

Исполнитель
Индивидуальный предприниматель
Горкин Дмитрий Сергеевич



GDS

Заказчик – **Индивидуальный предприниматель Иванов Олег Николаевич.**

Договор № 08.10.2023 от 08 октября 2023г на выполнение работ и услуг г. Москва.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по результатам георадарной съемки
о. Мадагаскар р. Тахеза

Горкин Д.С.



Москва, январь 2024

Инд. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Вып.	
№ док.	

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Подпись

Горкин Д.С.
Геофизик

Аналитика и обработка
геофизических данных

Алехин Е.Н.

Выполнение полевых работ

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.					

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	2
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТА РАБОТ	5
2. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ георадиолокации.....	6
2.1. Методика выполнения работ.....	8
2.2. Методика измерения скорости в грунте.....	9
2.3. Методика обработки и интерпретации данных.....	13
2.4. Элементы теории распространения радиоволн в поглощающих средах.....	14
2.5. Контроль качества и приемки работ.....	19
3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОЛЕВЫХ И КАМЕРАЛЬНЫХ РАБОТ	21
3.1. Объемы полевых работ	21
4. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАДАРОГРАММ	22
5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	31
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.....	34

[illegible]

ВВЕДЕНИЕ

Геофизические работы методом георадиолокационного профилирования (зондирования) выполнены в период 19-30 октября 2023 г. на основании договора № 08.10.2023 от 08 октября 2023г на выполнение работ и услуг г. Москва.

Договор составлен между **Индивидуальный предприниматель Иванов Олег Николаевич** с одной стороны действующий на основании свидетельства ОГРНИП 30477000134842 далее «Заказчик», и **Индивидуальный предприниматель Горкин Дмитрий Сергеевич**, именуемый в дальнейшем «Подрядчик», действующий на основании Свидетельства ОГРНИП 314774614900623.

Цель работ:

Опытно методические работы (ОМР) 1 этап:

Выявление и локализация геофизических неоднородностей связанных со скоплением слоя валунов и галечника во вмещающей среде песчаника. Которые связаны с нахождением искомого материала.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.	Лист
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.			

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТА РАБОТ

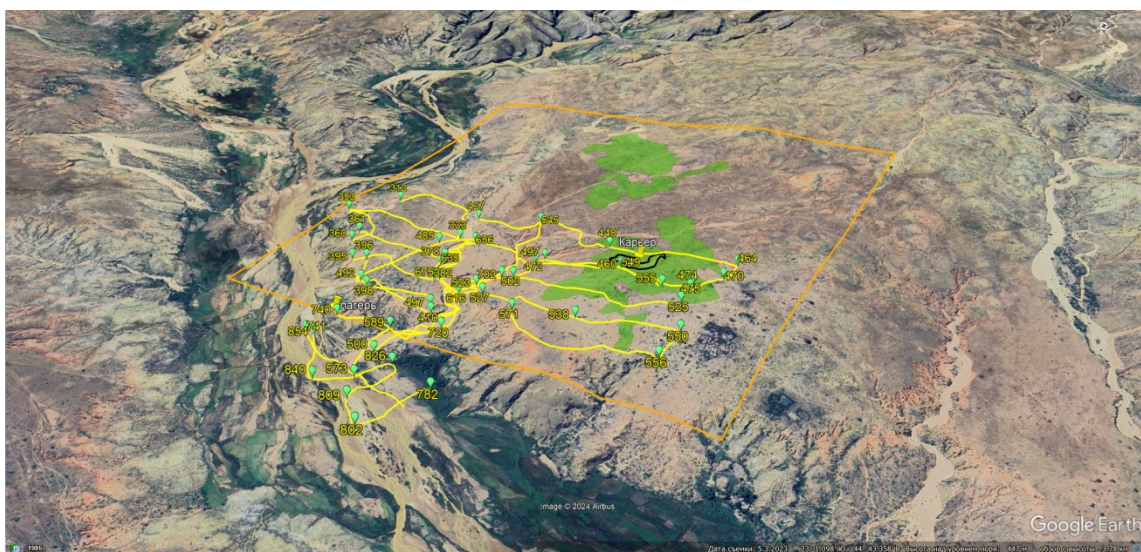


Рисунок 1 – Объект исследований: Участок расположен в долине реки.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Интв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.	
Рисунок 1 – Объект исследований: Участок расположен в долине реки.						ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.		Лист			

Лист

2.1. Методика выполнения работ

Электромагнитное зондирование

Метод зондирования позволяет определить с помощью георадиолокатора скорость распространения электромагнитной волны в среде и соответственно глубину залегания отражающей поверхности или объекта. Скорость распространения электромагнитной волны в среде с постоянной диэлектрической проницаемостью можно определить из формулы:

$$T = \frac{(S^2 + 4d^2)^{1/2}}{V_{\sigma}}, \text{ нс}, \quad (1)$$

где S – расстояние между антеннами, см;

d – глубина залегания отражающего слоя, см;

V_{σ} – скорость распространения электромагнитной волны в грунте, см/нс.

Для проведения зондирования в передающую и приемную части георадара размещают на расстоянии 100 см друг от друга. В процессе зондирования антенны разносят с шагом 5-10 см на расстояние 5-10 м.

На основании полученных данных можно составить систему уравнений и определить скорость распространения волны и глубину каждого слоя, у которого зафиксировано отражение от нижней границы. Программное обеспечение автоматизирует этот процесс.

Электромагнитное профилирование

Для изучения геологической структуры требуемого разреза по вертикали, георадар с приемо-передающими антеннами перемещается вдоль профиля [5]. Пространственный шаг измерений по профилю выбирается в зависимости от необходимой подробности исследования объекта. При поиске мелких объектов (трубы, кабели и т.п.) шаг составляет 5-10 см, а при обследовании геологических объектов (например, песчаных карьеров): 50-100 см. В процессе измерения антенны георадара передвигаются по поверхности земли (воды) с фиксацией в каждой точке съёмки – это обеспечивает высокое качество профилирования.

Возможен и другой способ профилирования, подходящий для предварительного обследования больших районов. В этом случае антенны передвигаются равномерно без остановки по поверхности земли (воды) со скоростью 3-4 км в час (скорость пешехода). Радар переводится в автоматический режим регистрации (одно измерение в секунду, например). Операторам необходимо поддерживать постоянное расстояние между антеннами (для антенн 50 МГц – 3 м).

Результаты измерений выводятся на экран прибора в виде радарограммы, фиксирующей время прихода сигнала, отражающегося от границ раздела сред, для каждой точки измерения. Время прихода отраженного сигнала зависит от глубины залегания отражающей поверхности и скорости распространения волны в грунте.

При проведении измерений над протяженными объектами, например, над водопроводными трубами, следует иметь в виду, что уровень отраженного сигнала зависит от поляризации волны. Он максимален при совпадении направления антенных диполей и направления протяженного объекта.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.								
						ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							

На Рисунке 3 показан пример самого простого расположения георадарных профилей на местности. Точка начала координат (Точка 0) в левом нижнем углу схемы. Все профили должны начинаться от одной линии (координата X). Направление профилей по координате Y, строго перпендикулярно линии начала профилей. Первый профиль начинается от Точки 0. Второй и последующие профили выполняются справа от первого профиля через одно и то же строго определенное расстояние. Обычно расстояние между профилями равно длине антенны [5]. Например, если длина вашей антенны 100 см, то и расстояние между профилями около 100 см. Но надо понимать, что расстояние между профилями, как и шаг по профилю должен определяться задачей исследований или размерами объекта поиска. Чем меньше объект, тем меньше шаг по профилю и расстояние между профилями. Главное, эти параметры должны быть одинаковы для всех профилей.

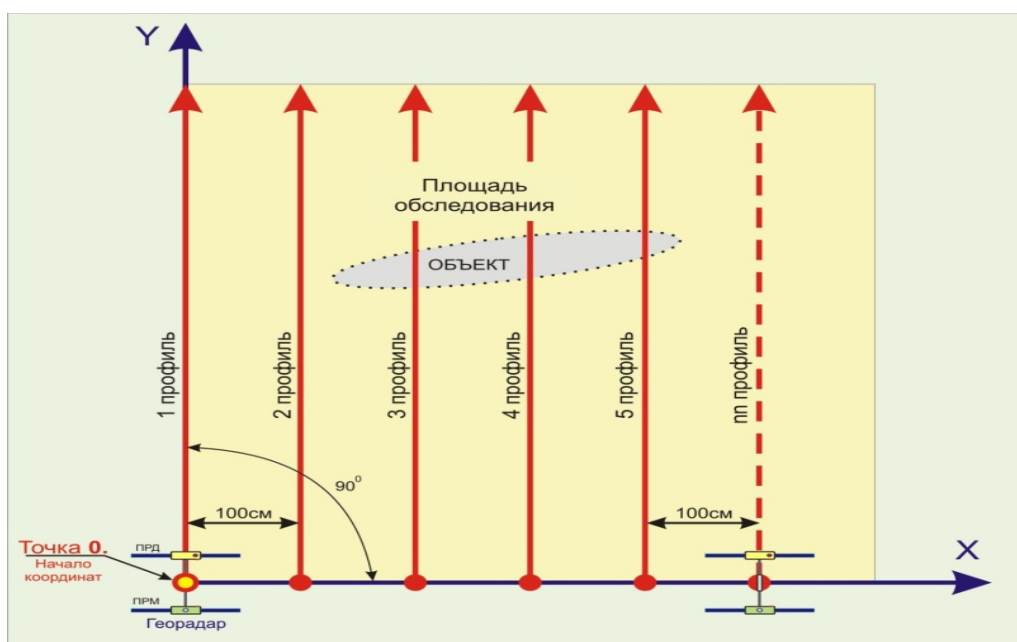


Рисунок3– Пример расположения георадарных профилей:
ПРД – передатчик; ПРМ – приемник

2.2. Методика измерения скорости в грунте

Годограф. Метод общей точки

Для получения наиболее точных скоростей в слоях грунта необходимо, строить годограф на открытой местности, удаленной от возможных источников «воздушных» помех [5, 6]. Грунт в зоне построения годографа должен обладать структурой с горизонтальными параллельными слоями. Построение годографа в местах с выраженной наклонной структурой, результаты оценки скорости, глубины, диэлектрической проницаемости и проводимости будут связаны с большой погрешностью.

Перед построением годографа, необходимо выбрать точку построения годографа по уже выполненным профилям, удовлетворяющим вышеизложенным требованиям:

- максимальное удаление от источников воздушных отражений(на расстояние, равное трем глубинам исследования годографа);

№ док.		Рисунок3– Пример расположения георадарных профилей: ПРД – передатчик; ПРМ – приемник																					
Вып.		2.2. Методика измерения скорости в грунте																					
Взам. инв. №		<i>Годограф. Метод общей точки</i>																					
Подпись и дата		<p>Для получения наиболее точных скоростей в слоях грунта необходимо, строить годограф на открытой местности, удаленной от возможных источников «воздушных» помех [5, 6]. Грунт в зоне построения годографа должен обладать структурой с горизонтальными параллельными слоями. Построение годографа в местах с выраженной наклонной структурой, результаты оценки скорости, глубины, диэлектрической проницаемости и проводимости будут связаны с большой погрешностью.</p> <p>Перед построением годографа, необходимо выбрать точку построения годографа по уже выполненным профилям, удовлетворяющим вышеизложенным требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> • максимальное удаление от источников воздушных отражений(на расстояние, равное трем глубинам исследования годографа); 																					
Инв. № подл.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; height: 20px;"></td> <td style="width: 10%; height: 20px;"></td> <td style="width: 10%; height: 20px;"></td> <td style="width: 10%; height: 20px;"></td> <td style="width: 10%; height: 20px;"></td> <td style="width: 10%; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Изм.</td> <td style="text-align: center;">Кол.уч.</td> <td style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">№ док.</td> <td style="text-align: center;">Подпись</td> <td style="text-align: center;">Дата</td> </tr> </table>																Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																		
		ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.																					
		Лист																					

- Схема проведения съёмки методом годографа приведена на Рисунке 4.

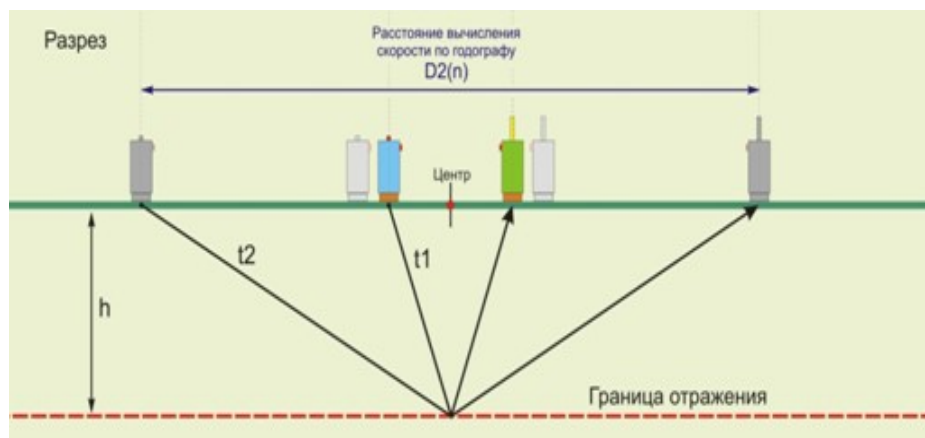


Рисунок4—Схема съемки методом годографа

При наличии помех необходимо поменять ориентацию антенн и увеличить уровень синхронизации. Начальный шаг годографа(разнос между приемной и передающей антенной) устанавливается исходя из выполненной предварительно ОМР для используемой модификации передатчика(мощность) и антенн(длина), и выбранной синхронизации для устойчивой работы приемника в данном месте проведения годографа:

- не передвигая антенны, выполняется несколько контрольных измерений, (в качестве примера рассмотрена глубина до 30 м; выбирается исходя из предварительной ОМР для фиксации границ на радарограмме);
- разнести передатчик (ПРД) и приемник (ПРМ) с антеннами на 5 см (шаг по профилю) каждый в разные стороны, то есть суммарно разнос должен равняться 10 см;
- повторить измерения при увеличении разносов ПРД и ПРМ с антеннами по 5 см в разные стороны до тех пор, пока не пропадет сигнал передатчика;
- далее при обработке в программе необходимо установить шаг профиля:
 - 10 см при разносе антенн влево и вправо по 10 см;
 - 5 см, если приемник остается на месте, а передатчик относительно приемника перемещается с шагом 10 см (имитация разноса антенн в обе стороны по 5 см).

Вычисление общей скорости в грунте до измеряемого слоя (скорости годографа) обычно осуществляется в программе автоматически по формуле.

$$V = \frac{c}{2} \sqrt{\frac{d_1^2 - d_2^2}{(ct_1 + d_1)^2 - (ct_2 + d_2)^2}}, \text{CM/HC}, \quad (2)$$

где $c = 30 \text{ см/нс}$ – скорость электромагнитной волны в вакууме;

d – расстояния между приемной и передающей антеннами, см.

Выбор модификации георадара

Антенны георадара длиной 3 м и более удобно располагать параллельно оси трассы на расстоянии порядка длины антенны. Ось трассы проходит посередине между антенн. Пространственный шаг измерений по профилю выбирается в зависимости от масштабов исследуемого объекта или от необходимой подробности исследования геологического разреза. При обследовании геологической структуры грунта на больших профилях обычно выбирается шаг передвижения по профилю 20-100 см. В процессе измерения антенны георадара передвигаются по поверхности земли с фиксацией в каждой точке съёмки – это обеспечивает высокое качество профилирования.

Результаты измерений

Нулевой порог разделяет волновую форму на правую «+» (условно, черную) и левую «-» (условно, белую) части. При прохождении такой волновой формы через компаратор георадара на выходе (на экране прибора) мы получаем колонку черных и белых пикселей, представляющих сечение волновой формы по нулевой линии. При каждом новом измерении

Фиксация расстояния при выполнении георадарного профиля может осуществляться несколькими способами:

- Георадарные данные, полученные при прохождении профиля, представляют собой временной разрез структуры грунта.

Обработка геофизических материалов делится на две стадии:

- Качественная обработка полевых материалов будет проводиться с целью предварительной оценки качества полученных полевых материалов, а также, для ориентировочной привязки геологических, геотектонических и инженерно-геологических параметров с геофизическими параметрами.

Обработка полученных материалов геофизических данных в камеральный период подразделяется на 3 этапа:

1. Определение диэлектрической проницаемости верхней части разреза;
2. Дополнительный анализ разреза на выявление зон разуплотнения грунта (повышенной трещиноватости) и зон водонасыщенности;
3. Интерпретация полученных разрезов.

2.3. Методика обработки и интерпретации данных

Результаты георадарной съемки перекачиваются из памяти прибора на персональный компьютер. Основной упор в обработке результатов зондирования в георадарах переносится в область выделения слоев и границ слоев и приведение радарограммы к истинному масштабу глубин с учетом скорости сигнала в каждом из геологических слоев.

Принципы обработки георадиолокационных данных

Обработка георадиолокационных данных состоит, прежде всего, в выделении полезного сигнала (осей синфазностей полезных волн) на фоне помех и шума [0, 7, 8, 9]. А затем уже полезные волны, их оси синфазности, амплитуды, частотный состав, общий вид записи и т.д. используются для получения параметров среды. Для выделения полезных сигналов используют отличие их характеристик от соответствующих характеристик шума и волн-помех. Опираясь на эти отличия, с помощью разнообразных приемов преобразования сигналов, волны-помехи стараются ослабить, удалить с записи или хотя бы опознать их на записи и не принимать за полезные волны.

Этапы обработки состоят из следующих процедур:

1. Ввод данных;
2. Анализ спектров прямой волны, отражений в области гипербола и шума (частей записи на больших временах). Анализ спектральных характеристик шумов (Ш) и полезного сигнала (С);
3. Удаление аппаратного звона (опционально);
4. Автоматическая или ручная регулировка усиления различными специальными функциями;
5. Полосовая фильтрация. Построение косинусного полосового фильтра с полосой пропускания, заданной граничными частотами для каждой из антенн. Применение построенного фильтра;
6. Частотная фильтрация;
7. Регулировка амплитуд;
8. Введение статических поправок на основании данных о рельефе профиля и задержке сигнала при записи;
9. Интерполяция записей вдоль профиля;
10. Скоростной анализ выделенных гиперболических осей синфазности;
11. Преобразование временной оси в ось глубин на основании определений средней скорости распространения волн в разрезе;
12. Преобразование Гильберта (огibaющая функции);
13. Преобразование Фурье. БПФ фильтр;
14. Вейвлет анализ;
15. Взаимная пространственная корреляция соседних значений (усреднение);
16. Объединение областей с похожими скоростными и фазовыми характеристиками;
17. Повышение разрешающей способности сигнала (деконволюция);
18. Предсказывающая деконволюция с низкочастотным сглаживанием;
19. Выделение местоположения и глубины аномальных параметров среды;
20. Вывод результата обработки в цифровом виде и на печать.

№ док.	Вып.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	<div style="text-align: center;"> <p>ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.</p> </div>						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

2.4. Элементы теории распространения радиоволн в поглощающих средах

Глубина проникновения электромагнитных волн определяется главным образом электрическим сопротивлением грунта и центральной частотой спектра зондирующего импульса. Диэлектрическая проницаемость грунта влияет на скорость распространения и длину электромагнитных волн в среде. Для определения истинной глубины залегания границ раздела сред и объектов необходимо знать скорость распространения волны в соответствующей среде [10, 11].

Электромагнитные волны отражаются от границ сред, имеющих разные скорости распространения волн и, соответственно, разные диэлектрические проницаемости. Коэффициент отражения можно оценить по формуле[0]:

$$\Gamma = \frac{\sqrt{\epsilon_1}-\sqrt{\epsilon_2}}{\sqrt{\epsilon_1}+\sqrt{\epsilon_2}}, \tag{3}$$

где ϵ_1 – диэлектрическая проницаемость первого слоя;

ϵ_2 – диэлектрическая проницаемость второго слоя.

Влажность и содержание минеральных солей ухудшают условия распространения электромагнитных волн и снижают максимальную глубину зондирования (Таблицы3 и 4).

Таблица3 – Электрические характеристики почв и пород на частоте 100 МГц

Среда	Диэлектрическая проницаемость, ϵ	ЗатуханиеГ, дБ/м	Скорость лок. V, см/нсек
Воздух	1	0	15
Пресная вода	81	0,18	1,6
Морская вода	81	330	0,7
Песчаная почва сухая	2,6	0,14	9,5
Песчаная почва влажная	25	2,3	3
Суглинок сухой	2,5	0,11	9,5
Суглинок влажный	19	7,9	3,5
Глинистая почва сухая	2,4	0,28	9,5
Глинистая почва влажная	15	20	3,7
Базальт влажный	8	5,6	5,5
Гранит	7	0,62	5,5
Глинистый сланец влажный	7	45	4,1
Песчаник влажный	6	24	5,5
Известняк влажный	8	14	5,5
Железо	1	$1,7 \times 10^7$	—

Таблица 4 – Максимальная глубина зондирования в некоторых грунтах с помощью георадара на центральной частоте 100 МГц

Среда	Диэлектрическая проницаемость, ϵ	Глубина зондирования, м	Разрешение по глубине, м
Сухой песок	2,6	42	0,1
Влажный песок	25	25	0,03
Глина сухая	2,4	13	0,1
Глина влажная	15	3	0,07

№ док.	
Вып.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Исходя из энергетического потенциала георадара (не менее 120 дБ) и данных о затухании электромагнитного сигнала в разных средах при использовании антенн с центральной частотой 100 МГц (Таблица3), можно оценить возможную глубину зондирования (Таблица4). Например, погонное затухание сигнала во влагонасыщенной глине – 20 дБ/м. Максимальная глубина зондирования составит $120 \text{ дБ} / 20 \text{ дБ/м} / 2 = 3 \text{ м}$. Это означает, что во влагонасыщенной глине следует ожидать получение значимого отраженного сигнала от подземных объектов и геологических границ до глубины не более 3 м, учитывая двойной путь прохождения локационного сигнала.

Уменьшение центральной частоты приемно-передающих антенн приводит к увеличению глубины зондирования, но к уменьшению разрешения по глубине. Если уменьшить частоту в два раза, то в среде, для которой проводимость не имеет частотной зависимости, глубина зондирования увеличится в два раза, во столько же раз уменьшится разрешение.

Определение диэлектрической проницаемости и глубины слоя

Метод зондирования общей средней точкой (ОСТ) заключается в получении радарограммы при симметричном разnose приемной и передающей антенны георадара относительно измеряемой точки на поверхности земли. Геометрия прохождения сигнала показана Рисунке 5.

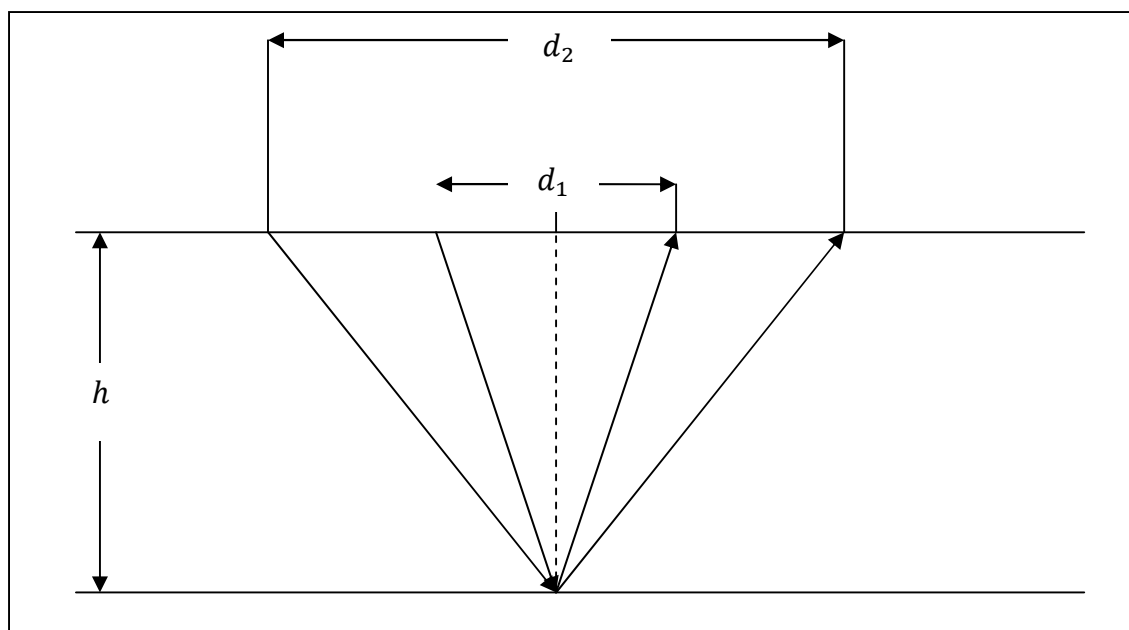


Рисунок 5 – Распространение сигнала в среде:

h – глубина (мощность) слоя; d_i – расстояние между приемной и передающей антеннами

Здесь и далее введены следующие обозначения:

t^a – абсолютное время прохождения сигналом всей трассы, нс;

t – время, нс;

V^a – скорость электромагнитной волны в среде, см/нс;

№ док.	
Вып.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.

Лист

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здесь коэффициент затухания p определяется формулой (12):

$$p = \frac{\mu_0 \sigma c}{2\sqrt{\varepsilon}} \quad (12)$$

Расстояние, прошедшее волной, определяется выражением (13):

$$l = 2\sqrt{h^2 + \frac{d^2}{4}} \quad (13)$$

Из двух последовательных измерений амплитуды A_1 и A_2 можно вычислить проводимость слоя σ :

$$\sigma = \frac{2 \ln(A_1/A_2)\sqrt{\varepsilon}}{\mu_0 c(l_2 - l_1)} \quad (14)$$

Длительность зондирующего импульса и проводимость среды

Волновое уравнение для электрической компоненты \vec{E} электромагнитной волны в среде, характеризуемой диэлектрической проницаемостью ε и проводимостью σ , записывается [33, 33]:

$$\nabla^2 \vec{E} - \frac{\varepsilon}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} - \mu_0 \sigma \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} = 0 \quad (14)$$

Здесь $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}$ - скорость электромагнитной волны в вакууме.

В уравнении (14) существуют две производные по времени: $\partial^2 E / \partial t^2$ и $\partial E / \partial t$. Вторая производная $\partial^2 E / \partial t^2$ описывает радиоволну, которая определяется токами смещения и токами поляризации в среде. Эти токи не вызывают ее затухания, а токи поляризации определяют скорость волны в среде:

$$V = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon}}, \text{ см/нс} \quad (15)$$

В зависимости от длительности импульса (его частотного диапазона) и проводимости среды член уравнения (14) с первой производной $\partial E / \partial t$, который связан с токами проводимости, определяет затухание и форму импульса. Обычно рассматривают две области решений волнового уравнения (14): высокочастотную и низкочастотную. Граница между ними определяется равенством членов с первой и второй производной по времени в волновом уравнении.

В высокочастотном приближении, в котором преобладают токи смещения и поляризации, влияние проводимости сводится только к уменьшению амплитуды сигнала, при этом форма импульса не меняется.

В низкочастотном приближении, кроме процесса диссипации (уменьшения энергии сигнала), возникает низкочастотный след сигнала («хвост», «тянучка»).

Граница между «высокочастотным» и «низкочастотным» поведением отраженных сигналов зависит от длительности импульса и проводимости среды, и меняется в зависимости от этих двух параметров.

Например, при одной и той же проводимости увеличение длительности зондирующего импульса (увеличение длины антенны) может привести к возникновению низкочастотного следа, которого не было ранее. Иногда, наоборот, на радарограмме, при

№ док.	
Вып.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.	Лист

использовании одной и той же антенны, в некоторых местах он возникает. Это значит, что в данном месте существует повышенная проводимость почвы. Уменьшение длительности импульса (использование более короткой антенны в это месте) может привести к исчезновению «хвоста».

Рассмотрим асимптотику низкочастотного волнового следа (низкочастотного «хвоста») для уравнения (14). Для этого отбросим вторую производную по времени и рассмотрим одномерный случай [13, 14]:

$$\frac{\partial^2 E}{\partial x^2} - \mu_0 \sigma \frac{\partial E}{\partial t} = 0$$
 (16)

Это уравнение диффузии, решением которого, в частности, является функция:

$$E \sim \exp\left[-\left(x - \frac{1}{\mu_0 \sigma} t\right)\right]$$
 (17)

Функция (17) описывает процесс, похожий на распространение тепловой волны. Ее скорость равна:

$$V = \frac{1}{\mu_0 \sigma}, \text{ см/нс}$$
 (18)

Механизм возникновения отраженных импульсов и механизм возникновения «хвостов» совершенно различен. Если отраженные импульсы возникают только на границе раздела сред, то сопровождающие их «хвосты» возникают в слоях с проводимостью, по которым проходит этот импульс. Чем длиннее путь импульса в среде, тем больше уровень «хвоста». При том же самом расстоянии величина волнового следа увеличивается с увеличением проводимости.

Асимптотика «хвоста» описывается экспоненциальной функцией:

$$E \sim \exp(-\alpha t)$$
 (19)

Коэффициент α зависит от проводимости и длины пути в слое.

Зависимость волнового следа от времени (19) позволяет обрабатывать низкочастотные данные (Рисунок 6). Любое отклонение волнового следа от экспоненциального означает, что на него наложился другой импульс, возможно, со своим следом.

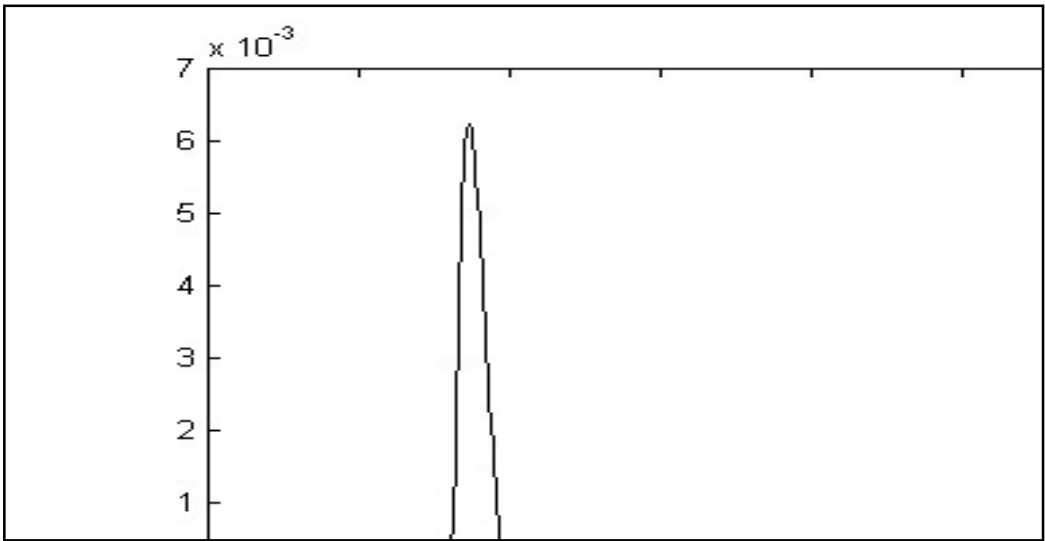


Рисунок 6 – Форма импульса на глубине 1 м в среде без поглощения

№ док.	
Вып.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2.5. Контроль качества и приемки работ

Инженерные изыскания на всех этапах сопровождаются контролем качества для обеспечения высокого качества инженерных изысканий и их продукции (технической документации).

Эти работы начинаются с составления программы работ, оценки технической оснащенности исполнителя и его готовности к выполнению работ, включая постоянный (сплошной и операционный) контроль качества полевых, лабораторных и камеральных исследований и заканчиваются приемкой отчетной документации.

В процессе производства работ осуществляется операционный контроль, включающий проверку:

- Соблюдения технологической дисциплины, в т.ч. требований нормативно-методических документов, технического задания;
- Соблюдения правил эксплуатации оборудования и приборов;
- Выполнения правил техники безопасности, охраны труда;
- Соблюдения трудовой дисциплины и правил внутреннего распорядка.

Операционный контроль проводится каждым непосредственным исполнителем работ.

При выявлении нарушений технологической дисциплины дополнительно с целью выработки управляющих воздействий проверяется:

- Знание исполнителями требований соответствующих ГОСТов, нормативных и методических документов;
- Знание исполнителями программы (задания) на производство работ;
- Обеспеченность необходимым оборудованием, инструментами и измерительными приборами;
- Полнота выполнения требований технического задания. Полнота информации о геологическом строении, литологическом составе, генезисе и физико-механических грунтов; о грунтовых водах и геологических процессах с учетом особенностей проектируемых сооружений. Полнота выполнения требований нормативных документов.
- Достоверность (точность) информации о природных условиях в документации. Соответствие технических и методических приемов получения информации требованиям действующих нормативных документов. Точность и надежность нормативных и расчетных характеристик физико-механических свойств грунтов. Обоснованность выводов и рекомендаций.
- Простота и выразительность. Технически грамотное изложение текста документации, краткость и четкость формулировок. Отсутствие излишней информации, не требующейся для правильного понимания природных условий и прогноза их изменения, обоснования выводов и рекомендаций. Полнота по составу и информационному насыщению графических материалов. Рациональность размещения разделов: глав, приложений, главных и второстепенных деталей в тексте и на чертежах, обеспечивающая удобство пользования материалами.
- Внешний вид. Качество печати, изготовления копий и переплета. Четкость нумерации приложений и ссылок на использованную литературу.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.						

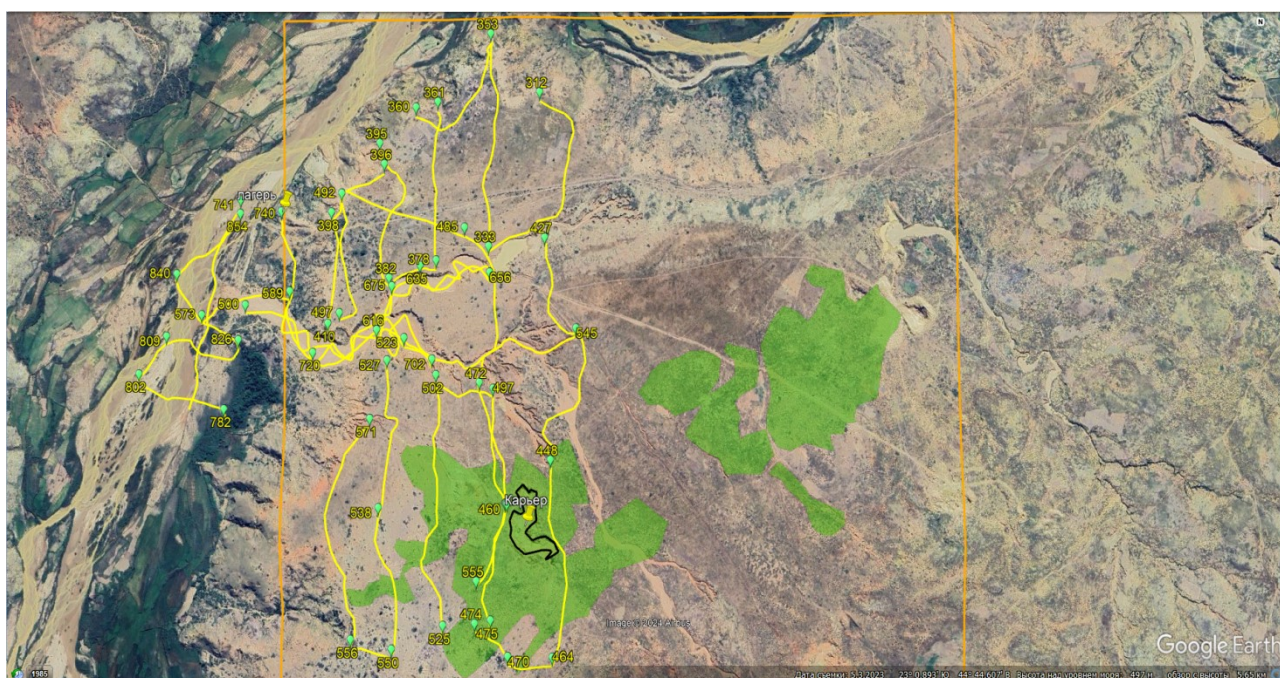
3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОЛЕВЫХ И КАМЕРАЛЬНЫХ РАБОТ

Работы проводились методом профилирования. При профилировании радар перемещается вдоль трассы, при каждом измерении передающая и приемная антенны находятся в одной точке трассы, расстояние между ними постоянно и значительно меньше длины трассы. Выбор размера приемо-передающих антенн для работы производился исходя из условий достижения глубины исследований и разрешающей способности. Движение по профилю осуществлялось с постоянной фиксированной базой разноса приемника и передатчика. Привязка профилей по крайним и поворотным точкам осуществлялась высокоточным геодезическим оборудованием средствами маркшейдерской службы Заказчика. Привязка промежуточных точек синхронизации и ориентирование на местности осуществлялось с использованием рулетки.


Для съемки на Объекте для достижения требуемой глубины исследований 60м приняты антенны длиной 3м, частота 50МГц, импульсная мощность передатчика 10 МВт.

3.1. Объемы полевых работ

Фактически выполненный объем на объекте работ по составил 20380 метров, шаг измерений по профилю 1м.



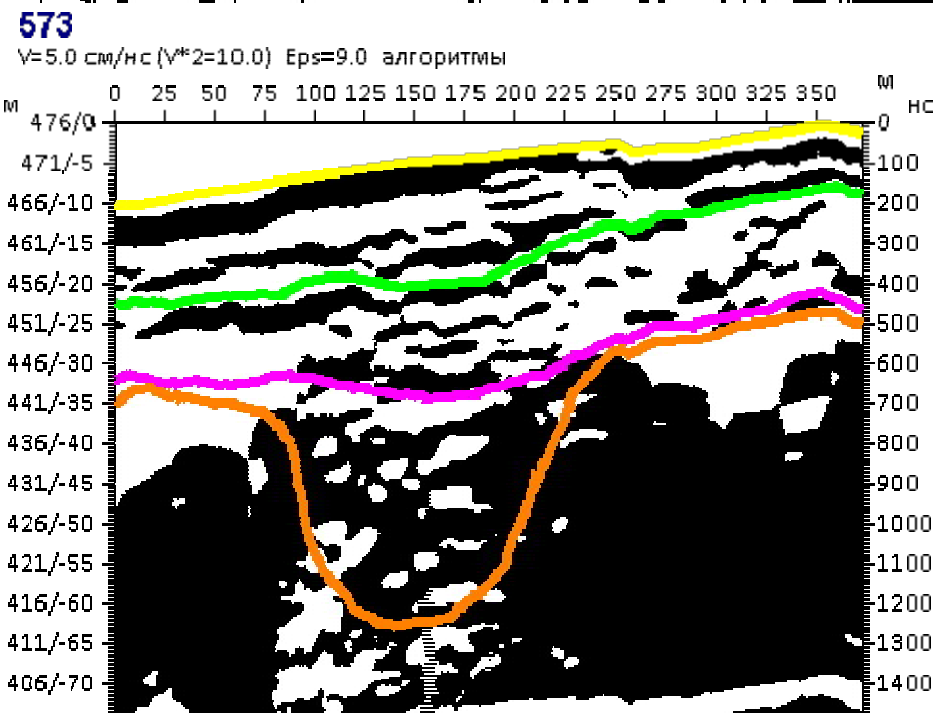
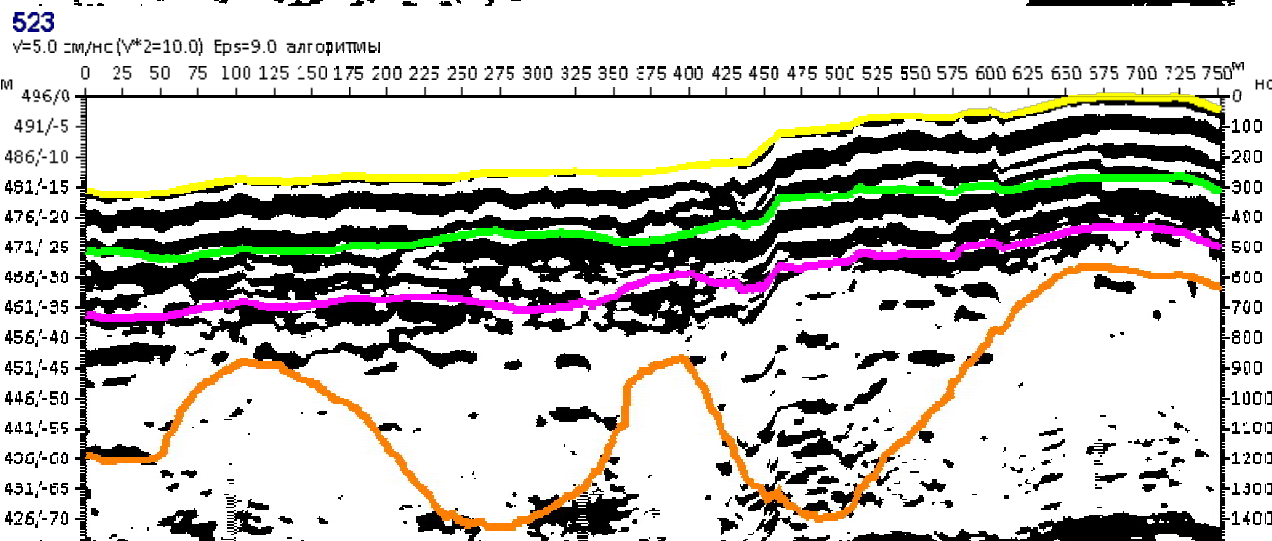
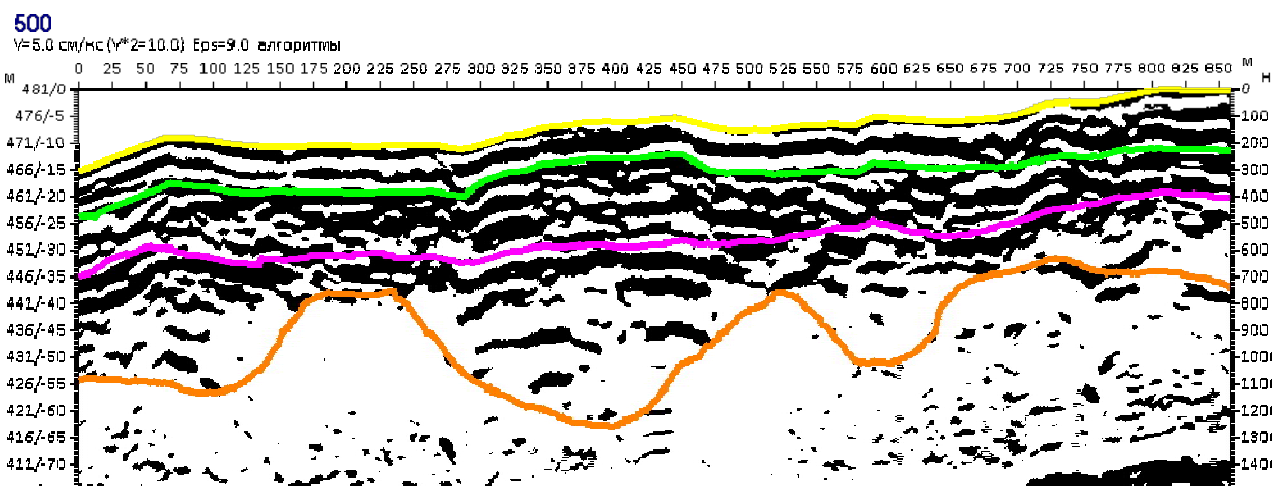
Общая схема работ.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.	
Общая схема работ.					

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.

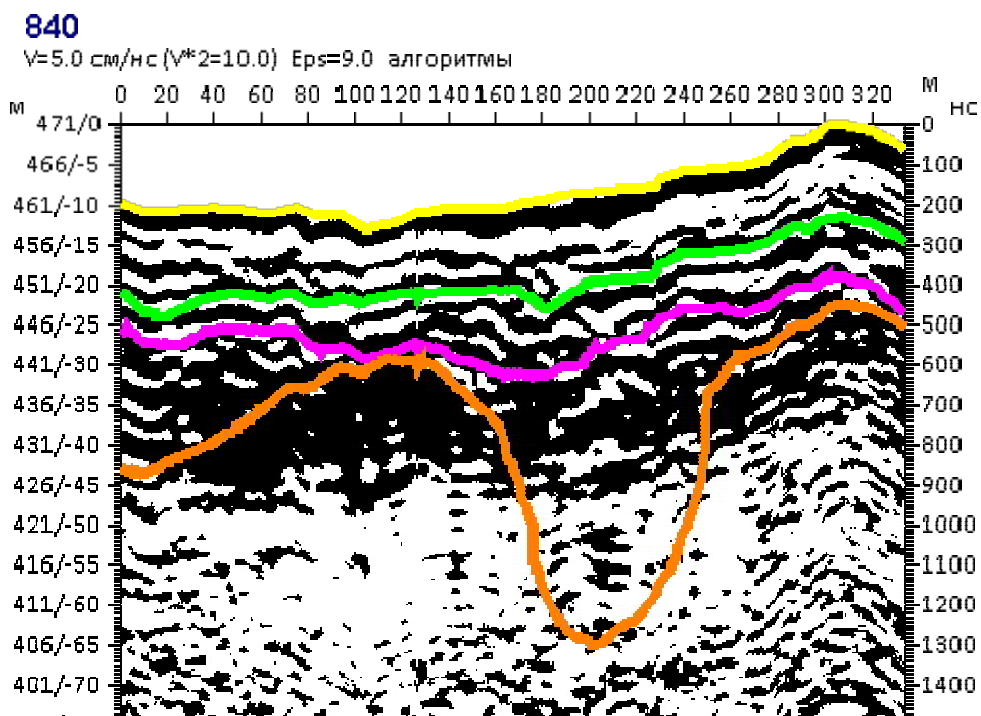
Лист



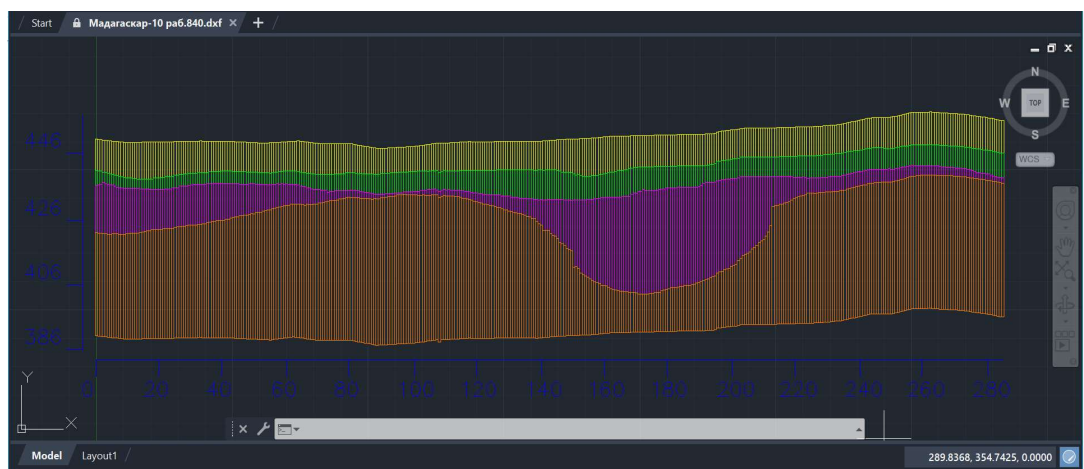
Ивл. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.



Пояснения к файлу автокад.



Файл автокад Мадагаскар 10.

Желтым выделен не продуктивный горизонт.

Зеленым выделен возможно продуктивный горизонт

Малиновым выделен потенциальный продуктивный горизонт.

Оранжевым выделен пустой горизонт.

№ док.	
Вып.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.

Лист

Таблица профилей Участок Река и каньон		
№	№ профиля	Длина, м
1	427-448	431
2	472-485	627
3	500-523	856
4	523-545	750
5	573-589	368
6	589-616	710
7	616-636	359
8	635-656	441
9	656-675	460
10	675-702	638
11	702-720	552
12	720-740	550
13	741-782	769
14	782-802	383
15	802-809	206
16	809-826	368
17	826-840	338
18	840-854	336
всего		9138

Таблица потенциальных продуктивных участков				
№ участка	Глубина продуктивного слоя, м	Мощность продуктивного слоя , м	Площадь, м2	Объем, м3
1	25-55	30	15000	450 000
2	25-55	30	10000	300 000
3	25-50	25	10000	250 000
4	25-50	25	7000	175 000
5	25-35	10	3000	30 000
6	25-60	35	8000	280 000
7	25-45	20	12000	240 000
8	25-50	25	4000	100 000
9	25-35	10	2500	25 000
10	25-50	25	3500	87 500
11	25-35	10	3500	35 000
Большой совмещенный 1+7+8+9	25-45	20	63 000	1 260 000

Ивл.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.					

1. ПБ 08-37-2005. Правила безопасности при геологоразведочных работах. Раздел III. Геофизические работы. – Введ. 2004-07-07. – Москва : Минприроды России, 2005. – 219 с.
2. РСН 64-87. Технические требования к производству геофизических работ. Электроразведка. – Введ. 1988-01-01. – Москва : Госстрой РСФСР, 1987. – 23 с.
3. Владов М. Л. Георадиолокация от физических основ до перспективных направлений. Учебное пособие / М. Л. Владов, М. С. Судакова. – Москва : Издательство Геос, 2017. – 240 с.
4. Георадары серии ГРОТ-12. Паспорт. Руководство по эксплуатации/ ООО «Таймер». – Москва : [б. и.], 2019. – 16 с.
5. Инструкция по электроразведке. – Ленинград : «Недра», 1984. – 534 с.
6. Финкельштейн М. И. Подповерхностная радиолокация / М. И. Финкельштейн, В. И. Карпукhin, В. А. Кутев., В. Н. Метелкин. – Москва : Радио и связь, 1994. – 216 с.
7. Старовойтов А. В. Интерпретация георадиолокационных данных. Учебное пособие / А. В. Старовойтов. – Москва : Издательство МГУ, 2008. – 192 с.
8. Пупатенко В. В. Основы расшифровки и интерпретации радарограмм. Методические указания по выполнению практической работы / В. В. Пупатенко, Г. М. Стоянович, Ю. А. Сухобок, Кафедра «Железнодорожный путь, основания и фундаменты», Дальневосточный государственный университет путей сообщения. – Хабаровск : Издательство ДВГУПС, 2018. – 91 с.
9. Пупатенко В. В. Определение границ раздела сред методом георадиолокации. Методические указания по выполнению практической работы / В. В. Пупатенко, Г. М. Стоянович, Ю. А. Сухобок, Кафедра «Железнодорожный путь, основания и фундаменты», Дальневосточный государственный университет путей сообщения. – Хабаровск : Издательство ДВГУПС. – 2014. – 88 с.
10. Ваньян Л. Л. Основы электромагнитных зондирований / Л. Л. Ваньян. – Москва : «Недра», 1965. – 110 с.
11. Матвеев Б. К. Электроразведка. Учебник для вузов / Матвеев Б. К. – Москва : «Недра», 1990. – 368 с.
12. Изюмов С. В. Теория и методы георадиолокации: Учеб. пособие / С. В. Изюмов, С. В. Дручинин, А. С. Вознесенский. – Москва : Издательство «Горная книга», Издательство Московского государственного горного университета, 2008. – 196 с.
13. Электроразведка. Справочник геофизика / под ред. А. Г. Тархова. – Москва : «Недра», 1980. – 513 с.
14. Иванов А. А. Электроразведка. Учебное пособие для студентов дневного обучения / А. А. Иванов, П. В. Новиков, К. В. Новиков, МГРИ, Геофизический факультет, Кафедра геофизики. – Москва : МГРИ, 2019. – 80 с.

№ док.							
Вып.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							

С. В. Дручинин, А. С. Вознесенский. – Москва : Издательство «Горная книга», Издательство Московского государственного горного университета, 2008. – 196 с.

13. Электроразведка. Справочник геофизика / под ред. А. Г. Тархова. – Москва:«Недра», 1980. – 513 с.

14. Иванов А. А. Электроразведка. Учебное пособие для студентов дневного обучения / А. А. Иванов, П. В. Новиков, К. В. Новиков, МГРИ, Геофизический факультет, Кафедра геофизики. – Москва : МГРИ, 2019. – 80 с.

						ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Изм.	Кол.вч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- 2.2.1. Принять и оплатить выполненные Подрядчиком работы в порядке, предусмотренном настоящим договором.
- 2.3. Заказчик вправе проверять ход и качество работы, выполняемой Подрядчиком, не вмешиваясь в его деятельность.

3. Стоимость работ и порядок расчетов

- 3.1. Стоимость работ по настоящему договору составляет 5 021 500 руб. (пять миллионов двадцать одна тысяча пятьсот рублей 00коп), 100 рублей 43 коп. за 1 км/пог. **Налогообложение УСН, НДС не предусмотрен.**
- 3.2. Страховка оборудования на случай не поломки или утраты части оборудования 500 000 руб. (пятьсот тысяч рублей 00коп) выплачивается авансом. Возвращается по приезду в г. Москва в течении 5 рабочих дней.
- 3.3. Заказчик в течение 5 (пяти) банковских дней с даты подписания договора перечисляет на расчетный счет Подрядчика аванс 50% от стоимости 829 192руб. 50 коп. (восемьсот двадцать девять тысяч сто девяносто два рубля 50коп.), на ОМР полевые работы 1 этап в размере от стоимости работ по настоящему договору.
- 3.4. Заказчик в течение 5 (пяти) банковских дней с даты приема отчета 1 этапа работ перечисляет на расчетный счет Подрядчика доплату 50% от стоимости ОМР 979 192руб. 50 коп. (девятьсот семьдесят девять тысяч сто девяносто два рубля 50 коп.).
- 3.5. При дальнейшем продолжении работ. Заказчик в течение 5 (пяти) банковских дней с момента начала полевых работ перечисляет на расчетный счет Подрядчика аванс 50% от стоимости 1 581 772 руб. 50 коп., (один миллион пятьсот восемьдесят один семьсот семьдесят два рубля 50 коп.), на полевые работы 2 этапа в размере от стоимости работ по настоящему договору.
- 3.6. Окончательный платеж Заказчик перечисляет на расчетный счет Подрядчика после сдачи итогового отчета доплату, 50% от стоимости 1 581 772 руб. 50 коп. (один миллион пятьсот восемьдесят один семьсот семьдесят два рубля 50 коп.).
- 3.7. Все расчеты между сторонами производятся в безналичном порядке.


4. Порядок сдачи-приемки работ

- 4.1. Заказчик в течение 5(пяти) рабочих дней со дня получения акта сдачи-приемки выполненных работ направляет Подрядчику 1 экземпляр подписанного им акта или мотивированный отказ от приемки работ с указанием обнаруженных недостатков и сроков их устранения.
- 4.2. В случае если от Заказчика в указанный выше срок не был представлен мотивированный отказ, то работы по договору считаются принятыми.

5. Ответственность Сторон

- 5.1. За невыполнение или ненадлежащее выполнение своих обязательств по настоящему договору Стороны несут ответственность в соответствии с действующим законодательством РФ.
- 5.2. При нарушении Подрядчиком по его вине сроков выполнения Работ, установленных Договором, Заказчик вправе потребовать от Подрядчика уплаты штрафа в размере 0,1% от стоимости Работ за каждый день просрочки, но не более 10% от стоимости Работ.
- 5.3. При задержке Заказчиком платежей, предусмотренных разделом 3 настоящего Договора, Подрядчик вправе потребовать от Заказчика уплаты пени в размере 0,1% от стоимости неоплаченных Работ за каждый день просрочки, но не более 10 % от стоимости Работ.

Заказчик 

Подрядчик 



№ док.	
Вып.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.

Лист


Изм.	Кол.вч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

9. Юридические адреса, банковские реквизиты и подписи сторон:

<p>Заказчик:</p> <p><i>Индивидуальный предприниматель</i> Иванов Олег Николаевич</p> <p>Юридический адрес: 121609, Город Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Крылатское, ш. Рублёвское, д. 36, к. 2, кв. 459 ИНН 772600955627 ОГРНИП 304770001348421 Расчетный счет 40802810300000081910 ПАО "Промсвязьбанк" БИК 044525555 к/с 30101810400000000555 E-mail: infockruss@mail.ru Действующий номер телефона +79295205800</p> <p> /Иванов О.Н./ М.П.</p>	<p>Подрядчик:</p> <p><i>Индивидуальный предприниматель</i> Горкин Дмитрий Сергеевич</p> <p>Юридический адрес: 108843, г. Москва, г. Троицк, ул. СНТ Ветеран 2-359. ИНН: 504601105979 ОГРНИП 314774614900623 Расчетный счет 40802810738000037035 в ПАО «Сбербанк России», г. Москва, ул. Вавилова, д. 19, Московский Банк ПАО Сбербанк к/с 30101810400000000225 БИК 044525225 E-mail: 89268482777@mail.ru Действующий номер телефона 8926848277</p> <p> М.П.</p>
---	--



Заказчик 

Подрядчик 

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.					

Приложение 2.

Перечень оборудования.



1. Антенна геофизическая -1 шт. Лента стелющаяся. Длина 10метров ширина 0.3метра. Вес 20кг. Размер дорожная сумка 80см*40см*40см.
2. Антенна геофизическая -1 шт. Лента стелющаяся. Длина 6метров ширина 0.3метра. Вес 15кг. Размер дорожная сумка 80см*40см*40см.
3. Антенна геофизическая -2 шт. Лента стелющаяся. Длина 3метров ширина 0.3метра. Вес 15кг. Размер дорожная сумка 80см*40см*40см.
4. Приемник ГРОТ 12-2шт, вай фай модули 2шт, зарядные устройства 3шт, аккумуляторы пальчиковые 50шт. Вес 5 кг. Размер пластикового бокса 40см*30см*20см.
5. Генератор ГРОТ 12 -1шт. Вес 5 кг. Размер пластикового бокса 40см*30см*20см
6. Генератор ГРОТ 12 -1шт. Вес 1 кг. Размер металлического бокса 20см*15см*10см
7. Геофизическое оборудование ЭРА МАКС-1шт. Вес 5 кг. Размер пластикового бокса 40см*30см*20см
8. ЗИП, инструменты. Вес 5 кг. Размер пластикового бокса 40см*30см*20см

Заказчик



Подрядчик



Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.												
					Заказчик 						Подрядчик 					

АКТ СДАЧИ-ПРИЕМКИ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ №2

г. Москва

«04» ноября 2023 г.

Настоящий Акт сдачи-приемки выполненных работ по
ПО ДОГОВОРУ № 08.10.2023 от 08 октября 2023г.

со стороны Заказчика:
Индивидуальный предприниматель Иванов Олег Николаевич

со стороны Подрядчика:
Индивидуальный предприниматель Горкин Дмитрий Сергеевич

о нижеследующем:

Полевые геофизические (георадарные) работы в объеме 2.5км/пог выполнены согласно договора п.1.2.2. Профиля выделены синим цветом в приложении. Претензий не имеется.

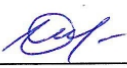
ПОДПИСИ СТОРОН:

ЗАКАЗЧИК:

ПОДРЯДЧИК:

*Индивидуальный предприниматель
Иванов Олег Николаевич*

*Индивидуальный предприниматель
Горкин Дмитрий Сергеевич*

 /Иванов О.Н./
М.П.

 /Горкин Д.С./
М.П.



№ док.	
Вып.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.

Лист

АКТ СДАЧИ-ПРИЕМКИ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ №1

г. Москва

«04» ноября 2023 г.

Настоящий Акт сдачи-приемки выполненных работ по
ПО ДОГОВОРУ № 08.10.2023 от 08 октября 2023г.

со стороны Заказчика:
Индивидуальный предприниматель Иванов Олег Николаевич

со стороны Подрядчика:
Индивидуальный предприниматель Горкин Дмитрий Сергеевич

о нижеследующем:

Полевые геофизические (георадарные) работы в объеме 18.5км/пог выполнены согласно договора п.1.2.1. Профиля выделены красным цветом в приложении. Претензий не имеется.


ПОДПИСИ СТОРОН:

ЗАКАЗЧИК:

ПОДРЯДЧИК:




*Индивидуальный предприниматель
Иванов Олег Николаевич*

*Индивидуальный предприниматель
Горкин Дмитрий Сергеевич*

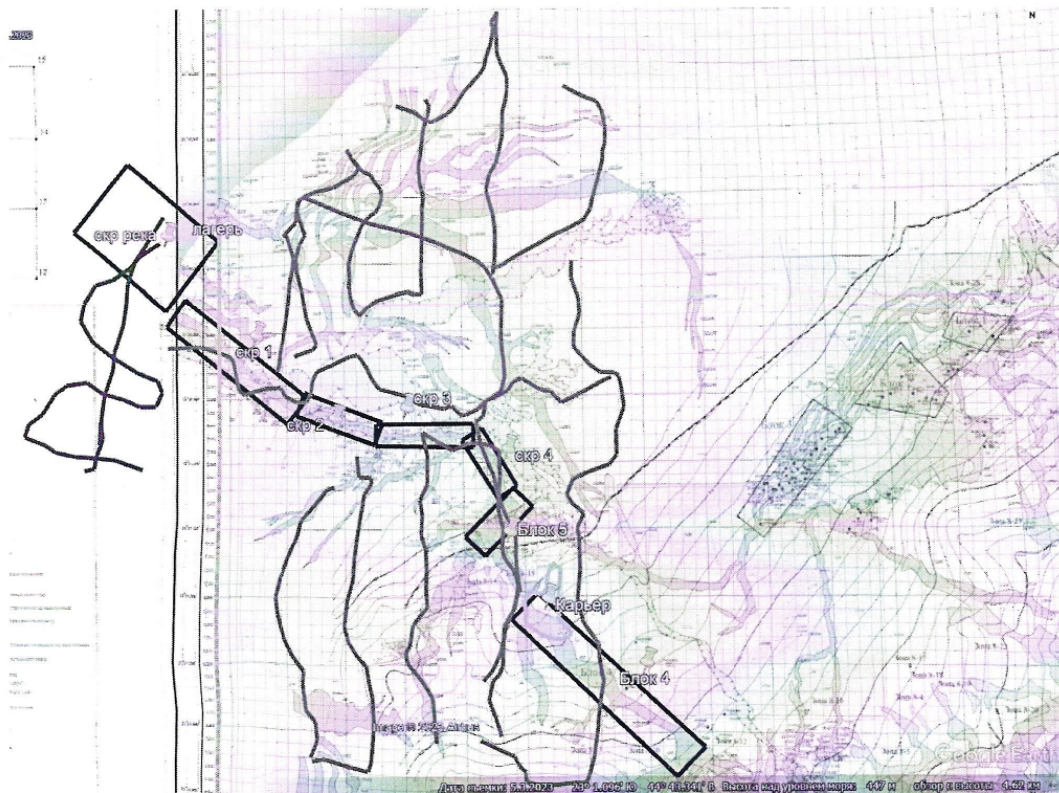

_____/Иванов О.Н./
М.П.


_____/Горкин Д.С./
М.П.



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.	Лист
Инд. № подл.							
Подпись и дата							
Взам. инв. №							
Вып.							
№ док.							
<div>М.П.  /Иванов О.Н./</div> <div>М.П.  /Горкин Д.С/</div> <div></div>							

Карта схема фактических выполненных геофизических работ.



1. Красным выделены профиля первого этапа работ в объеме 18.5км/пог, согласно договора п.1.2.1.
2. Синим выделены профиля первого этапа работ в объеме 2.5км/пог, согласно договора п.1.2.2.
3. Всего 21км/пог.

ПОДРЯДЧИК:

Индивидуальный предприниматель
Горкин Дмитрий Сергеевич

_____/Горкин Д.С/

М.П.



ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТАЙМЕР"

Место нахождения: 108840, Россия, город Москва, город Троицк, улица Лесная, Дом 4, Корпус Б, Помещение 1, Комната 79, Основной государственный регистрационный номер 5167746229921

Телефон: +74958510908 Адрес электронной почты: sales@georadargrot.com

в лице Директора Волкомирской Людмилы Борисовны

заявляет, что Георадар, модели: ГРОТ 12, ГРОТ 12е, ГРОТ 12н

Изготовитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТАЙМЕР"

Место нахождения: 108840, Россия, город Москва, город Троицк, улица Лесная, Дом 4, Корпус Б,
Помещение 1, Комната 79

Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 4311-001-45729170-19 "Георадар ГРОТ-12, ГРОТ-12Е, ГРОТ-12Н. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ"

Код (коды) ТН ВЭД ЕАЭС: 8526100009

Серийный выпуск

соответствует требованиям

Технического регламента Таможенного союза "Электромагнитная совместимость технических средств" (ТР ТС 020/2011)

Декларация о соответствии принята на основании

протокола испытаний № ОСК0001/717 от 22.01.2019 года Испытательной лаборатории Общество с ограниченной ответственностью "Стандарт сервис", регистрационный номер аттестата аккредитации РОСС RU 31993 04ОСК0001

эксплуатационных документов; перечня стандартов, требованиям которых соответствует данное техническое средство, из Перечня стандартов, указанных в пункте 1 статьи 6 настоящего технического регламента Таможенного союза

Схема декларирования соответствия: 1д

Дополнительная информация

Раздел 7 ГОСТ 30804.6.3-2013 (IEC 61000-6-3:2006) "Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Нормы и методы испытаний", раздел 8 ГОСТ 30804.6.1-2013 (IEC 61000-6-1:2005) "Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Требования и методы испытаний", подразделы 6.2 и 7.2 ГОСТ Р 51522.1-2011 (МЭК 61326-1:2005) "Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний". Условия хранения изделий в части воздействия климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150-69. Назначенный срок хранения, срок службы указаны в прилагаемой к продукции эксплуатационной документации.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 21.01.2024 включительно.

_____ М.П. _____
(подпись) (И.О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-RU.АБ88.В.01062/19

Дата регистрации декларации о соответствии: 22.01.2019

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.	<div><div><div></div><div>(подпись)</div></div><div>М.П.</div><div><div>Волкомирская Людмила Борисовна</div><div>(Ф.И.О. заявителя)</div></div></div> <div><div>Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-RU.АБ88.В.01062/19</div><div>Дата регистрации декларации о соответствии: 22.01.2019</div></div>					

						ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2023663673

MATRIX

Правообладатель: Горкин Дмитрий Сергеевич (RU)

Авторы: Горкин Дмитрий Сергеевич (RU), Варенков
Владимир Викторович (RU)



Заявка № 2023618139
Дата поступления 28 апреля 2023 г.
Дата государственной регистрации
в Реестре программ для ЭВМ 27 июня 2023 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности
Ю.С. Зубов

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ


**ИНСТИТУТ ЗЕМНОГО МАГНЕТИЗМА, ИОНОСФЕРЫ
И РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН им. Н.В. Пушкова
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

108840, г. Москва, г. Троицк
Калужское шоссе, д. 4, ИЗМИРАН
ОКПО 02699636

Тел. канц.: (495) 851-02-80
Факс: (495) 851-01-24
ОГРН 1035009350375

izmiran@izmiran.ru
http://www.izmiran.ru
ИНН/КПП 5046005410/775101001

№ _____
На № 18/24 от 16.01.2018

We hereby confirm that Dmitry Gorkin has passed a course number 2 (advanced training) on the program "GPR Data Processing" in the lab ERFI (Radiophysical experimental studies).

Настоящим подтверждаем, что Дмитрий Горкин прошел курс обучения №2 (повышения квалификации) по программе «Обработка данных георадиолокации» в лаборатории ЭРФИ (экспериментальных радиофизических исследований).

Head of the ERFI laboratory
Зав. лабораторией ЭРФИ



Л.Б. Волкомирская
(L.B. Volkomirskaya)

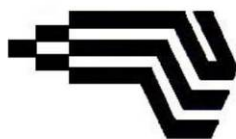


№ док.	
Вып.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.

Лист



Общество с ограниченной
ответственностью
«Институт Механизированного
Инструмента» (ВНИИСМИ)

УДОСТОВЕРЕНИЕ № 125

От 20 сентября 2010 года
выдано

Горкину Дмитрию Сергеевичу

В том, что он прошел теоретическое и практическое обучение работе с геофизическим комплексом «ЛОЗА-1В» и «ЛОЗА-Н». Имеет квалификацию по работе в полевых условиях в рамках проведения инженерных изысканий для строительства зданий и сооружений I и II уровней (в соответствии с лицензией Д438603 от 29 марта 2004г.), а также поисках полезных ископаемых. Имеет квалификацию по работе с программным обеспечением "КРОТ". Обладает квалификацией по текущему и профилактическому ремонту оборудования.

Генеральный директор
ВНИИСМИ, д.т.н.

Зав.отделом инженерных изысканий
и специальных методов исследований
ВНИИСМИ, к.ф.-м.н.



А.М. Беркут

Н.А. Морозов

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.	Лист
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.			



**Радарные
и Сейсмические
Системы**

СЕРТИФИКАТ

Настоящий сертификат удостоверяет, что

Горкин Дмитрий Сергеевич

Прошел тренинг в представительстве "Radar Systems" Inc.
по теме: «Георадиолокация при инженерных изысканиях»
с применением георадаров «Питон», «Зонд-12е»
и программным обеспечением «Призм».

Специализация: «Инженерно-геологические изыскания и
инженерно-геофизические исследования».

Дата: 13–17 февраля 2023 г
Продолжительность курса: 24 часа.

Директор представительства "Radar Systems, Inc." в России и
странах СНГ
ИП Махонская Е.В.



Февраль 2023г., г. Москва

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ОТЧЕТ № 20.11.2023. Мадагаскар. Тахеза.

Лист