

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

1

DOI: 10.17223/9785946217408/443

**СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРИ «ВОССОЗДАНИИ»
НЕФТЯНОЙ ДИСПЕРСНОЙ СИСТЕМЫ**

Певнева Г.С., Воронежская Н.Г., Корнеев Д. С., Головки А.К.
ФГБУН Институт химии нефти СО РАН, Томск, Россия
pevneva@ipc.tsc.ru

Смолы и асфальтены являются сложными полициклическими структурами, состоящими из нафтеновых, ароматических и гетероароматических циклов с алифатическими заместителями. Благодаря разнообразным межмолекулярным взаимодействиям высокомолекулярные гетероатомные соединения придают содержащим их молекулам свойства лабильных полидисперсных динамически равновесных смесей, содержащих и индивидуальные молекулы и полимолекулярные ассоциаты разного уровня сложности и пространственной организованности. Несмотря на многочисленные исследования, недостаток информации о механизмах ассоциации смолисто-асфальтеновых веществ существует до сих пор.

Для выявления структурной организации смолисто-асфальтеновых компонентов был проведен следующий эксперимент: из нефти, содержащей 18.0 % смол и 8.1 % асфальтенов, выделены смолы, асфальтены и масла, которые затем в таком же количестве смешаны без применения растворителей. Однако сохранение количественных пропорций и использование «материнских» смол, асфальтенов и масел не позволило получить нефтяную систему, полностью идентичную исходной нефти. В «воссозданной» нефти содержание смол увеличилось на 2,9 % , при этом количество масел (углеводородов) и асфальтенов снизилось на 2,7 % и 0,2 % соответственно по сравнению с исходной нефтью. Изменения вещественного состава (содержание смол, асфальтенов, масел), вероятно, обусловлены изменениями межмолекулярных взаимодействий, которые существовали в исходной нефтяной дисперсионной среде.

По данным структурно-группового анализа показано, что при «воссоздания» нефти укрупнились средние молекулы асфальтенов. Их молекулярная масса (ММ) увеличилась с 1410 а.е.м. до 1570, хотя средняя молекула осталась трехблочной. ММ смол, выделенных из «воссозданной нефти», уменьшилась по сравнению с исходными смолами с 810 до 570 а.е.м., при этом уменьшилось и количество структурных блоков в молекуле с двух до одного. По сравнению с исходной нефтью у смол и асфальтенов «воссозданной» нефти наблюдаются изменения структурных характеристик: снижается доля алифатических ($f_{\text{параф}}$) и ароматических ($f_{\text{аром}}$) атомов углерода, а доля атомов углерода в нафтеновых структурах ($f_{\text{нас}}$) возрастает.

Произошли изменения и в составе дисперсионной среды. Если в исходной нефти содержание насыщенных и моноароматических углеводородов составляло 25.3 и 11.2 % соответственно, то в «воссозданной» нефти оно увеличилось для обоих компонентов в ~ 1.1 раза. Количество би-, три- и полиаренов уменьшилось в 1.2 ÷ 1.3 раза. Уменьшение количества ароматических углеводородов, содержащих более 2-х ароматических циклов в молекуле, возможно, обусловлено их участием в образовании смол, содержание которых в «воссозданной» нефти выше, чем в исходной.

Таким образом, установлено, что у всех компонентов «воссозданной» нефти наблюдаются изменения структурных характеристик по сравнению с исходной нефтью. Несмотря на то, что в процессе выделения и разделения нефтяной системы на составляющие ее компоненты происходят нарушения межмолекулярных взаимодействий, наличие гетероатомных сульфоксидных, карбонильных и гидроксильных групп в смолах и асфальтенах способствуют образованию иных ассоциативных взаимодействий при смешении выделенных нефтяных компонентов. При этом наблюдаются изменения как количественных, так и качественных характеристик нефтяных компонентов «воссозданной» нефти.