

## МЕТОДОЛОГИЯ ПОИСКА НЕФТИ В ЗЕМНОЙ КОРЕ

Показано, что в условиях сегодняшнего дня, когда значения коэффициента успешности поисков нефтяных и газовых месторождений (доля скважин, давших нефть или газ) невелики, актуальной становится задача создания стратегии или методологии поиска. На основе широкого круга вопросов предложена методология, отвечающая современным представлениям о методах и способах поиска нефти.

The article is devoted to problem of both natural raw materials base and economy of country. This problem is hydrocarbons prospecting in the Earth's crust. It has shown that the task of strategy or prospecting methodology creation have been becoming relevanceable in our days when a hit rate coefficient (the percent of a productivity wells) is low. The methodology has formulated on many questions base that qualify to modern idea about methods and means of hydrocarbons prospecting.

На поиски месторождений полезных ископаемых наша страна ежегодно затрачивает значительные финансовые ресурсы, причем на долю нефти и газа приходится свыше 50 %. Между тем эффективность поиска невелика и в России не превышает 30 %. Это означает, что огромное количество скважин бурится впустую. Стоимость же бурения весьма значительна. Падение эффективности связано не с ухудшением качества работ, а с объективными причинами, которые характерны для старых нефтедобывающих районов всех стран мира [1, 4]. Интенсивная разбуренность наиболее перспективных районов приводит к постепенному перемещению поисковых работ в зоны более сложных геологических условий, увеличивается количество разбуриваемых мелких поднятий, в результате чего значительная часть объектов оказывается непродуктивной. Таким образом, эффективность поиска залежей нефти в значительной степени зависит от выбранной стратегии или методологии. Несмотря на то, что для конкретных геологических условий, характеризуемых определенной степенью изученности, необходима своя стратегия поиска, представляется практически важным формирование универсальной методологии, пригодной для

различных условий, с помощью обобщения, анализа и систематизации знаний по широкому кругу вопросов.

Методика работы включает последовательное рассмотрение основ теории образования и законов распределения залежей нефти с выявлением благоприятных условий для формирования этих залежей, а также основных методов и способов поиска нефти в земной коре для оптимального выбора способа геологического изучения.

При формировании подобной методологии необходимо учитывать ряд критериев:

- обоснованность выбранной теории происхождения нефти;
- комплексный подход в геологическом изучении недр Земли;
- рациональность способов поиска с использованием современной технологии и техники;
- стадийность процесса геологического изучения;
- научность, т.е. объективность и достоверность использованных данных.

Нефть образует скопления в пористых пластах, главным образом, осадочного происхождения и с определенной тектонической формой, она встречается во всех геологических системах, начиная от кембрийской

вплоть до образований современного возраста [2]. Но на один из основных вопросов теории образования залежей нефти каким образом и по каким причинам образуются нефтяные залежи – пока нет определенного ответа.

В геологической науке распространена гипотеза, согласно которой нефть образовалась не там, где она в настоящее время находится в виде залежи, а пришла теми или иными путями из мест своего первоначального образования в процессе более или менее сложной «миграции». Следовательно, те залежи ее, которые мы вскрываем в настоящее время, представляют собою вторичные ее скопления. Сторонниками этой теории являются и приверженцы органической теории происхождения нефти, и приверженцы неорганической теории.

Исходя из опытных данных Мак-Коя и Уошборна и наблюдений С.Ханта [2, 6], картину перемещения нефти из материнских пластов в ловушки нефти можно изобразить следующим образом. Если в природных условиях наличествуют материнские породы с диффузно распределенной в ней нефтью и пористые породы, обладающие определенной тектонической формой, напитанными водою, то под действием сил давления и капиллярного притяжения начинается процесс перемещения нефти и воды.

Именно вода будет занимать капиллярные поры в материнских породах и вытеснять оттуда нефть. Мелкопористая порода, как губка, будет впитывать в себя из песков воду, которая будет постепенно, молекула за молекулой, замещаться в песках нефтью в течение целых геологических эпох, пока вся нефть не переместится в песчаные или другие пористые пласты, располагаясь в них в зависимости от удельного веса в соответствии с антиклинальной теорией.

Таким образом, для образования месторождения нефти необходимо сочетания следующих основных условий:

- наличие материнской породы (каустобиолиты);
- наличие подходящей структуры (антиклинали, как наиболее распространенной тектонической структуры);

- наличие гидродинамической связи между нефтематеринской породой и структурной ловушкой;

- большая или меньшая изоляция породы-резервуара, препятствующая высачиванию и испарению нефти.

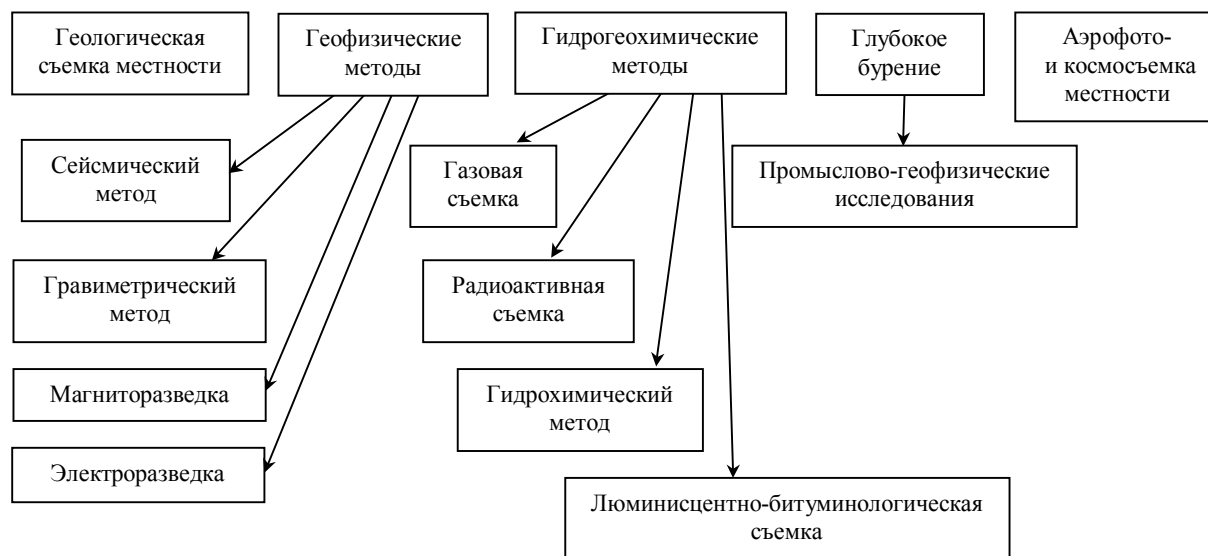
Указанные условия также являются косвенными признаками наличия залежей нефти в земной коре.

Перед началом поисков нефтяных месторождений необходимо ответить на главный вопрос: где следует искать месторождения нефти? Решением этого вопроса в нашей стране занимались много ученых; пальма первенства принадлежит классической теории, которую предложил И.М.Губкин [1]. Наблюдения, которые сделал этот ученый, помогли выявить связь между распределением месторождений нефти и орографическими\* элементами земной поверхности. Было зафиксировано, что не существует ни нефтяных месторождений, ни поверхностных признаков нефти в центральных частях горных систем, где развиты массивно-кристаллические изверженные или метаморфические породы.

Установлено, что нефтяные месторождения встречаются в окраинных зонах горных цепей и на их погружениях, в местах развития вторичной, значительно ослабленной складчатости, в больших депрессиях, расположенных между большими горными областями. Наиболее часто залежи нефти встречаются в осадочных бассейнах и их частях [6].

Другая методологическая проблема поиска залежей нефти и газа связана с применением эффективных методов поисков [1, 3] (см. рисунок). Геологические и геофизические методы поиска не всегда дают прямой ответ на вопрос, есть ли в недрах залежь нефти или газа. Действительно, наличие ловушки, коллекторов, покрышек – обязательное, но не достаточное условие для накопления залежи. Зачастую, пробуравив скважину на антиклинали, поисковики не обнаруживают там ни нефти, ни газа.

\* Орография – раздел геоморфологии, посвященный описанию и классификации форм рельефа.



Методы поисков залежей нефти

Поэтому при поисковых работах рекомендуется комплексировать геолого-геофизические методы с геохимическими и гидрогеологическими. С их помощью можно установить существование нефти или газа в недрах на основании макро- и микропроявлений нефти на исследуемой площади. Поэтому гидрогеохимические и некоторые геофизические методы называют прямыми, несколько условно противопоставляя их косвенным геолого-геофизическим методам. После реализации широкого спектра поисковых работ необходимо произвести оценку запасов в залежах и подготовить к разработке [5].

Таким образом, можно предложить следующую методологию поиска нефти в земной коре, которая строится на классических методах и способах, что обуславливает ее универсальность и достоверность при поисках в большинстве геологических условий:

1. Выбор геологического объекта для проведения поисков и разведки.

1.1. Априорная информация – антиклинальная теория, закон И.М.Губкина о распределении нефтяных месторождений.

1.2. Объекты исследования – осадочные бассейны и их части.

1.3. Методы – космоснимки, аэрофото-съемки, региональная геологическая съемка.

1.4. Обоснование перспективных направлений поисковых работ.

2. Оценка зон нефтегазонакоплений.

2.1. Информация, полученная на этапе 1.  
2.2. Выделенные объекты исследования – нефтегазоперспективные зоны и зоны нефтегазонакоплений.

2.3. Методы – космоснимки, аэрофото-съемка, региональная и детальная геологическая съемка, геофизические и геохимические исследования.

2.4. Выделение наиболее крупных ловушек, количественная оценка перспектив нефтегазоносности, установление очередности поискового бурения.

3. Поиск месторождений и мониторинг исследовательских работ.

3.1. Информация, полученная при реализации работ этапа 2.

3.2. Объекты исследования – ловушки нефти, подготовленные для поискового бурения.

3.2. Методы – бурение, комплекс исследований при бурении.

3.3. Выявление в разрезе нефтегазоносных комплексов, залежей нефти и газа, определение геолого-геофизических свойств горизонтов и пластов, получение промышленных притоков нефти и газа.

4. Построение геологической модели, дающей целостную картину геологического

объекта и систематизирующей результаты предыдущих этапов исследований.

5. Оценка и подготовка месторождений к разработке, подсчет и дифференциация его запасов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Брод И.* Тайны нефти / И.Брод, Н.Еременко. М.: Наука, 1932. 152 с.
2. *Губкин И.М.* Учение о нефти. М.: Наука, 1975. 384 с.

3. *Калинко М.К.* Тайны образования нефти и горючих газов. М.: Недра, 1981. 192 с.

4. *Нефедов Н.В.* Научное обоснование методики поисков залежей нефти – основа рационального комплекса геолого-разведочных работ на северо-востоке Татарстана / Н.В.Нефедов, С.М.Минибаева, В.А.Сухова // Нефтяное хозяйство. 2007. № 2. С.18-22.

5. Нефтегазопромисловая геология и гидрогеология: Учеб. для вузов / В.Г.Каналин, С.Б.Вагин, М.А.Токарев и др. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 1997. 366 с.

6. *Султанов С.А.* Нефть – чудо природы / С.А.Султанов, Р.Х.Муслимов. Казань: Тат. кн. изд-во, 1987. 160 с.

Научный руководитель д.ф.н. проф. *Б.Я.Пукшанский*