

ГеоИнжСЕРВИС

cpt.bar – цифровой
инструмент для
интерпретации данных
статического зондирования

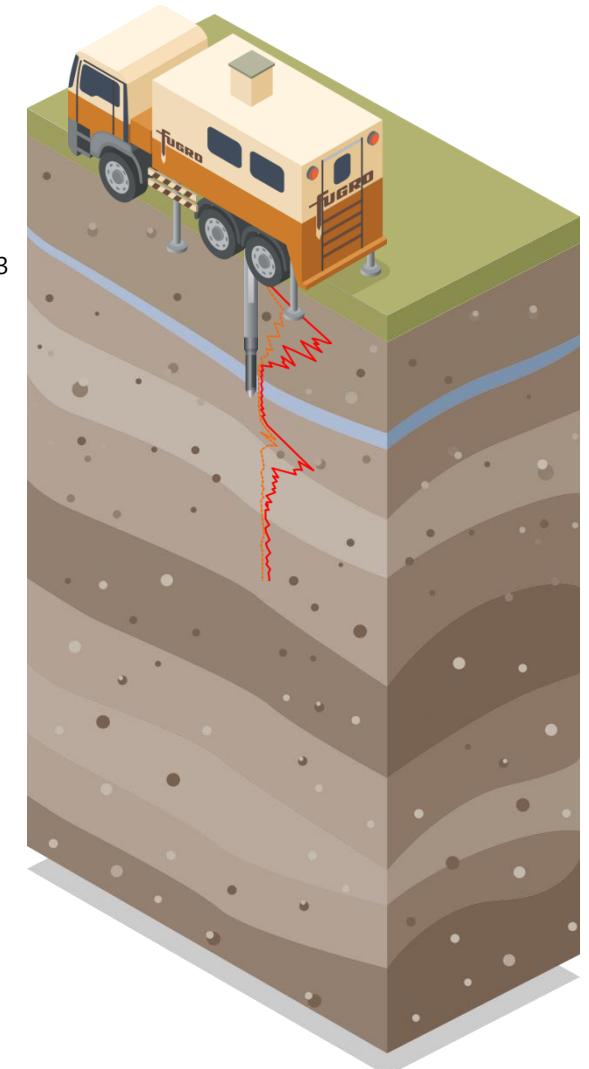
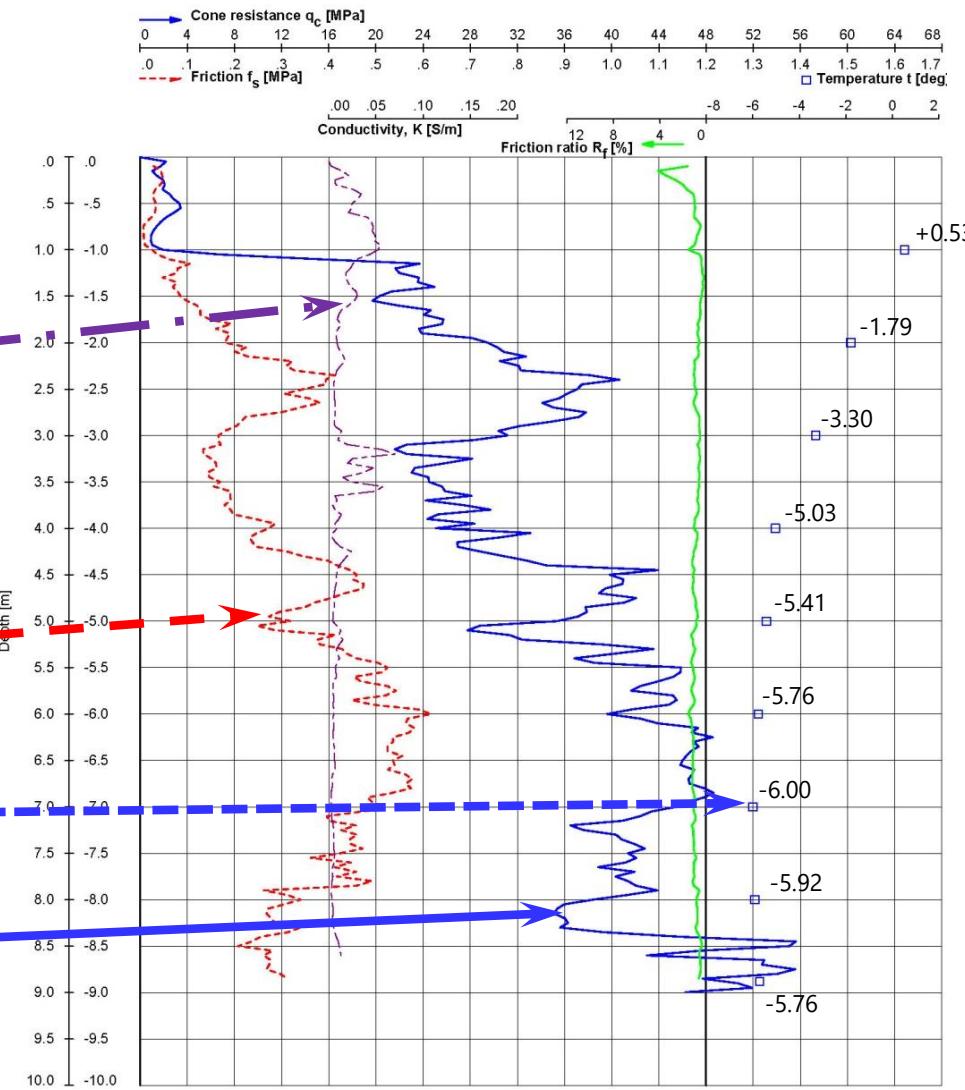
Волков Николай Генрихович

Вторая отраслевая производственно-практическая
конференция «Автоматизация и цифровизация
инженерно-геологических изысканий и
геотехнического проектирования. Опыт применения
перспективных технологий»

18 ноября 2025 года, г. Москва



Статическое зондирование (СРТ) грунтов



Определение «Статическое зондирование»

ГОСТ 19912

3.14 статическое зондирование: Погружение зонда в грунт под действием статической вдавливающей нагрузки с измерением показателей сопротивления грунта внедрению зонда.

- непрерывное: Задавливание зонда в грунт с постоянной скоростью, перерывы в погружении зонда допускаются только для наращивания штанг зонда.

- прерывистое: Задавливание зонда в грунт с постоянной скоростью, включающее дополнительно периодические, с заданным интервалом по глубине остановки зонда, при которых испытание грунтов зондированием выполняется по специальным методикам (релаксационно-ползучие, диссипационные, квазистатические и другие испытания).

ГОСТ Р ИСО 22476-1-2017

cone penetration test

CPT

pushing of a cone penetrometer at the end of a series of cylindrical push rods into the ground at a constant rate of penetration

The cone penetration or cone penetrometer test (CPT) is a method used to determine the geotechnical engineering properties of soils and delineating soil stratigraphy.

Статическое зондирование (CPT) – это метод, используемый для определения геотехнических (инженерно-геологических) свойств грунтов и выделения границ слоев грунта.

Интерпретация данных

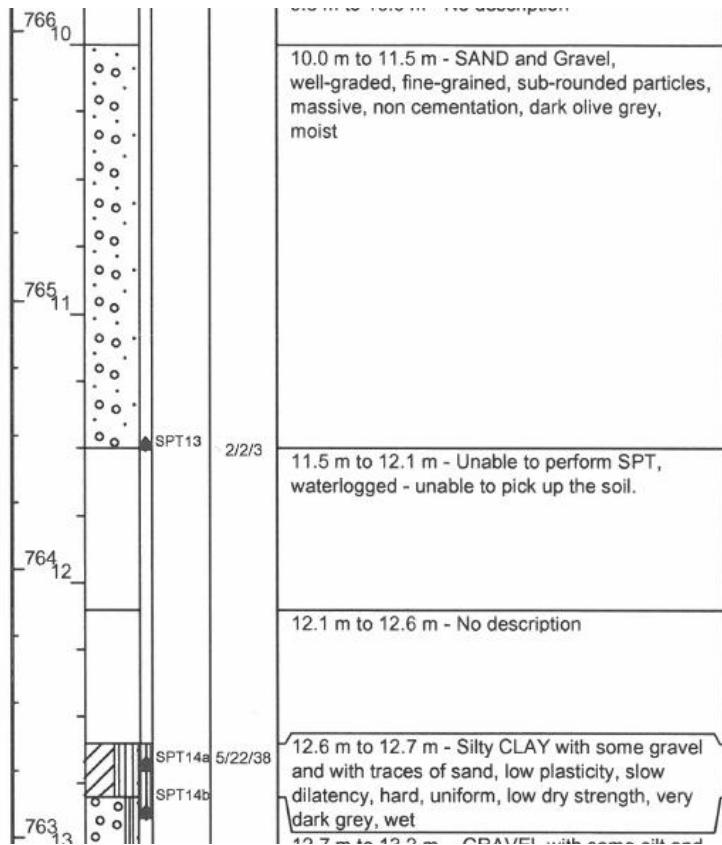
Данные – Информация – Знание

Интерпретация - процесс превращения данных в информацию, процесс придания им смысла.

Этот процесс зависит от многих факторов: кто интерпретирует данные, какой информацией уже располагает интерпретатор, с каких позиций он рассматривает полученные данные и т.д.

Расчет инженерно-геологических характеристик для конкретного слоя или ИГЭ (РГЭ) требует интерпретации данных полевых испытаний.

Информация не подкреплена фактическими данными



ГОСТ Р 58889—2020.
«ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ.
Требования к ведению и
оформлению полевой
документации при проходке и
опробовании инженерно-
геологических выработок».

6 Порядок ведения полевой документации инженерно-геологических выработок

6.2 Порядок ведения полевой документации инженерно-геологических скважин

6.2.4 Описание грунтов ведут после каждого подъема снаряда (рейса) последовательно сверху вниз, объединение описаний грунтов за несколько рейсов не допускается.

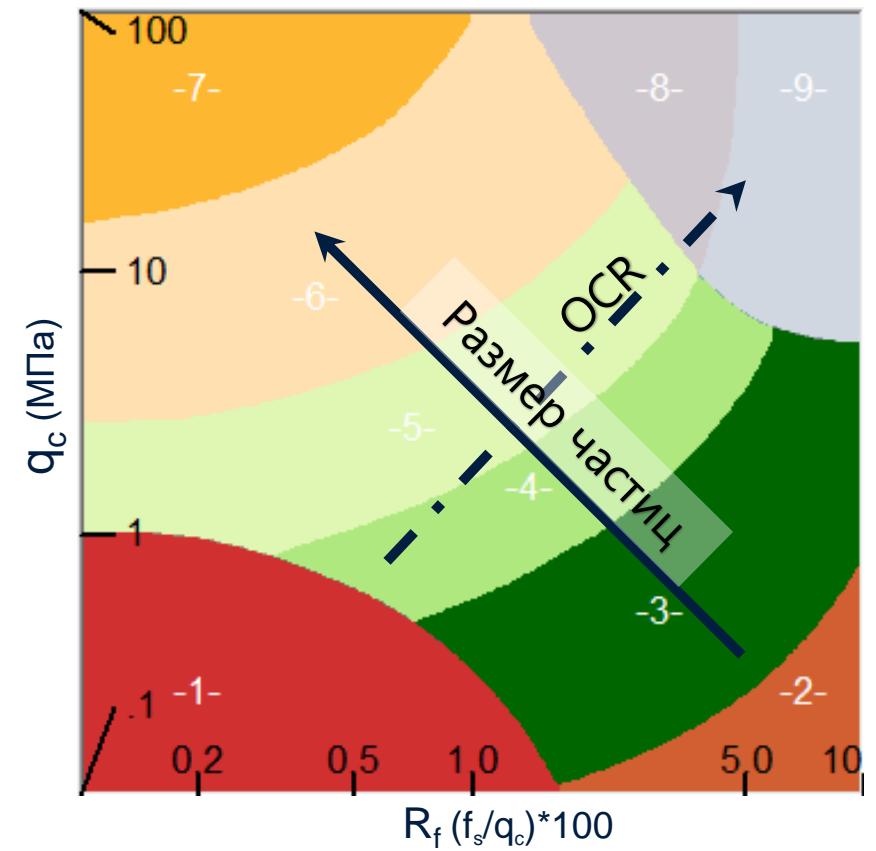
2	$aQ_{\text{III},\text{ar}}$	Суглинок буровато-серого цвета, тяжелый, тягопластичный, пылеватый.	1,90	2,70	10,33	7
3		Суглинок серого цвета, легкий, текучий, в верхней части слоя песчанистый, ниже пылеватый.	4,50	7,20	5,83	4
4		Суглинок серого цвета, легкий, тягопластичный, слонистой текстуры.	0,80	8,00	5,03	6
5		Суглинок темно-серого цвета, легкий, при оттаивании текучий, при замерзании пластиично-мерзлый, слабольистый.	2,60	10,6	2,43	4
6		Суглинок темно-серого цвета, легкий, при оттаивании текучепластичный, однородный, с включением песка мелкого серого в виде прослоек толщиной 5 см (10-15%); при замерзании пластиично-мерзлый, слабольистый.	2,50	13,1	-0,07	3
7		Суглинок серого цвета, легкий, при оттаивании текучий, с прослойками песка крупного, гравелистого, с включением дресвы (5%); при замерзании массивной криотекстуры.	1,90	15,0	-1,97	4

Гипотезы, не подкрепленные данными, могут привести к ошибке, когда «фактические данные» подгоняют под теории, высказываемые заинтересованными лицами.

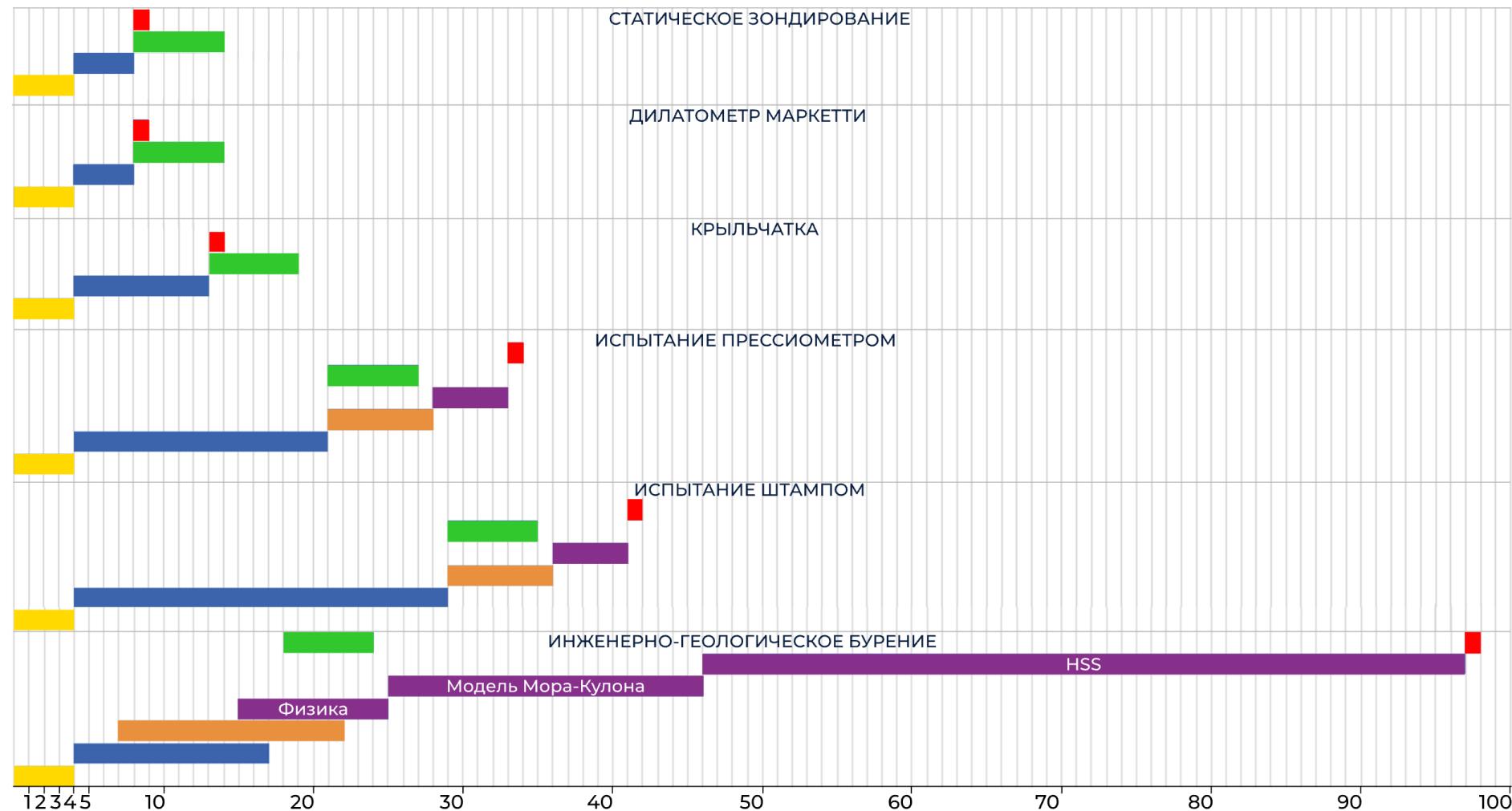
Классификация грунтов по данным статического зондирования

В процессе зондирования, на основании диаграммы Робертсона

Область	Тип поведения грунта (SBT)
1	Разжижаемый тонкодисперсный грунт
2	Органические грунты - глины
3	Глины - пылеватая глина, глины
4	Суглинок – глинистая пыль, пылеватая глина
5	Песчаная смесь - пылеватый песок, песчанистая пыль
6	Пески - чистый песок, илистый песок
7	Гравелистый песок, плотный песок
8	Переуплотненный песок, глинистый песок *
9	Переуплотненный тонкодисперсный грунт *



Сравнение различных полевых методов для ИГ изысканий



МОБИЛИЗАЦИЯ

ПОЛЕВЫЕ
РАБОТЫ

ТРАНСПОРТИРОВКА
ОБРАЗЦОВ

ЛАБОРАТОРНЫЕ
РАБОТЫ

ДЕМОБИЛИЗАЦИЯ

КАМЕРАЛЬНАЯ
ОБРАБОТКА

Соотношение различных методов испытаний грунтов

Метод	Напряжение	Деформация	Характер приложения воздействия
CPT	Измеряется	Задается, 20 мм/сек	Постоянная скорость
Дилатометр	Измеряется	Задается, 1,1 мм	Мгновенное
Крыльчатка	Измеряется	Задается, 0,2-0,3 град/сек	Постоянная скорость
Штамп	Задается, ступенями 0.01, 0.025, 0.05, 0.1 МПа	Измеряется	Ступенями
Прессиометр	Задается, ступенями 0.025, 0.05, 0.1 МПа	Измеряется	Ступенями
Компрессия	Задается, ступенями 0.005, 0.01, 0.025, 0.05, 0.1 МПа	Измеряется	Ступенями
Трехосное испытание (ГОСТ и ASTM)	Задается, ступенями 20 % бокового давления	Измеряется	Ступенями
	Измеряется	Задается, $\dot{\varepsilon} = \frac{4 \%}{16t_{90}}$	Постоянная скорость

Определение границ РГЭ на основе данных СРТ

www.cpt.bar

CPTbar v1.0.0 Панель / Эксперименты / www.cptbar.ru

Панель Эксперименты Импорт

Сбрасить Очистить CPTU-01_1см.A00 ПОДТВЕРЖДЕН

Qc Friction Rf Pore

Поровое давление u2 [МПа] -0.6 -0.4 -0.2 0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0

Показатель трения Rf [%] 12 8 4 0

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45

Сопротивление конуса qc [МПа] 0 4 8 12 16 20 24 28 32 36 40 44 48 52 56 60 64 68

Трение муфты fs [МПа] 0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0 1,1 1,2 1,3 1,4 1,5 1,6 1,7

№ РГЭ Верхняя граница [м] Нижняя граница [м] Приоритет нижней границы Qc [МПа] Козф. вариации

1 3.08 12.52 3 14.52 0.65

2 12.52 15.11 7 3.91 0.78

3 15.11 18.04 1 1.85 0.14

4 18.04 24.29 5 12.43 0.49

5 24.29 29.66 9 4.03 0.27

6 29.66 34.86 8 5.18 0.26

7 34.86 40.63 6 12.82 0.34

8 40.63 41.79 2 3.96 0.17

№ РГЭ qc [МПа] E clay [МПа] φ clay [°] С [МПа] E sand [МПа] φ sand [°] Плотность сложения

1 14.52 42 27 47 34 35 Плотный

2 3.91 27 25 34 20 29 Рыхлый

3 1.85 13 21 22 17 27 Рыхлый

4 12.43 42 27 47 31 34 Плотный

5 4.03 28 25 35 20 29 Средней плотности

6 5.18 36 26 42 21 30 Средней плотности

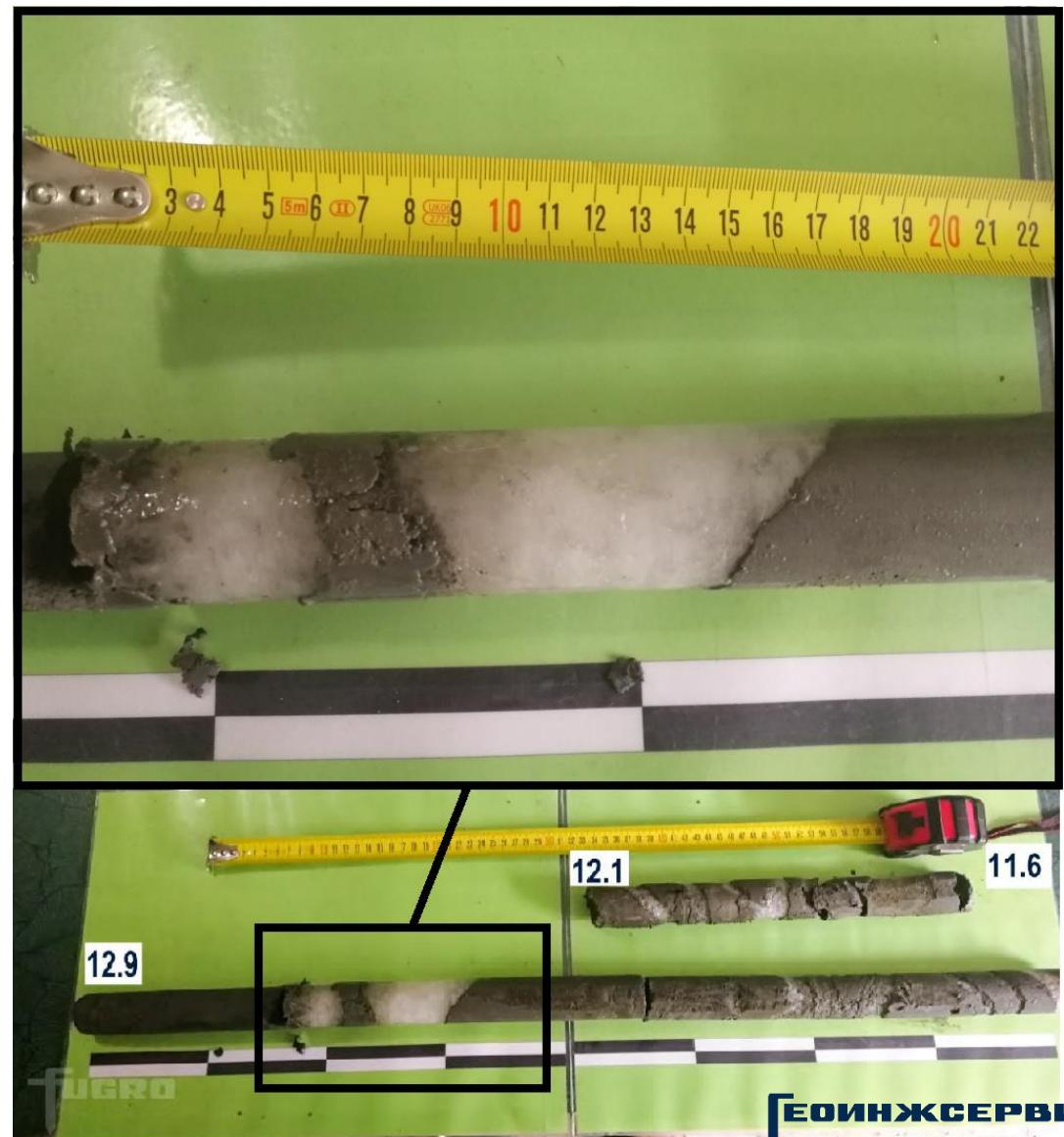
7 12.82 42 27 47 31 34 Плотный

8 3.96 28 25 35 20 29 Рыхлый

9 16.54 42 27 47 36 36 Плотный

ГЕОИНЖСЕРВИС

Пробоотбор с помощью оборудования для статического зондирования



Геоинжсервис

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

📞 +7-916-750-09-63

✉ N.VOLKOV@GISCPT.COM

🌐 WWW.GEOINGSERVICE.RU

