

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА НА МОРСКОМ ШЕЛЬФЕ
Сапетный А.И.

Научный руководитель доцент Турбаков М.С

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Россия

С самой первой скважины, пробуренной для получения полезных ископаемых во благо промышленности, экологи забили тревогу о неизбежных последствиях разработки нефтегазовых месторождений для хрупкой морской экосистемы. По сей день эта проблема остается актуальной, именно поэтому в данной статье я решил изучить вопросы влияния нефтедобывающей промышленности на подводную флору и фауну и способы их решения.

Разработка нефтяных и газовых месторождений состоит из 4 стадий, каждая из которых негативно влияет на морскую среду.

- геологоразведочные работы;
- промысловое обустройство месторождения;
- эксплуатация месторождения;
- ликвидация (консервация) месторождения.

Рассмотрим каждый этап, их влияние и способы снижения неблагоприятных последствий на каждом этапе.

Основной инструмент геологоразведочных работ – сейсморазведка. Сейсморазведка – метод исследования структуры горных пород с целью выявления газонасыщенных и нефтенасыщенных пластов. Сейсморазведка сокращает количество мест пригодных для рыболовства, кроме этого, наносит вред гидробионтам. Разведочное бурение, которое изменяет структуру дна, загрязняет воздух вследствие технологических выбросов.

Промысловое обустройство месторождения. На этой стадии происходит процесс прокладки трубопровода при помощи танкеров, установка буровой платформы, строительство береговых сооружений. Основные воздействия на природу на этом этапе – физические нарушения, постоянные вибрации, влияющие на координацию морских обитателей, сброс отходов (жидких и твердых), запрет рыболовства.

На третьей стадии – эксплуатации месторождения, проводится бурение, транспортировка оборудования и технологические мероприятия. Каждое действие на данном этапе сопровождается разливами и выбросами различных отходов.

После выработки месторождения происходит демонтаж нефтедобывающего оборудования (платформы и труб), а также консервация скважины, которые приводят к загрязнению вследствие выбросов отходов и неисправимому нарушению микрофлоры морского дна.

Каждая из этих проблем неоднократно обсуждалась экологами, но до сих пор вопрос о нейтрализации последствий остается открытым. Хочется рассмотреть основные проблемы на каждом этапе и уделить внимание способам решения каждой из них.

Перейдем к вопросу решения проблем на каждом этапе:

Чтобы исправить проблему изменения структуры дна на первом этапе, необходимо, после бурения разведочных скважин, прибегать к помощи опытных экологов и океанологов для восстановления первоначального ландшафта морского дна.

Уменьшить влияние постоянных вибраций на жизнедеятельность подводных организмов помогут вибропоглощающие и амортизирующие материалы при бурении прокладки труб.

Во избежание загрязнения большого количества воды отходами нефтепромысла нужно разработать систему фильтров на перемещающихся установках во круг нефтедобывающей платформы.

Рассмотрев проблемы на каждом этапе и изучив способы их решения имеющихся в настоящее время, можно предположить, что развитие очищающего оборудования и инновационных материалов в дальнейшем помогут экологами минимизировать вред, наносимый нефтедобывающими компаниями окружающей среде.

Литература

1. Патин, С. А. Нефть и экология континентального шлейфа Ч. 1: учеб. пособие [Текст] / С.А. Патин – М.: ВНИРО, 2017. – 321 с.
2. Поиски и разведка месторождений нефти и газа: учебное пособие [Текст] / Российский университет дружбы народов (РУДН); сост. М.И.Бурцев – Москва: Издательство РУДН, 2006. – 263 с.
3. Экологические проблемы добычи нефти и газа на шельфе Мирового океана [Текст] / Д.Д. Ганченко, Е.В. Чернеева, В.А. Щерба, А.В. Янкевский. // Интернет-журнал Науковедение. – 2017. – Т.9. – № 6. – С. 40.

ПЫЛЕВАЯ И РТУТНАЯ НАГРУЗКА В ОКРЕСТНОСТЯХ ЗАВОДА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ
ОТРАСЛИ (НА ПРИМЕРЕ Г. КАРАГАНДА, РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН)

Сапрунова И.А.

Научный руководитель доцент Таловская А.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

Одним из производств, оказывающих негативное воздействие на состояние окружающей среды, является машиностроение. На различных этапах этого сложного производства выделяется целый комплекс веществ, которые

при попадании во внешнюю среду приводят к загрязнению атмосферного воздуха, водных объектов и почвы [11]. Снеговой покров представляет собой природный компонент, используемый в качестве индикатора техногенного загрязнения городских территорий в зимнее время года [1].

Отбор проб снегового покрова осуществлялся в феврале 2022 года автором работы с целью определения минералого-геохимических особенностей твердого осадка снега в зимний период в зоне воздействия литейно-машиностроительного завода, расположенного на территории г. Караганды. Отбор проводился в соответствии с методическими рекомендациями [1], а также на основании многочисленных эколого-геохимических исследований, проводимых сотрудниками ИШПР ТПУ [2,5].

Пробы снегового покрова были отобраны согласно методическим рекомендациями [1,2] по регулярной точечной сети с шагом от 500 до 1000 м, с учетом доступности отбора проб в зоне воздействия литейно-машиностроительного завода на окружающую среду (юго-восточный район г. Караганда). Пробы были отобраны на всю мощность снегового покрова, кроме 5 см, прилегающих к почвенному покрову. Вес каждой пробы составлял от 10 до 15 кг.

Первым этапом пробоподготовки являлось таяние снега при комнатной температуре, затем производилась отсжка снеготалой воды от крупных включений с помощью пинцета. Далее большая часть снеготалой воды была слита через полиэтиленовую трубку в банки. Также был проведен учет слитой воды. Оставшаяся часть воды была профильтрована через обеззоленный фильтр. Твердый осадок снега был высушен на фильтре и просеян через сито с диаметром ячеек 1 мм. Затем пробы твердого осадка снега взвешивали и подготавливали для проведения дальнейших аналитических исследований: шлиховой анализ и определение концентрации ртути в твердом осадке снега. Также осуществлялись расчеты пылевой и ртутной нагрузок.

Изучение снегового покрова показало равномерное распределение пылевой нагрузки. Значения пылевой нагрузки варьируются от 7,66 до 31,73 мг/м² в сут., что соответствует низкой степени загрязнения [8]. Согласно ранее полученным данным [10], значения пылевой нагрузки в районе расположения литейно-машиностроительного завода достигали 319 мг/м² в сут., что соответствует средней степени загрязнения [8]. Согласно [10], величина пылевой нагрузки в целом по городу Караганда в 2016 году составляла 412 мг/м² в сут., что соответствует средней степени загрязнения.

Актуальным является изучение вещественного состава пылевых частиц, осевших из атмосферы на снеговой покров. В учебно-научной лаборатории стереоскопического анализа в МИНОЦ «Урановая геология» ИШПР ТПУ автором проводилось определение вещественного состава на бинокулярном стереоскопическом микроскопе Leica EZ4D с видео приставкой согласно запатентованной методике [3].

В пробах твердого осадка снега были обнаружены частицы природного происхождения: кварц (бесцветные прозрачные частицы разной окатанности), карбонатные (частицы неправильной формы, светлых оттенков), алюмосиликатные (со стекляннным блеском, светлых оттенков) и железистые частицы (с жирным металлическим блеском, темных оттенков), а также слюды (чешуйчатые частицы разного цвета) и включения растительного происхождения. Частицы техногенного происхождения, обнаруженные при анализе, представлены сферами (включения круглой формы), шлаками (бесформенные частицы черного цвета), угольными частицами (черные, уплощенной формы), волокнами (нитевидные). По визуальному анализу, количество частиц природного происхождения (75%) преобладает над количеством частиц техногенного происхождения (25%).

В ходе дальнейшего изучения проб твердого осадка снега были определены концентрации ртути. Определение концентрации ртути в пробах было выполнено в лаборатории микроэлементного анализа МИНОЦ «Урановая геология» ИШПР ТПУ на анализаторе ртути RA 915+ с приставкой Пиро-915+, согласно [9] под руководством Н.А. Осиповой. В качестве стандартного образца использовали почвы ГСО-8923-2007. Навеска ртути составила 50-60 мг.

Основным источником антропогенных выбросов ртути (46% от суммарного показателя) является доля сжигания ископаемого топлива, в особенности угля [7]. Поскольку отопление на рассматриваемом литейно-машиностроительном заводе осуществляется системой автономного отопления, то не стоит исключать данный фактор при анализе.

Максимальное среднее содержание ртути было отмечено на территории, прилегающей к заводу с северной стороны (500м на север) – 0,242 мг/кг, также в пробах около завода среднее содержание ртути колеблется от 0,125 до 0,242 мг/кг. Данные представлены на рисунке 1.

Путем перемножения среднего содержания ртути на пылевую нагрузку была вычислена ртутная нагрузка в окрестностях предприятия машиностроительной отрасли. Данные представлены на рис. 2. При анализе ртутной нагрузки определено, что в окрестностях литейно-машиностроительного завода концентрация ртути в твердом осадке снега максимальна в пределах санитарно-защитной зоны, по мере удаления от нее концентрация снижается. В целом, содержание ртути в пробах превышает фоновое значение от 4 до 8 раз (в качестве фонового участка была выбрана территория, удаленная от города Караганды на расстоянии 55 км в северо-западном направлении [10]).

Максимальный уровень среднесуточного выпадения ртути из атмосферы на снеговой покров также приходится на северную и восточную границы санитарно-защитной зоны. По мере удаления от санитарно-защитной зоны ртутная нагрузка снижается.

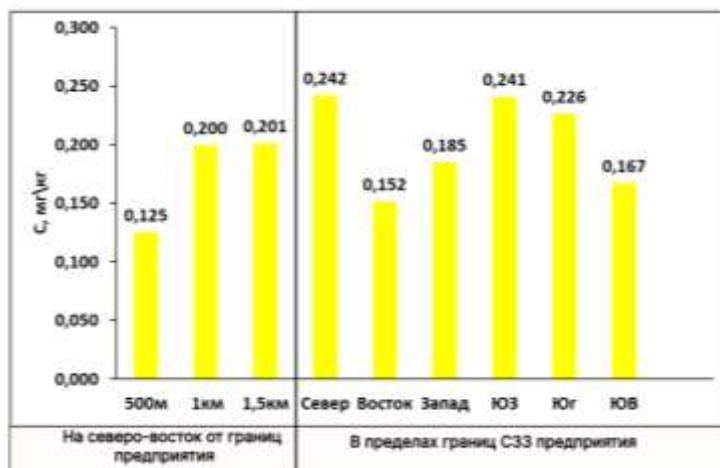


Рис. 1. Содержание ртути в твердом осадке снегового покрова в окрестностях литейно-машиностроительного завода г. Караганда, мг/кг

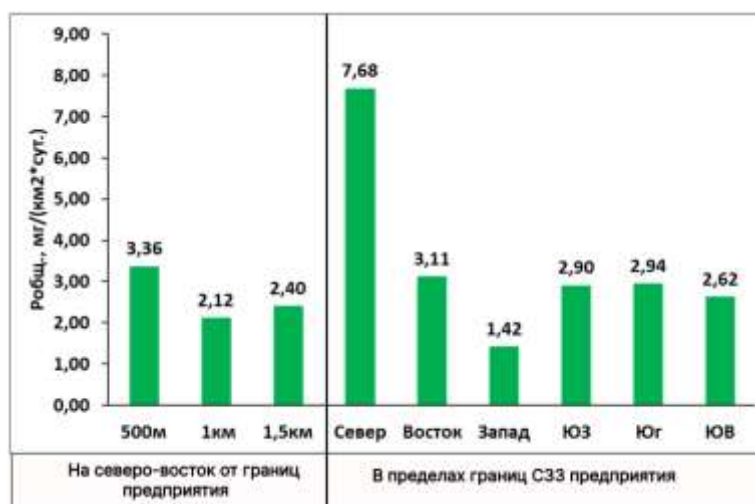


Рис. 2. Ртутная нагрузка в окрестностях литейно-машиностроительного завода г. Караганда по данным изучения твердого осадка снега, мг/(км²*сут.)

Обобщая изложенные данные, стоит сказать, что в пробах твердого осадка снега были обнаружены частицы природного и техногенного происхождения, вносящие свой вклад в формирование пылевой нагрузки в районе исследования. Твердый осадок снега может являться индикатором атмосферной эмиссии ртути. Ртуть в составе взвешенных частиц может перемещаться потоками ветра с загрязненных районов города, каким является исследуемый район предполагаемого воздействия, в другие районы. Машиностроительная отрасль является габаритным фактором формирования загрязнений в районах города.

Литература

1. Геохимия снежного покрова в Восточном округе Москвы [Текст] / Н.С. Касимов, Н.В. Кошелева, Д.В. Власов, Е.В. Терская // Вестник Московского ун-та. Сер. 5: «География». – 2012. – № 4. – С. 14 – 24.
2. Влияние угледобывающих предприятий на загрязнение снегового покрова прилегающих урбанизированных территорий (на примере г. Междуреченск) [Текст] / Н.А. Осипова, А.А. Быков, А.В. Таловская, А.Н. Николаенко, Е.Г. Язиков, С.А. Ларин // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ]. Инжиниринг георесурсов – 2017. – Т. 328. - № 12. – С. 36-46.
3. Пат. 2229737 Российская Федерация, МПК7 G 01 9/00. Способ определения загрязненности снегового покрова техногенными компонентами / Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю., Таловская А.В. заявитель и патентообладатель Томский политехн. ун-т. – № 2002127851 заявл. 17.10.2002 опубл. 27.05.2004
4. Ртуть в пылеаэрозолях на территории г. Томска [Текст] / А.В. Таловская, Е.А. Филимоненко, Н.А. Осипова, Е.Г. Язикова // Безопасность в техносфере. – 2012. – № 2. – С. 30 – 34.
5. Таловская, А.В. Геохимическая характеристика пылевых атмосферных выпадений на территории г. Томска [Текст] / А.В. Таловская // Оптика атмосферы и океана. - 2010 - Т. 23. - № 6. - С. 519-524.
6. Филимоненко, Е.А. Минералогия пылевых аэрозолей в зоне воздействия промышленных предприятий г. Томска [Текст] / Е.А. Филимоненко // Фундаментальные исследования. – М., 2013. – № 8. – С. 760 – 765.

7. Руководство по оптимизации процессов сжигания угля на электростанциях в целях сокращения выбросов ртути: отчет сектора партнерства по сжиганию угля; исполн: Войцех Йожевич. – Женева, Швейцария, 2010. – 102 с.
8. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186 № 2932-83. М.: Госкомгидромет, 1991. 693 с.
9. РД 52.18.827-2016 Массовая доля ртути в пробах почв, грунтов, донных отложений и биологического материала. Методика измерений методом атомно-абсорбционной спектроскопии "холодного пара". [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/556459506>
10. Адильбаева Т.Е. Эколого - геохимическая оценка территории в зоне влияния теплоэлектростанции (г. Караганда, Республика Казахстан) [Текст]: диссертация на соискание звания магистра / Тамара Ерлановна Адильбаева - Томск, 2015.
11. Шишкина, П.А. Влияние предприятий машиностроительного и станкостроительного производства на окружающую среду и почву [Текст] / П.А. Шишкина // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. - №12. – С. 172-175.

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПИТЬЕВЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Свиридова А.С.

Научный руководитель доцент Соктоев Б.Р.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Содержание в водных объектах сульфатов и карбонатов кальция является источником образования солевых отложений. В результате этого данные соединения не растворяются в воде даже при высоких температурах. Именно поэтому в бытовых условиях повышенное содержание солей приносит вред не только электроприборам и другим предметам водопользования, но и здоровью человека. С другой стороны, солевые отложения, которые образуются в процессе кипячения, могут быть использованы в эколого-геохимических исследованиях для косвенной оценки качества питьевых вод [2,8,9,10].

В Кемеровской области развито большое количество отраслей промышленности, основными из которых являются добыча и переработка угля, металлургия, машиностроение и другие. Металлургическая и горнодобывающая отрасли считаются ведущими в экономике области [6]. На северо-востоке Кузбасса в горно-таёжной местности расположена Мариинская тайга. В пределах Мариинской тайги находится бассейн р. Кия, который известен как район золотых лихорадок. В 1856 г. купцы обнаружили залежи золота и больше полувека проводили его добычу. В 19 веке на одном из притоков р. Кия в близлежащих населенных пунктах – Комсомольск и Тисуль – производилась добыча и переработка золотых руд. Золотодобыча производилась и на притоках р. Кия [5]. Также на территории Чебулинского района было открыто Малиновское месторождение урана с запасами в первые тысячи тонн [7].

В рамках данной работы был проанализирован состав солевых отложений питьевых вод (накипи), отобранных в населенных пунктах ряда районов (Мариинский, Тисульский, Чебулинский) северной части Кемеровской области. Пробы были отобраны в следующих населенных пунктах: г. Мариинск, пгт. Тисуль и Комсомольск, с. Приметкино, Алчедат и Усть-Чебула, д. Дмитриевка. Для данной работы отобрано 30 проб, которые были отправлены на инструментальный нейтронно-активационный анализ (ИНАА) [10].

Высокое содержание отмечено для таких элементов как Са, Fe, Sr и Ва. Известно, что именно Са и Fe являются структурообразующими в минеральном составе накипи. Основные минералы, образующие накипь, – кальцит и арагонит. Высокие концентрации Sr и Ва обусловлены геохимическим родством к кальцию с образованием полиморфных модификаций карбоната кальция [1].

На основе данных по средним концентрациям в солевых отложениях питьевых вод были рассчитаны коэффициенты концентрации относительно следующих фоновых показателей: кларк ноосферы [3], кларк осадочных карбонатных пород [4], накипи воды оз. Байкал [9], среднее содержание (медиана) по всей выборке (таблица).

Полученные результаты показывают, что для проб солевых отложений питьевых вод характерна геохимическая специализация в каждом населенном пункте.

Относительно кларка по ноосфере во всех населенных пунктах общими элементами в геохимических рядах являются Sr, Ва, Au и Са. При этом Sr и Au имеют наиболее высокие концентрации относительно остальных общих элементов. Также существенно присутствие Zn на всех территориях, кроме д. Дмитриевка. В с. Приметкино содержание урана намного выше, чем в с. Усть-Чебула. Остальные элементы имеют низкие коэффициенты концентрации.

Геохимические ряды относительно кларка осадочных карбонатных пород показывают, что общими элементами для исследуемых населенных пунктов являются Zn, Au и Sr. Концентрации Zn и Sr варьируются от максимальных до минимальных, а содержание золота достигает максимального показателя концентрации в пгт. Комсомольск и Тисуль. Уран также обнаружен в повышенных концентрациях в пробах из с. Приметкино, Усть-Чебула и пгт. Комсомольск с максимальной концентрацией в образцах из с. Приметкино.

Zn является единственным общим элементом в геохимических рядах для изученных населённых пунктов относительно накипи воды оз. Байкал, максимальный коэффициент концентрации отмечен в пробах из пгт. Комсомольск. Стоит отметить, что такие элементы, как Nd и Cs являются общими для всех населенных пунктов, кроме Комсомольска. Присутствие Lu в геохимических рядах также вызывает вопросы.

Относительно среднего содержания (медианы) по всей выборке общими элементами в геохимических рядах являются Tb и Ta. Среди других особенностей можно отметить следующее: в ряде проб выявлены высокие