

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

**ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВО - ГРУНТОВ НА
ТЕРРИТОРИИ ЕЛШАНО-КУРДЮМСКОГО ПХГ (ЕКПХГ)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

По специальности _____ 020804 «Геоэкология» _____
код и наименование специальности

студента _____ 6 _____ курса _____ геологического _____ факультета
наименование факультета

_____ Ембулатова Рената Гумяровича _____
фамилия , имя , отчество

Научный руководитель

должность, уч. степень, уч. звание

дата, подпись

Еремин В.Н.
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

должность, уч. степень, уч. звание

дата, подпись

Еремин В.Н.
инициалы, фамилия

Саратов 2016 г.

ВВЕДЕНИЕ Актуальность настоящей работы определяется возросшими за последнее десятилетие требованиями по охране окружающей среды при сооружении и эксплуатации подземных хранилищ газа. Эти требования обязывают природопользователей разрабатывать систему мониторинга для проведения контрольных наблюдений состояния компонентов природной среды, необходимых и достаточных для оценки воздействия газового хранилища на окружающую среду и обеспечения заинтересованных организаций оперативной и прогнозной информацией.

Подземные хранилища газа (ПХГ) создаются по возможности в пределах промышленных районов в непосредственной близости от крупных экономических и социальных центров. Данное обстоятельство усугубляет требования к экологической безопасности объектов и ставит необходимость перехода от эпизодического контроля к непрерывному мониторингу параметров окружающей среды. Такая необходимость определяется многократным увеличением каналов возможных утечек газа, поскольку, плотность сетки эксплуатационных скважин ПХГ на порядок выше, чем на газовых и нефтяных месторождениях.

Цель дипломного проекта : оценка состояния почво – грунтов на территории Елшано – Курдюмского подземного хранилища газа.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить источники и характер нарушения почво - грунтов на территории ЕКПХГ;
2. Провести анализ почво - грунтов вблизи потенциальных источников загрязнения;
3. Сделать вывод об экологическом состоянии почво – грунтов вблизи потенциальных источников загрязнения на территории ЕКПХГ.

Практическая значимость. Полученные в процессе исследования данные о состоянии почво – грунтах ложатся в основу изучения техногенного загрязнения территории, расширяют представления об источниках загрязнения.

Работа выполнена на 36 страницах машинописного текста, состоит из введения, 4 глав, заключения, содержит 6 рисунков, 4 таблиц , список литературных источников содержит 13 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ. В первой главе «Физико – географическая характеристика района исследования» отмечена история создания Елшано - Курдюмского подземного хранилища газа , а также рельеф местности , почвенный покров, растительный мир .Елшано-Курдюмская структура была выявлена в 1940 году по результатам геологической съёмки. В 1941 году в пределах поднятия были проведены сейсмические работы и начато бурение, по результатам которого в том же году была установлена промышленная газоносность верейских отложений (получен открытый фонтан). В результате геологоразведочных работ в 1941-1948 годах были выявлены газовые залежи верейского, мелекесского, черемшано-прикамского комплекса, газонефтяные залежи тульского горизонта, бобриковско-черепетско-кизеловского комплекса.

Газоносность отложений бобриковского, кизеловского и черепетского горизонтов была установлена в 1943 году скважиной №12. При подготовке скважины к исследованию произошел выброс промывочной жидкости, перешедший в открытый фонтан.

Елшано-Курдюмское подземное хранилище газа (ПХГ) расположено северо-западнее г. Саратова на территории трех административных районов: Саратовского, Татищевского - области и Ленинского г. Саратова.

Рельеф местности района расположения ПХГ - обширное плато, максимальные отметки которого достигают +158 м. Поверхность плато характеризуется слабой всхолмленностью останцевого типа. Район не сейсмоопасен. Заповедников и заказников не имеет.

Гидрографическая сеть представлена реками Елшанка, Курдюм, Первой и Второй Гуселками, характеризующимися незначительным и непостоянным стоком. В целом, гидрографическая сеть района хранилища характеризуется мелководностью речек, что является следствием незначительного количества выпадающих осадков за год (439 мм) и неравномерным распределением их по времени года.[1]

Большая часть Елшано-Гусельского района перекрыта рыхлым чехлом четвертичных суглинков мощностью до 8-12 м. Почвы представлены обыкновенными и южными черноземами. Доминируют открытые степные пространства с разнотравно-типчаковой растительностью. Ценные урочища, требующие специальной охраны, а также памятники природы на рассматриваемой территории отсутствуют.

В ландшафтном отношении рассматриваемая территория относится к лесостепной зоне с залесенностью 15-20 %. Участки лесных массивов представлены, в основном, дубовыми лесами с наличием липы, клена, березы.

Лесные массивы чередуются с участками разнотравной степи, которая почти повсеместно распахана. Участки луговых степей встречаются по приовражьям и склонам, а также на землях, непригодных для использования в сельском хозяйстве.

Во второй главе «Геологическое строение» приведено описание литолого – стратиграфического разреза .

В геологическом строении района принимают участие породы докембрийского фундамента и осадочные образования палеозойского, мезозойского и кайнозойского возраста [4] .

Елшано-Курдюмское поднятие представляет собой брахиантиклинальную складку асимметричного строения, неправильной треугольной формы, вытянутую в виде периклинальных окончаний в северо-западном, северо-восточном и юго-западном направлениях. Сводовая и присводовая части структуры с поверхности сложены, по преимуществу,

отложениями байосского и батского ярусов среднего отдела юрской системы. Более молодые отложения принимают участие лишь в строении крыльев.

Елшанская антиклиналь – выделяется в пределах обширного Елшано-Курдюмского поднятия, имеющая четкое выражение в современном рельефе. Рельеф – обращенный, с широко развитой очень густой долинной сетью, принадлежащей долине р. Елшанки. Спряmlенные элементы долин третьего, четвертого и пятого порядков (мегатрещины) имеют СВ простирание, долины первого, второго порядков – преимущественно субмеридиальное. Суммарные амплитуды неоген-четвертичных движений 750–875 м. [4, 5].

В гидрогеологическом разрезе участка работ можно выделить следующие подразделения

- зона аэрации четвертичных водоносных горизонтов;
- водоносный современно- верхнечетвертичный аллювиальный горизонт;
- водоносный современно- верхнечетвертичный делювиальный горизонт;
- водоносный средне- верхнечетвертичный аллювиально-пролювиальный горизонт;
- относительно водоупорный среднеюрский горизонт;
- водоупорный среднеюрский байосский горизонт;
- относительно водоносный среднеюрский байосский горизонт;
- водоносный среднеюрский байосский горизонт;
- водоносный среднекаменноугольный комплекс.

В третьей главе приводится анализ воздействия Елшано – Курдюмского ПХГ на почвенный и грунтовый покров, методика отбора и аналитического исследования проб.

При оценке воздействия ЕКПХГ на почвенный и грунтовый покров использовались результаты геохимического опробования. Техногенное воздействие на почвенный и грунтовый покров неизбежно при строительстве и эксплуатации газохранилищ (ПХГ). Основными видами этого воздействия являются его нарушение и загрязнение при работе

компрессорных станций (КС), что несет за собой опасность аэрозольного загрязнения 3, 4 бенз(а)пиреном. Основными источниками загрязнения почво-грунтов в нефтегазовом строительстве являются нефтепродукты (ГСМ), проливаемые на землю при заправках или ремонте техники, а также метанол попадающий на поверхность при аварийных разливах.[9]

Методика отбора и аналитического исследования проб состояла в исследовании контролируемых показателей. Контролируемый показатель – содержание нефтепродуктов. Согласно «Инструкции по контролю экологического состояния почв на подземных хранилищах газа»[11] устанавливаются следующие уровни загрязнения почвы нефтепродуктами:

- 1000-2000 мг/кг – низкий;
- 2000-3000 мг/кг – средний;
- 3000-5000 мг/кг – высокий;
- > 5000 мг/кг – очень высокий.

Контролируемый показатель - содержание метанола

ПДК для метанола в почве не разработана, поэтому должен проводиться пересчет данных по водной вытяжке из почвы (в мг/кг почвы) на содержание в почвенном растворе (в мг/л раствора).

Предельно-допустимая концентрация (ПДК) метанола в почве – 100 мкг/кг

Контролируемый показатель – содержание бенз(а)пирена в почве

Бенз(а)пирен имеет свойство накапливаться. Накопление его преимущественно в почве, меньше в воде. Из почвы попадает в ткани растений и дальше распространяется по трофическим цепям.

Предельно-допустимая концентрация (ПДК) бензапирена в почве – 0,02 мг/кг

[11,12]

Точечные пробы отбираются на пробной площадке из одного или нескольких слоев или горизонтов методом конверта , по диагонали или любым другим способом с таким расчетом , чтобы каждая проба представляла собой часть почвы , типичной для генетических горизонтов или слоев данного типа почвы. Точечные пробы отбирают ножом или шпателем из прикопок или почвенным буром . Объединенную пробу составляют путем смешивания точечных проб на одной пробной площадке. Для химического анализа масса объединенной пробы должна быть не менее 1 кг. Для контроля загрязнения поверхностно распределяющимися веществами – нефть , нефтепродукты , тяжелые металлы и др. – точечные пробы отбирают послойно с глубины 0 – 5 и 5 – 20 см массой не более 200 г каждая . При отборе точечных проб и составлении объединений пробы должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения . Точечные пробы почвы , предназначенные для определения летучих химических веществ , следует сразу поместить во флаконы или стеклянные банки с притертыми пробками , заполнив их полностью до пробки . Точечные пробы почвы, предназначенные для определения пестицидов , не следует отбирать в полиэтиленовую или пластмассовую тару . [13]

Отбор проб проводился возле трех объектов : в зонах влияния компрессорной станции площадью 127 кв.м , склада метанола площадью 98 кв.м , склада горюче – смазочных материалов площадью 108 кв.м . Возле каждого объекта было отобрано по 3 пробы . Площадки опробования расположены по профильному варианту.

Проведение анализа проб выполнялось следующим образом. На аналитических весах взвешивают флакон с пробой почвы. Почву количественно переносят из флакона в коническую колбу вместимостью 50 мл, промывают флакон 4 порциями по 2,5 мл четыреххлористого углерода, промывные жидкости сливают в колбу. Взвешивают пустой флакон и по

разности двух взвешиваний определяют массу пробы почвы, взятой для проведения анализа. Колбу закрывают притертой стеклянной пробкой и экстрагируют нефтепродукты в течение 15 мин при встряхивании с помощью перемешивающего устройства. Через хроматографическую колонку пропускают 3 мл четыреххлористого углерода, при этом элюат отбрасывают. После этого через колонку пропускают экстракт (допускается попадание пробы вместе с экстрактом в колонку), при этом первые 3 мл элюата отбрасывают, а оставшуюся часть элюата собирают и проводят измерение концентрации в нём загрязняющих веществ на ИК-анализаторе.

Для определения содержания метанола необходимо извлечь его из почвы, а затем проанализировать с помощью методов, рекомендуемых для определения метанола в сточной воде. Для извлечения метанола из почвы рекомендуется метод экстракции его дистиллированной водой при соотношении почвы к воде 1:3. Пробы отбирают в банку с притертой пробкой (возможно использование плотно завязанных полиэтиленовых пакетов) и анализируют в тот же день. Хранение образцов почвы допускается при температуре не выше 2-3°C в течение 1-2 суток. Перед анализом почву растирают в фарфоровой ступке и просеивают через сито 1-2 мм. Все операции с почвой (растирание, просеивание и взятие навески) проводят в вытяжном шкафу. Навеску исследуемой почвы 50 г помещают в колбу на 250 мл, добавляют 150 мл дистиллированной воды и взбалтывают в течение 3 мин. Затем фильтруют и в фильтрате определяют содержание метанола .

Массовую долю бензапирена в почвах определяют методом высокоэффективной жидкостной хроматографии .Метод измерения основан на экстракции бензапирена из почвы хлористым метиленом , концентрировании экстракта , очистке на колоночной хроматографии,

хроматографическом разделении , регистрации сигнала компонентов с использованием флуоресцентного детектора , идентификации бензапирена на хроматограмме по времени удерживания и расчете его массовой доли с использованием градуировочной зависимости по пику.

Четвертая глава посвящается результатам оценки степени загрязнения почво – грунтов .Фактический материал был получен при проведении полевых и лабораторных условий в период с 2011 по 2013 г. Основными источниками негативного воздействия на почво – грунты являются компрессорная станция (КС) , а также склады метанола и горюче- смазочных материалов (ГСМ) .

При работе КС главную опасность несет канцерогенное загрязнение почво –грунтов 3,4- бенз(а)пиреном , содержание которого в зоне влияния достигает на 2011 год – 602 мкг/кг , на 2012 г 578 мкг/кг ,на 2013 год 597 мкг/кг, что многократно превышает установленный норматив в 20 мкг / кг.

В непосредственной близости от склада ГСМ загрязнение почво – грунтов происходит при аварийных разливах нефтепродуктов и обнаруживает высокий уровень локального нефтезагрязнения . Содержание нефтепродуктов в непосредственной близости от склада ГСМ достигает на 2011 г –2653 мкг/кг , на 2012 год– 2320 мкг/кг, на 2013 - 2038мкг/кг.

Содержание в почвах метанола в зонах влияния склада характеризуется очень низкими значениями на 2011 г -0,4 мкг/ кг , 2012 г - 0,7 мкг/ кг , на 2013 г - 0,8 мкг/ кг при нормативе в 100 мкг / кг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ На территории Саратовской области используются ПХГ, созданные в недрах истощенных газонефтяных месторождений, в частности Елшано-Курдюмское ПХГ, которое является звеном единой газотранспортной системы России и осуществляет бесперебойные поставки природного газа из ПХГ промышленным предприятиям и коммунально-бытовым потребителям г. Саратова и Саратовской области.

Трансформация почв промышленных зон ЕКПХГ происходит под действием техногенных факторов и затрагивает разные уровни структурной организации почв.

В результате исследований за период 2011, 2012, 2013 г.г. установлено:

1 - уровень загрязнения нефтепродуктами почво-грунтов в зоне влияния склада ГСМ незначительно превышает ПДК;

2 – в зоне влияния компрессорной станции концентрации бензапирена в результате депонирования в почво-грунтах из атмосферного воздуха, во много раз превышает ПДК;

3 – в зоне влияния склада метанола уровень загрязнения почво-грунтов метанолом значительно ниже нормы не смотря на то, что отбор проб проводился возле потенциального источника загрязнения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авторский надзор за эксплуатацией Елшано-Курдюмского ПХГ. ОАО «ВНИПИгаздобыча», 2012. –456 с.
4. Шебалдин В.П., Никитин Ю.Н. и др. Тектоника и перспективы нефтегазоносности Саратовской области. Саратов, 1993. –298 с.
5. Бузинов С.Н., Раабен В.Н. Подземное хранение газа. Сборник трудов ВНИИГАЗа «Геология, разработка, транспорт, хранение и переработка природного газа». -М., ВНИИЭгазпром, 1973, №5
9. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязнённых земель/Минприроды России. – М., 1996
11. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почве. – М., 2007
12. Инструкция по контролю экологического состояния почв на подземных хранилищах газа. – М., 1998.
13. ГОСТ . Метод отбора и подготовка проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа - Москва., 1984 г.