

## УСТАНОВЛЕНИЕ СОСТАВА НЕФТЯНЫХ ШЛАМОВ МЕТОДОМ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

**А. И. Хархара, В. В. Бурминский, Т. А. Литвинова, Т. П. Косулина**  
*г. Краснодар, Кубанский государственный технологический университет*

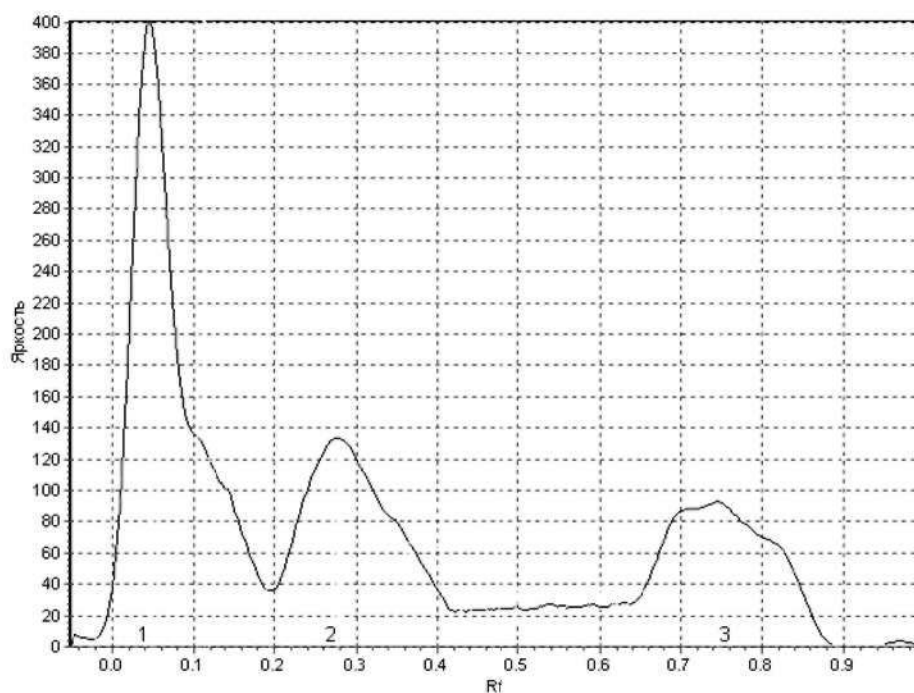
Для оценки и прогнозирования последствий воздействия отходов нефтегазовой отрасли на окружающую среду и человека необходим анализ отходов как источников загрязнения. Проблема достоверной оценки и установления состава нефтяных шламов осложняется высокой устойчивостью, особенностями состава и свойств, постоянно изменяющихся под воздействием атмосферы при хранении в открытых амбарах-накопителях. С течением времени происходит «старение» эмульсий вследствие испарения легких фракций, окисления и осмоления нефти, перехода асфальтенов и смол в другое качество, образования коллоидно-мицеллярных конгломератов, дополнительного попадания неорганических механических примесей. Многие компоненты нефти и нефтепродуктов обладают высокой токсичностью, а также проявляют мутагенные и канцерогенные свойства. Экологическая опасность нефтесодержащих отходов оценивается по интегральному показателю — количеству нефтепродуктов без учета индивидуальных токсинов. В связи с этим обнаружение и идентификация экотоксикантов (1–4 класса опасности) позволит получить более полные данные о составе отходов для расширения номенклатуры загрязняющих веществ и учета их при определении класса опасности [1].

Высокая сорбционная способность основных компонентов нефти, биологическая устойчивость, особенности фракционирования при попадании в окружающую среду из нефтесодержащих отходов обуславливают накопление, в первую очередь, полициклических углеводородов и высокомолекулярных гетероциклических соединений смол и асфальтенов в водных средах, донных отложениях, почвах. Все это свидетельствует о необходимости организации и проведения систематического контроля состава нефтеотходов и оценке их экологической опасности. Разработанная на кафедре технологии нефти и газа методика определения массовой доли нефтяных компонентов в отходах с идентификацией их состава методом количественной тонкослойной хроматографии позволяет решать данные задачи быстро и надежно [2].

Методика предназначена для выполнения измерений массовой доли углеводородов, смол и асфальтенов в пробах нефтесодержащих отходов и основана на извлечении нефтяных компонентов из отходов экстракцией

ацетоном и хлороформом, концентрировании и хроматографическом разделении экстракта в системе подвижных растворителей «гексан — четыреххлористый углерод — ледяная уксусная кислота». Количественное определение индивидуальных групп нефтяных компонентов производится методом сканирующей денситометрии с использованием программы оценки и расчета параметров хроматограмм. Денситометр обрабатывает изображение пластины в ультрафиолетовом свете с построением хроматограммы по отклонению яркости пятен от яркости фона пластины, нахождением пиков на этой кривой и определением их площади. С помощью денситометра методом простой нормировки производится расчет содержания анализируемых веществ в смеси.

В качестве объектов исследования выбраны нефтешламы 1–4 различного времени хранения. Для выявления состава нефтяных компонентов изучены экстракты из нефтешламов при последовательном использовании в качестве экстрагентов ацетона и хлороформа. Анализ экстрактов показывает, что при хроматографировании элюентом гексан : четыреххлористый углерод : уксусная кислота в соотношении 70 : 30 : 2 и УФ-облучении при длине волны  $\lambda_{\max} = 365$  нм наблюдаются хроматографические зоны углеводородов ( $R_f = 0,7-0,8$ ), смол ( $R_f = 0,4-0,5$ ) и асфальтенов ( $R_f = 0$ ), люминесцирующие соответственно слабым фиолетово-голубым, желтым и коричневатоголубым цветами. Применением денситометра получены аналоговые кривые (рисунок) и установлено процентное содержание компонентов (таблица).



**Рисунок. Аналоговая кривая экстракта из нефтешлама (проба НШ 4)**

Установлено, что с увеличением срока хранения нефтешламов в шламонакопителях, количество смолисто-асфальтеновых соединений растет, что связано с окислением нефтяных компонентов. Наличие в нефтешламах преимущественно высокомолекулярных предельных и полициклических ароматических углеводородов, относящихся к веществам 1–4 класса опасности, свидетельствует о необходимости их учета при определении экологической опасности отходов.

***Содержание углеводородов, смол и асфальтенов  
в нефтешламах при последовательном  
экстрагировании ацетоном и хлороформом***

Наименование пробы	Содержание нефтяных компонентов, %		
	углеводороды	смолы	асфальтены
НШ 1	31,75	31,22	37,02
НШ 2	21,03	45,51	33,46
НШ 3	28,67	27,54	28,67
НШ 4	25,63	20,08	54,29

С учетом индивидуальных токсинов и их количества при расчете класс опасности меняется с третьего до второго, что характеризует отходы как высокоопасные [3]. Это дает возможность сделать вывод об актуальности ужесточения оценки экологической опасности нефтесодержащих отходов.

Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 14.В37.21.1539 «Мониторинг объектов размещения отходов нефтегазовой отрасли, их ликвидация разработкой эффективных способов утилизации для снижения загрязнения окружающей среды».

**Список литературы**

1. Шульвинская А. А., Савранская А. С., Литвинова Т. А., Косулина Т. П. О составе и экологической опасности нефтесодержащих отходов // Актуальные проблемы науки и техники. Сборник научных трудов V Международной заочной научно-практической конференции молодых ученых. – Уфа: Нефтегазовое дело, 2012. – Т. 2. – С. 64-68.
2. Косулина Т. П., Литвинова Т. А. Методика определения состава нефтяных компонентов в отходах методом количественной тонкослойной хроматографии с применением денситометра Сорбфил. – Краснодар, 2012. – 14 с.
3. Хархара А. И., Литвинова Т. А., Косулина Т. П. Изучение состава, экологической опасности нефтесодержащих отходов для выбора наилучших технологий их утилизации и обезвреживания // Сборник научных статей по материалам конференции «Молодая наука – 2013», посвященной Году охраны окружающей среды, 2013.