



Любовь Алтунина



Много нефти — по уму

Сегодня никого не удивит термины «умный дом», «умный датчик», но оказывается, и гель может быть умным, более того, многофункциональным. И экологичным при этом, и очень полезным!

Именно такие гели разрабатываются и успешно внедряются в практику лабораторией коллоидной химии нефти Института химии нефти СО РАН под руководством профессора, доктора технических наук **Любови АЛТУНИНОЙ**. В рамках федеральной целевой программы учёные создают гелевые композиции, способные одновременно увеличить проницаемость коллектора и нефтеотдачу, снизить вязкость нефти и ещё стимулировать активность и рост (на порядок) пластовой микрофлоры, что приводит к дополнительному загущению нефтевытесняющих жидкостей, также давая положительный эффект.

Разработка носит уникальный даже в мировых масштабах характер и вызывает самый живой интерес коллег из других стран. Редактор «РС» **Татьяна НАРАЕВА** побеседовала с Любовью Константиновной об этом, на первый взгляд, почти фантастическом ноу-хау.

— Ваша лаборатория давно создаёт композиции на основе ПАВ для решения проблем с повышением эффективности нефтеотдачи. С чем связано стремление разработать комплексный гель, действие которого направлено на решение сразу нескольких задач?

— Мировые цены на нефть продолжают оставаться не самыми высокими при общей тенденции добычи нефти в северных, в том числе, арктических районах земного шара. Одновременно с этим растёт процент добычи тяжёлых и высоковязких нефтей, что ставит перед производственниками вопросы, связанные с возможной оптимизацией затрат на добычу и снижением экологического ущерба. Отмечаю, наши технологи должны работать как в сочетании с тепловыми методами, так и на естественном режиме, что очень значимо для арктических территорий, где «холодные технологии» не только помогают экономить средства, но и минимизируют техногенное влияние на состояние вечной мерзлоты и на-

земную экологическую обстановку в районах добычи нефти.

— Из чего состоят композиции и каков диапазон их применения?

— Согласно проекту ФЦП, мы сотрудничаем с нашим давним индустриальным партнёром — ООО «ОСК» (структурное подразделение ООО «ЛУКОЙЛ-Коми»), точнее, с его Усинским отделением. Именно они проводят опытно-промышленные испытания всех наших технологий и осуществляют их промышленную реализацию. Также заключён лицензионный договор, по которому мы курируем эти процессы в плане инжинирингового сопровождения, — по подбору реагентов, проведению работ на скважинах и так далее. Это прекрасная возможность апробировать технологии на примере обводнённых месторождений в поздней стадии разработки. Исследования композиций на натуральном керновом материале проводят специалисты «ПермНИПнефти» (филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»). Состав композиций создаётся с регулируемой вязкостью и щёлочностью и развивается в зависимости от химического состава нефти и горных пород. Например, коллектор карбонатный, низкопроницаемый, и нужно мягко увеличить проницаемость, чтобы с одной стороны, обеспечить длительное действие технологии (год-полтора), с другой, — не разрушить сам коллектор. Этому служат координационные соединения многоосновных неорганических кислот с многоатомными спиртами. Причём, благодаря химической эволюции композиций, в пласте параллельно идёт выделение углекислого газа, что содействует снижению вязкости нефти. Другие реагенты в то же время взаимодействуют с пластовой водой и создают гелевый экран, который оптимален для поршневого нефтевытеснения. Скажем, наша новая композиция МЕГА (сочетание эффективных свойств гелей МЕТКА и ГАЛКА) содержит два гелеобразующих компонента: неорганический и полимерный. При закачивании в пласт под действием температуры сначала образуется полимерная гелевая структура, а далее в ней «прорастает» неорганическая. Этот гель в геле создаёт заслон, способный выдержать и мощное пластовое давление, и действие пара при высоких температурах. Он превосходно «держит» воду и вытесняет нефть. На сегодня произведён сбор промысловых

данных, отбор проб нефти и воды, на нашей опытно-экспериментальной базе отработана технология получения композиций на основе ПАВ, координирующих растворителей и комплексных соединений, разработаны ТУ и технологические регламенты, наработаны опытные партии композиций (22 т). На пермокарбонатной залежи высоковязкой нефти Усинского месторождения успешно проведена апробация технологического решения увеличения добычи нефти и интенсификация разработки: закачка композиции ПАВ в девять скважин сразу после пароциклической обработки. Наблюдается прирост дебитов по нефти с 2.5 до 19.4 т/сут., по жидкости с 3.7 до 44.5 т/сут., что подтверждает эффективность композиции ПАВ. Сейчас создаём такой же гель в геле для низкой пластовой температуры. Это совсем другие полимеры и более сложные композиции, но разработать их можно и нужно. А главное — это очень интересная работа.

— Влияет ли на состав нефти «отслужившие своё» компоненты ваших композиций?

— Только на границе раздела фаз, то есть совсем незначительно. Зато часть веществ выступает в качестве питательной среды для пластовой микрофлоры. Мы работаем только с теми компонентами, которые вписываются в химический круговорот пласта и не наносят экологического ущерба. За этим тщательно следит группа микробиологов нашей лаборатории. Также хочу поблагодарить за слаженную работу других своих сотрудников: разработчиков композиций, разработчиков оборудования для исследований, так как не всегда есть возможность приобрести дорогостоящие импортные приборы и не всегда эти приборы соответствуют нашим научно-практическим потребностям. В лаборатории трудятся и замечательные программисты, помогающие построить компьютерные и математические модели действия композиций на промысле. И большое внимание мы уделяем аналитическим аспектам: отбору проб, анализу эффективности действия технологии. Причём почти 40 процентов сотрудников лаборатории — молодые учёные, наша смена, которая усваивает имеющийся опыт, и, будем надеяться, когда-нибудь совершит новый научный прорыв в этой сфере.