

Применение оптических дескрипторов для оценочного прогнозирования количества серы в высоковязких нефтяных фракциях Ашальчинского нефтяного месторождения

© Доломатова¹ Милана Михайловна, Хайрудинов¹ Рашид Ильдарович, Ковалева^{2*+} Элла Александровна и Хайрудинов¹ Ильдар Рашидович

¹ Башкирский государственный университет. Физико-технический институт. ул. Заки Валиди, 32. г. Уфа, 450076. Республика Башкортостан. Россия. Тел.: (917) 453-85-16. E-mail: milana.1992@mail.ru

² Уфимский государственный нефтяной технический университет. ул. Космонавтов 1. г. Уфа, 450062. Республика Башкортостан. Россия.

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: оценочная прогностическая математическая модель, Ашальчинская нефть, концентрация серы, температура кипения, коэффициент преломления.

Аннотация

Предложена оценочная прогностическая математическая модель для определения концентрации серы в углеводородных фракциях по температуре начала кипения фракций и коэффициенту преломления, определенному по желтой линии натрия. Модель допускает нелинейность изменения фракционного состава и оптических свойств с увеличением количества серы в многокомпонентной смеси. Из-за сложности многокомпонентной системы задача по прогнозу концентрации серы решалась с применением многофакторного регрессионного анализа. Модель использует физико-химический дескриптор – температуру начала кипения и оптический дескриптор – коэффициент преломления. В качестве объекта исследования в данной работе была использована Ашальчинская тяжелая нефть. Ашальчинское месторождение является одним из перспективных месторождений для промышленного освоения высоковязкой нефти на территории Татарстана. Авторами определен фракционный состав и изучены свойства фракций Ашальчинской нефти. Методы определения фракционного состава проводились по методике *ASTM D 2892-18 Standard Test Method for Distillation of Crude Petroleum (15-Theoretical Plate Column)* с применением аппарата атмосферно-вакуумной перегонки «I-Fisher DIST D-2892/5236 CC» в диапазоне от 200 до 400 °С. Коэффициент преломления n_D^{20} определялся с помощью многоцелевого лабораторного рефрактометра *ИРФ-454Б2М*. Содержание серы в нефтяных фракциях определялось в соответствии с ГОСТ Р 51947-02 и ASTM D 4294 методом энергодисперсионной рентгено-флуоресцентной спектроскопии с помощью анализатора серы, модель *RX-360 SH* производства фирмы «Tanaka Scientific Limited» (Япония); для коксового остатка в соответствии с ГОСТ 2059-95 (ИСО 351-96) аппаратом ПОСТ-2 производства компании «Millab» (г. Москва, РФ).

Приведена оценка соответствия эксперимента и прогноза по регрессионной модели для обучающей и тестовой выборки фракций высоковязкой нефти. Результаты численных исследований для Ашальчинской высоковязкой нефти с высоким содержанием серы показали очень хорошее согласие с экспериментальными данными, что свидетельствует об адекватности модели. Данные, полученные по модели можно использовать при подготовке высоковязких нефтей к транспортировке и переработке.