

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

Кафедра общей геологии и полезных ископаемых

Геологическая интерпретация петромагнитных свойств почв территории
Трофимовского нефтяного месторождения (Саратовская область)

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 401 группы
направление 05.03.01 геология
геологического факультета
Стенякина Сергея Александровича

Научный руководитель:

к. г.- м. н., заведующий

кафедрой общей геологии
и полезных ископаемых

_____ Ерёмин В.Н.

Консультант:

к.г.н., СНСОГ
НИИ ЕН СГУ

_____ Решетников М.В.

**Зав. кафедрой общей
геологии и полезных
ископаемых:**

к. г.- м. н., заведующий

кафедрой общей геологии
и полезных ископаемых

_____ Ерёмин В.Н.

Введение. Актуальность проведенных исследований определяется тем, что накопленные материалы о магнитных свойствах почв над месторождениями нефти и газа не позволяют, пока, сделать однозначных выводов об эффективности или, напротив, о нецелесообразности применения петромагнитного метода для прямых поисков углеводородов. Сам факт изменения магнитных свойств почвенного покрова над нефтяными и/или газовыми залежами за счет вертикальной миграции углеводородов можно считать достоверно установленным, но проблематичной остается возможность дифференциации этого эффекта на фоне трансформаций магнетизма почв, вызванных другими, в первую очередь геологическими факторами.

Предпосылки выполнения данных исследований и актуальность проблемы. Наличие, происхождение и поисковая значимость магнитной минерализации, связанной с нефтегазовыми залежами остается спорной и рассматривалась Gay and Hawley (1991), Machel and Burton (1991), Gay (1992), Reynolds и др. (1993). Общее совпадение повышенной магнитной восприимчивости почв с аномалиями легких УВ в почвенных газах поддерживает гипотезу, что просачивание УВ может создавать магнитные аномалии в приповерхностных почвах и породах (Henry, 1988, Saunders 1991, Ellwood 1996). В частности, Gay (1991) соглашается, что недавние измерения магнитной восприимчивости почвы на нефтяных месторождениях представляет свидетельство аномальных приповерхностных уровней намагничивания, связанных с «хвостами» утечки УВ.

Целью выпускной квалификационной работы являлась модельная апробация петромагнитного метода прямых поисков залежей углеводородов на территории Трофимовского нефтяного месторождения.

Задачи, которые следовало решить для достижения поставленной цели, можно сформулировать следующим образом:

- сбор и анализ данных о геологическом строении Трофимовского нефтяного месторождения;

- отбор проб из почвенного покрова в районе нефтяной залежи и измерения магнитной восприимчивости почв в полевых условиях;
- подготовка проб к лабораторным исследованиям и измерения магнитной восприимчивости до и после нагревов, а также параметров магнитного насыщения;
- статистический анализ данных лабораторных измерений и построение карт различных петромагнитных параметров;
- анализ полученных данных и выводы о дальнейших перспективах использования петромагнитного метода в прямых поисках углеводородов.

Измерения петромагнитных свойств почв проводились на оборудовании лаборатории петрофизики СГУ.

Бакалаврская работа состоит из содержания, введения, основной части, которая включает в себя шесть разделов, заключения и списка литературы, который содержит десять наименований, а также в работу входят 14 рисунков и 5 таблиц. Общий объем работы составляет 43 страницы.

Основное содержание работы. В первой главе описываются физико-географические условия территории Трофимовского месторождения, а также геоморфологические условия и особенности почвенного покрова.

Трофимовское месторождение располагается по соседству от разрабатываемых месторождений Гуселского, Соколовогорского, Атамановского, Елшанско-Курдюмского, где нефтегазоносность установлена в отложениях среднего девона и нижнего карбона.

Во второй главе «Литолого-стратиграфическая характеристика разреза территории» приведено описание геологического разреза Трофимовского месторождения, который представлен архейскими породами кристаллического фундамента и перекрывающим его осадочным комплексом отложений рифея, палеозоя, мезозоя и кайнозоя. В строении палеозойско-кайнозойского осадочного чехла принимают участие девонские, каменноугольные, юрские, меловые и четвертичные отложения.

В третьей главе «Тектоника» приведены данные о структурном плане изучаемой площади.

В соответствии с тектонической схемой центральной части Саратовского Поволжья Трофимовское месторождение расположено в региональном тектоническом плане расположен в пределах юго-восточного замыкания Рязано-Саратовского мегапрогиба.

Поднятие представляет собой брахиантиклинальную складку широтного простирания, обрамлённую с трех сторон тектоническими нарушениями с амплитудами смещения 30-50м. Амплитуда поднятия по отношению к самому опущенному северному блоку достигает 50м. Восточная, северная, северо-западная и западная переклинали поднятия осложнены тектоническими нарушениями сбросового типа. Амплитуда сброса по нарушению, ограничивающему поднятие с и СВ достигает 50м, менее амплитудным является нарушение, ограничивающее структуру с СЗ, - 20-25м. В пределах присводовой части складки и по её южной периклинали прослежена группа параллельных нарушений субширотного направления с небольшой (5-10м) амплитудой смещения. Размеры поднятия по изогипсе - 1980 м и по ограничивающим блок с севера, юга и запада тектоническим нарушениям 1,0 x 0,65 км, площадь 0,52 км².

В четвертой главе «Нефтегазоносность месторождения» можно отметить, что месторождение приурочено к Приволжскому нефтегазоносному району Нижне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской НГП. Воробьёвский комплекс живецкого яруса среднего девона. Воробьёвские отложения имеют однотипное строение и расчленяются на песчаную (пласт V), карбонатную и аргиллитовую пачки. Пласту V свойственно изменение мощностей, связанное с размывами и перерывами в осадконакоплении. Пласт V представлен песчаниками кварцевыми, неравномерно зернистыми. Песчаники характеризуются пористостями порядка 17-21%. В кровле воробьёвского горизонта на ряде площадей Саратовской области залегает пласт известняка, иногда нефтенасыщенного.

Первый раздел пятой главы дает представление об обобщении «Основы теории геохимических полей углеводородных скоплений / И.С. Старобинец, А.Д. Петухов, С. Л. Зубайраев и др.», в котором констатировано, что "для зоны интенсивной миграции УВ (высококонтрастная аномалия УВГ) характерно повышение плотности пород, магнитной восприимчивости, удельной теплоемкости, упругих свойств и понижение электрического сопротивления пород". Здесь же приводятся данные о степени изменчивости магнитной восприимчивости поверхностных отложений на территориях расположенных в контуре и за контуром залежей углеводородов.

Далее во втором разделе пятой главы излагается методика отбора проб на территории Трофимовского месторождения в 2016 и 2017 годах. В ходе работ было отобрано и обработано 100 проб, из них 20 характеризовали фоновые параметры на двух (А и Б) удаленных участках территории (рисунок 8). В соответствии с требованиями государственного стандарта (ГОСТ17.4.4.02-84) опробованию подвергалась верхняя часть почвенного горизонта «А» до глубины 5 сантиметров, где обычно накапливается основная масса загрязнителей, выпадающих из атмосферы.

В третьем разделе пятой главы описывается методика лабораторных исследований. Измерения удельной магнитной восприимчивости в лаборатории проводились на стационарном высокочувствительном измерителе магнитной восприимчивости МФК1-ФВ (каппабридж). В термокаппаметрических исследованиях была задействована муфельная печь с программным регулированием температуры СНОЛ 6/11-В.

Каппаметрия и термокаппаметрия. Магнитная восприимчивость (K) – физическая величина, характеризующая способность вещества намагничиваться под действием внешнего магнитного поля: $J_i = K * H$ (где J_i – индуктивная намагниченность, H – напряженность внешнего магнитного поля), величина которой пропорциональна концентрации пара- и

ферромагнетиков в породе (величины $K > 20-30 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ могут быть только за счет ферромагнетиков). При очень малой их концентрации порода может обладать диамагнитным эффектом – отрицательными значениями K .

Каппаметрический анализ заключается в измерении параметра (K) и широко применяется для получения оперативной информации о концентрации пара и ферромагнитных минералов в почвах. В исследованиях почвенного покрова каппаметрический анализ применяется для оценки техногенной трансформации почвенного покрова в результате привнесения в почву магнитных частиц техногенного происхождения.

Термокаппаметрические исследования заключались в измерениях магнитной восприимчивости после прогрева образцов в воздушной среде при температуре 500°C в течение часа (термокаппы или K_t). Прирост $dK_m = K_{t(m)} - K_m$ и отношение $K_{t(m)}/K_m$ отражают при этом содержание тонкодисперсного пирита в образце, благодаря фазовым переходам минерала в магнетит при нагревах.

В настоящее время термокаппаметрия широко используется при поиске и разведке нефтяных и газовых месторождений, а также при оценке геоэкологического состояния объектов хранения углеводородов.

Для определения фоновых значений исследованных петромагнитных параметров по 20 образцам почв, отобранным на заведомо удаленных участках территории исследований, были вычислены средние значения естественной магнитной восприимчивости, удельной магнитной восприимчивости и термокаппы. В дальнейшем средние значения параметров использовались для нормирования на них всех образцов коллекции.

В четвертом разделе пятой главы «Статистическая обработка исследованных параметров» приводится методика вычисления минимальных и максимальных значений, стандартного отклонения, асимметрии, эксцесса, среднего значения, коэффициента корреляции.

В первом разделе шестой главы «Геологическая интерпретация полученных данных» выполнена интерпретация полученных данных.

Во втором разделе приведены результаты статистической обработки данных.

В третьем разделе шестой главы говорится том, что использование петромагнитных характеристик при исследовании почвенного покрова территории Трофимовского нефтяного месторождения позволило выделить петромагнитные почвенные аномалии, приуроченные к контуру нефтеносности структуры. Наиболее отчетливо выражены площадные аномалии параметров: распределение значений магнитной восприимчивости, распределение значений магнитной восприимчивости почв по отношению к фоновым значениям, распределение удельной магнитной восприимчивости почв после нагрева до 500⁰С по отношению к фоновым значениям.

Установленная петромагнитная аномалийность почв может свидетельствовать в пользу подтверждения обоснования формирования педогеохимических и педомагнитных аномалий в почвах над нефтяными залежами. Полученные в работе данные подтверждают необходимость использования петромагнетизма почв при поисках месторождений углеводородного сырья.

Заключение. В результате выполненных автором настоящей работы исследований целевая установка выполнена - проведена модельная апробация петромагнитного метода при прямых поисках залежей углеводородов на территории Трофимовского нефтяного месторождения.

Задачи, которые следовало решить для достижения поставленной цели, так же выполнены:

- собраны и проанализированы данные о геологическом строении Трофимовского нефтяного месторождения;
- произведен отбор проб из почвенного покрова в районе нефтяной залежи и на фоновых участках;
- выполнена подготовка проб к лабораторным петромагнитным исследованиям;

- выполнен статистический анализ данных лабораторных измерений и построены карты площадного распределения различных петромагнитных параметров;

- сформулированы выводы о дальнейших перспективах использования петромагнитного метода в прямых поисках углеводородов.