

Министерство образования и науки Российской Федерации
САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Кафедра общей геологии и
полезных ископаемых

**Оценка воздействия Ватлорского нефтяного месторождения (ХМАО) на
состояние окружающей среды**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Студентки 6 курса 641 группы
специальности 020804 «геоэкология»
геологического факультета
Ждановой Ольги Геннадьевны

Научный руководитель
к.г.-м. н., доцент

подпись, дата

В.Б. Сельцер

Зав. кафедрой
к.г.-м. н.

подпись, дата

В.Н.Еремин

Саратов
2016

ВВЕДЕНИЕ. Западная Сибирь – основной нефтедобывающий регион страны, причем большая часть промыслов сосредоточена в зоне средней тайги на территории Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО). Именно здесь наиболее ярко проявляются все негативные последствия интенсивной добычи «черного золота» для окружающей природной среды.

При проведении геологоразведочных работ, эксплуатации месторождений и транспортировке углеводородного сырья происходит изъятие земельных площадей, загрязнение природных вод, почв и атмосферы. Все компоненты окружающей среды в районах нефтедобычи испытывают интенсивную техногенную нагрузку, при этом уровень негативного воздействия определяется масштабами и продолжительностью эксплуатации залежей углеводородов.

Материалы для написания данной работы были получены при прохождении производственной практики на предприятии ОАО «Сургутнефтегаз», на Ватлорском нефтяном месторождении, расположенном в пределах Белоярского и Сургутского районов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, Тюменской области.

Цель работы: дать оценку степени загрязнения: почв, поверхностных вод и донных отложений на исследуемой территории.

Задачи:

- привести сведения о физико-географических условиях района (географическом положении, климате, рельефе, гидрологии, почвах, растительном мире);
- дать описание геологического строения территории (стратиграфии, нефтегазоносности, гидрогеологии и геокриологических особенностей);
- дать краткую характеристику объекта исследования;
- описать методику проведения исследований;

- на основе полученных данных установить степень загрязнения территории и влияния Ватлорского нефтяного месторождения на почвы, поверхностные воды и донные отложения;
- дать рекомендации по совершенствованию мониторинга окружающей среды на исследуемой территории.

Работа выполнена на 65 страницах машинописного текста, состоит из введения, шести глав, заключения, содержит 24 рисунка, 6 приложений, список литературных источников содержит 20 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ. В первой главе «Физико-географическая характеристика района» приведены сведения о географическом положении территории, климатических условиях, особенностях рельефа, гидрологии, почв и растительного мира.

В административном отношении исследуемое месторождение находится в пределах Белоярского и Сургутского районов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Рассматриваемый в данной работе участок расположен в южной части месторождения на территории Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, Тюменской области.

В физико-географическом отношении исследуемый район расположен в центральной части Западно-Сибирской низменности, в лесной зоне правобережья р. Оби. К ближайшим крупным населенным пунктам относятся: поселок сельского типа Нижнесортымский, вахтовый поселок Северный.

Климат данного района резко континентальный. Зима суровая, холодная и продолжительная. Средняя температура воздуха наиболее холодного месяца (января) – минус 23,7 °С. Лето сравнительно короткое, но теплое. Средняя температура воздуха наиболее жаркого месяца (июля) – плюс 16,1 °С. Среднегодовая температура воздуха – минус 4,3°С. Характерны высокие суточные и годовые амплитуды температур воздуха. Превалирующие направления ветра в году – южное и юго-западное. Для рассматриваемой территории характерно сочетание дефицита тепла и избыточного увлажнения.

Рельеф и гидрология. Исследуемая территория расположена в центральной части Западно-Сибирской равнины, которая в геологическом отношении представляет собой платформу со складчатым основанием.

Гидрографическая сеть в границах рассматриваемой территории представлена реками Нангъеган (Менкалемынг), Яптаяха (Паннэпим), безымянными ручьями, проточным озером Вонтлор, сточными, бессточными, проточными безымянными озерами и озерами в составе комплексных и плоскобугристых групп болотных микроландшафтов.

Почвы и растительный мир. К наиболее повышенным формам рельефа приурочены иллювиально-железистые подзолы, по механическому составу песчаные и супесчаные, кислые, малогумусные. На приречных дренированных участках развиваются иллювиально-железистые языковатые подзолы. На пониженных элементах рельефа с близким залеганием грунтовых вод формируются иллювиально-гумусовые подзолы, довольно богатые гумусом, кислые. Торфяно-подзолисто-глеевые почвы занимают плоские поверхности водоразделов. Среди болотных почв выделены: торфянисто-глеевые, торфяно-глеевые и торфяные на торфяниках, торфянисто- и торфяно-перегнойно-глеевые и лугово-болотные. Болотные мерзлотные (торфяные и остаточноторфяные) развиваются в автоморфных условиях при близком залегании вечной мерзлоты. Пойменные болотные почвы приурочены к интенсивно заболачивающимся поймам рек малых порядков с высоким стоянием почвенно-грунтовых вод. Среди них выделяются пойменные торфянисто-глеевые и торфянисто-перегнойно-глеевые.

Согласно геоботаническому районированию Западной Сибири, Ватлорское месторождение приурочено к подзоне северной тайги. На территории сформировано пять серий растительных сообществ: лесной тип дренированных водоразделов; лесной тип минеральных «островов»; заторфованные озерно-аллювиальные равнины; приозерные поверхности; долинно-таежные.

Глава проиллюстрирована графическими приложениями и рисунками.

Во второй главе «Геологическое строение» приведено описание литолого-стратиграфического разреза, тектонической структуры, нефтегазоносности, гидрогеологических и геокриологических особенностей исследуемой территории.

Стратиграфия. Мощность осадочного чехла в пределах месторождения составляет 2990–3350 м. Геологический разрез представлен отложениями юрского, мелового, палеогенового, неогенового и четвертичного возрастов. Четвертичные отложения составляют торф, суглинки, глины, пески с галькой, мощность до 50 м. В тектоническом отношении территория расположена в зоне сочленения Фроловской мегавпадины и Среднеобского геоблока, а также Помутской мегатеррасы и Ватлорской террасы.

Нефтегазоносность. Исследуемое нефтяное месторождение расположено на стыке Фроловской и Среднеобской нефтегазоносных областей. Этаж нефтеносности охватывает комплекс осадочных пород от среднеюрского до нижнемелового возраста мощностью от 595 до 730 м. Промышленные залежи нефти сосредоточены в отложениях среднего и верхнего отделов юрской системы и нижнего отдела меловой системы.

Гидрогеология. Ватлорское нефтяное месторождение приурочено к центральной части Западно-Сибирского артезианского бассейна. В вертикальном разрезе бассейна выделяется пять гидрогеологических комплексов: олигоцен-четвертичный, турон-нижеолигоценовый, апт-альб-сеноманский, нижнемеловой и юрский.

Подземные воды четвертичного водоносного горизонта заключены в песчаных отложениях ларьякской свиты, пойменной и надпойменной террас и в озерно-аллювиальных отложениях. В гидравлическом отношении воды горизонта безнапорные, дебиты скважин колеблются в пределах 0,03–11,7 л/сек при понижении уровней на 3–12 м. По химическому составу воды ультрапресные и пресные с минерализацией 0,05–0,3 г/л, гидрокарбонатные кальциево-магниевые. Характерной особенностью является повышенное

содержание суммарного иона железа (среднее 3,5 г/л), аммиака (до 5 мг/л) и низкое содержание фтора (0,03 мг/л). Нередко в водах наблюдается присутствие H_2S , что можно объяснить широким развитием болот. Питание подземных вод четвертичного водоносного горизонта осуществляется, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка осуществляется в гидросеть.

Геокриологические особенности территории. Мерзлыми породами в районе являются песчаные и песчано-глинистые отложения новомихайловской и атлымской свит олигоцена. Глубина их залегания на водоразделах 120–130 м, толщина 20–70 м. В долинах рек многолетнемерзлые породы залегают на больших глубинах: 170–230 м, толщина 40–55 м. Под поймами крупных рек, а иногда под первой надпойменной террасой мерзлые породы отсутствуют совсем.

Глава проиллюстрирована литолого-стратиграфическим и геологическим разрезами.

В третьей главе приведена краткая характеристика объекта. Общая площадь территории месторождения составляет 1162,5 га. Площадь исследуемого участка месторождения – около 35 км². На нем расположены кусты скважин № 95, 97 и 98, которые были введены в эксплуатацию в 2012 году. На кустовых площадках происходит сбор нефти от 38 добывающих скважин и закачка воды в 14 нагнетательных скважин. Кустовые площадки предназначены:

- для герметичного сбора продукции скважин, замера и дальнейшего транспорта на дожимную насосную станцию;
- приема высоконапорного водовода с кустовой насосной станции, распределения и замера воды для подачи в нагнетательные скважины.

В работе описывается технология современной системы сбора нефти и газа. Применяемая технология полностью безлюдная, закрытого цикла и герметичная. Данные о состоянии процесса добычи нефти передаются системой на диспетчерский пункт предприятия.

Четвертая глава описывает методику проведения исследований. В период с 2013 по 2015 г. проводились отборы проб почв, поверхностных вод и донных отложений. Отбор проб почв производился методом конверта из верхних горизонтов (до глубины 50 см) на расстоянии 10 метров по направлению линий стока от обваловки площадок с учетом уклона поверхности – от площадок в сторону сноса загрязнителей, т.е. ниже по рельефу. Пробы почв отбирались два раза в год. В пробах почв определялись концентрации 18 компонентов, а также показатель рН.

Пробы поверхностных вод отбирались два раза в год в летне-осенний период из ближайших к кусту скважин водоемов. В поверхностных водах определялись концентрации 16 компонентов, а также показатель рН и биологическое потребление кислорода (БПК_{полн.}).

Пробы донных отложений отбирались один раз в год, определялись концентрации 12 компонентов, а также показатель рН.

Для подробного изучения динамики загрязнения природной среды были выбраны компоненты, концентрации которых в исследованных пробах превышают нормативы ПДК или ОДК или фоновые значения, либо близки к ПДК или ОДК: свинец, цинк, медь, марганец, железо и нефтепродукты. Также рассматривался водородный показатель (рН). Изучение динамики концентраций остальных определяемых компонентов не является предметом анализа в данной работе, т.к. их содержание в исследованных пробах незначительно, либо ниже чувствительности метода определения.

В пятой главе дана оценка воздействия Ватлорского месторождения на компоненты окружающей среды в пределах территории исследования.

Для исследуемых компонентов в этой главе приведены диаграммы, отражающие динамику концентраций, а также сопоставляющие полученные результаты с фоновыми значениями и ПДК (или ОДК, ПДУ).

На основе анализа полученных результатов сделаны выводы:

- Уровень загрязнения почв не превышает ПДК по содержанию марганца и ОДК по содержанию свинца, цинка, меди и нефтепродуктов. Показатель рН и концентрация железа близки к фоновым значениям.

- Для водных объектов района характерно постоянное высокое содержание меди, марганца и железа. Полученные значения фоновых концентраций превышают ПДК, установленные для вод рыбохозяйственного значения. Повышенные концентрации этих металлов связаны с особенностью гидрологического режима.

- В водоемах установлено высокое фоновое содержание нефтепродуктов, предположительно, это связано с природными факторами, но не исключается и техногенная природа загрязнения, т.к. на этой территории ведется активная разработка месторождения.

- В бессточном водоеме зафиксированы более высокие концентрации практически всех загрязняющих компонентов, чем в проточной воде.

- Сопоставляя полученные результаты по всем трем исследованным компонентам природной среды по содержанию нефтепродуктов, можно отметить, что наиболее высокие концентрации зафиксированы в 2014 году в точке куста скважин № 97 и в 2015 году в точке куста № 98. За период с 2013 по 2015 г. прослеживается рост уровня загрязнения нефтепродуктами, возможно, это связано с утечкой углеводородного сырья.

В шестой главе даны рекомендации по совершенствованию мониторинга окружающей среды на территории месторождения. На основе анализа изученных материалов сделан вывод, что точка отбора проб фонового загрязнения поверхностных вод и донных отложений на исследуемом участке выбрана неверно, так как расположена ниже по течению реки Яптаяха, чем точка возле куста № 95 на 1260 м. Тем самым, загрязняющие компоненты, поступающие в реку от куста скважин № 95, оказывают воздействие на показатели фонового уровня загрязнения. Поэтому, для получения более корректных данных, необходимо выбрать новое место отбора фоновых проб.

Так как нефтепродукты являются наиболее вероятными загрязняющими веществами, сопутствующими нефтегазодобыче вследствие достаточно частых аварий на нефтепроводах, контролировать их содержание необходимо два раза в год, а при аварийных ситуациях – ежеквартально после ликвидации последствий.

Загрязнение свинцом и цинком может происходить при проведении ремонтных работ на кустовых площадках, поэтому рекомендую проводить контроль по содержанию этих компонентов ежегодно.

Содержание в исследуемых компонентах природной среды меди, марганца, железа, а также показатель рН не связаны с техногенным воздействием при эксплуатации месторождения, поэтому считаю нецелесообразным проводить исследования содержания этих компонентов вблизи каждой кустовой площадки. Рекомендую контролировать эти показатели в фоновой точке отбора проб ежегодно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Исследуемая территория расположена в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, Тюменской области.

Климат данного района резко континентальный с избыточным увлажнением. Гидрографическая сеть представлена реками, безымянными ручьями, озерами. Развита болотный микроландшафт.

На территории представлены следующие типы почв: переходные торфяные, верховые торфяные и торфяные мерзлотные.

В геологическом строении принимают участие отложения юрского, мелового, палеогенового, неогенового и четвертичного возрастов. Четвертичные отложения сформированы торфом, суглинками, глинами, песками с галькой, мощность до 50 м. В тектоническом отношении территория расположена в зоне сочленения Фроловской мегавпадины и Среднеобского геоблока, и соответственно на стыке Фроловской и Среднеобской нефтегазоносных областей.

Промышленные залежи нефти сосредоточены в отложениях среднего и верхнего отделов юрской системы и нижнего отдела меловой системы.

На территории выделяются пять гидрогеологических комплексов.

В районе месторождения развиты мерзлотные песчаные и песчано-глинистые образования олигоцена.

Площадь исследуемого участка месторождения – около 35 км². Была проведена оценка динамики концентраций свинца, цинка, меди, марганца, железа, нефтепродуктов, а также рН показателя с 2013 по 2015 г в почвах, поверхностных водах и донных отложениях.

На основании результатов анализов установлено:

- для всех исследованных компонентов природной среды характерно высокое фоновое содержание железа, марганца и нефтепродуктов. Для водных объектов также характерно высокое содержание меди;

- уровень загрязнения почв не превышает установленные нормативы;

- уровень загрязнения поверхностных вод не соответствуют нормативам, превышая ПДК цинка, меди, марганца, железа и нефтепродуктов, в бессточном водоеме зафиксированы более высокие концентрации практически всех загрязняющих компонентов;

- концентрация нефтепродуктов в донных отложениях превышает регионально установленный ПДУ;

- за период с 2013 по 2015 гг. прослеживается рост уровня загрязнения нефтепродуктами всех исследованных компонентов природной среды;

Предложены рекомендации по выбору нового места отбора фоновых проб и периодичности контроля содержания нефтепродуктов.