DOI: 10.17117/na.2016.04.03.425

Поступила (Received): 29.04.2016

<http://ucom.ru/doc/na.2016.04.03.425.pdf>

Нарманова Р.А., Аппазов Н.О., Керейтбаева Н.С. Загрязнение углеводородами нефти почвы в зоне влияния предприятий нефтяной отрасли

**Narmanova R.A., Appazov N.O., Kereytbaeva N.S.
Pollution of oil hydrocarbons the soil in the zone of
oil industry enterprises influence**

В статье приведены результаты исследований по определению уровня загрязнения углеводородами нефти почвы в зоне влияния предприятий нефтяной отрасли Южно-Тургайского прогиба Республики Казахстан. Приведены ИК-спектры нефтезагрязненных проб сняты на ИК-Фурье спектрометре и данные о содержании нефти в загрязненной почве, определенные гравиметрическим методом

Ключевые слова: нефть, смолы, асфальтены, нефтезагрязненная почва, биосфера

Нарманова Роза Абдибековна

Кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник
Кызылординский государственный университет
им. Коркыт Ата
Казахстан, г. Кызылорда, пр. Абая, 66

Аппазов Нурбол Орынбасарович

Кандидат химических наук, руководитель лаборатории
Кызылординский государственный университет
им. Коркыт Ата
Казахстан, г. Кызылорда, пр. Абая, 66

Керейтбаева Назерке Сериковна

Магистрант
Кызылординский государственный университет
им. Коркыт Ата
Казахстан, г. Кызылорда, пр. Абая, 66

This article deals with the research results on definition of pollution by oil hydrocarbons the soil in the zone of oil industry enterprises influence of South-Turgay though of the Republic of Kazakhstan. There are results of IR spectra of oil-contaminated samples, which have been taken on the FT-IR Spectrometer IR Prestige-21 of Shimadzu company and data about the content of oil in the contaminated soil as defined by the gravimetric method

Key words: oil, resins, asphaltenes, contaminated soils, biosphere

Narmanova Roza Abdybekovna

Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher
Kyzylorda state university named Korkyt Ata
Kazakhstan, Kyzylorda, Abay ave., 66

Appazov Nurbol Orynbasarovich

Candidate of Chemical Sciences, Head of Laboratory
Kyzylorda state university named Korkyt Ata
Kazakhstan, Kyzylorda, Abay ave., 66

Kereytbaeva Nazerke Serikovna

Master
Kyzylorda state university named Korkyt Ata
Kazakhstan, Kyzylorda, Abay ave., 66

На сегодняшний день нефть является одной из важнейших для человечества полезных ископаемых. Вместе с тем промышленное освоение месторождений углеводородного сырья приводят к ухудшению экологической обстановки

в районах разведки, добычи, транспортировки и переработки нефти. Причины загрязнения – аварийное фонтанирование разведочных скважин, аварий транспортных средств, разрывы нефтепроводов, нарушение герметичности технологического оборудования и др. В итоге почвы и растительность насыщаются углеводородами нефти, тяжелыми металлами, такими как, медь, цинк и свинец.

В Республике Казахстан общая площадь действующих и перспективных нефтегазоносных месторождений занимает более 60% всей территории страны, а действующими являются более 200 нефтегазовых месторождений, находящихся на территории Кызылординской, Актюбинской, Атырауской, Западно-Казахстанской и Мангистауской областей [1].

Следует отметить, что здесь также серьезное беспокойство вызывает загрязнение почвогрунтов углеводородами в результате разлива и выбросов нефти на буровых скважинах.

Следствием воздействия нефти являются глубокие изменения физических и агрохимических свойств почвы, а также токсический стресс, которому подвергается почвенная биота [2].

Загрязнения могут быть представлены нефтяными углеводородами как свежими, так и давними с повышенным содержанием парафинов, смол, асфальтенов. Отдельные компоненты нефти и продуктов ее биоразложения, преимущественно, полиароматические и полициклические соединения, отличаются мутагенностью, канцерогенными свойствами и тератогенностью.

В связи с этим, определение содержания остаточных нефтепродуктов для проведения оценки степени очистки грунта является актуальной.

Следует отметить, что контролируемым показателем в загрязненном грунте должно быть не только содержание нефтепродуктов, но и бенз(а)пирена, количество нефтеокисляющих и сапрофитных микроорганизмов.

Целью настоящей работы является изучение уровня загрязнения углеводородами нефти почвенной массы Южно-Тургайского прогиба Республики Казахстан.

Объектом исследования взяты почвы, загрязненные нефтью месторождения «Кумколь» (АО «Петро Казахстан») и «Ащисай» (АО «КОР»).

Качественное определение почв на загрязнение нефтью проводили ИК-спектрометрическим методом на ИК-Фурье спектрометре IR Prestige-21 фирмы Shimadzu (Япония). ИК-спектры углеводородов характеризуются появлением полос поглощения, обусловленных связями С–С и С–Н. Характерные полосы углеводородов, связанные с характеристическими частотами С–Н (метильные, метиленовые и метиновые группы), находятся в трех областях: 3000-2800 см⁻¹, 1400-1300 см⁻¹ и около 700 см⁻¹ [3].

В ИК-спектре исследуемых проб наблюдаются характеристичные полосы поглощения в областях 2953-2848 см⁻¹, 1398-1377 см⁻¹ и 694-761 см⁻¹, что говорит о присутствии в почве углеводородов нефти. ИК-спектры исследуемых проб приведены на рисунках 1 и 2. Это дает предпосылку для количественного определения уровня загрязнения почв нефтью.

Содержание нефти в загрязненной почве определяли гравиметрическим методом. Методика РД 52.18.647-2003 предназначена для использования в лабораториях, выполняющих измерения в области мониторинга загрязнения окружающей среды и количественного химического анализа, используемой для определения уровней загрязнения почв нефтью и позволяет определять массовую долю нефти в диапазоне от 20 до 500000 мг/кг.

Рис. 1. ИК-спектр нефтезагрязненной почвы месторождения Кумколь (АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз»)

Рис. 2. ИК-спектр нефтезагрязненной почвы месторождения Ащысай (АО «НК КОР»)

Метод измерений проводится следующим образом:

Извлечение НП из проб почвы путем их экстракции хлороформом. Очистка экстракта осуществляется колоночной хроматографией на оксиде алюминия после замены растворителя на гексан. Определение массовой доли НП в пробе почвы взвешиванием после упаривания растворителя.

Результаты гравиметрического анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты гравиметрического анализа загрязненной почвы на содержание нефти

№ №	Месторождение	Содержание нефти в загрязненной почве, мг/кг
1	Месторождение Кумколь (АО «Петро Казахстан»)	12123,33 мг/кг
2	Месторождение Ащисай (АО КОР)	102686,6 мг/кг

Из данных таблицы 1 следует, что уровень загрязнения углеводородами нефти образцов почвы, отобранных на территории нефтяных месторождений Ащисай на 8,5 раза выше по сравнению с уровнем загрязнения месторождения Кумколь и составляет соответственно, 102686,6 мг/кг и 12123,33 мг/кг.

С природоохранных позиций выделено несколько уровней загрязнения земель нефтью и нефтепродуктами [4]. В соответствии с этими уровнями предлагаются мероприятия по рекультивации. Согласно выделенным уровням загрязнения, почвы с остаточной нефтью месторождения Кумколь соответствует **3 уровню**. На данном уровне загрязнения концентрация остаточных нефтепродуктов от 8 до 14 г на кг почвы. Неравновесный минимальный оптимум для микроорганизмов. На сельскохозяйственных землях проводятся агротехнические мероприятия для улучшения водно-воздушных свойств почв, контролируется содержание остаточных нефтепродуктов, активность микроорганизмов, продуктивность угодий. На лесных землях контролируется содержание остаточных нефтепродуктов, санитарное состояние древостоя. На всех землях контролируется содержание бенз(а)пирена.

Согласно выделенным уровням загрязнения почвы остаточной нефтью месторождения Ащисай соответствует **6 уровню**. В данном случае концентрация остаточных нефтепродуктов от 72 г до 132 г на кг почвы. Субстрат становится токсичным. Угнетенная сапротрофная экосистема (пессимум). Необходимы полномасштабные санационные и рекультивационные действия для нормализации (аэрации, влажности) водно-воздушного режима, активизации автохтонного сообщества микроорганизмов, деградации нефтепродуктов. Санация территории и контроль поллютантов.

Таким образом, исследуемые образцы нефтезагрязненных почв с нефтегазового месторождения Южно Тургайского прогиба Кумколь и Ащисай что соответствует 3 и 6 уровню экологического загрязнения, когда требуется проведение биоремедиационные мероприятия для восстановления почвенных экосистем. Необходимо контроль за миграцией углеводородов нефти, особенно бенз(а)пирена.

Список используемых источников:

1. Айткельдиева С.А., Файзулина Э.Р., Ауезова О.Н., Татаркина Л.Г., Спанкулова Г.А., Саданов А.К. Активные ассоциации нефтеокисляющих микроорганизмов, выделенных из загрязненных почв месторождения Кумколь // Микробиология және вирусология. 2013. №4(3). Алматы. С. 11-14.
2. Бородачук Е.Н., Бадмшина Р.Р. Восстановление загрязненной нефтью почвы // Нефтегазовое дело. 2010. С. 201-203.
3. Казицына Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопии в органической химии. 1971. М.: Высшая школа. С. 264.
4. Бузмаков С.А., Башин Г.П. Предельно допустимое содержание нефтепродуктов в почвенных экосистемах Пермской области // Известия вузов. Нефть и газ. 2004. №2. С. 91-96.

© 2016, Нарманова Р.А., Аппазов Н.О., Керейтбаева Н.С.

Загрязнение углеводородами нефти почвы в
зоне влияния предприятий нефтяной
отрасли

© 2016, Narmanova R.A., Appazov N.O., Kereytbaeva N.S.

Pollution of oil hydrocarbons the soil in the
zone of oil industry enterprises influence