

## Общая характеристика работы

### Актуальность проблемы

Вопросы добычи нефти и ее последующей переработки непосредственно и тесно связаны друг с другом через химический состав нефти и ее физические свойства. В динамике разработки нефтяного месторождения методами заводнения состав нефти претерпевает изменения различного характера и глубины, которые могут существенным образом сказываться на процессе ее извлечения. Концентрирование асфальтенов, смол и высокомолекулярных парафинов приводит к увеличению плотности и вязкости нефти, изменяет ее коллоидную структуру и реологические характеристики, а также усиливает процессы адсорбции на поверхности каналов фильтрации. Результаты ранее проведенных исследований химического состава и свойств нефтей свидетельствуют о сложности происходящих в пласте процессов преобразования нефти. Изменение свойств нефти в ходе эксплуатации месторождения следует принимать во внимание при выборе методов разработки остаточных запасов.

Широкомасштабное внедрение новых технологий и методов, заметно повышающих эффективность обычного заводнения, позволяет уменьшить темп падения добычи нефти и увеличить объем извлекаемых запасов нефти. Однако нефти остаточных запасов обладают сложной динамической структурой, состоящей из нескольких отдельных типов, которые имеют различные физические свойства и степень подвижности. В связи с этим представляет большой научный и практический интерес анализ факторов, контролирующих применимость и эффективность технологий повышения нефтеотдачи в отдельно взятых геологических условиях. При этом влияние на эффективность методов увеличения нефтеотдачи не меньшее, чем строение резервуара, оказывают физико-химические характеристики флюидов, насыщающих пласт, и механизм формирования состава и свойств остаточных нефтей.

Разработка методического подхода, позволяющего дифференцировать остаточную извлекаемую нефть по типам и степени подвижности, представляет большой научный и практический интерес, а также позволяет более обоснованно подходить к выбору методов воздействия на техногенноизмененные пласты при разработке залежи. Таким образом, проблема формирования остаточной нефтенасыщенности, определения механизмов, влияющих на состав и свойства извлекаемых и остающихся в пласте нефтей и выбора ключевых характеристик флюидов является **актуальной**.

Работа выполнена в соответствии с приоритетным научным направлением Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного центра Российской академии наук по теме «Химия и геохимия нефтей и при-

родных битумов, выявление природных и техногенных процессов, связанных с формированием и преобразованием нефтяных месторождений» на 2003-2005 гг. (№ гос. рег. 01.20.0310099) и «Исследование изменения состава и свойств нефти в связи с ее преобразованием в природных и техногенных условиях и создание веществ, регулирующих образование, разрушение и осаждение нефтяных дисперсных систем» на 2006-2008 гг. (№ гос. рег. 0120.0604062). Работа поддержана грантом для государственной поддержки молодых ученых РТ №06-4/2006 (Г).

### **Цель работы**

Идентификация физико-химических процессов, определяющих изменение состава и свойств нефтей остаточных запасов, а также анализ успешности методов увеличения нефтеотдачи пластов.

### **Задачи исследований**

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- создать базу экспериментальных данных по химическому составу и физико-химическим свойствам нефтей остаточных запасов терригенного девона Ромашкинского месторождения;
- выделить основные типы остаточных извлекаемых нефтей по степени преобразованности химического состава, физико-химических свойств и подвижности;
- охарактеризовать основные процессы, ответственные за изменение состава и свойств остаточных нефтей (на примере нефтей, извлекаемых методами заводнения);
- провести анализ успешности третичных методов увеличения нефтеотдачи (МУН) на участках с нефтями различной степени преобразованности состава и свойств.

В качестве объекта исследования выбрана длительно разрабатываемая центральная площадь Ромашкинского месторождения (Абдрахмановская площадь). В настоящее время в результате более чем пятидесятилетнего заводнения почти половина скважин имеют обводненность выше 95.0%, средний коэффициент нефтеизвлечения составляет 0.53, а температура в пластах девонских отложений снизилась до 35–27 °С.

### **Научная новизна**

Предложен методологический подход типизации нефтей остаточных запасов по химическому составу и физико-химическим свойствам, определяющим их подвижность в пласте, на основе сравнительного анализа с базовыми характеристиками наименее измененных нефтей для данной стадии разработки месторождения.

На основе различий в направлении изменения характеристик химического состава и физико-химических свойств нефтей в динамике разработки, в том числе