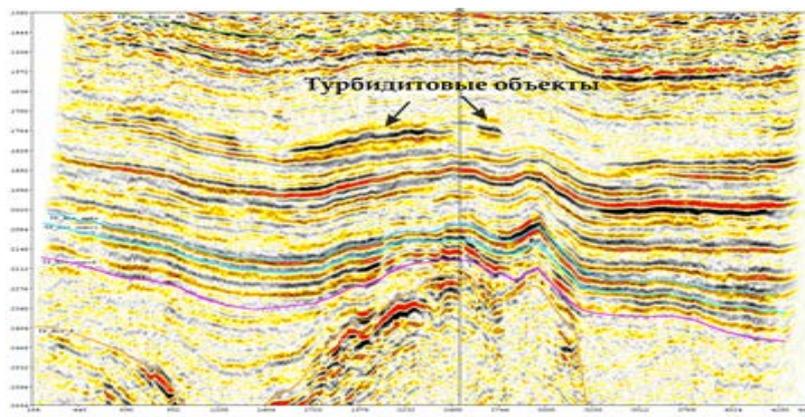


На шельфе о. Сахалин также были обнаружены зоны вероятного отложения осадков турбидитового типа. На карте амплитуд, построенной по данным 3D сейсморазведки, четко прослеживается наличие каналов в толще турбидитовых отложений, вероятнее всего, связанных с дельтой Палеоамура [1].

Естественным способом выделения подобных перспективных участков являются результаты переобработки и переинтерпретации густой сети данных 2D сейсмических наблюдений. Постановка 3D съемок высокого разрешения, последующая обработка с сохранением истинных амплитуд, выполнение глубинной миграции до суммирования обеспечат в условиях шельфа Охотского моря надежное выделение и определение положения перспективных нефтегазовых объектов.



**Рис. 2. Пример выделения отложений турбидитов в районе скважины Первоочередная-1 по данным 3D сейсморазведки на Западно-Камчатском участке шельфа Охотского моря**

В результате интерпретации сейсмических разрезов, полученных по методике 2D сейсморазведки, в условиях, когда профили направлены поперек направления движения мутьевых потоков, сформировавших турбидитовые отложения, их выделение на сейсмических разрезах становится чрезвычайно проблематичным. Таким образом, для выявления подобных объектов требуется проведение 3D сейсмических наблюдений, либо система 2D профилей, направленных вдоль направления палеопотоков, сформировавших турбидитовые отложения [2].

В качестве методологической основы поиска перспективных турбидитовых нефтегазовых объектов в геологических условиях шельфа Охотского моря может быть использована разработанная методика и технология динамического анализа сейсмических разрезов, проведенных ОАО «ЦГЭ», и технологии моделирования этих объектов, проведенных на кафедре теоретических основ поисков и разведки нефти и газа РГУ нефти и газа.

#### Литература

1. Красный М.Л. Геофизические поля и глубинное строение Охотско-Курильского региона. – Владивосток: Изд-во ДВО АН СССР, 1990. – 162 с.
2. Маргулис Л.С., Маргулис Е.А. Литология палеогеновых отложений юго-запада Сахалина // Разведка и охрана недр. – М., 2010. – №4. – С. 17 – 22.
3. Dzulynski S., Walton E.K. Sedimentary features of flysch and greywackes // Development in sedimentology. – Amsterdam, Elsevier, 1965. – №7. – P. 274.
4. Kuenen Ph.H. Experiments in connection with turbidity currents and claysuspensions // Submarine Geology and Geophysics. – L., 1965. – P. 21 – 32.
5. Walker R.G. Turbidites and associated coarse clastic deposits // Facies models. Geoscience Canada. Reprint series 1. – Hamilton, Canada, 1979. – P. 91 – 103.

#### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА

**В.А. Смирнов, А.Н. Курманов, И.В. Иванов**

Научный руководитель ассистент Е.Н. Осипова

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

Нефть – это горючая жидкость, представляющая собой сложную смесь из углеводородов. Различные типы нефти существенно различаются по химическим и физическим свойствам, она весьма подробно классифицирована, за основу химической классификации принято содержание одного или нескольких классов углеводородов. Различают 6 типов нефти: парафиновые, парафино-циклановые, циклановые, парафино-нафтено-ароматические, нафтено-ароматические и ароматические.

Нефть является одним из важнейших для всего человечества полезных ископаемых и известна людям с древних времён, однако и по сей день мнения о её происхождении разнятся.

Сколько исследователей занималось вопросом происхождения нефти, практически столько же и рождалось и идей. Наиболее широко известна на данный момент органическая теория происхождения нефти, первопроходцем в этом направлении стал М.В. Ломоносов, который в 1763 г. впервые предположил возможность

происхождения нефти из органических остатков, подверженных воздействию высоких температур и давлений в слоях земной коры [3]. Он писал: «Между тем выгоняется подземным жаром из приуготовляющихся каменных углей она буря и чёрная масляная материя и выступает в разные расселины и полости сухие и влажные, водами наполненные...».

Согласно органической теории, нефть образовалась из отмерших остатков живых организмов. Исходными веществами для образования нефти являлись продукты распада органического материала. В процессе литогенеза происходили химические и биохимические превращения биологического вещества в кероген (высоко конденсированные макромолекулы). Созревание керогена сопровождалось постепенным отделением от него углеводородных компонентов – «микронепти», которая эмигрирует из материнской породы в проницаемые пласты. В итоге углеводороды попадали в пласты-коллекторы, ограниченные слабопроницаемыми породами и скапливались в них.

Согласно органической теории происхождения нефти, основными особенностями распространения и состава нефти являются [4]:

- месторождений нефти и газа, как правило (более 99 %), размещаются в осадочных горных породах;
- осадочные породы характеризуются широким распространением дисперсных битуминозных веществ «диффузно-рассеянной нефти», схожей по составу с обычной нефтью (общее количество такой нефти в осадочной оболочке Земли намного превышает общее количество нефти в месторождениях);
- состав рассеянной нефти в породах и химический состав нефти в месторождениях похожи по составу с биологическим веществом: везде содержатся биомолекулы или их фрагменты (порфирины, изопrenoиды, и др.), часть которых определяет оптическую активность нефти, принадлежащую живым организмам.

Минеральная же концепция образования нефти появилась еще на начальном этапе развития нефтяной промышленности и развивалась как альтернатива биогенной теории. Это было вызвано тем, что биогенная теория при всем ее стремлении к универсальности не могла объяснить многие важные факты или удовлетворительно обосновать некоторые собственные принципиальные теоретические положения. К числу таких фактов и положений относятся:

- неравномерность в распространении месторождений нефти и газа на Земле;
- наличие залежей углеводородов в кристаллических (в том числе в глубинных и вулканических) горных породах, залегающих ниже осадочных горных пород;
- широкое распространение в кристаллических породах и во многих рудах рассеянных углеводородов и углеродистых минералов вне контактов с осадочными породами;
- приуроченность нефтяных и газовых месторождений к зонам разломов;
- отсутствие каких-либо существенных специфических признаков «нефтематеринских» горных пород, кроме наличия рассеянной нефти, близкой по составу к обычной нефти;
- отсутствие количественного объяснения образования гигантских месторождений углеводородов за счет рассеянного в породах органического вещества;
- отсутствие удовлетворительного механизма собирания диспергированных в осадочных породах углеводородов в крупные скопления.

Все это сподвигло некоторых исследователей искать другую, более общую модель нефтеобразования, основанную на неорганическом синтезе углеводородов.

В 1805 г. Александр фон Гумбольдт, известный немецкий естествоиспытатель, высказал мнение, что в магматических породах на значительных глубинах может образовываться нефть. В 1866 г. химик Пьер Бертло обнаружил, что ацетилен (ненасыщенный углеводород) при малых температурах имеет свойство переходить в тяжёлые углеводороды. Основываясь на этом наблюдении, он пришёл к выводу, что так могли образоваться углеводородные соединения метеоритов. В 1889 В.Д. Соколов изложил гипотезу космического происхождения нефти.

Он считал, что нефть образовывалась из содержащихся углеводородов в газовой оболочке Земли ещё во время её звёздного состояния, которые вследствие остывания планеты поглотились расплавленной магмой. Затем проникли в осадочные породы, конденсировались и образовали нефть.

Теорию неорганического происхождения нефти одним из первых выдвинул Д.И. Менделеев (1877 г.), согласно которой углеводороды нефти образовались в результате, взаимодействия воды с находящимися в недрах земли карбидами металлов. Кудрявцев же про органическую теорию писал, что «Существование первичной миграции нефти в водном растворе крайне сомнительно». Однако выполненные на природных объектах исследования показали, что вместе с водами может мигрировать весь комплекс высокомолекулярных соединений, свойственных нефти [1]. В западном мире сущность неорганической теории происхождения нефти озвучил астроном Томас Гольд, построивший свою гипотезу, основываясь на идее русского ученого Николая Кудрявцева. Гипотеза Гольда заключалась в том, что на планете Земля существуют углеводороды «абсолютно неорганической природы». Поскольку углеводороды нефти менее плотные по сравнению с водянистыми жидкостями, Гольд предположил, что нефть поднимается вверх по сети разломов и трещин в породе. И хотя в нефти были найдены биологические фрагменты, что давало основание геологам считать нефть веществом органического происхождения, Гольд считает, что за присутствие биологических остатков в нефти ответственна микрофлора подземных пластов. Эта гипотеза принимается лишь ограниченным числом геологов и инженеров-нефтяников и не способствует столь успешному обнаружению нефти, как органическая теория.

В современном мире по поводу происхождения нефти и газа ведутся жаркие споры, различные теории имеют немало сторонников. Группа ученых под руководством Александра Гончарова из Геофизической лаборатории Вашингтонского института Карнеги провела уникальный эксперимент (в 2009 г.) с использованием алмазных наковален, выдерживающих огромные давления. Поместив внутрь рабочей области наковальни метан

– простейший углеводород и основной компонент природного газа – ученые создали в ней давление в 20 тысяч атмосфер и нагрели содержимое до температур в диапазоне от 700 до 1500 °С. Как полагают геофизики, эти условия соответствуют верхним слоям мантии вблизи нижней границы земной коры. Изучив спектральный состав углеводородов после нагрева, ученые обнаружили, что в рабочей области наковальни образовались более тяжелые углеводороды – этан, пропан и бутан, а так же водород и углерод. Если же аналогичный эксперимент провести с более тяжелым углеводородом – этаном, в результате воздействия высоких температур и давлений образуется метан. Такая обратимость реакций – образование при высоких давлениях и температурах этана из метана и наоборот – говорит о том, что процессы взаимных превращений углеводородов и образование водорода с углеродом не требует наличия исходных веществ в органической форме, а значит, тяжелые углеводороды в составе нефти могли образоваться не из сложных органических молекул животного или растительного происхождения, а напрямую из метана. Опыт же других научных групп говорит о том, что и метан в свою очередь в этих условиях может образоваться напрямую из углерода и водорода [6].

Однако у неорганической теории происхождения нефти, в сравнении с теорией органического происхождения, есть существенный недостаток – невозможность на данном этапе делать эффективные прогнозы по открытию новых месторождений. У абиогенной теории было достаточно много противников. Владимир Иванович Вернадский в 1927 г. писал: «Теории неорганического генезиса нефтей существуют, ещё и имеют последователей между учёными, но неуклонно становится ясным, что к большим скоплениям и к нефтяным областям они неприменимы». И.М. Губкин являлся противником неорганической теории. Английский учёный Тирацу в своём учебнике, анализируя абиогенные теории происхождения нефти, как гипотезы химиков 19 века основанных на лабораторных опытах, отметил: «Их аргументы растягивались с эластичностью достойной удивления, от химической риторки до необъятных глубин земного шара». Также значительным доказательством органической теории происхождения нефти и газа оказались результаты исследований геохимиков, которые обнаружили в составе нефти хемофоссилии – своеобразные молекулы и их фрагменты, имеющие органическую природу [2].

Согласно теории биогенного происхождения, запасов нефти и газа осталось на несколько десятилетий. Согласно теориям абиогенного происхождения, запасы углеводородов практически неистощимы, поскольку возможно их получение и неорганическим путем.

Однако органическая теория в современном мире гораздо сильнее, вследствие своей практической пользы в изучении состава нефти и нахождении и разработке новых месторождений [5]. Современные методы исследований позволяют определять в нефтегазоносных породах содержание свободных углеводородов образующихся при деструкции керогена и общее содержание органического углерода и других элементов.

#### Литература

1. Бембель Р.М., Мегеря В.М., Бембель С.Р. Геосолитонная концепция образования месторождения углеводородов // Геофизика. Специальный выпуск. – Тверь: Изд-во Герс, 2001. – С. 50 – 53.
2. Вассоевич Н.Б. Избранные труды. Геохимия органического вещества. – М.: Наука, 1986. – С. 200 – 204.
3. Ломоносов М.В. Труды по минералогии, металлургии и горному делу. «О слоях земных». – М.: Изд-во Академии наук, 1954. – Т.5. – С. 608 – 609.
4. Конторович А.Э. Очерки теории нафтидогенеза: Избранные статьи. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2004. – С. 307 – 309.
5. Максимов С.П., Кунин Н.Я., Сардонников Н.М. Цикличность геологических процессов и проблема нефтегазоносности. – М.: Недр, 1977. – 279 с.
6. Компоненты нефти могут синтезироваться из углерода и водорода в верхних слоях мантии // Газета.ru. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.gazeta.ru/news/science/2009/07/27/n\\_1386962.shtml](http://www.gazeta.ru/news/science/2009/07/27/n_1386962.shtml).

### ЛИТОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДНЕЮРСКИХ ПОРОД ПЕСЦОВОЙ ПЛОЩАДИ НА ПРИМЕРЕ РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ «А»

Т.С. Спиридонов

Научный руководитель доцент И.В. Вологодина

*Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия*

Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция была и остается главным поставщиком углеводородного сырья для обеспечения экономики России на далекую перспективу в XXI веке. Одним из главнейших поставщиков этого сырья является Ямало-Ненецкий автономный округ.

Исследуемая Песцовая площадь расположена в пределах Надым-Пурской нефтегазоносной области. Возрастной диапазон нефтегазоносности мезозойского разреза района достаточно широк, промышленные скопления углеводородов обнаружены в отложениях от сеноманских до среднеюрских включительно.

В Надым-Пурской нефтегазоносной области выделяются следующие комплексы: нижне-среднеюрский, ачимовский, верхне-неокомский и сеноманский [2].

Литолого-петрографические характеристики пород были изучены по 50 шлифам и 38 образцам керна скважины «А». Для определения петротипов пород выполнен гранулометрический анализ и количественно-минералогический подсчет с вынесением результатов на тройную классификационную диаграмму В.Н. Шванова. В интервале 3715,7–3501,30 м было выделено три петротипа терригенных пород: песчаник граувакковый кварцевый; песчаник кварцевый мезомиктовый; алевролит полимиктовый; также отмечаются прослои аргиллитов.