

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геофизики

**«Исследование блуждающих токов на Лянторском месторождении»**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Студента 4 курса 403 группы  
направление 05.03.01 геология  
геологического ф-та  
Султанова Марса Эдуардовича

**Научный руководитель**

К. г. –м.н., доцент

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Ю.Г.Шигаев

**Зав. кафедрой**

К. г.- м.н., доцент

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Е.Н. Волкова

Саратов 2016 год

## ВВЕДЕНИЕ

Электрическая разведка, или электроразведка, является одним из основных разделов разведочной геофизики — науки, относящейся к циклу наук о Земле и занимающейся изучением геологического строения земной коры и глубинных зон нашей планеты. Методы электроразведки широко применяются как при геологоструктурных исследованиях и геологическом картировании, так и при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых. В бакалаврской работе я рассмотрел один из важнейших методов электроразведки - метод исследования блуждающих токов. Он основан на изучении естественных токов, протекающих в земле и вызывающих при определенных условиях, коррозию металлических предметов. Изучение такого вида тока актуально для безопасного проложение нефтегазопровода и его дальнейшей эксплуатации в промышленных целях.

Цель дипломной работы состоит в исследовании блуждающих токов, при прокладке нефтегазопровода на кустах скважины, в условиях крайнего Севера.

Исходя из этого, выстраивается ряд задач, решение которых необходимо было рассмотреть:

1. Ознакомиться с аппаратурой (Fluke 123);
2. Рассмотреть основные типы блуждающих токов;
3. Изучить методику поиска ;
4. Проанализировать методы борьбы с блуждающими токами;
5. Провести анализ полученных результатов.

Структурно дипломная работа состоит из введения, четырех разделов и заключения.

В первой разделе даны общие сведения Лянторского месторождения, его литолого-стратиграфическая характеристика, тектоническое строение, нефтегазоносность.

Во втором проведена краткая характеристика и генезис естественных электрических полей.

В третьем разделе проанализирована методика поиска блуждающего тока прибором (Fluke 123), а так же защита от них.

В четвертой приводятся результаты полученные на кустах скважинах.

Заключение содержит основные выводы, сделанные по результатам проведенного исследования.

## **Содержание работы**

**В первом разделе** даётся краткая геолого-геофизическая характеристика Лянторского месторождения.

Лянторское месторождение расположено в Сургутском районе Ханты - Мансийского автономного округа Тюменской области. В орографическом отношении территория Лянторского месторождения представляет собой слабо пересеченную, значительно заболоченную аккумулятивную равнину. Абсолютные отметки рельефа изменяются от +45м (южная часть) до +80м (северная часть). Климат района месторождения континентальный. Гидрографическая сеть развита широко и представлена рекой Пим и сетью ее притоков. На водоразделах расположены озера и болота различных размеров.

В геологическом строении месторождения принимают участие породы палеозойского складчатого фундамента и терригенные песчаноглинистые отложения платформенного мезо-кайнозойского осадочного чехла. Палеозойский фундамент и полный разрез платформенных отложений, включающий в себя и отложения юрской, меловой, палеогеновой и четвертичной систем, вскрыты на Лянторском месторождении. Нефтегазоносность Лянторского месторождения связана с отложениями нижнего мела и средней юры. В подсчете запасов были выделены следующие залежи: - газонефтяные - в пластах вартовской свиты АС9, АС10, АС11;

Приведенная геолого-геофизическая характеристика Лянторского месторождения определяет в целом геологическое строение и физико-химические свойства верхней части разреза, обуславливающие возможность эффективного строительства скважин и нефтегазопроводов в условиях крайнего Севера

**Во втором разделе** работы излагается характеристика естественных электрических полей.

Блуждающие токи - электрические токи, протекающие в земле и вызывающие коррозию металлических предметов, расположенных в ней частично или полностью. Они могут возникать под воздействием и внутренних,

и внешних источников, таких как, например, короткое замыкание в электрической сети, неправильное подключение элементов, плохая изоляция электропроводки. Что касается крупных строительных конструкций, к которым можно смело отнести любой многоквартирный жилой дом, то в них блуждающий ток образуется из-за того, что между заземляющими элементами в разных частях здания образуется разность потенциалов

В земле наблюдаются естественные электрические поля различного происхождения. Наиболее распространенными из них являются поля обусловленные электрическими, фильтрационными, диффузионно-адсорбционными и др. процессами, создающими систему блуждающих токов.

Электрохимические поля возникают в том случае, когда несколько металлических деталей (при этом металлы обязательно должны быть разнородными), между которыми существует контакт, помещаются в какую-либо электролитическую жидкость. Жидкостью этой может быть абсолютно все, кроме дистиллированной воды. При этом при повышении температуры проводимость электролита будет только возрастать.

Фильтрационные поля относятся к классу электрокинетических явлений. Сами поля представляют явление, известное в физической химии под названием «потенциалов течения» или «потенциалов протекания». Фильтрационные поля возникают в напорных водоносных слоях. На стенках пор скелета породы, представленного в значительной степени силикатными минералами образуется двойной электрический слой.

Поля диффузионно-адсорбционного происхождения возникают в водонасыщенной пористой среде при разделении зарядов за счет различной подвижности ионов электролита различного знака и их различного взаимодействия с двойным электрическим слоем.

**В третьем разделе** рассмотрена методика и техника регистрации блуждающих токов.

Компактные промышленные приборы серии Fluke 123 - представляют собой надежный двухканальный осциллограф, мультиметр и самописец в

одном, доступном по цене и удобном в работе, приборе. Fluke 123 предназначен для оперативного решения задач проверки и поиска неисправностей в приводах двигателей постоянного и переменного тока, датчиках и исполнительных механизмах, линиях электропитания, трансформаторах и преобразователях, линейных и импульсных схемах управления и контроля

При регистрации блуждающих токов используются неполяризуемые электроды, рисунок 1, представляющие собой пористый керамический сосуд, в который заливается насыщенный раствор медного купороса, а в раствор погружается стрежень. Контакт в таком электроде осуществляется фильтрацией раствора медного купороса в землю, через пористую поверхность электрода.

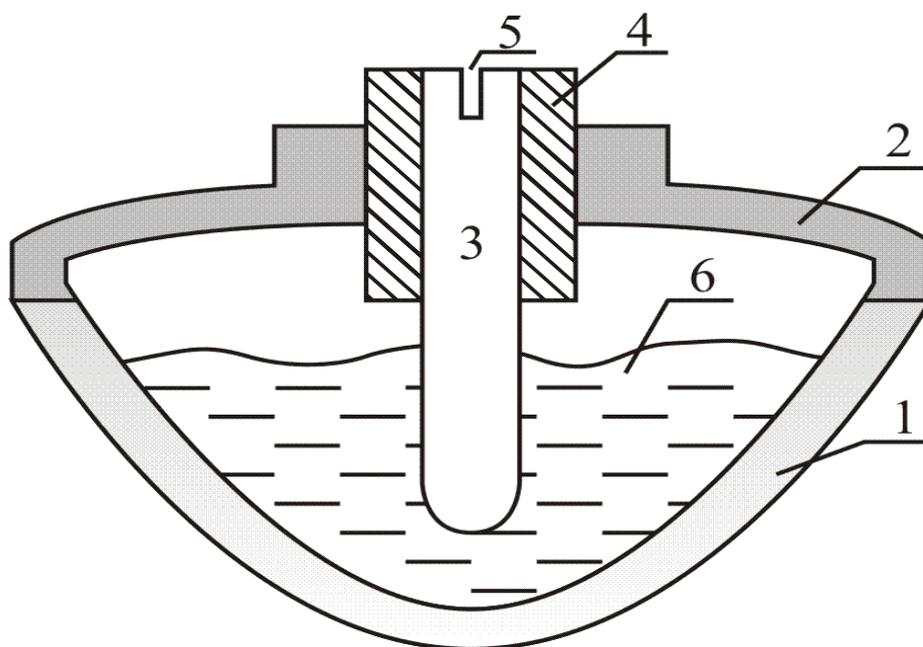


Рисунок 1 - Неполяризующийся электрод

1 – пористая часть электрода, 2 - глазированная часть электрода, 3 – медный стержень, 4 – пробка, 5 – клемма, 6 – насыщенный раствор медного купороса.

Измерение можно производить, располагая электроды сравнения вдоль будущей оси трассы либо в перпендикулярном положении в любую сторону от оси трассы (один остается над осью трассы)(рисунок 1). Если рельеф на

местности не позволяет, то можно располагать оба электрода в стороне от оси. Например, один - на 20 м влево, а второй - на 70 м вправо.

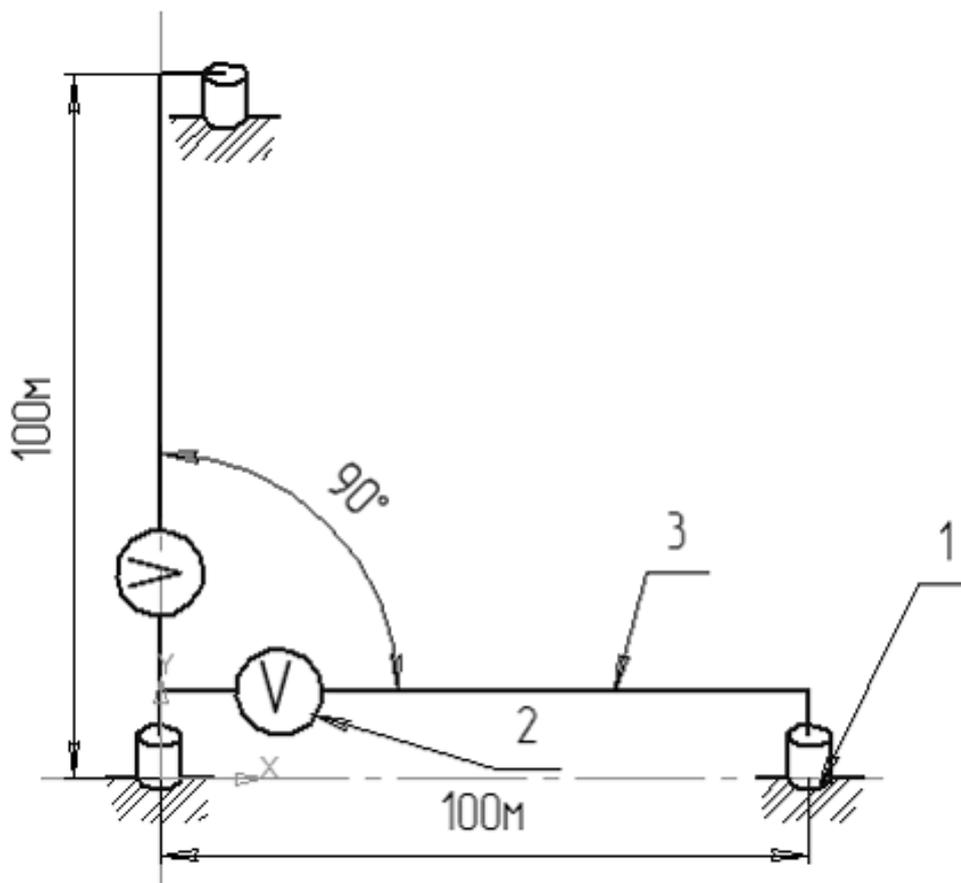


Рисунок 2 - Схема электрических измерений для обнаружения блуждающих токов

Измерения в каждом пункте проводиться не менее 10 минут с непрерывной регистрацией через каждые 10 секунд. Если наибольший размах колебаний разности потенциалов между наибольшим и наименьшим ее значениями превышает 40 mV, это характеризует наличие блуждающих токов

**В четвертом разделе** проанализированы результаты.

Исследование блуждающих токов проходило на скважине № 31. Первое измерение было проведено параллельно нефтегазопроводу. Запись на приборе идет одновременно от ближнего электрода к дальнему (Input A) и от дальнего к ближнему (Input B). На графике зафиксирована разность потенциалов между электродами в течение 10 минут. Где красный фрагмент записи обозначает результат Input A, и имеет значения Maximum = 14,9 mV, Minimum = 10,5 mV.

Синий фрагмент записи результат Input B, где Maximum=15,2 mV, а Minimum=10,8 mV.

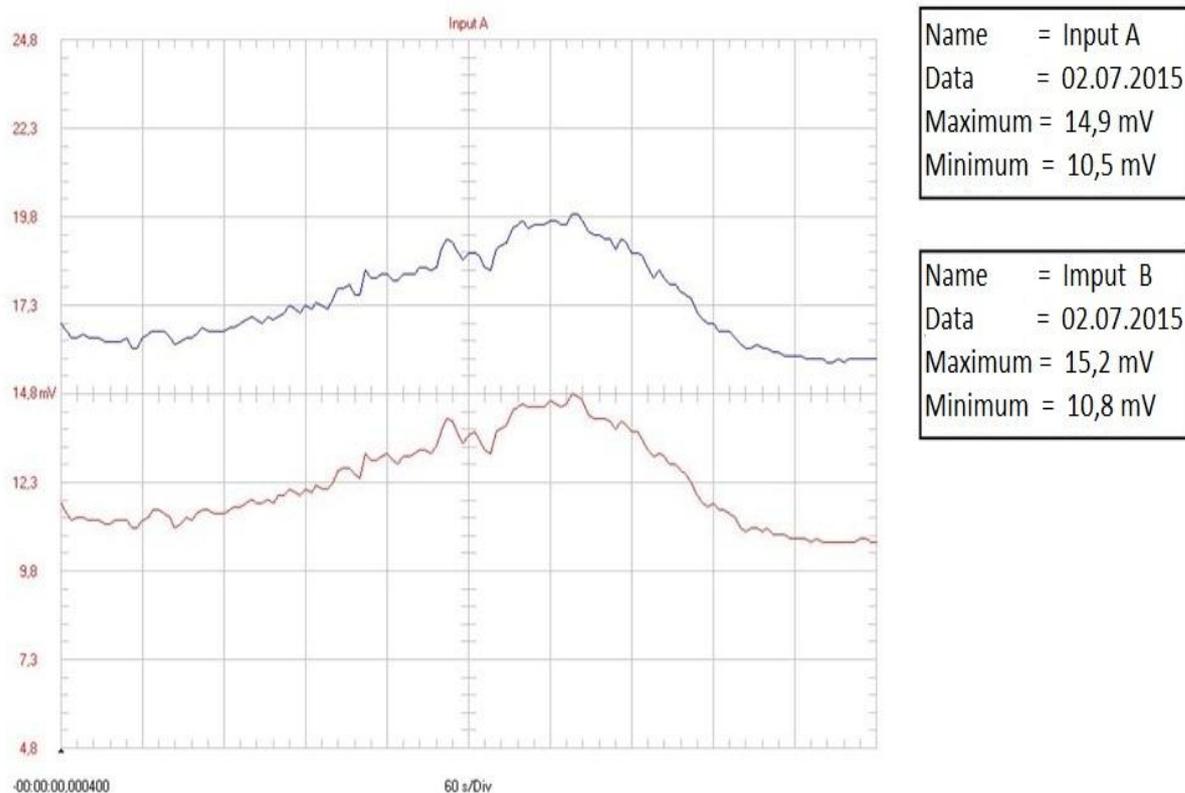


Рисунок 3 - Фрагмент записи блуждающих токов на кусте скважин №31

Второе измерение проводилось на той же скважине, но уже перпендикулярно нефтегазопроводу. Значения Input A (красный фрагмент записи) были следующими: Maximum =17,2 mV, Minimum= 16,4 mV. Результаты Input B (синий фрагмент записи): Maximum=18,0 mV, Minimum=17,0 mV.

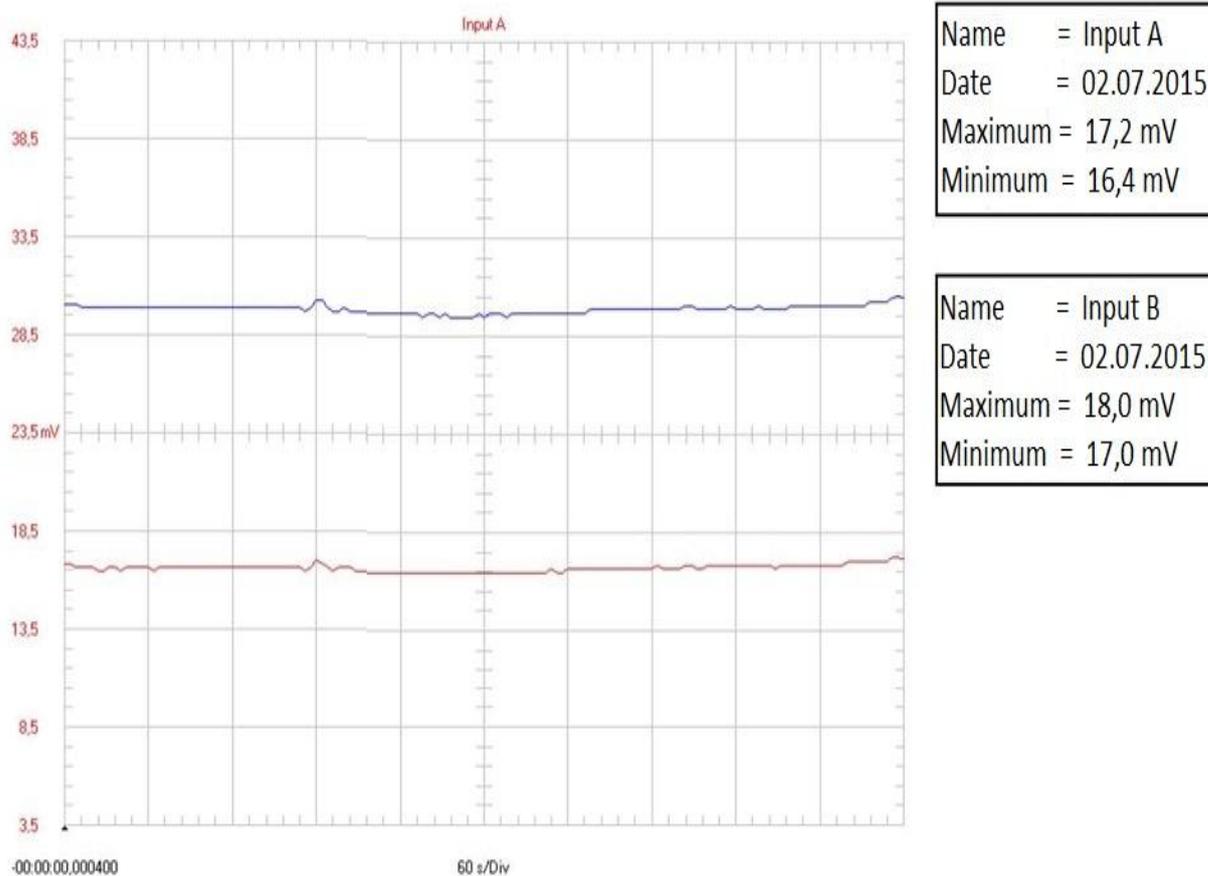


Рисунок 4 - Фрагмент записи блуждающих токов на кусте скважин №31

На кустах скважины разница между max и min значениями не превышает 40 mV, поэтому блуждающие токи не будут вызывать коррозию. На территории работ возможно проложение нефтегазопровода и его дальнейшая эксплуатация в промышленных целях.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основании проведенного исследования можно сделать следующий вывод: на данных кустах скважин, наибольший размах колебаний разности потенциалов между наибольшим и наименьшим ее значениям не превышал 40 mV, поэтому блуждающие токи не будут вызывать коррозию.

Таким образом на территории работ возможно проложение нефтегазопровода и его дальнейшая эксплуатация в промышленных целях.

Выражаю свою благодарность при написания бакалаврской работы руководителю во время производственной практики, ведущему геофизику Сергею Владимировичу Поминову, который помог получить практические знания в направлении электроразведки.