

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Салихова Ильфата Зилбировича «Термодинамические основы поведения асфальтосмолопарафиновых соединений в процессе сверхкритической флюидной экстракции с пропан/бутановым экстрагентом» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия

В мире наблюдается активное развитие технологий сверхкритических флюидов (СКФ), которые в основном применяются с использованием двух сред в состоянии СКФ: углекислого газа (CO_2) и воды (H_2O). Однако для множества задач в нефтедобыче, переработке и нефтехимии более эффективными экстрагентами являются углеводороды, особенно н-алканы, которые также могут использоваться в сверхкритических флюидных условиях. В связи с этим работа **Салихова Ильфата Зилбировича** служит ярким примером фундаментального научного подхода в области сверхкритических флюидных (СКФ) сред, как к одному из важнейших направлений реализации принципов «зеленой химии». Опираясь на значительный объем полученных экспериментальных данных, позволяет **Салихову И.З.** реализовать результаты фундаментальных исследований в области процессов, связанных с СКФ-технологиями, в частности, это касается растворимости веществ в углеводородах, значений фазового равновесия в бинарных и многокомпонентных системах, а также таких свойств, как вязкость, теплоёмкость и теплопроводность в области нефтедобычи и нефтепереработки. Полученные данные исследований термодинамических кинетических характеристик процессов растворения и экстракции углеводородов из асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) позволили **Салихову И.З.** в качестве СКФ экстрагента и растворителя выбрать н-алканы, а именно пропан и бутан, установить термодинамические характеристики бинарных и тройных систем, участвующих в процессе растворения и экстракции углеводородов из асфальтосмолопарафиновых соединений с пропан/бутановым экстрагентом в сверхкритическом состоянии. Соискателем успешно проведены многочисленные исследования по оценке фазового равновесия, критических параметров, динамической вязкости, плотности и кинетическим характеристикам систем, участвующих в процессах СКФ экстракции углеводородов из АСПО с пропан/бутановым растворителем.

В работе **Салиховым И.З.** изучены, обоснованы результаты проведенных исследований состава асфальтосмолопарафиновых отложений, используемых в работе. Установлено, что основную долю углеводородной фазы составляют тяжелые парафины такие как, н-тетрадекан, н-гексадекан и ароматические углеводороды (бифенил и др). Экспериментально определены характеристики фазовых равновесий систем « CO_2 - н-тетрадекан», «пропан/бутан - н-

тетрадекан», «пропан/бутан - н-гексадекан», «пропан/бутан - бифенил» в широком интервале температур и давлений.

В актуальности работы и ее новизне представлены способы ее достижения в области нефтедобычи, нефтепереработки и нефтехимии. Впервые установлены предпочтительные экстрагенты — это углеводороды н-алканы в СКФ состоянии. **Салиховым И.З.** наглядно отражены существующие задачи и проблемы отрасли, анализ подходов к их реализации. **Салиховым И.З.** в работе установлен вклад пропана и бутана, их относительно низких значений критических параметров, особенно давление ($P_{кр} \approx 4$ МПа).

Диссертационная работа **Салихова Ильфата Зилбировича** раскрывает системный подход к решению поставленных задач и определяет основные взаимосвязанные направления исследований термодинамических характеристик систем, участвующих в процессе СКФ экстракции углеводородов из АСПО, а также определение оптимальных режимов его осуществления, кинетических характеристик процесса растворения и экстракции углеводородов из АСПО, в качестве СКФ экстрагента и растворителя соискателем выбраны н- алканы, а именно пропан и бутан. Следует отметить, что все главы диссертационной работы взаимосвязаны и дополняют друг друга, создавая в целом единое научное исследование, позволяющее ее автору **Салихову Ильфату Зилбировичу** внести свой вклад в решение актуальной задачи, имеющей значение для науки и практики. Диссертационная работа **Салихова Ильфата Зилбировича** выполнена на достаточно высоком научном уровне, подтверждена научной новизной, практической значимостью, достоверность представленных результатов исследований не вызывает сомнений, таким образом, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор **Салихов Ильфат Зилбирович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.4. «Физическая химия».

Кемалов Алим Фейзрахманович

Д-р техн. наук (02.00.13 – Нефтехимия), профессор,
заведующий кафедрой технологии нефти, газа и
углеродных материалов Казанского (Приволжского)
федерального университета.

420008, Казань, ул. Кремлевская, д. 4/5

<https://kpfu.ru>, раб.тел. (843) 253-5157

Alim.Kemalov@kpfu.ru

Согласен на включение персональных данных в
документы, связанные с работой диссертационного
совета, и их дальнейшую обработку

Вход. № 05-8382

« 22 » 04 2025 г.
подпись

