

Ученый и его научная группа, в состав которой входят два аспиранта кафедры физической химии **Антон Ерохин** и **Амин Хельхаль** (Алжир), а также третьекурсник Химического института **Илья Николаев**, занимаются исследованием процессов каталитического окисления нефти в пластовых условиях.

«Одним из наиболее перспективных способов извлечения тяжелых нефтей, которых в мире очень много, является внутрислоевое горение, – вводит меня в курс дела Андрей Галухин. – Оно инициируется внутри пласта, за счет сжигания части слоевой нефти выделяется теплота, необходимая для уменьшения ее вязкости и облегчения добычи».

Но не все так просто, как может показаться на первый взгляд. Сначала необходимо выяснить, подходит ли месторождение для разработки путем внутрислоевого горения, и насколько хорошо нефть будет гореть на глубине в несколько сотен метров, откуда ее извлекают. Для этого в 2014 г. была сконструирована установка для изучения окисления нефти при линейном изменении температуры. Уникальная установка (второй такой в России не существует) находится в Химическом институте КФУ, она позволяет моделировать слоевые условия и в этих условиях изучать процессы окисления нефти.

«Эта установка – совместный проект компании «Хутел» (г. Робак, США) и Казанского федерального университета, – объясняет А.Галухин. – Она имеет блочную конструкцию и потому достаточно универсальна, на ней можно изучать процессы, как при линейном изменении температуры, так и в изотермическом режиме. Кроме того, при желании она легко может быть дополнена любыми необходимыми узлами. Чтобы работать на ней, я проходил специальные курсы в Стенфордском университете, а потом дополнительно стажировался на заводе-изготовителе в городе Робак, Южная Каролина».

С помощью этой установки научная группа Андрея работает над созданием катализаторов, которые способствуют окислению нефти в слоевых условиях, поскольку стабильность фронта горения

зачастую является фактором, определяющим эффективность метода внутрислоевого горения. Исследования, проведенные в группе Андрея, показали, что из линейки разработанных катализаторов, один – на порядок эффективнее остальных. К сожалению, названия у этого суперкатализатора пока еще нет.

«Так как катализатор после закачки в пласт невозможно извлечь обратно, выбор металлов для его создания весьма ограничен, поскольку катализатор должен быть недорогим и экологичным. Наши исследования не ограничиваются созданием катализатора и проверкой его эффективности, мы изучаем механизм его работы с помощью различных физических и физико-химических методов. В этом нам очень помогает сотрудничество с кафедрой квантовой электроники и радиоспектроскопии, а именно: с группой ученых под руководством Сергея Борисовича Орлинского, которая занимается новыми направлениями применения методов электронного парамагнитного резонанса. Изучая механизмы работы катализаторов, мы начинаем понимать, в каком направлении необходимо продолжать наши научные поиски».

Значительная часть исследований, выполняемых научной группой Андрея, проводится в тесной кооперации с Институтом геологии и нефтегазовых технологий. Так, например, реализуется несколько совместных проектов по мониторингу параметров фронта горения. Как сообщил А.Галухин, одна из проблем, возникающих при использовании метода внутрислоевого горения, заключается в том, что никто точно не знает, что происходит в скважине на больших глубинах. Бурить наблюдательные скважины – очень дорогое удовольствие.

«Наши совместные усилия уже сейчас дают очень интересные и перспективные результаты, однако проблема эта достаточно сложная, и на данный момент мы расширяем географию наших проектов, привлекая зарубежные компании и университеты к работе над ней», – говорит химик.

За 2015 год группой молодых ученых, которой руководит А. Галухин, было опубликовано 4 статьи в журналах, входящих в

базу данных Web of Science. Выигранный накануне нового года трехлетний грант РФФИ **«Изучение механизмов каталитического окисления и пиролиза нефти в пористых средах»** должен стать эффективным «катализатором» научных исследований!