

## МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ НЕФТЕЙ УРАЛО-ПОВОЛЖЬЯ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ОСОБЕННОСТЕЙ ИСТОРИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Р.З. Мухаметшин<sup>1</sup>, С.А. Пунанова<sup>2</sup>  
1–ООО «Нефтегазконсалт», 2–ИПНГ РАН, Москва

Исследование посвящено оценке содержаний и характеру распределения микроэлементов (МЭ) – ванадия и никеля в нефтях месторождений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (НГП). Оно базируется на обширных фондовых и литературных источниках, а также на проведенных авторами собственных аналитических исследованиях.

С точки зрения содержания металлов, особенно ванадия, многие нефти Волго-Уральской НГП просто уникальны. И, очевидно, особым спросом (в зависимости от целей и возможностей нефтепереработки) будут пользоваться как экологически чистые сорта, так и существенно металлоносные нефти для последующего извлечения промышленно важных металлов. В связи с этим для каждого месторождения возрастает значение качества нефтей, т.е. их товарных свойств. В зависимости от содержания металлов будут меняться цена нефти, методика разведки и стратегия разработки месторождений, технология переработки нефти и осуществляться те или иные мероприятия по охране окружающей среды.

Анализ распределения МЭ и содержания серы в нефтях центральных районов Волго-Уральской НГП показал следующее:

1. Отмечается прямая корреляционная взаимозависимость концентраций ванадия, никеля и серы в нефтях, что свидетельствует об общности процессов их накопления (рис. 1, 2).

2. Содержание МЭ в нефтях меняется в зависимости от возраста вмещающих отложений – в девонских оно значительно ниже. Максимальные концентрации V и Ni приурочены к нефтям среднего и нижнего карбона Мелекесской впадины, среднего карбона Южно-Татарского свода, нижнего карбона Башкирского свода с Бирской седловиной. По мере погружения нефтеносных отложений происходит уменьшение содержания МЭ. Так, концентрация V и Ni, составляющая в среднем в нефтях среднего и нижнего карбона Южно-Татарского свода соответственно 193 и 43,4 г/т и 96 и 34,5 г/т, уменьшается в нефтях из отложений верхнего и среднего девона до 23 и 14,1 г/т. Падает и величина отношения V/Ni (соответственно с 4,8–2,7 до 1,9). В целом близкая картина распределения содержания рассматриваемых МЭ в связи с возрастом вмещающих

отложений характерна и для нефтей Бузулукской впадины. Таким образом, в пределах нефтеносных комплексов фанерозоя центральных районов Волго-Уральской НГП выделены два геохимических типа нефтей – *среднедевонско-нижнефранский* и *среднефранско-каменноугольный*.

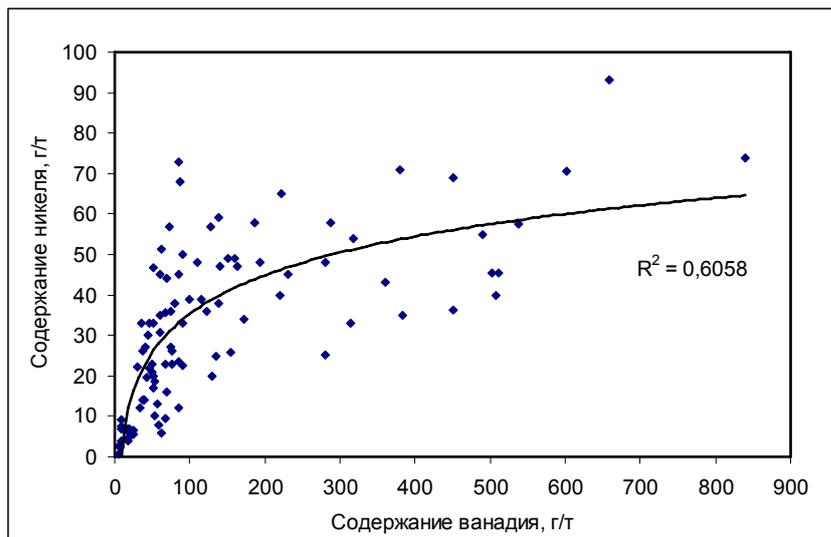


Рис. 1. Зависимость содержания никеля от содержания ванадия в нефтях центральных районов Волго-Уральской НГП

3. Состав МЭ нефтей связан с приуроченностью исследованных месторождений к определенным тектоническим зонам. Максимальные содержания V и Ni обнаружены в нефтях нижнекаменноугольных залежей восточного борта Мелекесской впадины – Степноозерское (соответственно 840 и 74 г/т), Нурлатское (658 и 93 г/т) и др. Минимальные содержания V и Ni характерны для нефтей месторождений Бузулукской впадины – Неклюдовское, карбон-девон (соответственно 7,0–7,6 и 2,8–3,0 г/т), Дмитриевское, Коханское (5–9 и 0,6–4 г/т), а также для нефтей из отложений терригенного девона (D<sub>2g</sub>–D<sub>3fr</sub>) юго-восточного склона Южно-Татарского свода – Константиновское, Леонидовское, Серафимовское (8,0–8,5 и 7,0–9,0 г/т).

4. Изменения МЭ состава нефтей как по разрезу осадочного чехла, так и по площади региона обусловлены различным характером тектонического режима. В этом плане выделяется Мелекесская впадина. Считается, что формирование залежей высоковязких нефтей обусловлено потерями легких фракций в процессе инверсии Мелекесского палеосвода и формированием на его месте отрицательной тектонической структуры в альпийскую фазу тектогенеза (Е.И. Тихвинская, 1939). Наряду с проявлениями

вертикальной миграции УВ по всему разрезу осадочного чехла (В.И. Троепольский, С.С. Эллерн, 1964), повышенная тектоническая активность этого элемента подтверждается и данными палеотемпературных исследований. Именно в силу этого для нефтей Мелекесской впадины и прилегающей части западного склона Южно-Татарского свода характерно закономерное ухудшение свойств вниз по разрезу каменноугольных отложений, то есть обратный градиент вертикального изменения плотности нефти и значительное обогащение нефтей нижнего карбона МЭ. Выявленная тенденция, очевидно, связана с миграцией нефти в процессе переформирования нефтяных залежей вследствие инверсии Мелекесского палеосвода. При этих процессах нефти облегаются, теряют часть смолисто-асфальтеновых компонентов и связанных с ними МЭ. Особенно это характерно для ванадия.

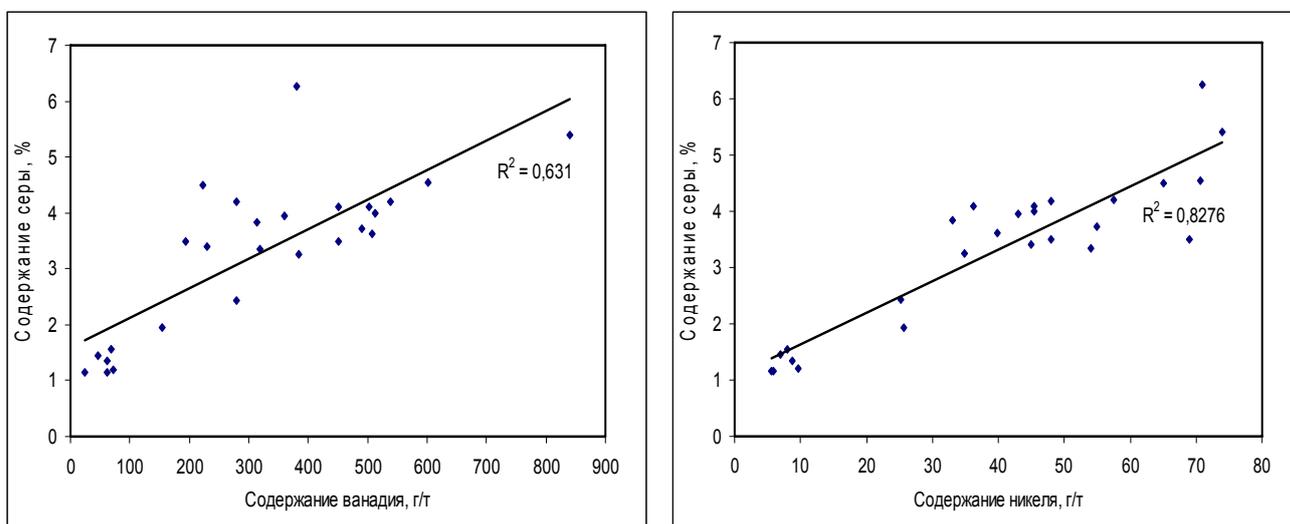


Рис. 2. Зависимость содержания серы от содержания ванадия и никеля в нефтях Южно-Татарского свода, Мелекесской и Бузулукской впадин

Обобщение всего имеющегося фактического материала позволило установить, что нефти Волго-Уральской НГП относятся преимущественно к группе нефтей, обогащенных МЭ. Содержание «биогенных» элементов – V и Ni в нефтях многих месторождений превышает соответственно 100 и 50 г/т. Это ванадиевый тип нефтей – отношение V к Ni выше 1. Концентрация других металлов, таких как Mo, Cu, Zn, Re, также высокая. Максимальные промышленные концентрации ванадия и, отчасти, никеля наблюдаются в нефтях, вторично обогащенных микроэлементами. Это тяжелые, сернистые, богатые асфальтово-смолистыми веществами нефти *среднефранско-каменноугольного* геохимического типа Мелекесской впадины.