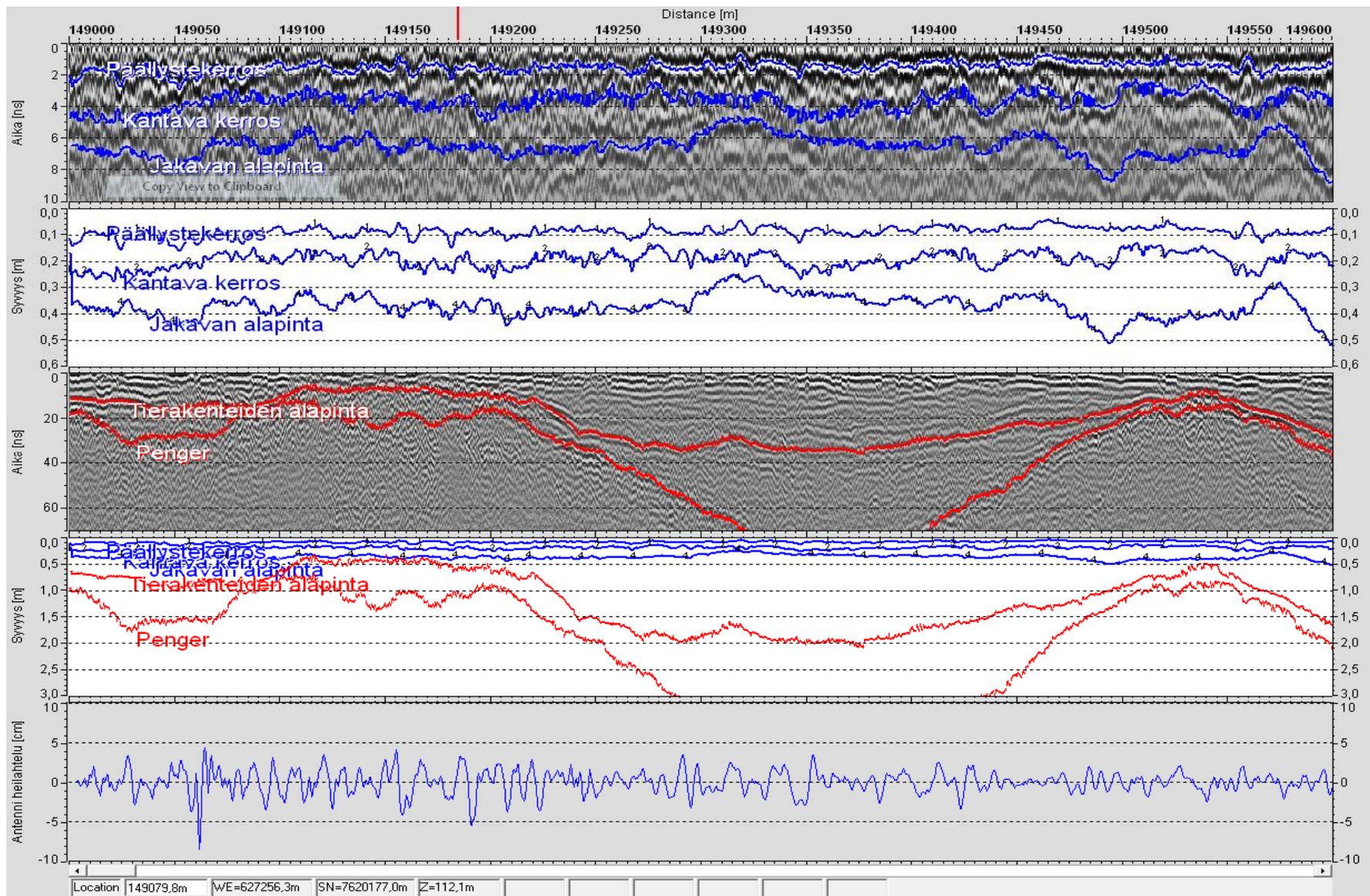
Итого: 20,8 км

(41,6 км - две полосы)



This Project is financed by EU

# Пример выходных данных (1)

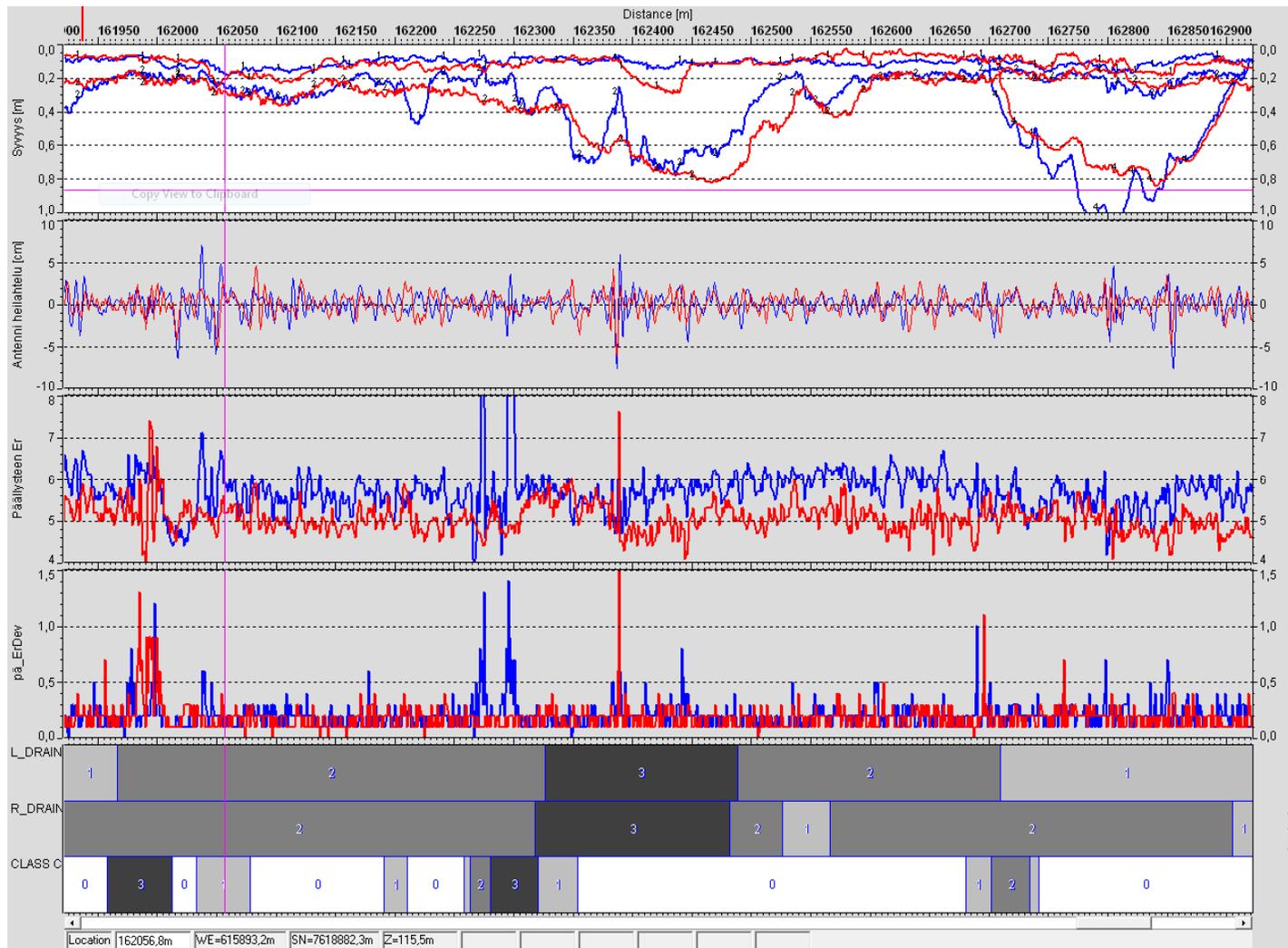


This Project is financed by EU



# Пример выходных данных (2)

правая левая



Толщина  
покрытие/основание

Вибрация антенн

Диэлектрический  
показатель  
покрытия Er

Отклонение Er

Водоотвод

Класс состояния

# Статистика георадарных обследований

Участок	149+000 – 163+000		174+000 – 180+000	
Среднее	Левая	Правая	Левая	Правая
Толщина покрытия, см	12,8	11,3	7,4	7,6
Диэлектрич. Показатель покрытия	5,62	6,00	6,19	6,00
Отклонение диэлектрич. Показателя покрытия	0,37	0,42	0,34	0,32
Толщина слоя основания, см	21,6	20,4	12,4	11,3

## Выявлены:

- Однородность слоев дорожной одежды
- Нарушение однородности основания, перемешивание материала земполотна с подстилающим грунтом основания дороги



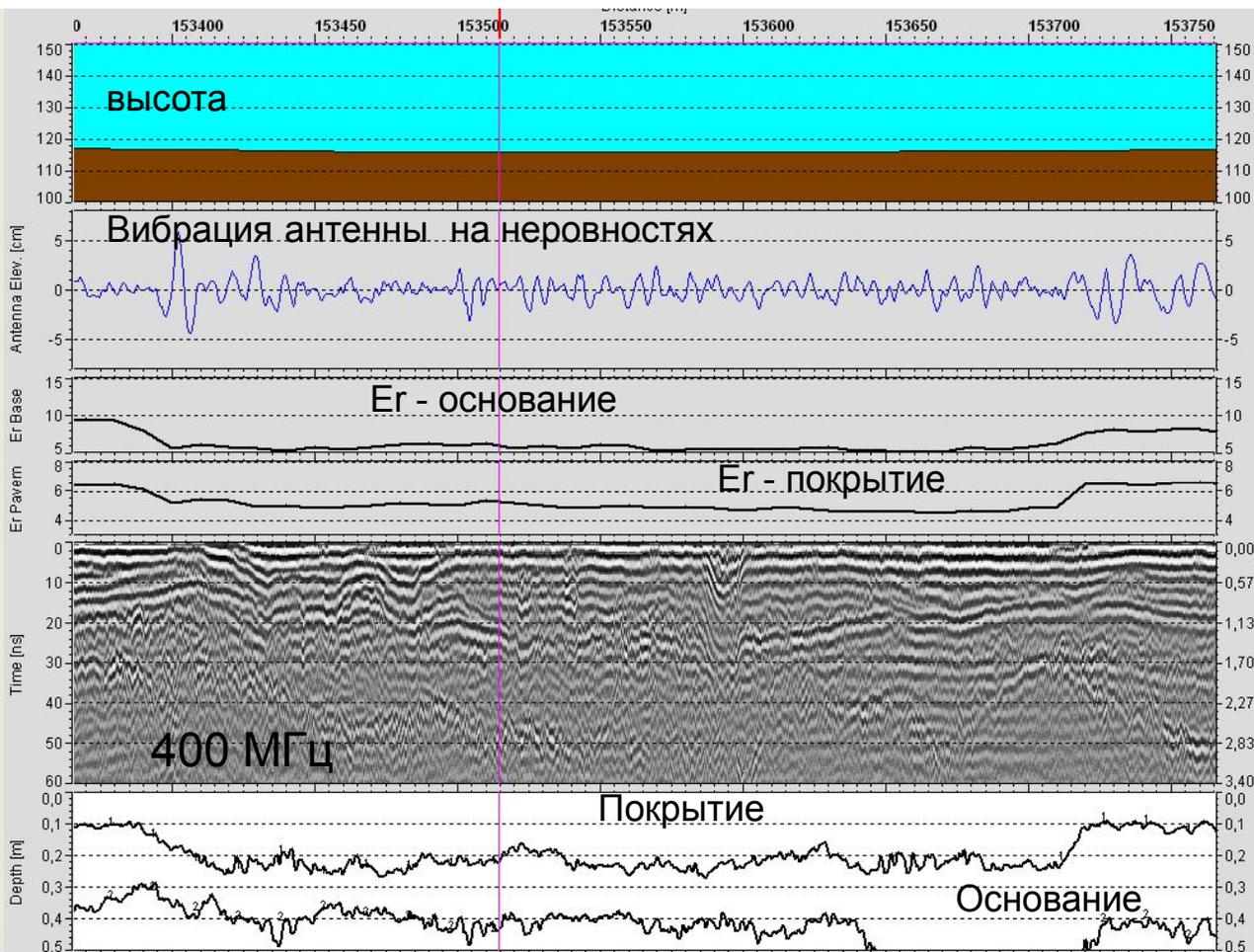
This Project is financed by EU



# Лотта – км 153

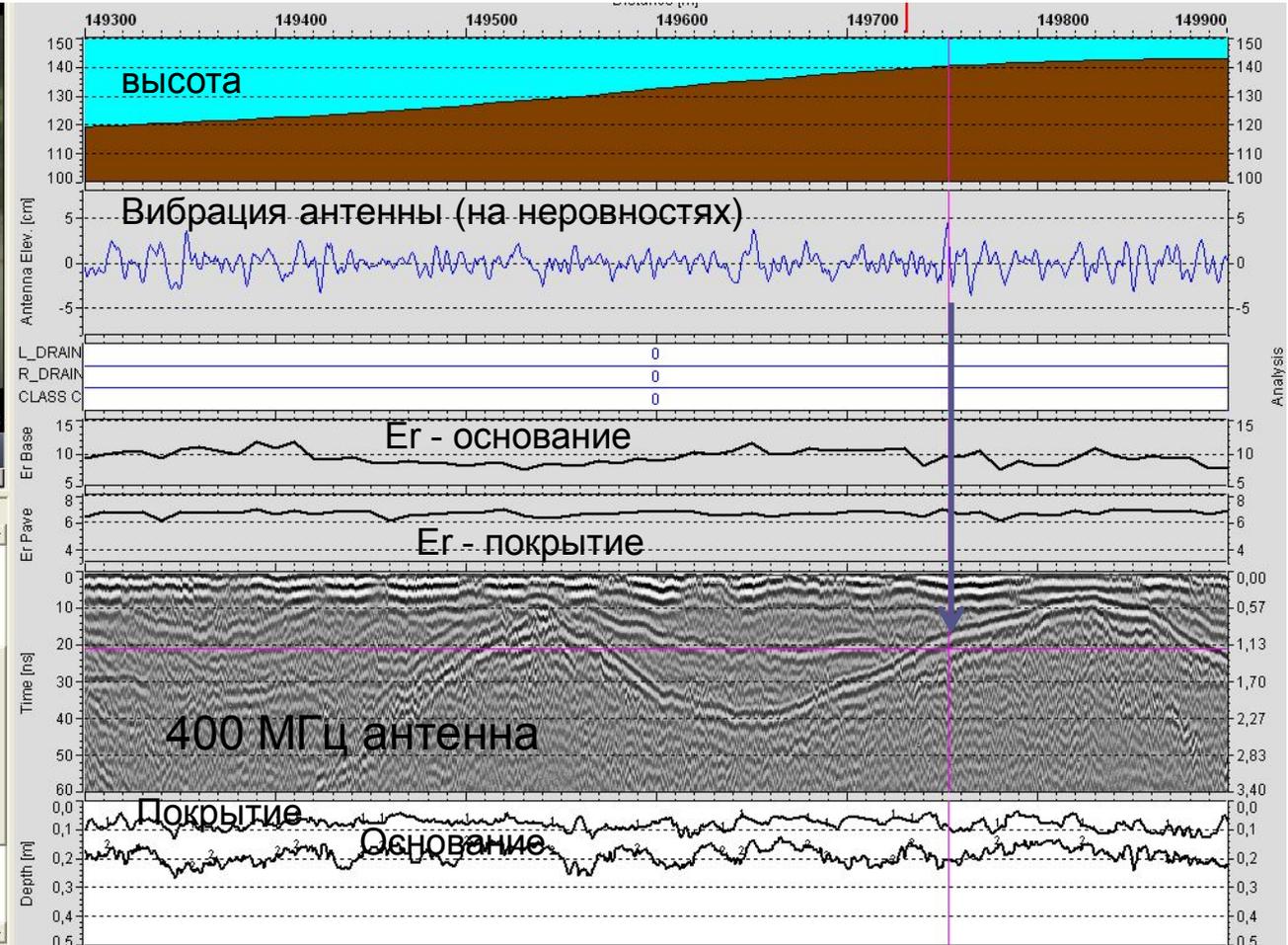
## Участок в хорошем состоянии

Качественная дорога, толщина асфальтобетона (200мм), прочная однородная конструкция



# Лотта - км 149

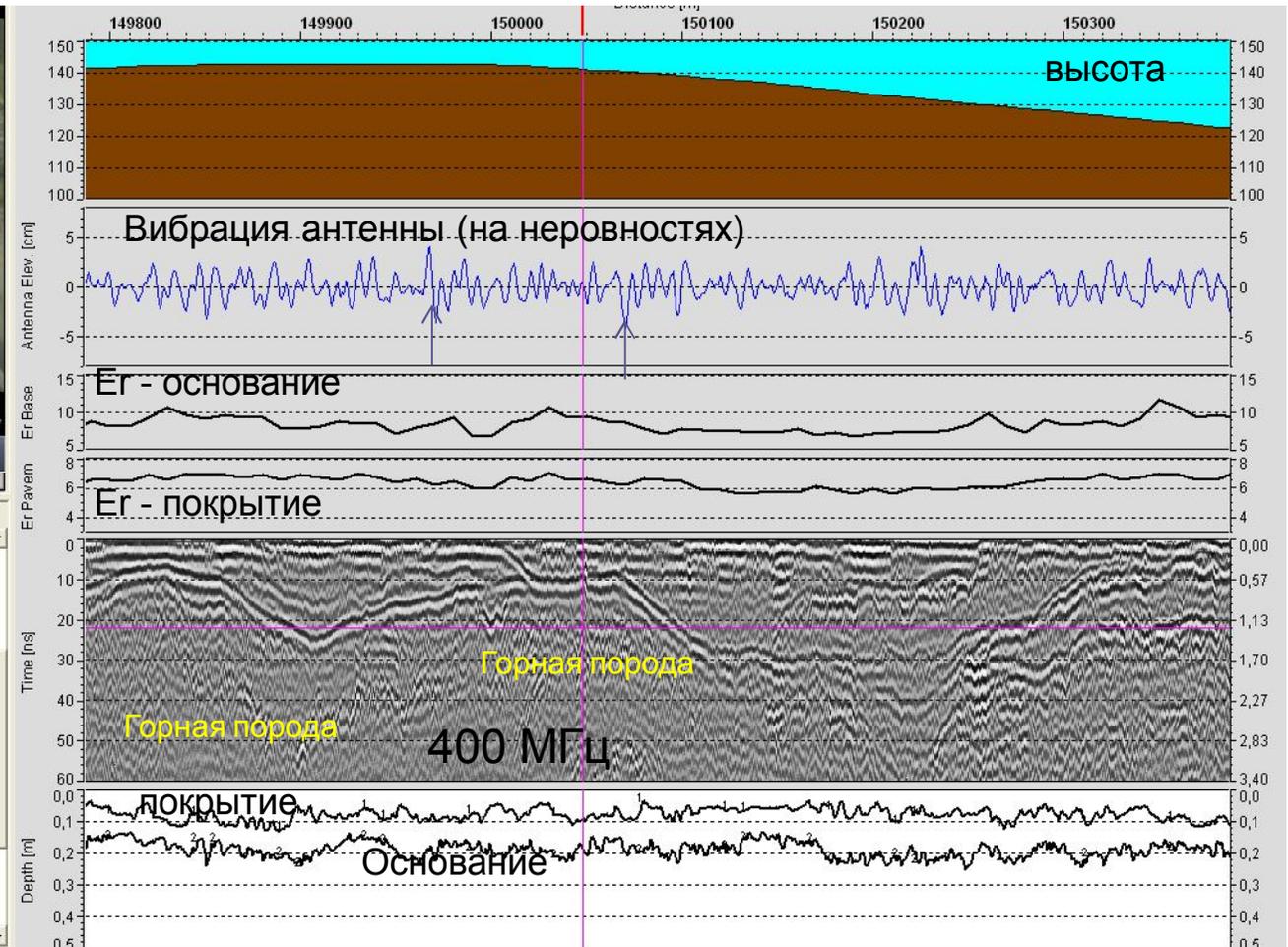
## Морозное пучение и продольное трещинообразование



# Лотта - км 150

## Основание - скальная порода

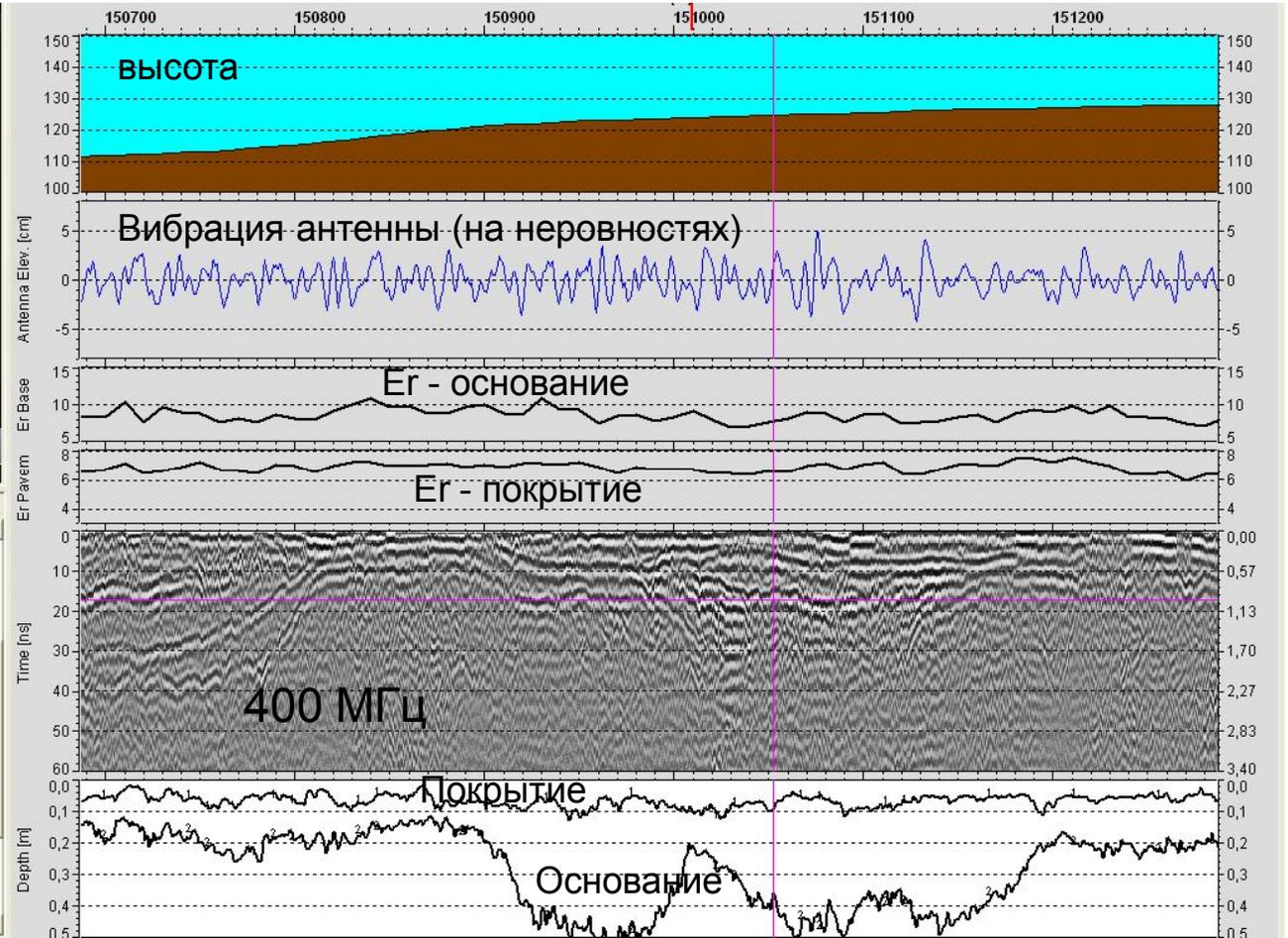
Морозное пучение в переходных зонах при прохождении дороги по участкам близкого залегания скальных пород



# Лотта - км 151

## Основание - торф

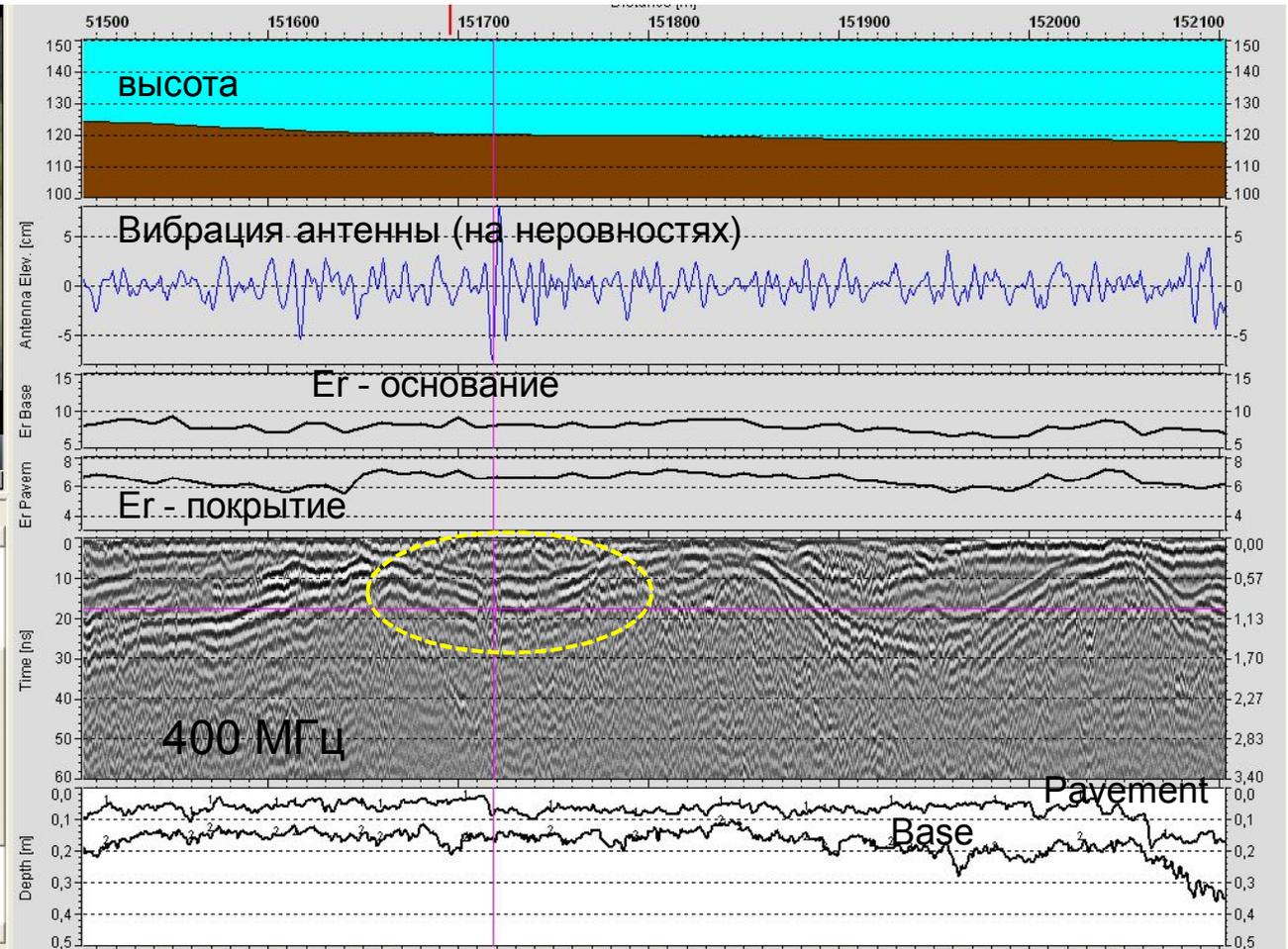
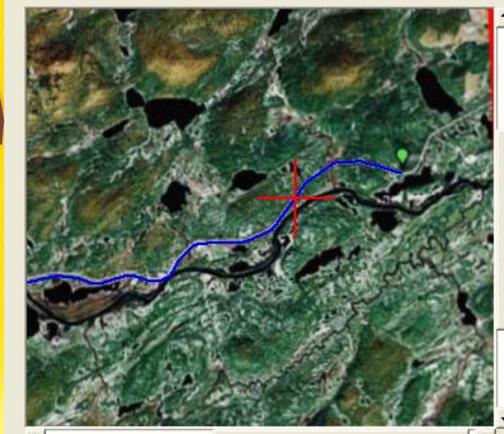
Неровности при прохождении дороги по заторфованной местности – просадки и следы морозного пучения



# Лотта - км 151

## Водопропускная труба без сопряжения

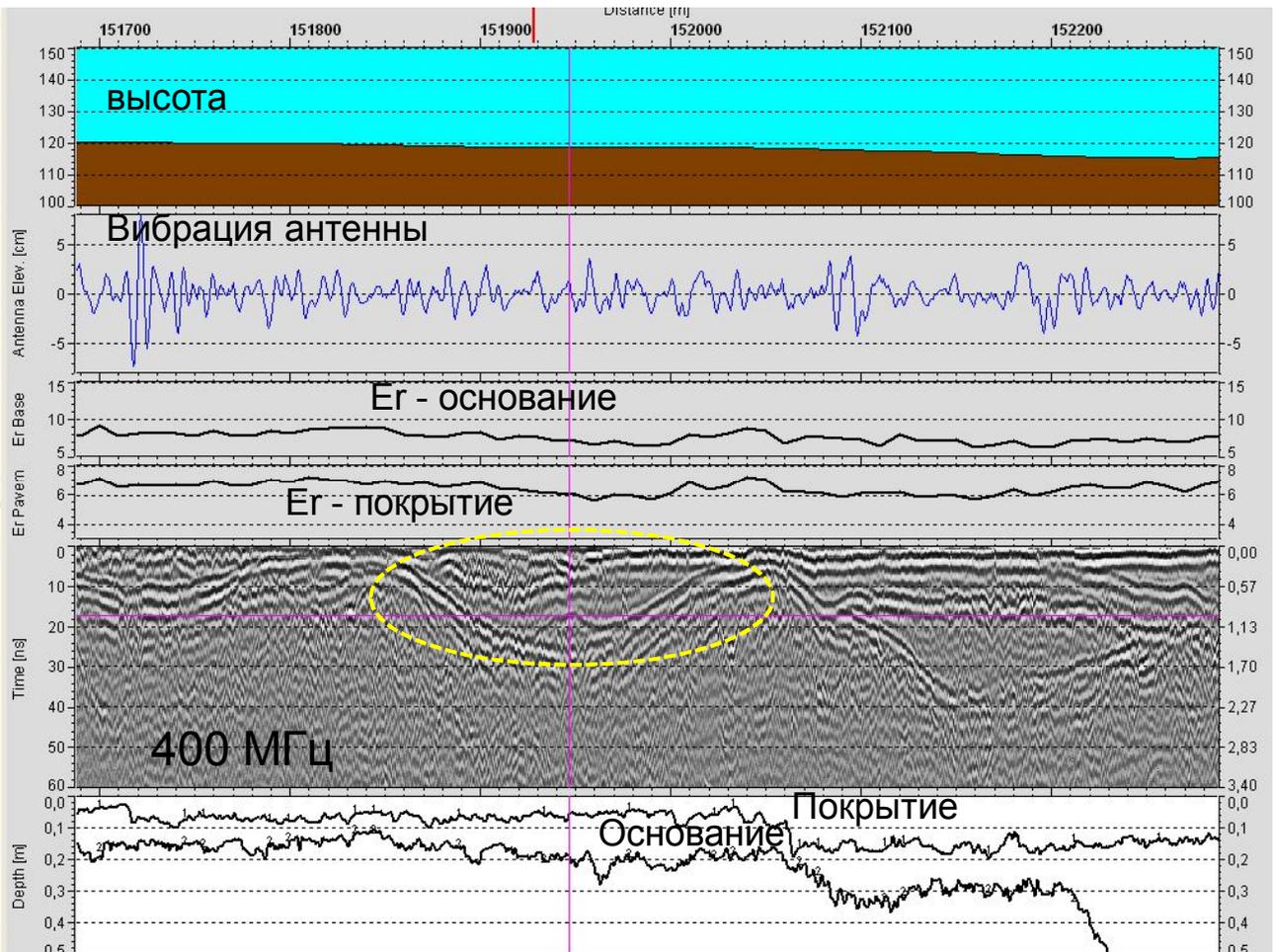
Устройство водопропускной трубы - неровность на покрытии над трубой



# Лотта - км 151

## Водопропускная труба с сопряжением

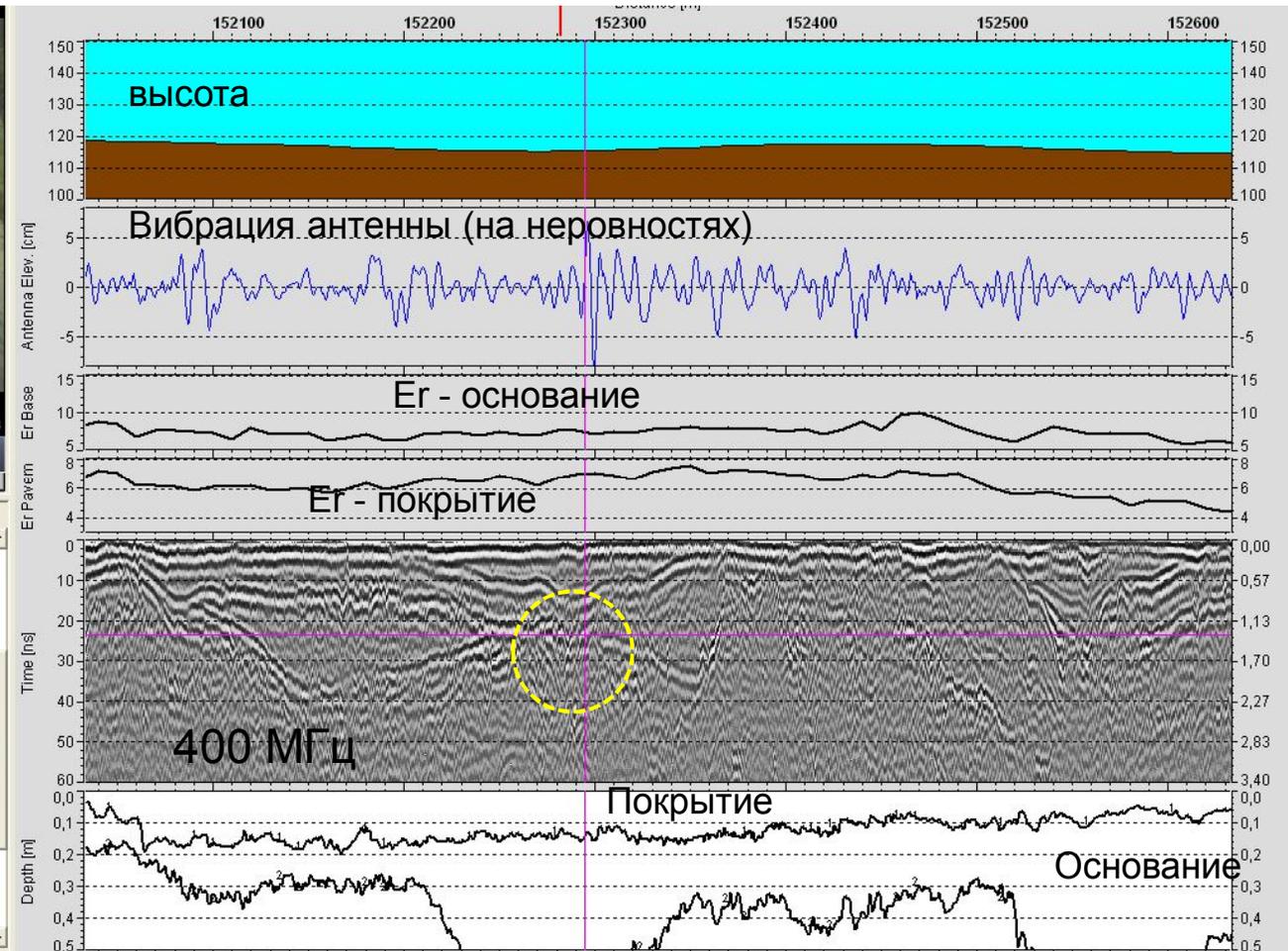
Отсутствие неровностей над трубой



# Лотта - км 152

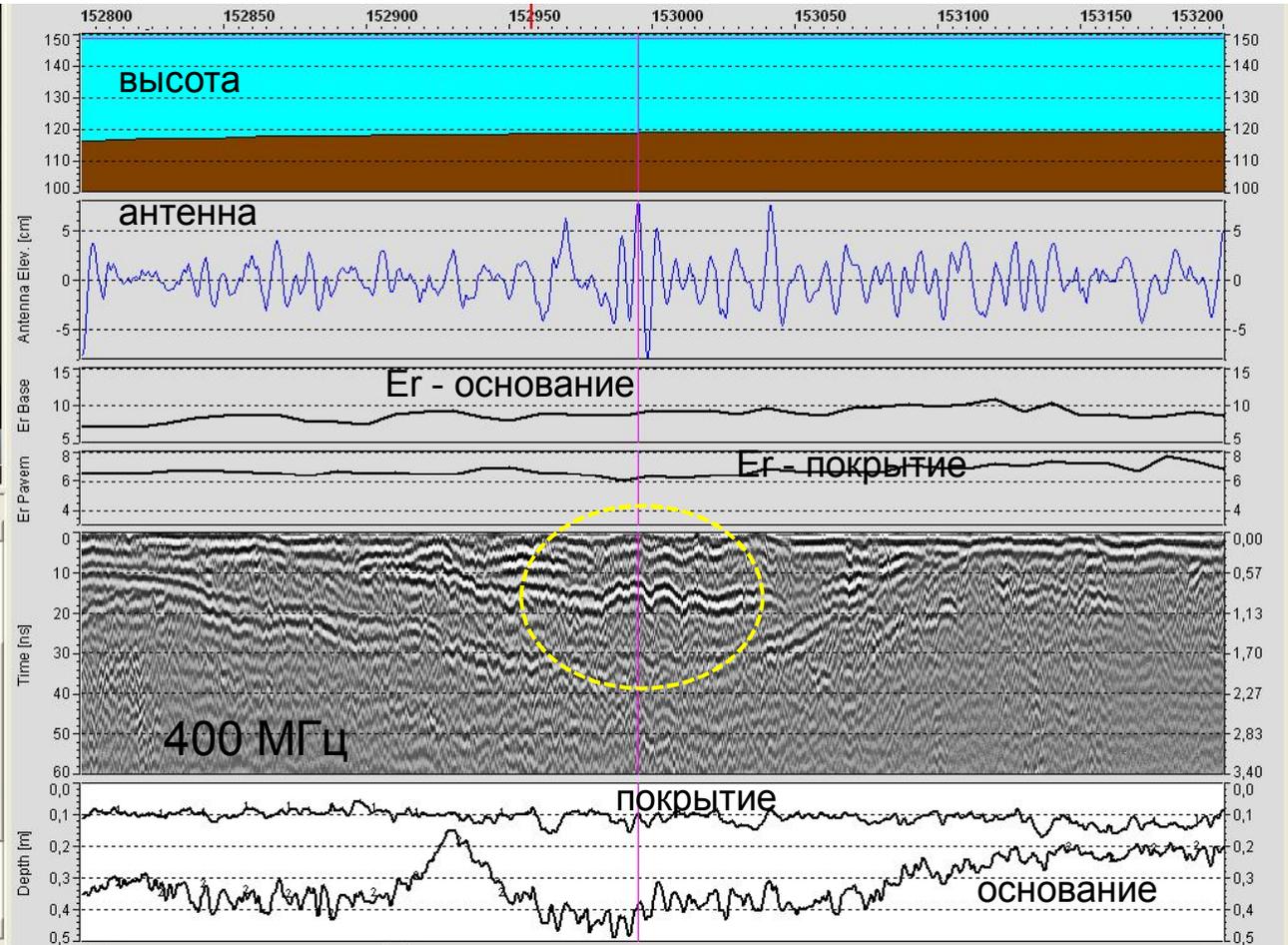
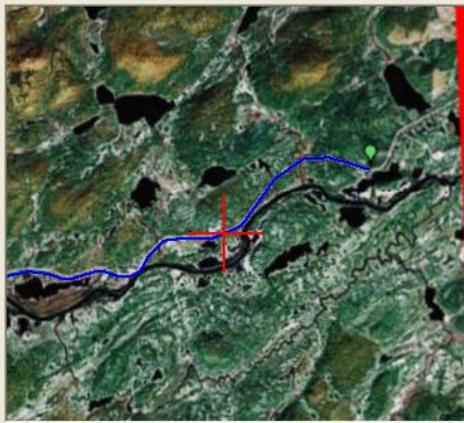
## Забытая водопропускная труба

Труба не обозначена, оголовка не видно, но неровность на покрытии и данные георадара показывают трубу на глубине 60см



# Лотта - км 153 Просадки

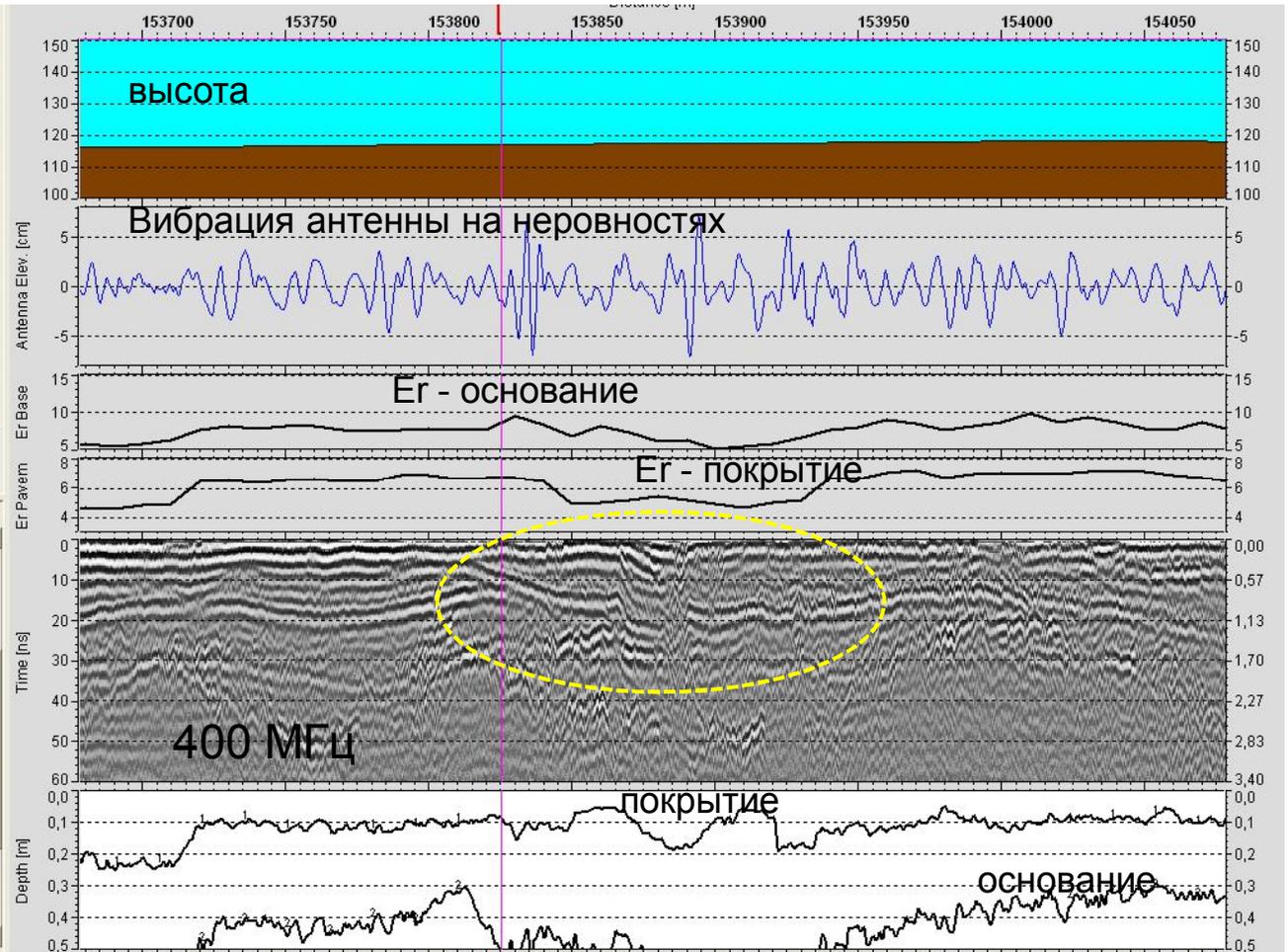
Неровная дорога, значительные неровности обусловленные неоднородностью материала земполотна



# Лотта - км 153

## Песчаное основание/нижний слой основания

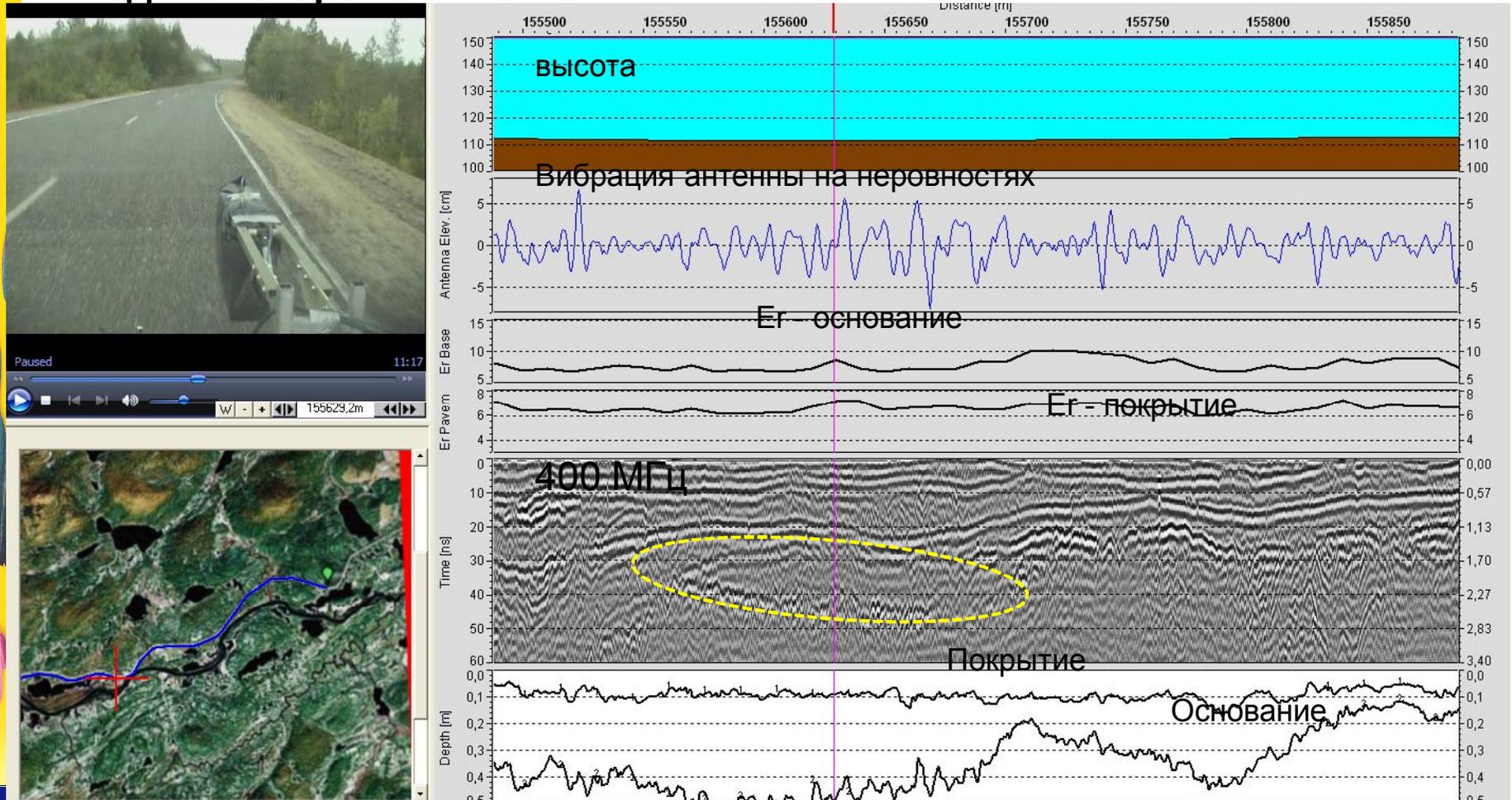
Неровности вследствие сдвига слоев основания дорожной одежды и земполотна из-за избытка песчаного материала, недостатка уплотнения(?)



# Лотта - км 155

## Старая лежневая дорога в основании дорожной конструкции

Просадки на участке прохождения дороги по болоту, где под дорогой находится старая лежневка



This Project is financed by EU



Спасибо за внимание!

