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

DOI: 10.17223/9785946217408/491

**СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ
СОЛЕОТЛОЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ С
СОСТАВОМ РЕАЛЬНЫХ ОСАДКОВ**

¹Трухин И.С., ¹Полякова Н.В., ¹Задорожный П.А., ¹Суховерхов С.В., ^{1,2}Маркин А.Н.

¹ФГБУН Институт химии ДВО РАН, Владивосток, Россия

²Филиал ФГБОУ ВО "Тюменский индустриальный университет" в г. Нижневартовске,
Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, Нижневартовск, Россия
polyakova@ich.dvo.ru, andrey.n.markine@gmail.com

Проблема смешивания несовместимых вод наиболее актуальна для промыслов, использующих для поддержания пластового давления метод заводнения пласта. Закачиваемая в пласт вода представляет собой смесь извлеченной из нефти пластовой воды и воды, находящейся в ближайшей доступности от месторождения. На морских нефтедобывающих платформах это морская вода. Цель данной работы – моделирование осадкообразования в процессе смешивания попутно добываемой (подтоварной) и морской воды, закачиваемых в систему поддержания пластового давления (ППД), а также, сравнение полученных данных с реальным составом отложений из системы ППД.

Образцы подтоварной, морской воды и отложений были отобраны из системы ППД платформы ПА-А проекта Сахалин-2, расположенной на северо-восточном участке шельфа о. Сахалин. Состав воды определяли методом ионной хроматографии и атомно-абсорбционной спектроскопии, минеральный состав отложений – рентгеноспектральными методами. Химические равновесия в растворах рассчитывали программным комплексом «Phreeqc Interactive».

При смешивании изученных вод вероятно выпадение карбонатных и сульфатных осадков. Были смоделированы процессы, происходящие при смешивании подтоварной и морской воды в разных соотношениях в широком диапазоне температур (5-50 °С). Вероятность выпадения карбонатных осадков резко возрастает с увеличением температуры и уменьшением доли морской воды в смеси. В морской воде маловероятно выпадение карбонатов кальция и магния во всем интервале рабочих температур. Выпадение сульфата бария возможно при смешивании данных вод в любом соотношении, во всем интервале температур. Хлорид натрия и сульфат кальция остаются в растворе при любом соотношении смешиваемых вод.

Наряду с отбором воды был произведен отбор отложений из системы ППД и дегазатора, что позволило сравнить результаты моделирования и состав реальных осадков. Состав неорганической части осадка значительно различается: в дегазаторе доминирующими являются карбонаты, а сульфаты отсутствуют; в системе ППД преобладают продукты коррозии и сульфаты щелочноземельных металлов, а также были обнаружены хлориды. Для карбонатов и сульфата бария результаты моделирования хорошо коррелируют с составом осадков. Обнаружение сульфатов кальция и магния, а также хлоридов в осадке из системы ППД показывает, что расчет не учитывает ряд важных факторов, влияющих на физико-химические процессы, протекающие в системе.

Сравнение расчетных и экспериментальных данных показывает, что применение программных комплексов позволяет прогнозировать основные процессы солеобразования, протекающие в нефтепромысловом оборудовании, производить подбор оптимальных условий смешивания вод. Однако, не всегда возможно учесть локальные изменения физико-химических параметров в различных точках нефтепромысловой системы, поэтому прямые экспериментальные данные являются необходимыми при моделировании процессов осадкообразования, а также выбора способа ингибирования и удаления отложений солей.