

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

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПЕТРОМАГНИТНЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК ПОЧВ ПГТ. СТЕПНОЕ**

АФТОРЕФЕРАТ НА БАКАЛАВРСКУЮ РАБОТУ

студента 4 курса 404 группы
направления 05.03.01 «Геология»
профиль «Экологическая геология»
геологического факультета
Тарабрина Андрея Георгиевича

Научный руководитель

доцент, к.г.н.

Яшков И.А.

Консультант

Зав. лаборатории геоэкологии

Решетников М.В.

Зав. кафедрой

к.г.-м.н.

Ерёмин В.Н.

Саратов 2016

Введение. Целью данной работы является изучение магнитных свойств почвенного покрова пгт. Степное для оценки его трансформации. Для данной цели были поставлены следующие задачи:

- сбор и анализ данных о физико-географических условиях пгт. Степное;
- сбор и анализ данных о геологическом строении пгт. Степное;
- сбор и анализ данных об социально-экономических условиях на территории пгт. Степное;
- отбор проб почвы на территории пгт. Степное;
- определение значений магнитной восприимчивости, FD-фактора;
- анализ и обобщение полученных лабораторных.

Личный вклад автора состоит в проведение отбора почвенных образцов, измерении магнитной восприимчивости, FD-фактора, гранулометрического состава, рН и Eh, а также построении графических приложений. Автор выражает благодарность за помощь при написании работы своему научному руководителю кандидату геолого-минералогических наук В.Б. Сельцеру, и своему консультанту кандидату географических наук М.В. Решетникову.

Работа выполнена на 39 страницах, состоит из введения, 4 глав и заключения, содержит 9 рисунков и 6 таблиц. Список литературных источников состоит из 13 наименований.

Основное содержание работы.

В первой главе описана краткая характеристика физико-географических условий исследуемого участка. Советский район расположен на юго-востоке Русской равнины, вдали от океанов и морей, поэтому климат на его территории континентальный с холодной, малоснежной зимой и продолжительным жарким сухим летом. Весна короткая, осень непродолжительная, тёплая и ясная.

Равнинный рельеф способствует проникновению на территорию различных воздушных масс. Зимой сюда приходит холодный, сухой, континентальный воздух сибирского антициклона и усиливает суровость климата.

Летом наблюдается приток воздушных масс с Атлантического океана, однако, пройдя над разогретой поверхностью Русской равнины, они теряют свойства морского воздуха, нагреваются и мало влияют на снижение летней жары.

В течение всего года не исключается возможность проникновения арктического воздуха с севера. Зимой он еще более усиливает мороз, летом приносит прохладу, а весной и ранней осенью — заморозки.

В орографическом отношении территория Советского района представляет собой аккумулятивно-эрозионную, полого - волнистую равнину, с водораздельными поверхностями, разделенными небольшими эрозионными понижениями с пологими склонами. Описываемый район приурочен, в основном, к IV (бакинской) и, частично, к III (хазарской) надпойменным волжским террасам. Абсолютные отметки поверхности здесь достигают от 28 м

(урез воды в р. Большой Караман) до 122,8 м на северо-западе от ж.-д. ст. Нахой.

Советский район расположен в засушливой степной зоне Саратовского Заволжья на Низкой Сыртовой равнине, где в почвенном покрове преобладают тёмно-каштановые почвы, среди которых пятнами разной густоты встречаются вкрапления солонцов. Почвы формировались в условиях неустойчивого и недостаточного увлажнения атмосферными осадками. Основными особенностями почвенного покрова района являются: относительное однообразие, невысокая гумусированность и наличие солонцеватости.

Территория Советского района целиком располагается в степной зоне Саратовского Заволжья на Низкой Сыртовой равнине, в подзоне типичной степи. Типичная степь в пределах Советского района характеризуется распространением сизотипчаково - ковыльной бедноразнотравной растительности на тёмно-каштановых и каштановых почвах, в сочетании с белополынно - типчаковыми, ромашниково - типчаковыми, типчаково-полынными и чернополынными сообществами на тёмно-каштановых солонцеватых и каштановых солонцеватых почвах и солонцах.

Во второй главе автором приводятся сведения о геологическом строении исследуемого участка. В тектоническом отношении территория Советского муниципального района располагается на стыке Рязано - Саратовского прогиба и Прикаспийской синеклизы, в области распространения раннечетвертичной денудационной равнины. В пределах Рязано - Саратовского прогиба в осадочном покрове на территории района выделяется Степновско - Советская зона поднятий, которая находит выражение в современном рельефе и весьма чёткое в доакчагыльском денудационном срезе.

В геологическом строении Советского муниципального района принимают участие породы от палеозойского до четвертичного возрастов. Наибольшее распространение получили нижнемеловые, неогеновые (акчагыльский и апшеронский ярусы) и четвертичные отложения.

В третьей главе приводятся сведения о методах и методиках использованных при проведении исследований. Отбор проб и пробоподготовка велись в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84 (почвы). Точки отбора проб размещались с учётом розы ветров, особенностей микрорельефа, плана размещения зданий и коммуникаций. В соответствии с требованиями ГОСТа опробованию подвергалась верхняя часть почвенного горизонта «А» до глубины 5 сантиметров, где обычно накапливается основная масса загрязнителей, выпадающих из атмосферы [12-13].

В рамках написания выпускной квалификационной работы нами выполнялись исследования петромагнитных свойств отобранных почвенных образцов. В частности нами проводились исследования магнитной восприимчивости (k), её частотной зависимости (FD-фактор) с целью уточнения фактов возможности применения петромагнитных исследований для оценки трансформации почвенного покрова.

Магнитная восприимчивость (k) – физическая величина, характеризующая способность вещества намагничиваться под действием внешнего магнитного поля (H); $J_i = k \cdot H$ и зависящая, главным образом, от концентрации пара- и ферромагнетиков в почве.

Каппаметрический анализ представлял собой измерение параметра магнитной восприимчивости k и широко применяется для получения оперативной информации о концентрации пара- и ферромагнитных минералов в горных породах. Его использование позволяет в короткие сроки и при минимальных затратах детально расчленять и коррелировать толщи пород. В исследованиях почвенного покрова каппаметрический анализ применяется для оценки техногенной трансформации почвенного покрова в результате привнесения в почву магнитных частиц техногенного происхождения. [6]

Важную информацию о доменном состоянии магнитных зерен дает анализ FD-фактора. Параметр, характеризующий частотную зависимость магнитной восприимчивости, рассчитывается по формуле:

$$FD = (KLF - KNF) / KLF \cdot 100\%,$$

где KLF – магнитная восприимчивость, измеренная на низкой частоте (976 Гц), KNF – магнитная восприимчивость, измеренная на высокой частоте (3904 Гц), и отражает наличие зерен магнитных минералов переходного размера от однодоменных к суперпарамагнитным. Магнитный параметр FD реагирует только на критически малый размер зерен, который зависит от формы, состава и свойств минерала (для сферических частиц магнетита диаметр зерна составляет $\sim 0,29$ мкм). Теоретически FD может приближаться к 90-100%, но многочисленными экспериментами на искусственных и естественных образцах показано, что величина FD для чистого магнетита не превышает 15-16%. Измерения магнитной восприимчивости и ее частотных зависимостей проводятся в лаборатории Петрофизики СГУ (г. Саратов) на мультислотном каппабридже – MFK1-FB.

В четвертой главе приводятся результаты исследований.

Распределение минимальных значений магнитной восприимчивости.

По результатам каппаметрических измерений, которые подвергались все 30 проб почв по исследуемому объекту пгт. Степное, минимальные значения распределились следующим образом. Минимальные значения магнитной восприимчивости варьируют в пределах от 33 до 47×10^{-5} ед. СИ, со средним значением $41,2 \times 10^{-5}$ ед. СИ, что соответствует значениям магнитной восприимчивости для данного типа почв.

Распределение среднеарифметических значений магнитной восприимчивости. По результатам каппаметрических измерений, которые подвергались все 30 проб почв по исследуемому объекту пгт. Степное, минимальные значения распределились следующим образом. Среднеарифметические значения магнитной восприимчивости варьируют в пределах от 40,6 до $48,3 \times 10^{-5}$ ед. СИ, со средним значением $44,2 \times 10^{-5}$ ед. СИ,

что соответствует значениям магнитной восприимчивости для данного типа почв.

Распределение максимальных значений магнитной восприимчивости

По результатам каппаметрических измерений, которые подвергались все 30 проб почв по исследуемому объекту пгт. Степное, максимальные значения распределились следующим образом. Максимальные значения магнитной восприимчивости варьируют в пределах от 43 до 52×10^{-5} ед. СИ, со средним значением 47×10^{-5} ед. СИ, что соответствует значениям магнитной восприимчивости для данного типа почв.

Распределение значений магнитной восприимчивости замеренной на низкой частоте (KLF, 976Гц)

По результатам анализа, которые подвергались все 30 проб почв по исследуемому объекту пгт. Степное, значения распределились следующим образом. Значения магнитной восприимчивости варьируют в пределах от 4,79 до $5,65 \times 10^{-7}$ ед. СИ, со средним значением $5,33 \times 10^{-7}$ ед. СИ.

Распределение значений магнитной восприимчивости замеренной на высокой частоте (КНФ, 3904 Гц)

По результатам анализа, которые подвергались все 30 проб почв по исследуемому объекту пгт. Степное, значения распределились следующим образом. Значения магнитной восприимчивости варьируют в пределах от 4,50 до $5,29 \times 10^{-7}$ ед. СИ, со средним значением $5,01 \times 10^{-7}$ ед. СИ.

Распределение значений FD-фактора

По результатам замеров на низкой и высокой частотах, были рассчитаны значения FD-фактора, которые распределились следующим образом. Значения FD-фактора варьируют в пределах от 5,40 до 6,70%, со средним 6,11%, что скорее всего соответствует значениям FD-фактора для данного типа почв.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных полевых, лабораторных и камеральных исследований основная цель нашего исследования изучение магнитных свойств почвенного покрова пгт. Степное была, на наш взгляд, достигнута в полной мере. Основные результаты исследований можно свести к нескольким выводам:

1. Полевые измерения магнитной восприимчивости, проводившиеся при помощи прибора КТ-6 в десятикратной повторности показали следующее распределение магнитной восприимчивости:

- минимальные значения магнитной восприимчивости варьируют в пределах от 33 до 47×10^{-5} ед. СИ, со средним значением $41,2 \times 10^{-5}$ ед. СИ, что соответствует значениям магнитной восприимчивости для данного типа почв;

- среднеарифметические значения магнитной восприимчивости варьируют в пределах от 40,6 до $48,3 \times 10^{-5}$ ед. СИ, со средним значением

$44,2 \times 10^{-5}$ ед. СИ, что соответствует значениям магнитной восприимчивости для данного типа почв;

- максимальные значения магнитной восприимчивости варьируют в пределах от 43 до 52×10^{-5} ед. СИ, со средним значением 47×10^{-5} ед. СИ, что соответствует значениям магнитной восприимчивости для данного типа почв.

2. Лабораторные измерения магнитной восприимчивости проведенные при помощи прибора МФК1-ФВ с измерением на различных частотах показали следующие результаты:

- значения магнитной восприимчивости на низкой частоте варьируют в пределах от 4,79 до $5,65 \times 10^{-7}$ ед. СИ, со средним значением $5,33 \times 10^{-7}$ ед. СИ;

- значения магнитной восприимчивости на высокой частоте варьируют в пределах от 4,50 до $5,29 \times 10^{-7}$ ед. СИ, со средним значением $5,01 \times 10^{-7}$ ед. СИ.

3. Измерения FD-фактора показали что его значения варьируют в пределах от 5,40 до 6,70%, со средним 6,11%, что скорее всего соответствует значениям для данного типа почв, но литературных данных по данному параметру в настоящее время не существует для данного типа почв.

Обобщая полученные результаты можно сделать вывод о том, что исследуемые магнитные свойства почв в своем количественном выражении соответствуют значениям характерным для данного типа почв в естественном состоянии. Таким образом, можно сделать вывод о том, что почвенный покров в пределах пгт. Степное не испытывает сильного антропогенного преобразования по результатам изучения магнитных свойств почвенного покрова. Наши результаты были подтверждены также результатами эколого-геохимических исследований почвенного покрова, которые отражены в работах наших коллег.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Опубликованная

1. Золотая Л.А., Калишева М.В., Хмелевской В.К., Мищенко И.А.. Возможности геофизических методов при изучении состава и структуры почвенного покрова // Разведка и охрана недр. 2004. № 5. С. 47-49.
2. Киров В.А., Шорников-Буры Б.Я., Месторождения нефти и газа Рязано-Саратовской впадины в книге Геология нефтяных и газовых месторождений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. – М.: «Недра», 1970, 369 с.
3. Можарова Н.В., Пронина В.В., Иванов А.В., Шоба С.А. Загурский А.М. Формирование магнитных оксидов железа в почвах над подземными хранилищами природного газа // Почвоведение. 2007. № 6. С. 707-720.
4. Можарова Н.В. Функционирование и формирование почв над подземными хранилищами природного газа: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., 2009. 48 с.
5. Полещук Т.О. Микробиологическая индикация почв над подземным хранилищем природного газа / Т.О. Полещук, Е.В. Плешакова, М.В. Решетников, И.С. Пальцев // Известия Саратовского Университета. Новая Серия. Серия Химия. Биология. Экология Том 15, вып. 1, 2015. с. 76-82

6. Решетников М.В. Магнитная индикация почв городских территорий (на примере г. Саратова): монография / М.В. Решетников. Саратова: Сарат. гос. техн. ун-т, 2011. 152с.

Фондовая

7. Отчет по оборудованию сети наблюдательных скважин и ведению годового цикла мониторинга подземных вод на территории Степновского ПХГ. Р.М. Оськина, Н.А. Татаринцева, Д.Ф. Маркова, Н.Н. Булычева. Энгельс, 2004, 86 с.
8. Проект реконструкции газопромысловых сооружений Степновской ПХГ (оценка воздействия на окружающую среду) ш. 4112 ВНИПИГазодобыча. Саратов, 2006, 86 с.
9. Отчет по теме: Проект создания подземного хранилища газа в Степновском месторождении Саратовской области. Саратов 1974, 138 с.
10. Информационный отчет о гидрогеологическом мониторинге подземных вод на территории Степновского ПХГ в 2011 году. Р.М. Оськина. Энгельс, 2012, 73 с.
11. Обоснование возможности закачки проток в объект газохранилища Степновского ПХГ. – Саратов. ВНИПИГазодобыча. 1996.

Нормативная

12. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. / М.: Госстандарт, 1983.
13. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. / М., Изд-во стандартов, 1984.