

ОТЧЕТ

о работе Музея нефтей ИХН СО РАН в 2006 г.

Введение

Работа Музея нефтей ИХН СО РАН в текущем году проводилась по следующим направлениям:

1. Пополнение экспозиции Музея нефтей.
2. Проведение научной работы по тематике Музея, включающей развитие базы данных и геоинформационной системы по химии нефти в соответствии с планами работы Института химии нефти Сибирского Отделения Российской Академии Наук в рамках **научного направления РАН 4.6. СО РАН 17: «Физико-химические основы технологий добычи и глубокой экологически безопасной переработки ископаемого, возобновляемого и техногенного сырья Сибири. Энерго- и ресурсосберегающие технологии. Химия и физикохимия природных объектов», программы СО РАН 17.2. «Комплексные физико-химические методы увеличения нефтеотдачи, переработки нефти и газового конденсата, природных и сопутствующих газов», проектов ИХН СО РАН: № 1 «Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи залежей высоковязких нефтей, регулирование их реологических характеристик в процессах добычи и транспорта» (РН 0120.0 404461), № 2 «Разработка научных основ прогноза состава и свойств углеводородного сырья Сибири по данным о природе нефтей и родственных объектов, глубокой переработки тяжелого нефтяного сырья и нефтяных попутных газов с применением новых методов инициирования химических реакций» (РН 0120.0 404459), программы СО РАН 17.4. «Защита атмосферы, природных вод и почв», проекта № 3 ИХН СО РАН: «Научные основы получения и применения новых материалов для решения экологических и ресурсосберегающих проблем нефтегазового комплекса» (РН 0120.0 404460); а также **Междисциплинарных проектов СО РАН №№ 4, 42, 85 и 118** (постановление Президиума СО РАН от 09.02.2006 г. № 55), **комплексных проектов СО РАН № 4.10 и 4.11** (постановление Президиума СО РАН от 09.02.2006 г. № 54). Организация экспедиционных исследований Института для пополнения хранилища Музея образцами нефтей и пород, новой геологической информацией, что в то же время является возможностью расширения базы данных.**

3. Организация экспедиционных исследований Института для пополнения хранилища Музея образцами нефтей и пород, новой геологической информацией, что в то же время является возможностью расширения базы данных.

1. Развитие экспозиционной части Музея нефтей в 2006 г.

В отчетный период для участия в юбилейной экспозиции «Пять десятилетий в истории Сибирского отделения РАН», проводимой в рамках «Программы поддержки музеев СО РАН», Музеем нефтей и сотрудниками Института была проведена большая работа, а именно, подготовлены и отправлены в Новосибирск следующие демонстрационные материалы: ламинированные фотопланшеты формата А3 «Институт химии нефти СО РАН – история и динамика развития», «Основные направления деятельности Института», «Выдающиеся достижения Института» и «Уникальные приборы», фотоальбом об Институте и его сотрудниках, видеофильмы на CD-дисках о современном развитии Института и выставочные образцы (криогели, гели для повышения нефтеотдачи ГАЛКА, высококремнеземный цеолитный катализатор, нефтепоглощающий материал).

В Музее обновлена экспозиция достижений Института – выставлены награды Института за 2006 г.: медаль «Сибирские Афины» за разработку ФАТ на 2^{-ом} Сибирском форуме недропользователей и предприятий ТЭК «НефтьГазГеология» (24-26 мая 2006 г., г. Томск), медаль «Сибирские Афины» за разработку катализаторов и технологии переработки на международной выставке «Инновационные технологии в нефтяной, газовой промышленности, энергетике и связи» (6-8 сентября 2006 г., г. Томск), медаль и диплом за инновационный проект на XI Международной выставке-конгрессе «Высокие технологии, инновации, инвестиции» (25-28 сентября 2006 г., г. Санкт-Петербург) и медаль «Сибирские Афины» за разработку прибора «Реокинетика» на 11^{-ой} Всероссийской научно-производственной выставке-ярмарке «Интеграция» (11-13 октября 2006 г., г. Томск).

Продолжен сбор материалов для раздела «Люди сибирской нефти», раздел пополнен новой информацией о трудовой деятельности и биографии Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской премии, лауреата главной всероссийской премии «Российский Национальный Олимп» - «Человек-эпоха» Н.К. Байбакова.

Начат ремонт в помещении Музея – замена электропроводки и электрощитков, оформлен заказ на изготовление мебели.

2. Научная работа по тематике, связанной с Музеем нефтей

В соответствии с планами работы Института химии нефти Сибирского Отделения Российской Академии Наук для выполнения фундаментальных исследований, проводимых в рамках **научного направления РАН 4.6. СО РАН 17: «Физико-химические основы технологий добычи и глубокой экологически безопасной переработки ископаемого, возобновляемого и техногенного сырья Сибири. Энерго- и ресурсосберегающие технологии. Химия и физикохимия природных объектов», программы СО РАН 17.2. «Комплексные физико-химические методы увеличения нефтеотдачи, переработки нефти и газового конденсата, природных и сопутствующих газов», проектов ИХН СО РАН № 1 «Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи залежей высоковязких нефтей, регулирование их реологических характеристик в процессах добычи и транспорта» и № 2 «Разработка научных основ прогноза состава и свойств углеводородного сырья Сибири по данным о природе нефтей и родственных объектов, глубокой переработки тяжелого нефтяного сырья и нефтяных попутных газов с применением новых методов инициирования химических реакций», продолжены работы по пополнению мировой базы данных (БД) по химии и геологии нефтей информацией о тяжелых и вязких нефтях, являющейся основой для проведения исследований закономерностей размещения тяжелых и вязких нефтей на территориях основных нефтедобывающих регионах России. Проведены исследования закономерностей изменения физико-химических свойств тяжелых и вязких нефтей в зависимости от местоположения, глубины залегания, теплового потока, возраста пород и тектонических условий залегания.**

К настоящему времени в базе данных представлено более 16000 образцов из 166 нефтегазоносных бассейнов на территориях 85 страны Австралии, Азии, Африки, Америки и Европы. Характеристика распределения информации в БД представлена в табл. 1.

Таблица 1 - Распределение информации из БД по континентам мира

Местоположение	Объем выборки из БД	Количество нефтегазоносных бассейнов	Количество месторождений
Австралия, Новая Зеландия и Океания	135	10	80
Африка	396	10	239
Евразия	14348	89	3256
Америка	1353	57	851

Всего в БД представлено около 2000 образцов высоковязких нефтей, большая часть из которых относится к российским высоковязким нефтям. Массив данных о свойствах тяжелых нефтей составил более 2900 образцов, из которых доля российских тяжелых нефтей составила около 60 %. На территории России наиболее информативными являются выборки для Волго-Уральского (ВУНГБ) и Западно-Сибирского нефтегазоносных бассейнов (ЗСНГБ). Их суммарные запасы составляют более 71 % от общероссийских запасов ТВВН (табл. 1), а доли тяжелых и вязких нефтей в этих бассейнах характеризуются следующими цифрами: 60,4 % тяжелых и 70,8 % вязких нефтей (от общего их количества на территории России) в Волго-Уральском бассейне и 15,4 % тяжелых и 12,3 % вязких нефтей в Западно-Сибирском бассейне.

Таблица 1 – Распределение основных запасов тяжелых высоковязких нефтей на территории Волго-Уральского и Западно-Сибирского бассейнов

Регион	Запасы тяжелых высоковязких нефтей, млрд. т	Доля от суммарных запасов ТВВН России, %
Западно-Сибирский бассейн		
Тюменская область	2,329	37,3
Волго-Уральский бассейн		
Республика Татарстан	1,163	18,7
Республика Удмуртия	0,285	4,6
Самарская область	0,284	4,6
Пермская область	0,237	3,8
Республика Башкортостан	0,151	2,4
Всего:	4,45	71,4

За отчетный период проведено исследование пространственных изменений свойств тяжелых высоковязких нефтей Волго-Уральского бассейна в зависимости от



Рис. 1. Распределение месторождений с тяжелыми высоковязкими нефтями на территории ВУНГБ

местоположения, стратиграфии, глубины залегания, литологических характеристик коллекторов, уровня теплового потока и сравнение их свойств со свойствами аналогичных нефтей Западной Сибири. На территории ВУНГБ выделено 194 месторождения с тяжелыми высоковязкими нефтями, которые распространены практически на всей территории бассейна, но больше всего их находится в центральных и северных областях – в Верхнекамской, Мелекесско-Абдулинской, Пермско-Башкирской и Татарской нефтегазоносных областях (рис. 1).

Установлено, что волго-уральские тяжелые высоковязкие нефти по сравнению с западно-сибирскими являются более сернистыми, парафинистыми, смолистыми и асфальтенистыми, с большим содержанием кокса, ванадия, но с меньшим содержанием растворенного газа в нефтях (табл. 2 и 3).

Таблица 2 – Средние значения показателей химического состава тяжелых высоковязких нефтей ВУНГБ

Показатели нефти	Объем выборки	Среднее значение	Довер. интервал
Содержание серы, % мас.	533	2,93	0,08
Содержание парафинов, % мас.	473	3,86	0,13
Содержание смол, % мас.	401	19,78	0,77
Содержание асфальтенов, % мас.	441	5,68	0,32
Содержание ванадия, % мас.	25	0,033	0,01
Содержание никеля, % мас.	22	0,010	0,004
Содержание кокса, % мас.	334	7,22	0,17
Фракция н.к. 200 °С, % мас.	159	15,60	0,69
Фракция н.к. 300 °С, % мас.	158	33,51	0,78
Фракция н.к. 350 °С, % мас.	77	38,04	0,94
Газосодержание в нефти, м ³ /т	238	19,02	1,59

Таблица 3 – Средние значения показателей химического состава тяжелых высоковязких нефтей ЗСНГБ

Показатели нефти	Объем выборки	Среднее значение	Довер. интервал
Содержание серы, % мас.	82	1,50	0,155
Содержание парафинов, % мас.	81	3,57	0,413
Содержание смол, % мас.	83	11,93	0,916
Содержание асфальтенов, % мас.	81	2,73	0,366
Содержание ванадия, % мас.	7	0,027	0,026
Содержание никеля, % мас.	3	0,010	0,009
Содержание кокса, % мас.	23	4,65	0,650
Фракция н.к. 200 °С, % мас.	22	14,01	1,517
Фракция н.к. 300 °С, % мас.	21	32,01	2,126
Фракция н.к. 350 °С, % мас.	8	39,96	5,377
Газосодержание в нефти, м ³ /т	36	44,55	6,785

На рис. 2б рассмотрено распределение тяжелых высоковязких нефтей Волго-Уральского бассейна по литологическим характеристикам коллекторов: около 60 % от всей выборки образцов тяжелых высоковязких нефтей относится к терригенным коллекторам, а более 40 % нефтей - к карбонатным коллекторам. Несколько иное распределение тяжелых высоковязких нефтей Западной Сибири по литологии: около 84 % из них относится к терригенным коллекторам, а более 16 % нефтей - к карбонатным коллекторам (рис. 2а).

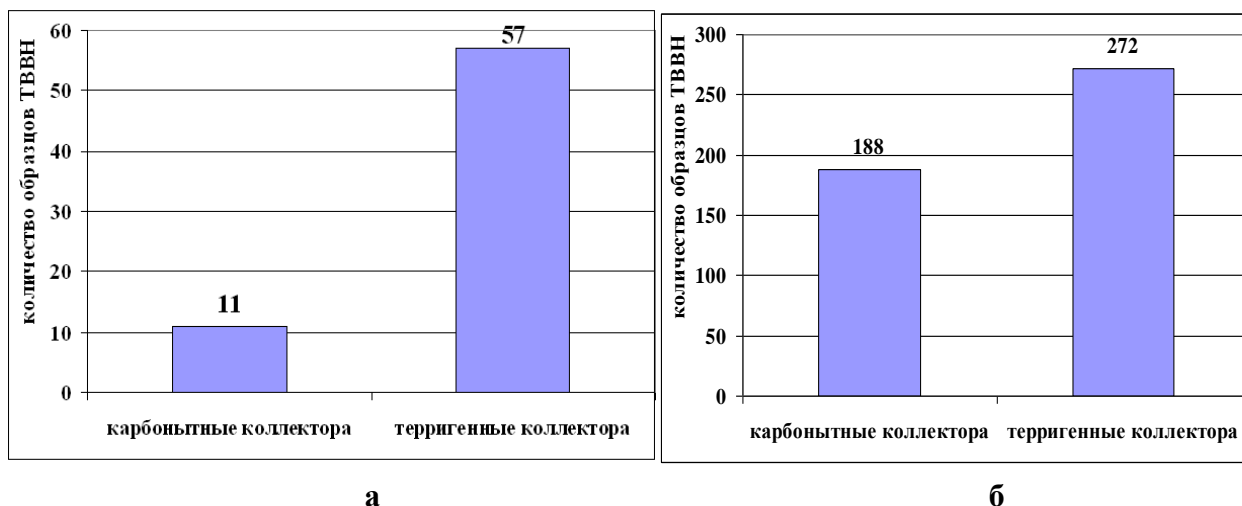


Рис. 2. Распределение западно-сибирских (а) и волго-уральских (б) тяжелых высоковязких нефтей по литологии

Установлено, что наиболее тяжелые и вязкие нефти на территории Волго-Уральского бассейна находятся в среднем на глубине до 1000 м (рис. 3) и располагаются в основном в отложениях нижней перми. Наиболее тяжелые и вязкие нефти на территории Волго-Уральского нефтегазоносного бассейна находятся в отложениях нижней перми и далее с

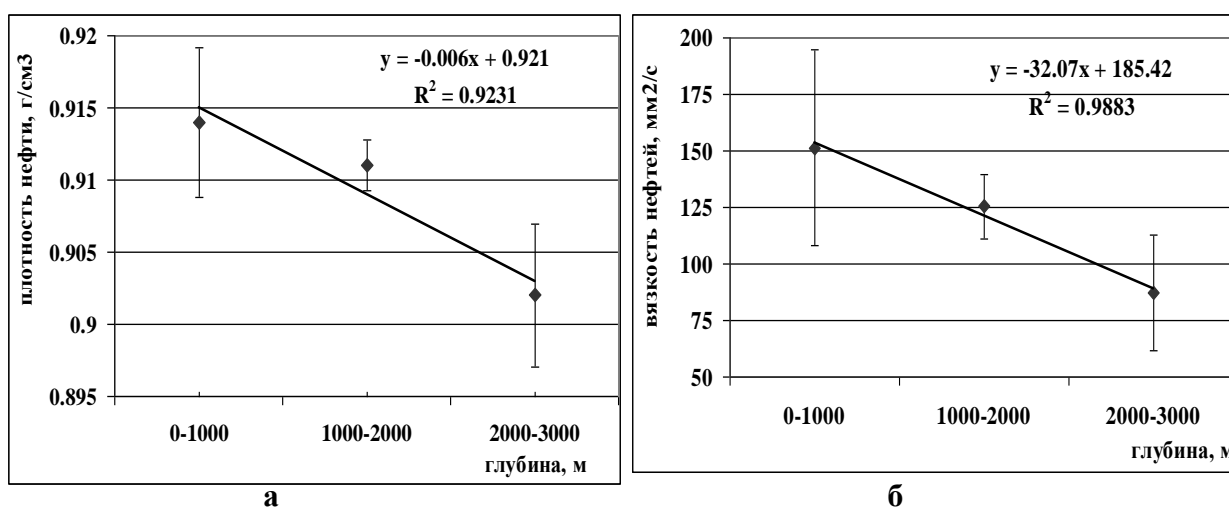


Рис. 3. Зависимость плотности (а) и вязкости (б) волго-уральских тяжелых высоковязких нефтей от глубины залегания

увеличением возраста наблюдается тенденция уменьшения в среднем плотности и вязкости нефтей (рис. 4)

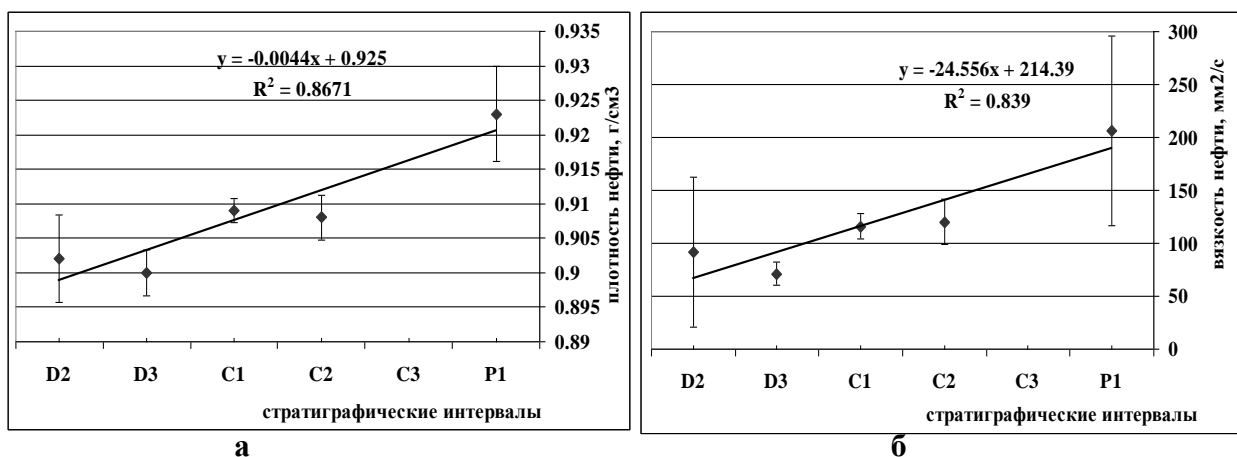


Рис. 4. Изменение плотности (а) и вязкости (б) волго-уральских тяжелых высоковязких нефтей в зависимости от возраста пород по стратиграфическим подразделениям

Проведено исследование изменения плотности и вязкости нефтей Западной Сибири в зависимости от уровня теплового потока. Установлено, что концентрация месторождений на территории с высоким уровнем теплового потока является максимальной. Установлено также, что с уменьшением уровня теплового потока плотность и вязкость нефтей увеличивается и соответственно увеличивается количество тяжелых и высоковязких нефтей. Выявлена зависимость изменения содержания показателей химического состава тяжелых и высоковязких нефтей в зависимости от уровня теплового потока - с увеличением уровня теплового потока содержание серы, смол и асфальтенов уменьшается, а содержание парафинов, наоборот, увеличивается.

По результатам исследований на основе базы данных в 2006 г. опубликовано ряд научных работ: статьи в журналах «Petroleum Geology», «Xinjiang Petroleum Geology» (Китай), «Нефтегазовое дело», «Нефтяное хозяйство», «Геология нефти и газа», «Технологии ТЭК» и др. Список опубликованных работ в 2006 г. прилагается в Приложении 1.

В отчетный период была подготовлена и отправлена статья о Музее нефтей ИХН СО РАН в сборник научных статей «Музееведческие аспекты истории СО РАН. К 50-летию создания Сибирского отделения РАН». Полностью статья прилагается в Приложении 2.

В данное время по научной тематике Музея отправлены статьи в журналы: «Геология нефти и газа», «Технологии ТЭК», «Нефтегазовое дело», «Известия ТПУ», «Георесурсы», «Геоинформатика», «Криосфера Земли», «Xinjiang Petroleum Geology», «Progress in Mining and Oilfield Chemistry» и «Eurasian Chemico-Technological Journal».

3. Посещаемость Музея

За 2006 г. в Музее нефтей проводились учебные экскурсии для школьников Академлицея «Дарование» (7.11.06 г.), студентов кафедры высокомолекулярных соединений и химии нефти ТГУ (05.09.06 г.) и студенты кафедры химической технологии топлива и химической кибернетики ХТФ ТПУ (10.07.06 г.).

Музей посещали научные сотрудники из Монголии (25.09.2006 г.), Сербии (06.11.06), Китая (12.04.06 и 14.11.06), гости и участники VI Международной конференции «Химия нефти и газа» из Казахстана, Узбекистана, Венгрии, Италии и Нидерландов (06.09.06).

4. Экспедиции

На 2006 г. была представлена заявка на участие в конкурсе экспедиционных работ. Полевые работы в текущем году проводились 4^{-мя} экспедиционными отрядами, руководителями которых были: д.х.н. О.В. Серебренникова, к.б.н. Л.И. Сваровская, к.х.н. Н.В. Юдина и д.х.н. А.К. Головки. По завершению экспедиционных работ пополнена коллекция пород и битумов.

Директор ИХН СО РАН, д.т.н., профессор

Л.К. Алтунина

Зав. Музеем нефтей, к.г.-м.н.

И. Г. Яценко

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Список опубликованных работ по планам НИР Института с использованием Базы данных Музея нефтей

1. Полищук Ю.М., Яценко И.Г. Изменение состава нефтей в зависимости от нефтепоясного районирования // Геология нефти и газа. - 2005. - № 6. - С. 14 – 18.
2. Яценко И.Г. Анализ пространственных, временных и геотермических изменений высоковязких нефтей России // Известия ТПУ. – 2006. – Т. 309 - № 1. – С. 32 – 39.
3. Полищук Ю.М., Яценко И.Г. Тяжелые нефти: аналитический обзор закономерностей пространственных и временных изменений их свойств // Нефтегазовое дело. - 2005. - № 3. - С. 21 – 30.
4. Полищук Ю.М., Яценко И.Г. Высоковязкие нефти: анализ пространственных и временных изменений физико-химических свойств // Нефтегазовое дело. – 2005. – № 3. - С. 30.
5. Полищук Ю.М., Яценко И.Г. Закономерности регионального размещения и изменения свойств высоковязких нефтей Западной Сибири в зависимости от их возраста и глубины залегания // Технологии ТЭК. – 2006. - № 1. – С. 10 – 13.
6. Polichtchouk Yu.M., Yashchenko I.G. Possible Correlations between Crude Oil Chemical Composition and Reservoir Age // Petroleum Geology. – 2006. – Vo29. – No. 2 - pp. 189 – 194.
7. Яценко И.Г., Полищук Ю.М. Высоковязкие нефти Евразии // Xinjiang Petroleum Geology. - 2006. - V. 27. - N 3. - P. 375-382.
8. Полищук Ю.М., Яценко И.Г. Высоковязкие нефти России: закономерности регионального размещения и изменения их свойств в зависимости от возраста и глубины залегания // Материалы 6 Междун. конференции «Химия нефти и газа», 5-9 сентября 2006 г., г. Томск. – Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2006. – Т.1. - С.106 – 109.
9. Polishtchouk Yu.M., Yashchenko I.G. High-Viscosity Oils of Russia: Regularities of Regional Distribution and Changes of Their Properties Depending on Rock Age and Depth // Proceeding of 6th International Conference “Oil and Chemistry”, 5 – 9 September, 2006, Tomsk. – Tomsk: Institute of Atmospheric Optics SB RAS, 2006. -V. 2. – P. 48 - 51.
10. Яценко И.Г., Козин Е.С. Исследовательский геоинформационный комплекс анализа распределения нефтей по их физико-химическим свойствам // «Информационно-вычислительные технологии в решении фундаментальных научных проблем и прикладных задач химии, биологии, фармацевтики, медицины», март 2006 г. - http://www.ivtn.ru/2006/biomedchem/enter/r_pdf/db06_59.pdf (11 страниц).

11. Полищук Ю.М., Яценко И.Г. Изучение связи свойств нефтей с геотермическими характеристиками нефтеносных территорий // Вестник СВНЦ ДВО РАН. – 2005. - № 3. – С. 26 – 34.
12. Полищук Ю.М., Яценко И.Г. Тяжелые нефти: закономерности пространственного размещения // Нефтяное хозяйство. – 2006. - № 11. – С. 112 – 115.