

Оценка состояния почвенно-растительного покрова на территории шламовых амбаров ХМАО – Югры

Е.В. Талипова¹

¹Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г. Тюмени

Адрес для связи: TalipovaEV@tmn.lukoil.com

Appraisal of the vegetation and topsoil state in the area of waste pits within the territory of Khanty-Mansiysk Autonomous District – Yugra

E.V. Talipova¹

¹KogalymNIPIneft Branch of LUKOIL-Engineering LLC in Tyumen, RF, Tyumen

E-mail: TalipovaEV@tmn.lukoil.com

One of the relevant problems in hydrocarbon production is drilling waste generation. A temporary sludge tank and/or waste pit arrangement is provided for drilling waste accumulation and/or disposal within a well pad. It is generally known that according to the Control and Supervision Service for Environmental Protection, Wildlife Resources and Forestry Affairs of the Khanty-Mansiysk Autonomous District-Yugra (KhMAD-Yugra), 507 waste pits (308.6 ha) were surveyed in the KhMAD-Yugra over 2015, among which 481 areas (284.3 ha – 95 %) were recognized as statutorily compliant. In 2014, a commission of the Yugra Service for Supervision of Natural Resource Usage surveyed 168 recultivated areas earlier occupied by waste pits, among which 148 (88 %) were recognized as statutorily compliant. Thus, a timely return of disturbed and reclaimed soils earlier occupied by waste pits to the forestry fund lands in the KhMAD-Yugra territory is a vital task for all gas producers.

The purpose of work is a comprehensive appraisal of the state of vegetation and topsoil formed in the territory of recultivated waste pits in the license areas of LUKOIL-West Siberia LLC.

The main objectives of appraisal of the vegetation and topsoil reclamation state are:

- studying of the chemical composition of drilling cuttings in waste pits recultivated more than 20 years ago;
- appraisal of the vegetation reclamation level in the disturbed territory (projective cover of soils);
- description of the vegetation species diversity with growing of dominating species;
- development of proposals towards the measures for recultivation of waste pits.

From 2015 to 2016, employees of the V.V. Dokuchaev Soil Science Institute performed field, cameral and laboratory works to survey disturbed areas at the locations of waste pits (hereinafter—WP) in the license areas of LUKOIL-West Siberia LLC.

The waste pits to be analyzed were recultivated in the period from 1989 to 1992. Burial of wastes was accepted as the method for drilling waste management.

Geochemical criteria such as chemical pollution by heavy metals, acidity, agrochemical characteristic of soils under study, content of oil products as well as geobotanical survey on anthropogenic sites were used to appraise the state of soils.

Based on the results of conducted analysis, the following conclusions can be made. Drilling cuttings without additional treatment (sanding, sorbents, aluminosilicates) cannot serve as soil-forming material and be suitable for reclamation of disturbed lands. Integrated chemical analysis of drilling cuttings is a necessary stage of works involving drilling waste management. The amount of reagents required for drilling waste disposal should be determined in accordance with the outcomes of integrated chemical analysis. The most accurate and correct selection ensures minimization of the effects of wastes on environment and favors reclamation of disturbed lands at an accelerated pace.

В настоящее время одной из актуальных проблем при добыче углеводородов является образование отходов бурения. Согласно Приказу Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации Федеральной службы по надзору в сфере природопользования № 242 от 22.05.2017 г. «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» к отходам бурения относятся: буровой шлам, отработанный буровой раствор, буровые сточные воды. Для накопления и (или) размещения отходов бурения в теле кустовой площадки предусматривается обустройство временного накопителя и (или) шламового амбара.

По данным Службы по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений Ханты-Мансийского автономного округа – Югры за 2015 г. в ХМАО – Югре освидетельствовано 507 шламовых амбаров (308,6 га), из которых соответствующим требованиям законодательства признан 481 участок (284,3 га – 95 %). В 2014 г. Природнадзором Югры в составе комиссии освидетельствовано 168 рекультивированных участков, ранее занятых шламовыми амбарами, из которых признано соответствующими требованиям законодательства 148 (88 %). На рис. 1 показана динамика ликвидации шламовых амбаров.

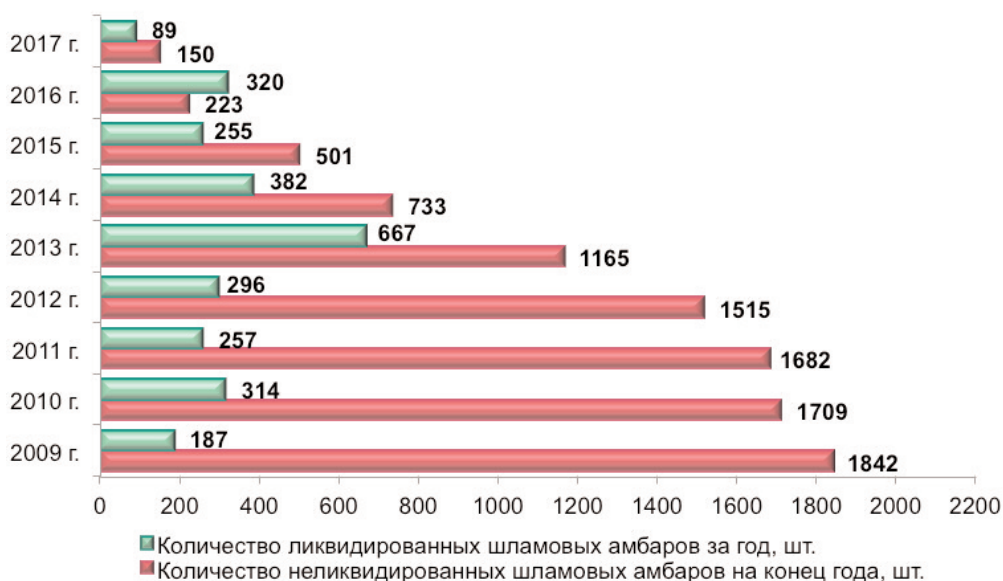


Рис. 1. Динамика создания и ликвидации шламовых амбаров на территории ХМАО – Югры

Таким образом, своевременное восстановление и возврат нарушенных земель, ранее занятых шламовыми амбарами, в земли лесного фонда на территории ХМАО – Югры являются актуальной задачей для всех нефтегазодобывающих компаний.

Цель работы заключалась в комплексной оценке состояния почвенно-растительного покрова, сформировавшегося на территории рекультивированных шламовых амбаров на лицензионных участках ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь». Основными задачами оценки состояния являлись:

- изучение химического состава буровых шламов в шламовых амбарах, рекультивированных более 20 лет назад;
- определение степени восстановления растительности на нарушенной территории (проективное покрытие почв);
- характеристика видового разнообразия растительности с произрастанием доминирующих видов;
- разработка предложений к мероприятиям по рекультивации шламовых амбаров.

В 2015–2016 гг. сотрудниками Почвенного института им В.В. Докучаева были выполнены полевые, камеральные и лабораторные работы по обследованию нарушенных участков в местах размещения шламовых амбаров, расположенных на лицензионных участках ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь». Рекультивация анализируемых шламовых амбаров проводилась с 1989 по 1992 г. В качестве способа обращения с отходами бурения было принято захоронение в шламовых амбарах. Для анализа состояния грунтов изучены следующие параметры: химическое загрязнение тяжелыми металлами, кислотность, агрохимическая характеристика, содержание нефтепродуктов, результаты геоботанического обследования участков, подвергшихся антропогенному воздействию.

В результате комплексного химического анализа грунтов установлено их загрязнение тяжелыми металлами (рис. 2).

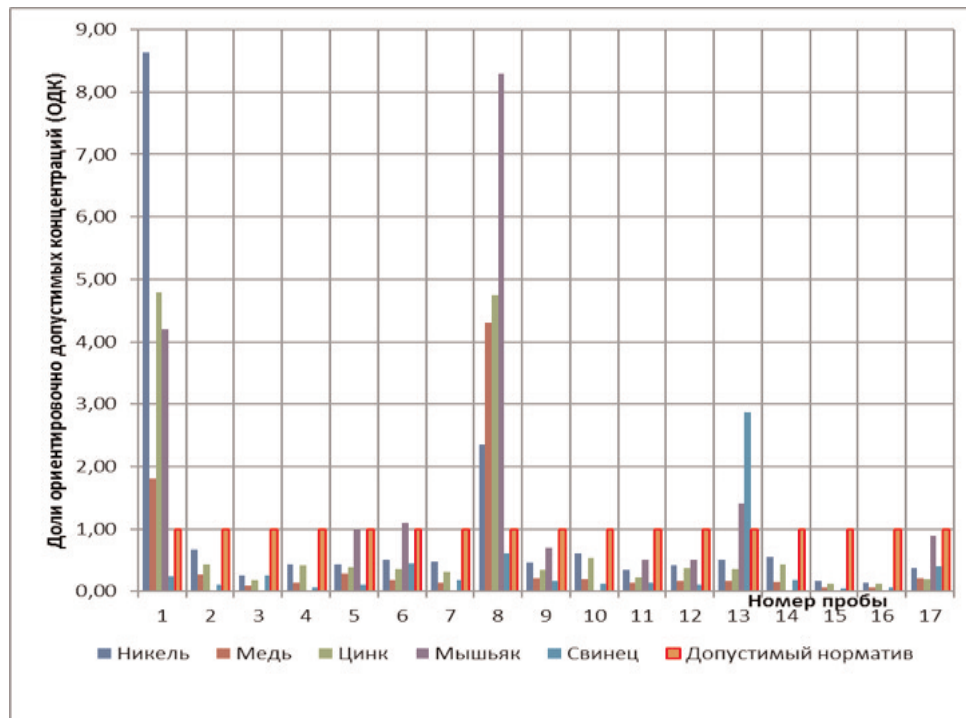


Рис. 2. Оценка степени загрязнения грунтов тяжелыми металлами

В соответствии с ориентировочной оценочной шкалой по суммарному показателю загрязнение почв тяжелыми металлами характеризуется как допустимое.

Одним из основных физико-химических показателей почв является их кислотность. Реакция среды во многом определяет микробиологическую и ферментативную активность почв, миграционную активность химических элементов, использование почв для выращивания определенных растений. Кислотность исследуемых грунтов достигает 13,5 рН (рис. 3).

В таблице приведена оценка кислотности почв вблизи шламовых амбаров¹.

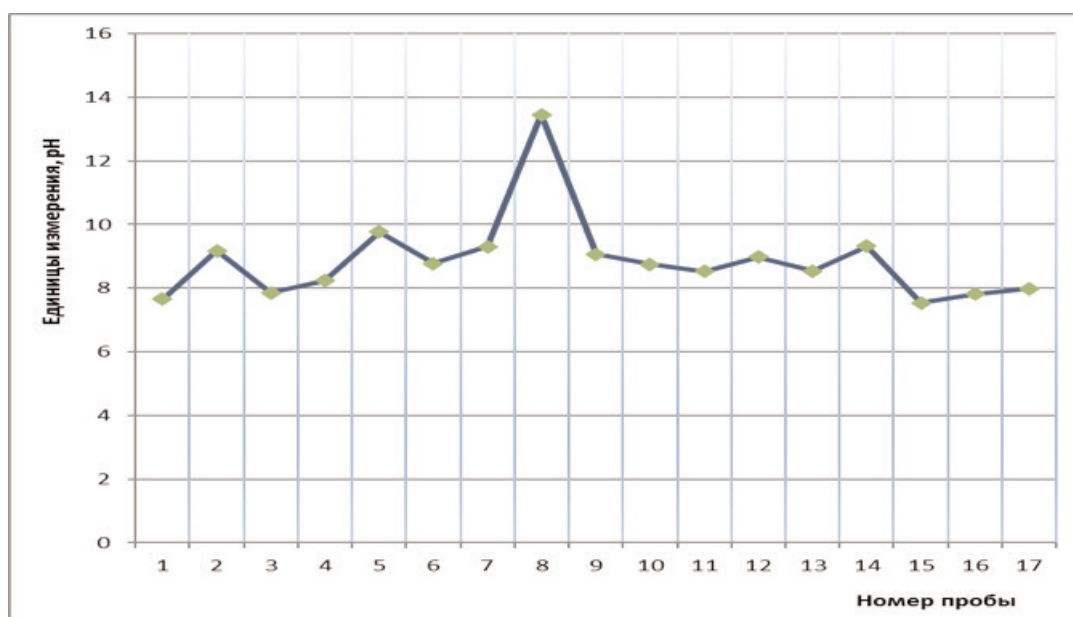


Рис. 3. Оценка кислотности грунтов

| Номер пробы | рН | Содержание нефтепродуктов, мг/кг |
|-------------|-------|----------------------------------|
| 14 | 10,22 | 3414,6 |
| 17 | 9,72 | 1125,1 |
| 23 | 9,98 | 1640,8 |
| 83 | 10,03 | 425,8 |

Из рис. 3 и таблицы видно, что почвы характеризуются щелочной реакцией. Повышенная щелочность исследуемых грунтов, может быть обусловлена использованием меловых кольматантов при приготовлении буровых растворов, а также возможным прохождением слоев известковых или иных горных пород и подземных вод с щелочной реакцией при бурении на определенных глубинах.

Анализ агрохимического состава почв предусматривал определение содержания минеральных веществ – азота, фосфора и калия. От степени обеспеченности почв

¹Изменение физико-химического состава почв и грунтовых вод вблизи шламовых амбаров / Ю.Н. Козицкая, И.Л. Москвина, К.И. Лопатин [и др.]. – <https://www.bestreferat.ru/referat-6370.html>

соединениями этих элементов зависит эффективное плодородие почв. Валовые запасы фосфора в почве зависят от ее гранулометрического и минералогического состава, а также содержания органического вещества и колеблются от 0,03 до 0,3 %. Обследованные шламы и грунты нефтяных месторождений характеризуются низкой обеспеченностью подвижным фосфором.

Известно, что в пахотном слое различных почв валовое содержание азота изменяется от 0,02–0,05 % в дерново-подзолистых почвах и до 0,2–0,5 % в черноземах. Основная часть азота (около 95 %) содержится в органическом веществе почвы. Легкодоступным для растений является преимущественно минеральный азот. В то же время, обеспеченность растений азотом в почвах природных ландшафтов зависит от соотношения углерода и азота. По отношению $C_{\text{орг}} : N$ выделяются следующие градации обеспеченности почв и грунтов азотом: очень хорошая обеспеченность почв азотом – менее 10; хорошая – 10–12; средняя – 12–16; недостаточная – 16–24; очень низкая – более 24. Исследованные грунты характеризуются как сверхвысокой (2,38) так и сверхнизкой (71,9) обеспеченностью доступным азотом, что является следствием загрязнения грунтов нефтью и ее производными.

Валовое содержание калия в грунтах варьируется от 1,5 до 3,0 % при среднем 2,1 %. Содержание калия в пробах изменяется от очень низкого (3,29 мг/100 г грунта) до очень высокого (72,5 мг/100 г грунта). Очень высокая обеспеченность подвижным калием свидетельствует о наличии высоких концентраций солей этого элемента.

Требования, предъявляемые к рекультивированным участкам, которые были загрязнены нефтью и нефтепродуктами, установлены региональным нормативом, утвержденным Постановлением Правительства Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 10.12.2004 г. № 466-п «Об утверждении регионального норматива «Допустимое остаточное содержание нефти и нефтепродуктов в почвах после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры».

При анализе в пробах грунта 3, 6, 9, 13 установлено высокое содержание нефтепродуктов (более 10 г/кг), в пробах грунта 5, 7, 11, 12, 15 – повышенное содержание шламов (от 5 до 10 г/кг) (рис. 4). Таким образом, содержание нефтепродуктов является достаточно высоким, что обусловлено техногенным загрязнением грунтов.

Изучение восстановления растительного покрова, сформированного на кустовых площадках с засыпанными шламовыми амбарами, показало, что с течением времени по своей структуре и видовом составе растительность все более приближается к естественным растительным сообществам, характерным для данного региона. В основном выделяются два типа сообществ: суходольные, возникающие на дренированных участках, и водно-болотные, характерные для пониженных мест обитания, – что свидетельствует об относительной экологической безопасности буровых шламов на нарушенных участках. Тем не менее на единичных участках,

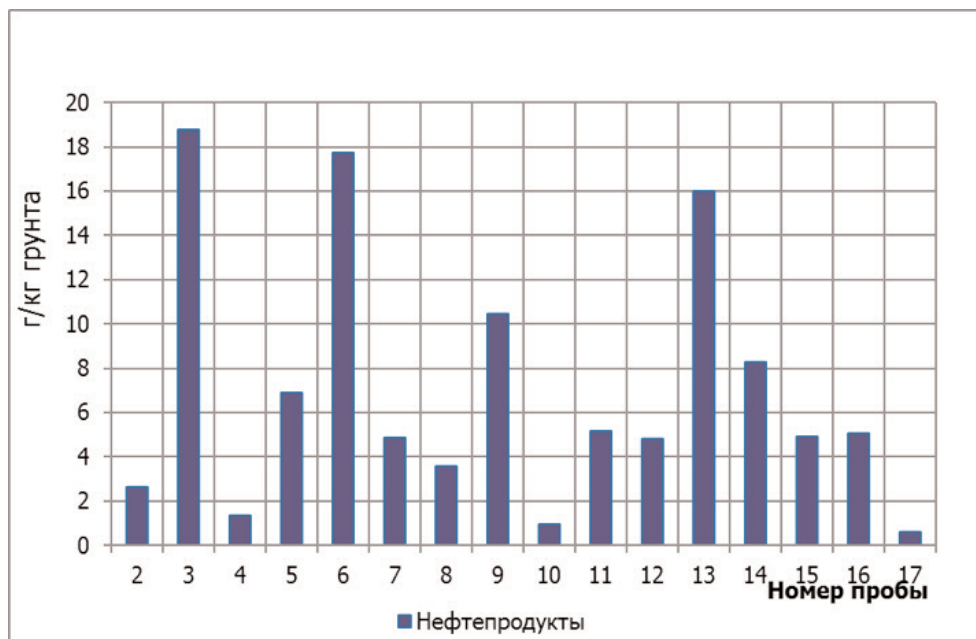


Рис. 4. Содержание нефтепродуктов в анализируемых грунтах

где выявлен выход шлама, отмечено зарастание специфичной галофитной растительностью.

Выводы

1. Буровой шлам без дополнительной обработки (применение сорбентов, алюмосиликатов, внесения микробиологических препаратов, пескование) не может выступать в качестве почвообразующей породы и непригоден для восстановления нарушенных земель.

2. Одним из основных мероприятий в процессе обращения с отходами бурения является проведение комплексного химического анализа бурового шлама.

3. Количество реагентов, необходимых для утилизации отходов бурения, должно определяться в соответствии с результатами комплексного химического анализа. Наиболее точный и корректный выбор гарантирует минимизацию влияния техногенных грунтов на окружающую среду и благоприятствует ускоренному восстановлению нарушенных земель.