

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ОТЧЕТ о деятельности OpenLab

«Каталитический акватермолиз»

Научный руководитель
к.т.н.



Vахин А.В.
подпись, дата

Руководитель приоритетного направления
Прфессор, д.г.-м.н.



Нургалиев Д.К.
подпись, дата

Казань 2015

1. НИЛ «Каталитический акватермолиз» приказ № 01-06/424 от 15.04.14.

Научный руководитель - Вахин Алексей Владимирович, к.т.н.,
главный инженер проекта отдела инновационных и образовательных технологий Института
геологии и нефтегазовых технологий КФУ

2. Новый кампус ХИ им. А.М. Бутлерова. 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 29, 2 этаж в
Химический институт им. А.М. Бутлерова.

3. Нефтеразработка, нефтепереработка, нефтехимия.

Основные направления работы лаборатории:

- разработка каталитических систем для внутрипластовой переработки тяжелых нефтей
- разработка рекомендаций по эффективному использованию термических и термокаталитических технологий извлечения углеводородов
- исследования, направленные на повышения эффективности паротепловых технологий добычи тяжелых нефтей.
- разработка методов улучшения характеристик тяжелых нефтей непосредственно в пласте в модельных экспериментах, по результатам исследования превращений углеводородных и гетероатомных компонентов разных классов тяжелых нефтей в термокаталитических процессах; изменений их парамагнитных свойств и влияния техногенных превращений гетероатомных компонентов на изменения структуры и свойств нефтяных дисперсных систем, а также особенностей распределения каталитических добавок в пористом пространстве пласта и изменению коллекторских свойств пород.
- синтез нефте-(водо)-растворимых катализаторов, внедряемых в пласт в виде прекурсоров.

4. Кадровый состав.

1	Барская Екатерина Евгеньевна 31.12.1978	<u>старший научный сотрудник, к.н.</u> внеш.совместитель Создание лабораторий (0615/06.15.04202.024)
2	Вахин Алексей Владимирович 11.06.1976	<u>старший научный сотрудник, к.н.</u> внеш.совместитель Создание лабораторий (0615/06.15.04202.024)
3	Ганеева Юлия Муратовна 1967	<u>ведущий научный сотрудник, к.н.</u> внеш.совместитель Создание лабораторий (0615/06.15.04202.024)
4	Каюкова Галина Петровна 20.01.1944	<u>ведущий научный сотрудник, д.н.</u> внеш.совместитель Создание лабораторий (0615/06.15.04202.024)
5	Костромин Роман Николаевич 07.03.80	<u>старший научный сотрудник, к.н.</u> внеш.совместитель Привлеченные пост-доки (0615/06.15.02101.029)
6	Мухаметшина Эльза Ильдаровна 20.02.1984	<u>старший научный сотрудник, к.н.</u> внеш.совместитель Привлеченные пост-доки (0615/06.15.02101.029)

7	Онищенко Ярослав Викторович 16.07.1991	<u>младший научный сотрудник, б/с</u> осн.работник Молодые исследователи (0615/06.15.02202.017)
8	Охотникова Екатерина Сергеевна 07.05.1985	<u>старший научный сотрудник, к.н.</u> внеш.совместитель Привлеченные пост-доки (0615/06.15.02101.029)
9	Петров Сергей Михайлович 02.02.1982	<u>старший научный сотрудник, к.н.</u> внеш.совместитель Привлеченные пост-доки (0615/06.15.02101.029)
10	Петровнина Марина Сергеевна 25.10.1990	<u>младший научный сотрудник, б/с</u> осн.работник Молодые исследователи (0615/06.15.02202.017)
11	Романов Геннадий Васильевич 08.10.1946	<u>гл. научный сотрудник, д.н. (профессор)</u> внеш.совместитель Создание лабораторий (0615/06.15.04202.024)
12	Ситнов Сергей Андреевич 11.06.1987	<u>младший научный сотрудник, б/с</u> осн.работник Молодые исследователи (0615/06.15.02202.017)
13	Солодов Василий Александрович 06.10.1980	<u>старший научный сотрудник, к.н.</u> внеш.совместитель Привлеченные пост-доки (0615/06.15.02101.029)
14	Феоктистов Дмитрий Александрович 12.12.1989	<u>младший научный сотрудник, б/с</u> осн.работник Молодые исследователи (0615/06.15.02202.017)
15	Фосс Лев Евгеньевич 21.10.1984	<u>старший научный сотрудник, к.н.</u> внеш.совместитель Привлеченные пост-доки (0615/06.15.02101.029)
16	Юсупова Татьяна Николаевна 1949	<u>вед. научный сотрудник, д.н. (профессор)</u> внеш.совместитель Создание лабораторий (0615/06.15.04202.024)

5. Перечень дорогостоящего научного оборудования (стоимость более 500 тысяч рублей)

1. Акустический анализатор жидких и пористых материалов Zeta-APS (Matec, США) 2015
2. Автоклав с перемешиванием (Parr Instruments, США) 2012
3. Модульную систему для измерения краевого угла под давлением DSA100E Kruss (Германия) 2015
4. Прибор для определения межфазного натяжения методом «вращающаяся капля» DSA100 (KRUSS, Германия) 2015

6. Научные партнеры OpenLab

№	Университет		Представители
1	University of Alberta, Canada)	 ualberta.ca	Tayfun Babadagli НІ=18
2	University of Bath, UK		Malcolm Greaves НІ=14

7. Стажировки сотрудников Open Lab в российских и зарубежных научных организациях и вузах за 2014-2015 гг. (с указанием организации, сроков и типа прохождения стажировки)

Стажировка: «Тепловые и другие методы воздействия на пласт при извлечении тяжелой нефти. Моделирование данных сейсмики» Transeuropean Cetner Ltd. Великобритания. Лондон. 17.11.14-22.11.14.

8. Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура и докторанттура) на базе OpenLab в 2014-2015 гг.

Аспиранты:

Петровнина Марина Сергеевна 1 год обучения
Онищенко Ярослав Викторович 2 год обучения

9. Научные отчеты по проектам НИР, выполняемых в OpenLab в 2014 и 2015 гг. (в соответствии с регистрационными документами ЦИТИС): № гос. регистрации темы НИР, научный отчет по теме.

Научный отчет за 2014 год НИР Каталитический акватермолиз (Внутрипластовый реактор)

Проведен анализ зарубежной литературной и патентной информации по технологиям извлечения тяжелых нефтей с целью возможностей их усовершенствования и применимости на месторождениях России. В процессе работы были синтезированы и экспериментально исследованы прекурсоры катализаторов. Проведены экспериментальные исследования по преобразованию гетероатомных соединений нефти в присутствии прекурсоров катализаторов. Получены результаты исследований изменения элементного и группового состава, физико-химических и реологических характеристик нефтей при паротепловом воздействии. Обсуждены проблемы и перспективы промышленной реализации каталитического акватермолиза для внутрипластового облагораживания высоковязких нефтей и природных битумов. На примере тяжелых нефтей Ашальчинского и Мордово-Кармальского месторождений показана возможность анализа эффективности железосодержащих прекурсоров катализаторов акватермолиза по данным термического анализа. Показана возможность применения термического анализа для предварительного подбора или оптимизации состава композиций катализаторов внутрипластового облагораживания нефтей с учетом активности катализатора по отношению к определенным компонентам нефти в конкретной температурной области. Разработан метод анализа данных мессбауэровского эксперимента. По спектрам ЭПР показана возможность анализа вращательной подвижности ванадил-порфириновых комплексов, входящих в состав нефтяных асфальтенов. Проведены квантовохимические вычисления разницы энергии продуктов и реагентов, энергетического барьера реакций, получена температурная зависимость изменения энергии Гиббса.

10. Сборник важнейших достижений OpenLab в 2014-2015 гг. в соответствии с приложением 2:

- в области фундаментальных исследований:

Разработка и промышленное освоение новых энергосберегающих технологий добычи тяжелых нефтей и природных битумов, позволяющей повысить степень извлечения. Развитие концепции внутрипластового реактора с позиций гомогенного и гетерогенного катализа, с учетом минерального состава и поровой структуры нефтеизмещающей породы.

Перечень заявок на патенты

Приоритет	Регистрационный Номер	Название патента
15.10.2014	2014141600	Катализатор и способ его применения
12.02.2015	2015104819	Линейка катализаторов для интенсификации добычи тяжелого углеводородного сырья и способ ее применения
03.03.2015	2015107371	Способ получения катализатора для интенсификации добычи тяжелого углеводородного сырья и способ его применения
12.05.2015	2015117727	Семейство катализаторов внутрипластового гидрокрекинга тяжелого углеводородного сырья и способ ее применения
08.05.2015	2015117630	Способ получения катализаторов для интенсификации добычи тяжелого углеводородного сырья и способ их применения

11. Список публикаций OpenLab за 2014-2015 г. (с полным библиографическим описанием):

Проиндексировано в БД Web of Science и Scopus; в РИНЦ (ВАК):

1. Каюкова, Г.П. Состав нефей карбонатных коллекторов в зонах современных и древних водонефтяных контактов / Г.П. Каюкова, В.П. Морозов, Р.Р. Исламова, Ф.Ф. Носова, И.Н. Плотникова, С.М. Петров, А.В. Вахин // Химия и технология топлив и масел. – 2015. – №1. – С.69-74. – Библиогр.: с. 74.
2. Петров, С.М. Исследование реологических свойств продуктов термической обработки битуминозной нефти в присутствии породообразующих минералов / С.М. Петров, Я.И.И. Абделсалам, А.В. Вахин, Л.Р. Байбекова, Г.П. Каюкова, Э.А. Каралин // Химия и технология топлив и масел. – 2015. – №1. – С.79-82. – Библиогр.: с. 82.
3. Лысогорский, Ю.В. Квантовохимическое исследование механизмов взаимодействия циклогексил-фенил-сульфида с водой / Ю.В. Лысогорский, Р.М. Аминова // Химия и технология топлив и масел. – 2015. – №1. – С.67-68. – Библиогр.: с. 68.
4. Абдрахикова, И.М. Конверсия сверхтяжелой ашальчинской нефти в гидротермально-кatalитической системе / И.М. Абдрахикова, Г.П. Каюкова, С.М. Петров, А.И. Рамазанова, Р.З. Мусин, В.И. Морозов // Нефтехимия. – 2015. – №2. – С.110-118. – Библиогр.: с. 118.
5. Туманян, Б.П. Акватермолиз нефей и природных битумов в пластовых условиях: химизм, катализаторы, перспективы промышленной реализации / Б.П. Туманян, Н.Н. Петрухина, Г.П. Каюкова, Д.К. Нурагалиев, Л.Е. Фосс, Г.В. Романов // Успехи химии. –2015. – DOI: 10.1070/RCR4500.
6. Охотникова, Е.С. Особенности совместимости высоковязких нефтей / Е.С. Охотникова, Е.Е. Барская, Ю.М. Ганеева, Т.Н. Юсупова, Л.В. Федонина, Г.В. Романов // Химия и технология топлив и масел. – 2015. – №1. – С.19-22. – Библиогр.: с. 22.
7. Ganeeva, Y.M., Yusupova, T.N., Romanov, G.V., Gubaidullin, A.T., Samigullina, A.I. The composition and thermal properties of waxes in oil asphaltenes // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. – 2015. – №3 July. 9 p.
8. Романов Г.В., Юсупова Т.Н., Ганеева Ю.М., Барская Е.Е., Романов А.Г. Differentiation of crude oils from Samara oblast oilfields by chemical composition and physicochemical properties // Нефтехимия. – 2015. – №55(3). – С.180-185.

9. Okhotnikova, E.S., Yusupova, T.N., Ganeeva, Y.M., Frolov, I.N., Romanov, G.V., Ziganshina, S.A. The relationship between bitumen microstructure and viscous flow // Petroleum Science and Technology – 2015 - 33(4) – P. 467-472.
10. Абдрахикова И.М., Каюкова Г.П., Петров С.М., Рамазанова А.И., Мусин Р.З., Морозов В.И. Conversion of extra-heavy Ashal'chinskoe oil in hydrothermal catalytic system // Нефтехимия. – 2015. – №55(2). – С.104-111.

I. Сведения о наиболее значимых научных результатах НИР Каталитический акватермолиз

1. Наименование результата:

Заявка на патент **Катализатор и способ его применения**

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория
- метод
- гипотеза
- другое (расшифровать):

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- методика, алгоритм
- технология
- устройство, установка, прибор, механизм
- вещество, материал, продукт
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)
- программное средство, база данных
- другое (расшифровать):

3. Результат получен в Приоритетном направлении развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму
- Индустрия наносистем
- Информационно-телекоммуникационные системы
- Науки о жизни
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники
- Рациональное природопользование
- Транспортные и космические системы
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика

4. Коды ГРНТИ:

52.47.23

5. Назначение:

расширение перечня катализаторов целевого назначения – получение нефте- и водорастворимого катализатора; снижение вязкости и повышение текучести нефти в пласте; расширение области применения катализаторов; возможность использования заявляемого изобретения в качестве ПАВ в различных областях техники; повышение рентабельности процесса добычи и транспортировки нефти.

6. Описание, характеристики:

Воздействие заявляемого катализатора на нефть приводит к снижению доли тяжелых фракций и увеличению доли легких фракций, существенному снижению вязкости и повышению текучести этой нефти. Произошедшие изменения являются фактором, способствующим повышению результативности, рентабельности процесса добычи и транспортировки нефти.

7. Правовая защита (ОИС):

Заявка на патент

8. Авторы:

Ситнов С.А., Вахин А.В., Нургалиев Д.К., Шапошников Д.А.