

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
геофизики им. Ю.П. Булашевича Уральского отделения Российской
академии наук.**

«Согласовано»

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт истории и
археологии Уральского отделения Российской академии наук (ИИиА УрО РАН)

Врио Директора
Института геофизики УрО РАН
к.г.-м.наук И.А. Козлова

" " _____ 2019 г.

ОТЧЕТ
ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ РАБОТАМ
В ГРАНИЦАХ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА С КАДАСТРОВЫМ НОМЕРОМ
66:41:0000000:107958
по договору № 18-08/2019 от «26» августа 2019 г.

Екатеринбург 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	5
2. МЕТОДИКА И ТЕХНИКА РАБОТ	6
2.1. Топогеодезические работы	6
2.2. Магнитометрическая съемка	9
2.3. Электроразведка	10
2.4. Другие виды работ	11
2.5. Обработка и интерпретация геофизических данных	11
3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ	13
3.1. Особенности и общие закономерности геофизических полей на исследованной территории	13
3.2. Дипольное электромагнитное профилирование	13
3.3. Магнитометрические исследования	14
3.4. Результаты работ на «аномальных» участках выделенных по данным площадной магнитной и электроразведочной съемок.	15
ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	38
ЛИТЕРАТУРА	39
СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ	40

ВВЕДЕНИЕ

Научно-исследовательские работы и инженерно-геофизическое обследование в границах земельного участка с кадастровым номером 66:41:0000000:107958 выполнены в соответствии с договором № 18-08/2019 по техническому заданию Государственного автономного учреждения Свердловской области «Центра спортивной подготовки спортивных сборных команд Свердловской области»

Исследования в границах участка проводились в период августа-октября 2019 г. Все работы выполнены в соответствии с требованиями нормативных документов к производству геофизических работ («Инструкция по электроразведке», Москва, Недра, 1983 г., «Инструкция по магниторазведке», Ленинград, Недра, 1981 г.). Основной целью научно-исследовательских работ является выявление возможных неизвестных мест захоронений жертв массовых репрессии в рамках комплексного археологического обследования.

Задачи исследований включают в себя:

- Выявление, оконтуривание в пространстве и установление наличия геофизических аномалий.
- Выявление и оконтуривание в пространстве новых перспективных на обнаружение мест массовых захоронений жертв массовых репрессии.

Для решения этих задач выполнялись следующие работы и исследования:

- площадная магнитная съемка;
- дипольное электропрофилеирование;
- профильные градиентометрические исследования в пределах выявленных аномальных зон;
- разбраковка аномальных зон на предмет наличия техногенного мусора с помощью металлоискателя;
- комплексная обработка и интерпретация материалов.

Виды и объемы полевых работ приведены в представленной таблице.

Виды работ	Ед. измер.	Объем
Топогеодезические работы		
1. Разбивка и плановая привязка профилей	п.км	2,92
Геофизические работы		
2. Магниторазведка (по сети 10x1.4м) квантовым магнитометром G859	физ. набл.	15314

Виды работ	Ед. измер.	Объем
3. Градиентометрические исследования	физ. набл.	138
4. Дипольное электропрофилирование	физ. набл.	18304
5. Металлодетекторные исследования	п.км	0,92

В работах принимали участие сотрудники ИГФ УрО РАН:

К.г.-м.н., с.н.с. Иванченко Виктор Сергеевич

Н.с. Угрюмов Иван Александрович

М.н.с. Хацкевич Богдан Дмитриевич

Н.с. Вдовин Алексей Геннадьевич

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Место проведения работ находится в пределах участка лесной зоны со сложным рельефом, расположенным в районе 11 км старого Московского тракта, в 3 км от западного квартала города, в пределах листа карты О-41-XXX (О-41-109). С южной стороны участок ограничен проезжей частью Московского тракта, с севера, запада и востока окружен лесным массивом. Обзорное положение которого приведено на рис.1. Общая площадь исследований составила 0,22 кв.км. На участке проведения геофизических работ в южной части, вдоль автодороги проходит трубопровод.

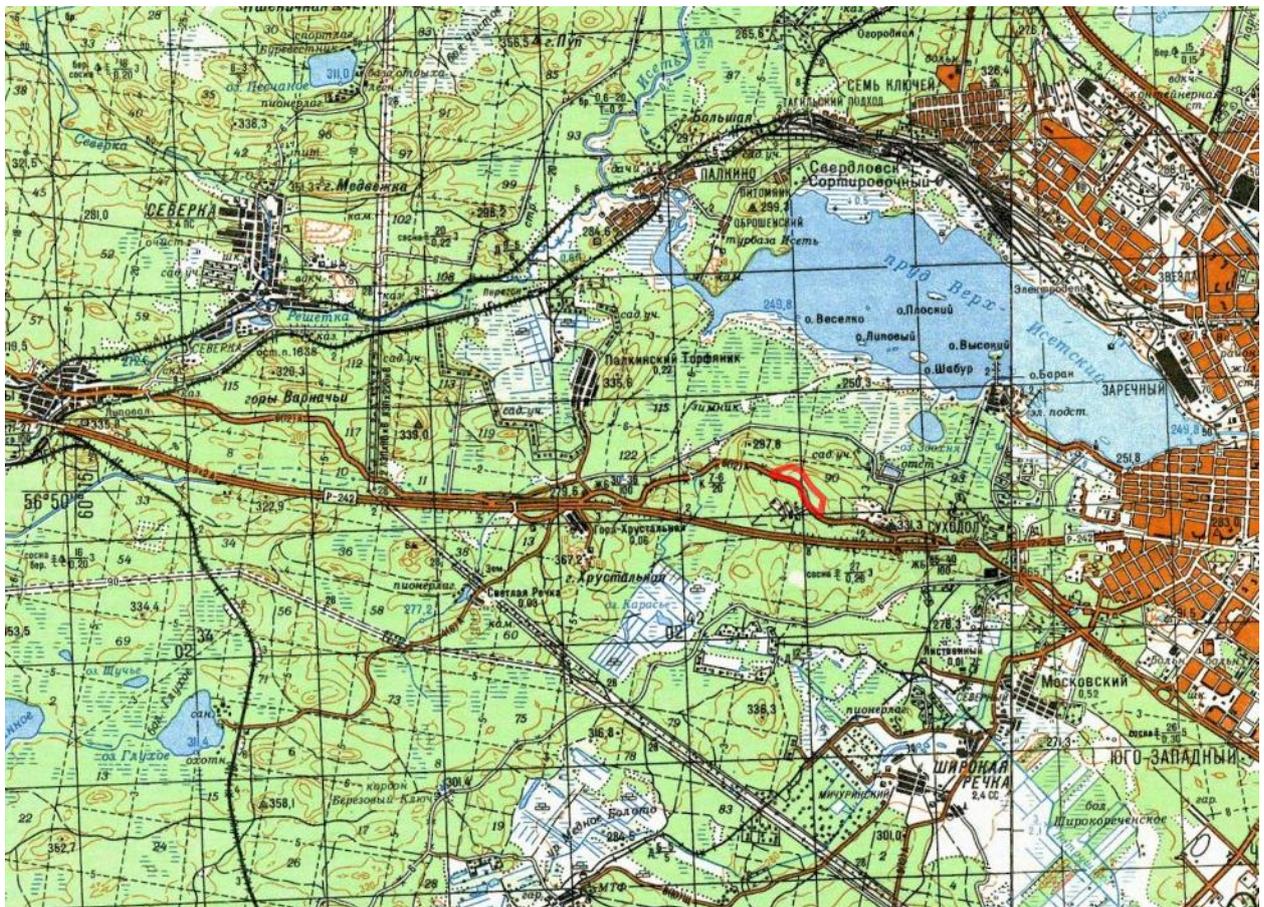


Рис.1. Обзорная схема расположения участка работ (выделен красным цветом).

2. МЕТОДИКА И ТЕХНИКА РАБОТ

2.1. Топогеодезические работы

На участке работ выполнено геофизическое обследование по 85 профилю (см. приложение 1). Для увязки данных между собой и проведению контрольных измерений на местности проведены топогеодезические работы, с целью плано-высотной привязки пунктов геофизических наблюдений, путем обустройства 43 профилей с помощью установки колышков с флажками. общей длиной 14,24 п.км (см. таблицу 1).

Направление профилей задавалось с юга на север с помощью GPS-навигатора Garmin GPSmap 64st, нумерация пикетов ведется с юга на север. Начальной точкой отчета пикетажа (нулевые пикеты) служит южная граница участка. Нумерация профилей (ПП2) начинается с северо-восточного угла, ведется с востока на запад и кратна 10м. Координаты характерных точек профилей, таких как начало и конец, контролировались и запоминались в GPS-навигаторах, погрешность определения планового положения не превышает ± 4 м. Каталог пунктов привязки представлен в таблице 1. В качестве основной системы использована международная система координат WGS-84.

Таблица 1. Каталог координат пунктов привязки геофизических профилей.

«Основной» участок		
		WGS-84 (в градусах)
№ Профиля	№ Пикета	Широта (N) Долгота (E)
2	0	N56.83013° E60.44784°
2	332	N56.83311° E60.44784°
4	14	N56.83026° E60.44752°
4	332	N56.83313° E60.44754°
6	14	N56.83026° E60.44712°
6	372	N56.83350° E60.44712°
8	43	N56.83053° E60.44679°
8	374	N56.83350° E60.44679°
10	43	N56.83052° E60.44647°
10	409	N56.83382° E60.44646°
12	72	N56.83079° E60.44614°
12	409	N56.83382° E60.44614°
14	72	N56.83079° E60.44579°
14	449	N56.83417° E60.44579°

16	102	N56.83106° E60.44545°
16	493	N56.83417° E60.44545°
18	102	N56.83105° E60.44514°
18	493	N56.83458° E60.44514°
20	130	N56.83132° E60.44480°
20	493	N56.83457° E60.44480°
22	130	N56.83131° E60.44448°
22	556	N56.83513° E60.44448°
24	160	N56.83157° E60.44415°
24	556	N56.83513° E60.44415°
26	160	N56.83158° E60.44383°
26	608	N56.83561° E60.44382°
28	201	N56.83195° E60.44350°
28	608	N56.83561° E60.44350°
30	201	N56.83195° E60.44317°
30	665	N56.83612° E60.44317°
32	280	N56.83266° E60.44284°
32	665	N56.83612° E60.44284°
34	280	N56.83266° E60.44252°
34	723	N56.83664° E60.44252°
36	358	N56.83338° E60.44218°
36	723	N56.83664° E60.44219°
38	425	N56.83396° E60.44186°
38	755	N56.83691° E60.44186°
40	490	N56.83450° E60.44153°
40	759	N56.83691° E60.44153°
42	525	N56.83481° E60.44120°
42	777	N56.83707° E60.44121°
44	547	N56.83502° E60.44087°
44	777	N56.83707° E60.44088°
46	547	N56.83516° E60.44055°
46	777	N56.83722° E60.44055°
48	572	N56.83523° E60.44022°
48	795	N56.83722° E60.44022°

50	583	N56.83528° E60.43990°
50	813	N56.83739° E60.43989°
52	595	N56.83544° E60.43956°
52	813	N56.83738° E60.43956°
54	599	N56.83543° E60.43924°
54	813	N56.83737° E60.43924°
56	610	N56.83557° E60.43891°
56	813	N56.83738° E60.43891°
58	610	N56.83557° E60.43857°
58	816	N56.83730° E60.43857°
60	617	N56.83562° E60.43826°
60	835	N56.83757° E60.43826°
62	617	N56.83561° E60.43793°
62	797	N56.83724° E60.43793°
64	629	N56.83572° E60.43760°
64	798	N56.83724° E60.43760°
66	629	N56.83572° E60.43728°
66	785	N56.83712° E60.43727°
68	640	N56.83583° E60.43695°
68	785	N56.83712° E60.43695°
70	640	N56.83582° E60.43662°
70	771	N56.83700° E60.43662°
72	653	N56.83594° E60.43628°
72	771	N56.83700° E60.43629°
74	653	N56.83593° E60.43596°
74	755	N56.83686° E60.43597°
76	659	N56.83600° E60.43563°
76	756	N56.83686° E60.43563°
78	659	N56.83600° E60.43531°
78	734	N56.83665° E60.43531°
80	666	N56.83607° E60.43498°
80	732	N56.83666° E60.43498°
82	666	N56.83606° E60.43465°
82	711	N56.83646° E60.43465°

84	685	N56.83624° E60.43432°
84	711	N56.83646° E60.43432°

2.2. Магнитометрическая съемка

Измерения полного вектора постоянного магнитного поля проводились переносным цезиевым магнитометром G-859SX (сер.№ 859257), производства компании Geometrics (США).

Так как магнитометр G-859Sx оснащен GPS-антенной Novatel Smart Antenna, измерения проводились с шагом дискретизации 1.5 сек и с сохранением координат каждой точки съемки. Оценка условий работы с последующей увязкой измеренных значений геомагнитного поля Т, при высоте магниточувствительного датчика (МЧД) в 1.7 метра, осуществлялась на контрольном пункте (КП), который был выбран на участке работ в малоградиентном месте, в месте установки магнитовариационной станции. Полевые наблюдения осуществлялись по системе профилей, ходами, замкнутыми в точках начала каждого профиля, таким образом, производилась оценка качества съемки.

Съемка проведена с использованием магнитовариационной станции. В качестве приемника использован протонный «оверхаузеровский» магнитометр POS (№4, сер.№ 91), производства УГТУ-УПИ (г. Екатеринбург, Россия).

Измерения полного вектора постоянного магнитного поля выполнялись в соответствии с «Инструкцией по магниторазведке» [1].

Шаг наблюдений по профилю составило около 1,4 м.

Количество контрольных измерений составило 903 точки, что соответствует 5 % от общего объема магниторазведочных работ (15413 физ. наблюдений).

Предварительная обработка магниторазведочных данных заключалась в увязывании профильных наблюдений к единому уровню. В расчет брались невязки на точках, полученных при замыкании хода, и с учетом вариации магнитного поля [2]. Окончательная увязка всех участков к единому уровню выполнены по завершению съемки.

Градиентометрическая съемка магнитометром MMPOS-2 (УГТУ-УПИ г. Екатеринбург, Россия) проводилась на пяти профилях (приложение 4, рис. 4, 6, 8, 10, 12). Наземным магнитометром градиентометром измерялись приращение магнитного поля, путем измерений с двух разнесенных датчиков, на высотах 0,5 и 2 метра. Съемка выполнялась на аномальных участках, выделенных по данным площадной магнитной съемки, в случае обнаружения и ликвидации бытового мусора, для разбраковки полевых данных. При невозможности извлечь, переместить, либо при условии отсутствия

техногенных отходов жизнедеятельности человека в основу интерпретации были положены данные площадной магнитной съемки.

2.3. Электроразведка

Площадные измерения методами электромагнитного профилирования проводились на «основном» участке. Используемый метод и особенность его реализации приведены ниже.

Работы выполнялись методом дипольного электромагнитного профилирования (ДЭМП) с модернизированной аппаратурой ЭФА (Днепропетровск). Профилирование проводилось с шагом 1 метр, при расстоянии (r) между генератором и приемником (рис.2), равном 5 м. Точка записи отнесена к середине расстояния между излучателем и приемником.

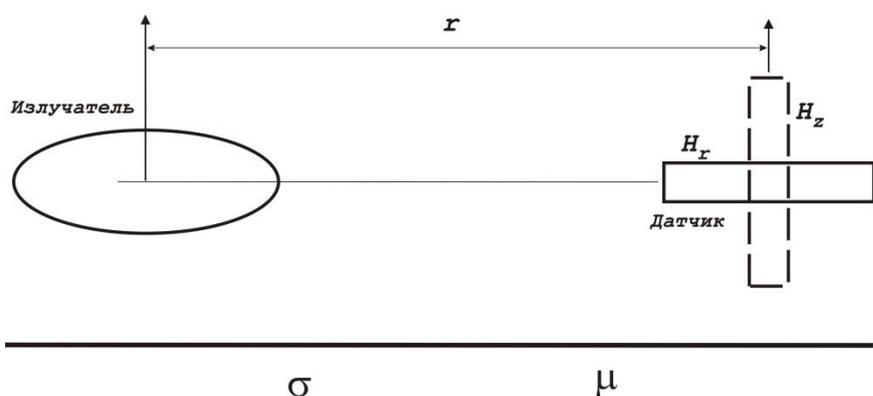


Рис.2. Схема наблюдений с индукционной аппаратурой.

Сущность индукционных методов заключается в генерации первичного электромагнитного поля с помощью вертикального магнитного диполя, и регистрации вторичного поля, вызванного вихревыми токами в земле. Технология измерений заключалась в регистрации трех взаимно перпендикулярных компонент переменного магнитного поля (H_z , H_r и H_ϕ).

По измеренным значениям составляющих магнитного поля вычислялось эффективное УЭС среды ($r_{эф}$), параметр неоднородности ($d = H_\phi / H_r$) и электромагнитный параметр ($P = |k|r$, где k – волновое число). Эффективное удельное электрическое сопротивление рассчитывалось по упрощенной формуле [3]:

$$r_{эф} = 2 * r * 2 * f * (H_z / H_r)$$

, где: r – расстояние генератор-приемник, f – частота генератора, H_z – вертикальная компонента электромагнитного поля, H_r – горизонтальная (осевая) компонента поля.

В итоге строятся качественные геоэлектрические разрезы. Построение таких разрезов позволяет выявить тенденции изменения электрических свойств в горизонтальном и вертикальном направлении, а также выделить локальные возмущающие объекты внутри однородной среды.

2.4. Другие виды работ

Для разбраковки аномальных участков использовался металлодетектор MINELAB EXPLORER II (Австралия). Работа осуществлялась с помощью поисковой катушки DD 10.5*. Металлодетектор имеет автоматическую отстройку от электрических помех. Во время работы металлодетектор сканирует обследуемый участок на 28 частотах от 1,5 кГц до 100 кГц. В приборе имеется автоматическая настройка на почву AGT. Поисковые работы выполнялись с целью обнаружения мест техногенного мусора, вызывающего искажения магнитного поля.

2.5. Обработка и интерпретация геофизических данных

Для формирования геофизической концепции поиска мест массовых захоронений была проведена комплексная обработка полученных результатов. Обработка геофизических данных включала выполнение следующих операций по получению полезной информации:

- преобразования и трансформация исходных потенциальных полей - вычисление градиентов полей, выделение региональной и локальной составляющих, фильтрация и др.;
- комплексный анализ геофизической информации.

Предварительная обработка магниторазведочных данных, заключающаяся в увязывании профилейных наблюдений к единому уровню, была осуществлена еще на стадии полевых работ. Полевая съемка значений магнитного поля была переведена в массив данных аномального поля, путем вычитания уровня нормального магнитного поля. Уровень нормального магнитного поля полного вектора для данной территории был выбран условно по средневзвешенным значениям и принят равным 56035 нТл. Производились следующие трансформации магниторазведочных данных: фильтрация нескольких видов, пересчет поля в верхнее и нижнее полупространство на разное расстояние, выделение региональной и локальной составляющей, определение горизонтального градиента. Однако большинство параметров не добавляли полезной

информации к уже имеющейся, поэтому для построения карт использовались только основополагающие результаты.

Обработка магнитометрических и электроразведочных материалов выполнялась с помощью программы MS Excel, при построении графиков и карт использовался пакет программ Golden Software – Surfer. Карты выполнены в масштабе съемки 1: 3 500. Сечение изодинам аномального магнитного поля выбрано в 5 нТл, из-за незначительного диапазона изменений поля в пределах участка. Сечение изоаномал удельной проводимости грунтов, по данным проведенных электроразведочных работ, выбрано равным 10.

Чтобы свести результаты всех площадных геофизических наблюдений воедино, была составлена карта комплексной интерпретации по площади работ. На основу карт магнитного поля и удельной проводимости грунтов нанесены выявленные аномальные зоны, полученные в процессе измерений.

3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

3.1. Особенности и общие закономерности геофизических полей на исследованной территории

На участке работ выделяется большое количество точечных локальных аномалий, связанных с современной антропогенной деятельностью человека.

Основная особенность поведения магнитного и электромагнитного полей – это их блоковая структура: В пределах всей площади распространены участки, как с низкими значениями поля, так и с высокими. Значительное место в формировании массива отводится разрывным нарушениям, которые находят свое отражение и в геофизических полях. Разломы обычно выделяются положительной или знакопеременной аномалией в магнитном поле.

3.2. Дипольное электромагнитное профилирование

Дипольное электромагнитное профилирование было выполнено по всей площади участка по профилям через 10 м (приложение 1), шаг наблюдений по профилю составил 1 м. Всего было выполнено наблюдений в 18304 точках. Результаты представлены на плане изоаномал удельной проводимости грунтов в условном уровне (приложение 2). Изолиниями и раскраской показано распределение электрической проводимости грунтов верхней части (до 3 м) в условных единицах.

Был выполнен качественный анализ распределения удельной проводимости грунтов на участке. По удельной проводимости участок может быть разделен на три зоны. Западная, центральная и восточная. Центральная зона характеризуется пониженными значениями удельной проводимости грунтов, плавным характером поля, западная и восточная наоборот имеют повышенные значениями проводимости с выраженными участками высоких градиентов. В южной части центральной зоны наблюдаются вытянутые в широтном направлении аномалии повышенной проводимости, вероятно связанные с местоположением трубопровода. Восточная и центральная зона имеют ярко выраженный контакт в направлении север-юг. Перечисленные особенности распределения проводимостей на участке исследований свидетельствует, что большинство аномалий имеют геологическую природу, связанную с мощностью рыхлых отложений. В центральной зоне, мощность рыхлых отложений мала и скальные грунты находятся близко к поверхности. Вероятность наличия в этой зоне мест массовых захоронений минимальна. Этот вывод подтверждается данными магнитной съемки. Восточная зона повышенных проводимостей состоит из одной крупной изометричной

аномалии проводимости и двух меньшего размера с севера и юга. Мощность рыхлых отложений здесь более 3 м, однако размеры выделенных аномалий слишком велики и их природа скорее всего связана с карманами в кровле коренных пород. Западная зона повышенных проводимостей включает в себя изометричную аномалию повышенной проводимости значительного размера, обрамленную с востока высокоградиентной зоной с несколькими локальными минимумами. Эта зона рекомендована к заверке археологическими работами как участок А1 (приложение 5).

3.3. Магнитометрические исследования

Работы на участке выполнены в несколько стадий. На первой стадии были размечены профили через 10 метров (приложение 1) и выполнены измерения вектора полного магнитного поля (приложение 3). Как видно из полученного рисунка в южной части наблюдается высокоамплитудная знакопеременная аномалия (выделена синим пунктиром), которая отбивает положение трубопровода, проходящего вдоль автодороги. Какой либо полезный сигнал из описанной аномальной зоны выделить не возможно, поэтому далее она не рассматривается. Полевая съемка значений магнитного поля была переведена в массив данных аномального поля (ΔT_a), путем вычитания уровня нормального магнитного поля. Уровень нормального магнитного поля полного вектора для данной территории был выбран условно по средневзвешенным значениям и принят равным 56035 нТл.

На втором этапе, по характеру значения поля, были выделены участки (А1,А2,..) требующие дальнейшего уточнения. К ним были отнесены градиентные зоны изменения магнитного поля, а также зоны локальных минимумов и максимумов (приложение 4).

Так как участок работ находится рядом с оживленной трассой и является местом отдыха большого количества людей, на третьем этапе были выполнены работы по разбраковке аномалий и поиску возмущающих объектов. Для работы использовалось следующее оборудование: магнитометр-градиентометр POS-2 и металлодетектор MINELAB.

Было обследовано 14 участков. В процессе работы площади обследовались в первую очередь металлодетектором. В случае отсутствия металлического мусора на данном участке проводилась градиентометрическая съёмка по профилю, пересекающему магнитную аномалию. При обнаружении металлического мусора градиентометрическая съемка не выполнялась, а в основу интерпретации брались данные площадной съемки.

3.4. Результаты работ на «аномальных» участках выделенных по данным площадной магнитной и электроразведочной съемок.

Точка А1. Географические координаты N56.83637° E60.43711°

В районе магнитной аномалии визуально обнаружено несколько неглубоких ям (размеры 1,0 м x 1,5м x 1,0м). Металлический мусор не обнаружен.



рис.3. Проведение градиентометрической съемки на участке А1

Проведена профильная съёмка магнитометром-градиентометром (рис.3, 4), которая характеризуется повышенными значениями вертикального градиента магнитного поля в начале профиля.

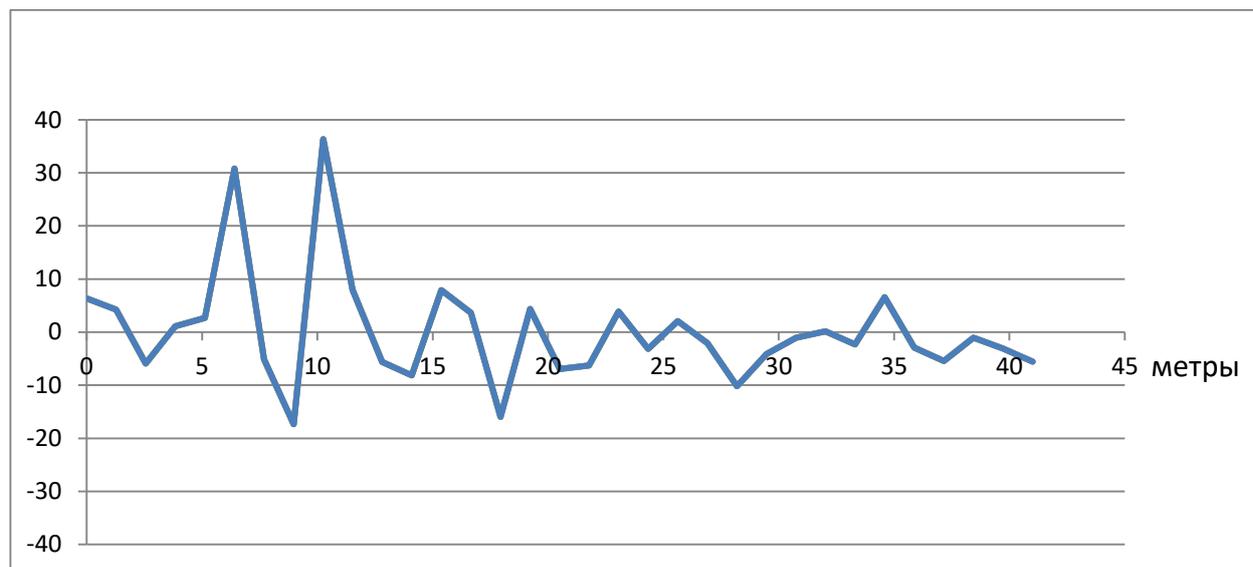


Рис.4. Вертикальный градиент магнитного поля на участке А1.

Точка А2.1. Географические координаты N56.83640° E60.43793°

Плоский участок леса. Ям нет (рис.5). Проведены профильные измерения градиентометром на данном участке. Профиль пересекает натоптанную тропинку. Наблюдается повышенное значение магнитного поля при пересечении (и по) тропинке.



Рис.5. Участок А2.1

Характер повышенных значений вертикального градиента магнитного поля (рис.6) лишь вдоль тропинки свидетельствует о наличии техногенного мусора оставленного человеком.

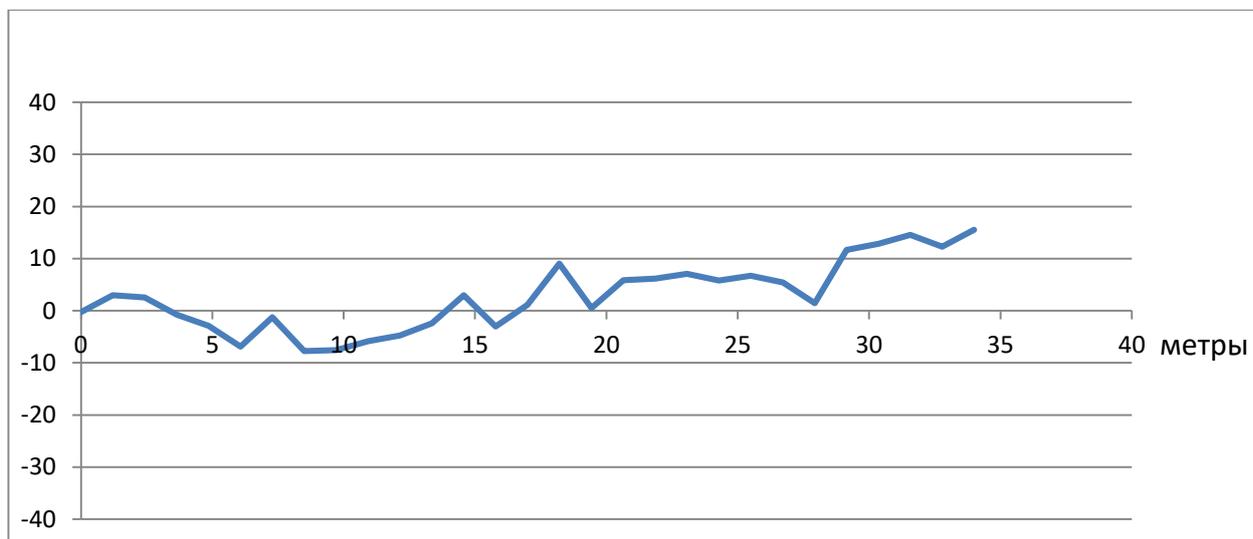


Рис.6. Вертикальный градиент магнитного поля на участке А2.1

Точка А2.2. Географические координаты N56.83641° E60.43826°

Плоский участок леса. Ям нет. Металлический мусор не обнаружен (рис.7).
Проведена профильная съёмка градиентометром (рис.8).



Рис.7. Участок А2.2

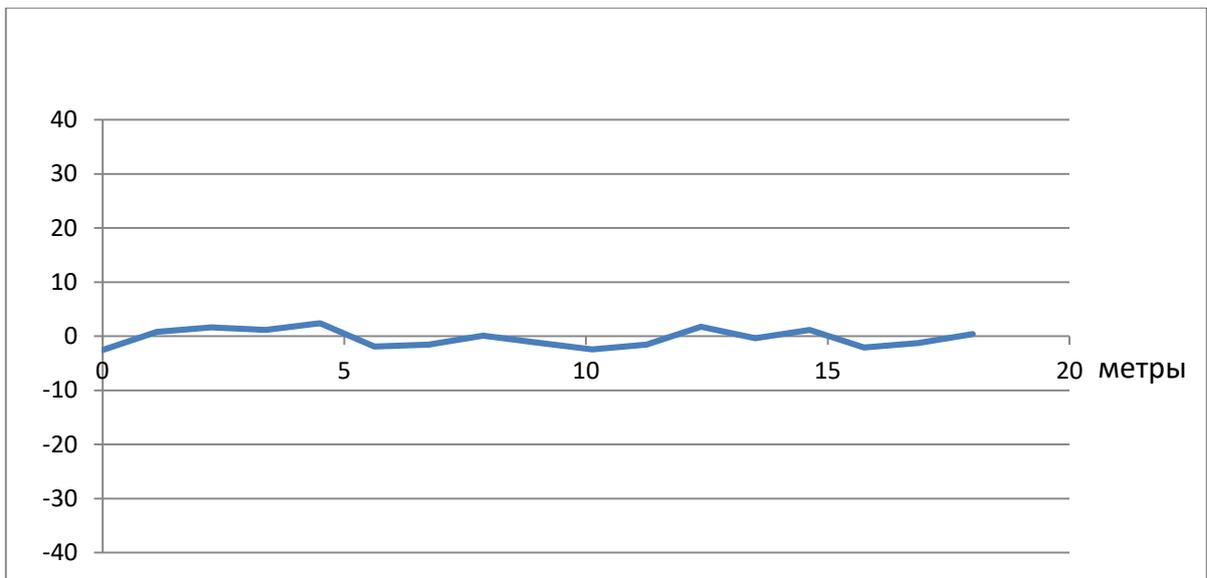


Рис.8. Вертикальный градиент магнитного поля на участке А2.2

Низкий уровень вертикального градиента магнитного поля свидетельствует об отсутствии возмущающих объектов в верхней части грунта, ответственных за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемого на площадной съемке.

Точка А2.3. Географические координаты N56.83650° E60.43841°

Плоский участок леса (рис.9). Ям нет. Металла нет. Рядом тропинка бегунов. Проведена профильная съёмка градиентометром (рис.10).



Рис.9. Участок А2.3

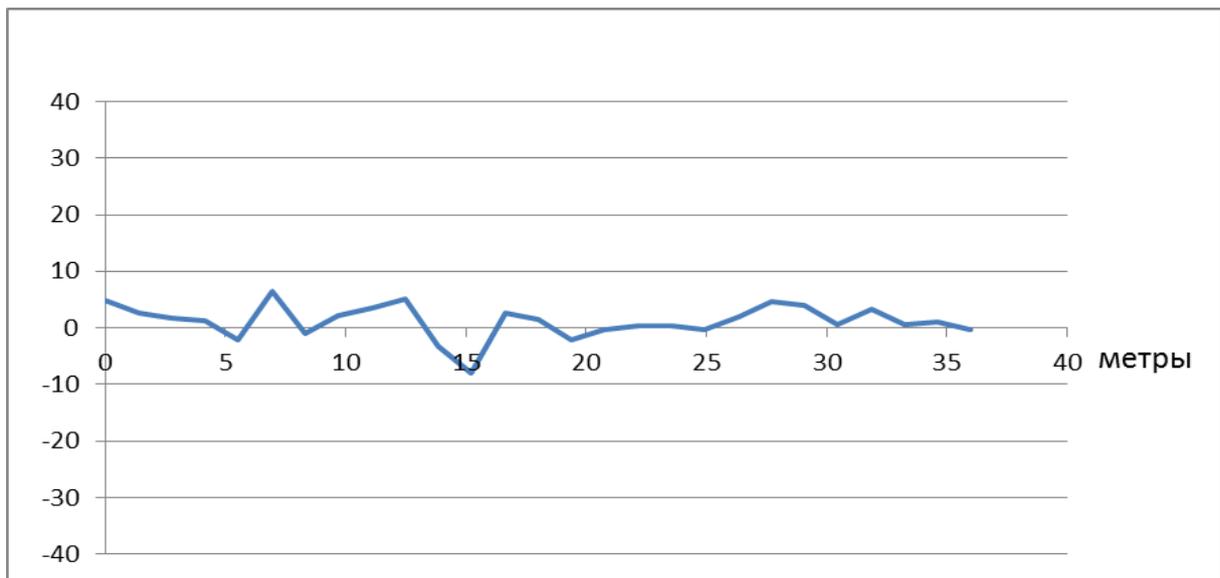


Рис.10. Вертикальный градиент магнитного поля на участке А2.3.

Низкий уровень вертикального градиента магнитного поля свидетельствует об отсутствии возмущающих объектов в верхней части грунта, ответственных за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемого на площадной съемке.

Точка АЗ.1. Географические координаты N56.83716° E60.44005°

На данной точке обнаружены 3 ямы (горные выработки). Размер самой большой примерно 3,5 м х 3,0 м х 4,0 м. Две поменьше. Металла вокруг ям не обнаружено (рис.11). Рядом проходит тропинка бегунов-легкоатлетов. Были проведены измерения вертикального градиента магнитного поля (рис.12) по профилю проходящему через центр ямы.



Рис.11. Участок АЗ.1

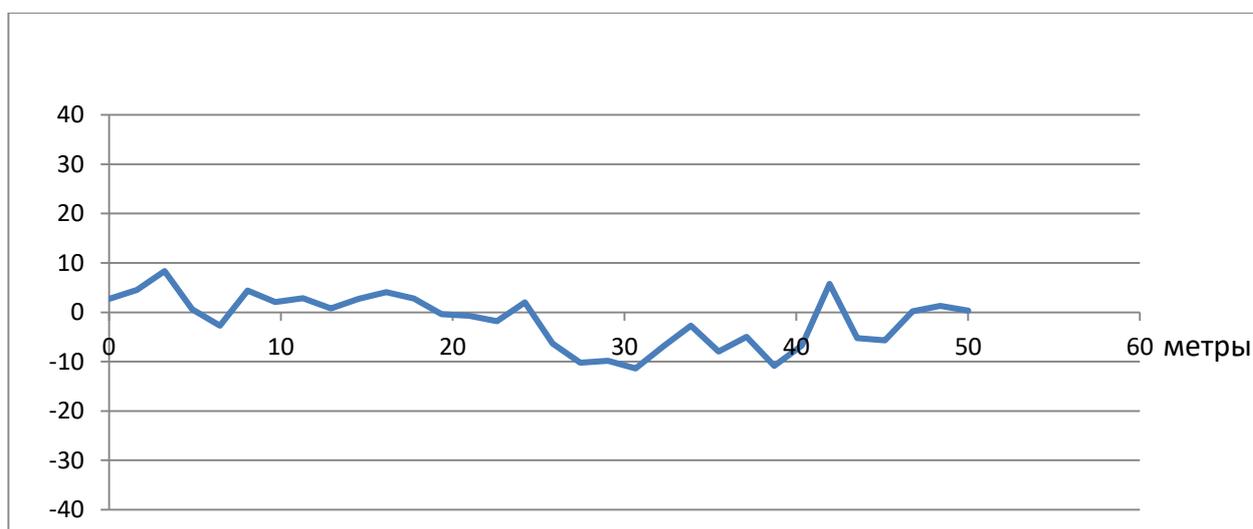


Рис.12. Вертикальный градиент магнитного поля на участке А3.1

Наблюдаются слабые изменения вертикального градиента магнитного поля (рис. 12).

Точка А3.2. Географические координаты N56.83703° E60.44022°

Обнаружен мелкий металлический мусор рядом с тропинкой (рис. 13), ответственный за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемый на данных площадной съемки.



Рис.13. Участок А3.2

Точка А4.1. Географические координаты N56.83682° E60.44121°

Обнаружено 2 ямы, забитых бытовым мусором (рис. 14) (листы железа, консервные банки, и др.), ответственные за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемый на данных площадной съемки.



Рис.14. Участок А4.1

Точка А4.2. Географические координаты N56.83679° E60.44186°

Обнаружена поляна с бытовым мусором (рис. 15) (рядом проходит дорога), ответственные за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемый на данных площадной съемки.



Рис.15. Участок А4.2

Точка А5. Географические координаты N56.83614° E60.44071°

Обнаружена длинная стальная проволока (примерно 8-10 метров), проходящая поперёк профиля (рис. 16), ответственная за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемый на данных площадной съемки.



Рис.16. Участок А5

Точка А6.1. Географические координаты N56.83575° E60.44186°

Обнаружена большая поляна, усыпанная мусором (рис. 17), ответственный за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемый на данных площадной съемки.



Рис.17. Участок А6.1

Точка А6.2. Географические координаты N56.83606° E60.44235°

Куча строительного мусора в лесу (рис. 18), ответственного за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемый на данных площадной съемки.



Рис.18. Участок А6.2

Точка А6.3. Географические координаты N56.83553° E60.44251°

Строительный мусор (рис. 19), листы кровельного железа, ответственные за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемый на данных площадной съемки.



Рис.19. Участок А6.3

Точка А6.4. Географические координаты N56.83553° E60.44284°

Свалка бытового мусора (рис. 20), ответственного за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемого на данных площадной съемки.



Рис.20. Участок А6.4

Точка А7. Географические координаты N56.83495° E60.44317°

Каменистый участок на склоне площадью 30м x 50м. Металлического мусора нет. Магнитная аномалия очевидно связана с намагниченностью горных пород, выходящих на поверхность.

Точка А8. Географические координаты N56.83330° E60.44382°

Металлический мусор (рис. 21), ответственный за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемый на данных площадной съемки.



Рис.21. Участок А8

Точка А9.1. Географические координаты N56.83305° E60.44432°

Лес, ровный участок. Обнаружен металлический мусор (рис. 22), ответственный за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемый на данных площадной съемки.



Рис.22. Участок А9.1

Точка А9.2. Географические координаты N56.83273° E60.44481°

Ровный участок леса. На этом участке густые заросли рябины, крапивы (рис. 23). Металлического мусора не обнаружено. Сделать контрольные профильные наблюдения магнитного поля на данном участке не удалось, из-за густой растительности и отсутствия разрешения на вырубку в парковой зоне.



Рис.23. Участок А9.2

Точка А10. Географические координаты N56.83197° E60.44546°

Находится рядом с отсыпанной дорогой. Мусор на обочине, ответственный за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемый на данных площадной съемки.

Точка А11. Географические координаты N56.83253° E60.44579°

Металлический мусор прямо под дорогой, ответственный за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемый на данных площадной съемки.

Точка А12. Географические координаты N56.83273° E60.44614°

Металлический мусор (рис. 24), ответственный за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемый на данных площадной съемки.



Рис.24. Участок А12

Точка А13. Географические координаты N56.83343° E60.44646°

Металлический мусор (рис. 25), ответственный за аномальный уровень магнитного поля наблюдаемый на данных площадной съемки.

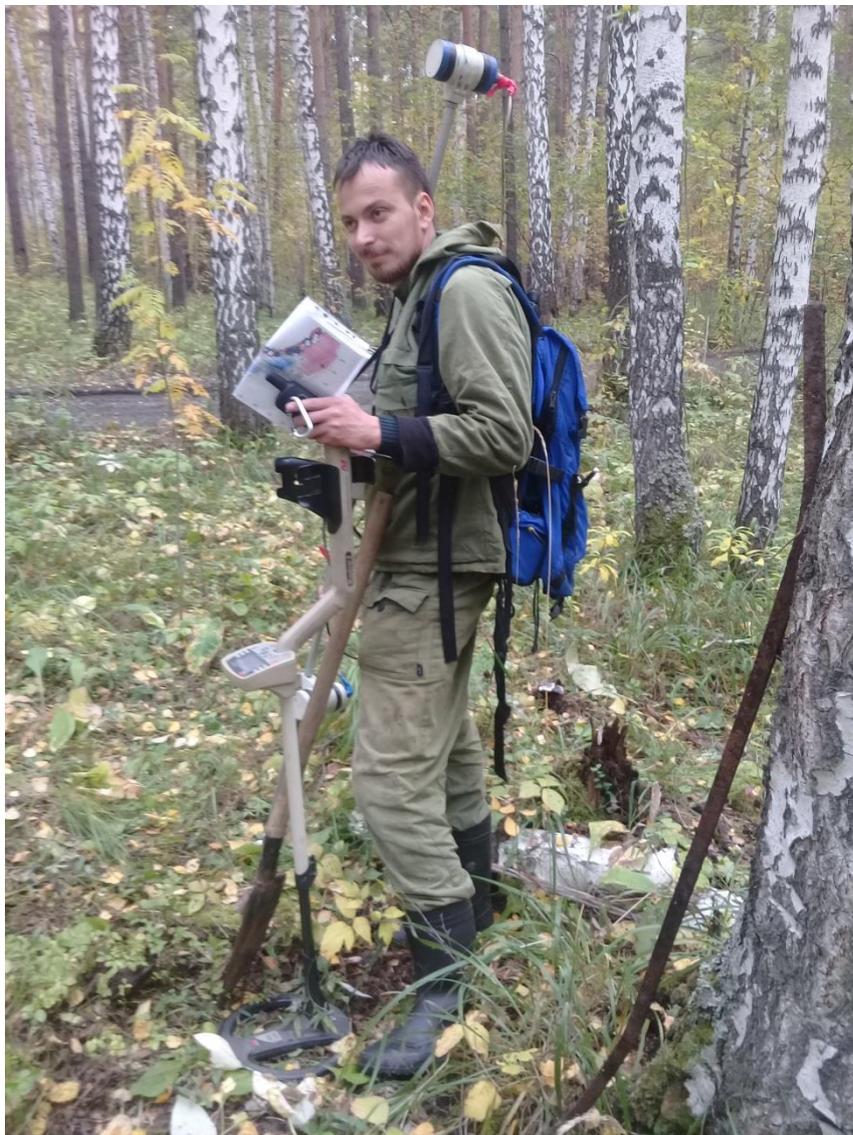


Рис.25. Участок А13

Точка А14. Географические координаты N56.83129° E60.44751°

Металлического мусора не обнаружено.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Научно-исследовательских работы проводились на участке лесной зоны со сложным рельефом, расположенным в районе 11 км старого Московского тракта, в 3 км от западного квартала города, в пределах листа карты О-41-XXX (О-41-109).

По результатам геофизических съемок были построены карты магнитного поля и удельной проводимости пород. После обработки карт было выделены участки, связанные с разрывными нарушениями контактов разных пород, а также локальные «аномальные» участки с повышенными, пониженными и резко градиентными значениями в наблюдаемых геофизических полях. Для объяснения природы последних были проведены дополнительные детализационные исследования с помощью магнитометра-градиентометра и металлодетектора.

Детализация позволила отбраковать еще часть аномальных зон связанных с захлаплением мусорными отходами, связанными с деятельностью человека и оказывающими влияние на наблюдаемые геофизические поля

При анализе геофизических материалов наблюдается определенная закономерность между геоэлектрическими (приложение 5) и магнитными полями (приложение 6). Полученные аномалии по данным дипольного электромагнитного профилирования по своей структуре соответствуют геологическим структурам, выделенным по магнитным данным. Участок захлаплен мусорными отходами, связанными с деятельностью человека, оказывающими влияние на наблюдаемые измерения. После проведения основной и детализационной съемок рекомендовано произвести проверку 4 аномальных зон археологическими методами, координаты которых представлены в таблице №3.

Таблица 3. Геофизические аномалии на «основном» участке, рекомендуемые к заверке археологическими работами (Система координат WGS-84).

№п/п	Название точки	Северная широта	Восточная долгота	Метрические характеристики аномальных участков относительно центральной точки
1	A1	N56.83637°	E60.43711°	15 метров на Север
2	A3.1	N56.83716°	E60.44005°	Заверка шурфов и выработок. Размер центрального шурфа 3,5х3,0 х 4,0 метра
3	A9.2	N56.83273°	E60.44481°	25 метров на восток от центральной точки и 22 метра на северо-запад.
4	A14	N56.83129°	E60.44751°	Площадь аномальной зоны 400м ²

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по магниторазведке. - Л.: Недра, 1981.
2. Магниторазведка. Справочник геофизика. - М.: Недра, 1990.
3. В.С. Титлинов, Р.Б. Журавлева. Технология дистанционных индуктивных зондирований. Екатеринбург: УИФ «Наука», 1995.

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Приложение 1	Карта фактического материала.
Приложение 2	Карта относительной продольной проводимости грунтов по результатам ДЭМП.
Приложение 3	Карта полного вектора постоянного магнитного поля (T).
Приложение 4	Карта аномального магнитного поля (ΔT_a).
Приложение 5	Карта комплексной интерпретации данных ДЭМП.
Приложение 6	Карта комплексной интерпретации аномального магнитного поля (ΔT_a).