

# ЛЕКЦИЯ 1

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА. КЕРН И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ

### 1.1. Введение. Цели, задачи и структура курса

Эффективное ведение геологоразведочных работ при поиске и разведке скоплений углеводородов, последующей разработке залежей невозможно без детального и своевременного исследования керна, который является главным носителем реальной информации о недрах земли. Создание геологических моделей нефтяных и газовых месторождений, прогнозирование распространения ловушек углеводородов и их покрышек должно опираться на результаты комплексного исследования керна, извлеченного при бурении, позволяющие получить достоверные сведения о строении нефтегазовых комплексов, о составе и генезисе, о емкостно-фильтрационных и других свойствах пород-коллекторов. Знание особенностей пород и их вещественного состава позволяет уточнить данные геофизических методов исследования скважин. Детальные литолого-фациальные исследования продуктивных комплексов, проводимые по керну, – надежный инструмент определения условий формирования и закономерностей размещения резервуаров нефти и газа, как в пределах структур разных порядков, так и на отдельных месторождениях.

Важнейшим фактором эффективного ведения геологоразведочных работ при поиске и разведке скоплений углеводородов, последующей разработке залежей является детальное и своевременное исследование керна – носителя информации о геологических процессах, происходивших миллионы лет назад, происходящих в настоящее время, связанных с ними полезных ископаемых, в том числе нефти и газа. Результаты комплексного исследования полноразмерного керна являются основой для уточнения и совершенствования методов ГИС, интерпретации материалов сейсморазведки, открывают новые перспективные направления поисков скоплений УВ. Оперативные исследования керна позволяют в значительной степени повысить эффективность бурения скважин при испытании перспективных толщ.

Дисциплина имеет цель дать *представление* о роли керна при проведении геологических и нефтегазопромысловых работ, о необходимости, возможностях и способах использования результатов комплексного исследования керна при прогнозировании и разработке нефтяных и газовых месторождений.

Задача курса состоит в том, чтобы дать основы знаний о способах отбора керна при бурении (в том числе специализированного керна: герметизированного и ориентированного); о первичной документации кернового материала; о комплексе методов, как традиционных, так и новейших, применяемых при изучении керна нефтегазовых скважин с целью получения геологической информации о строении и нефтегазоносности осадочных толщ.

Курс включает в себя основные разделы:

1. Керн и его значение.
2. Подготовка к исследованиям, первичная обработка и документация керна нефтегазовых скважин.
3. Послойное макроскопическое описание разрезов, выделение реперных горизонтов, анализ генетических признаков и условий образования пород
4. Изучение признаков нефтегазо-насыщения по керну нефтегазовых скважин.
5. Изучение петрофизических характеристик и коллекторских свойств пород.
6. Методика проведения качественного и количественного анализа терригенных пород-коллекторов в шлифах
7. Методика петрографического изучения карбонатных пород-коллекторов.
8. Анализ шлама.
9. Методика изучения пород-флюидоупоров.

Учитывая, что дисциплина «Исследование керна нефтегазовых скважин» основана на знании многих смежных дисциплин, качество глубины знаний обучающихся зависит от степени освоения курсов: литологии, минералогии, петрографии, химии, физики и др.

При составлении курса использованы как опубликованные отечественные и зарубежные материалы, сайты из Интернета, так и оригинальные разработки автора.

## **1.2. Керн, его значение**

Керн служит основным материалом для изучения геологического строения разреза скважины, является главным прямым источником и носителем информации о свойствах горных пород, обеспечивая визуальное и непосредственное их изучение.

**Керн – цилиндрический монолит горной породы (рис. 1.1), полученный путем кольцевого разрушения забоя скважин при бурении**

Керн используется для:

- определения относительного и абсолютного возраста;
- выявления строения разреза и состава отложений, характера переслаивания;
- выяснения характера границ между отдельными слоями, поверхностей несогласия, стратиграфических перерывов;
- выделения реперных горизонтов, позволяющих проводить расчленение разреза и корреляцию отложений;
- определения литологических особенностей пород (состава, текстурно-структурных характеристик, вторичных изменений и др.);
- выделения интервалов залегания пород-коллекторов и флюидоупоров;

- определения петрофизических и фильтрационно-емкостных свойств пород;
- выявление газонефтенасыщенных интервалов.



Рис. 1.1. Образцы керна: А – цилиндрический монолит горной породы; Б – поперечный срез

### ***Аргументы в пользу необходимости изучения керна нефтегазовых скважин***

1. *Керн служит основным материалом для изучения геологического строения разреза скважины.*
2. *Керн используется для определения относительного и абсолютного возраста пород.*
3. *Керн является главным прямым источником и носителем информации о свойствах горных пород.*
4. *Керн позволяет изучать фильтрационно-емкостные свойства пород-коллекторов и характеристики пород-флюидоупоров.*
5. *Керн является единственным прямым носителем информации о характере распределения нефтяных флюидов в пласте.*
6. *Керн позволяет проводить изучение флюида, извлеченного из конкретного интервала нефтегазонасыщения.*
7. *Изучение керна позволяет решать многие геологические задачи без привлечения дополнительных инвестиций и значительно снизить затраты на проведение нефтегазопоисковых и эксплуатационных работ.*

### **1.3. Регламент отбора керна**

Планирование отбора керна осуществляется геологическими службами предприятий, отбор керна производят буровые бригады в строгом соответствии с геолого-техническим нарядом на бурение скважины. Отбор

керн регламентируется в зависимости от степени изученности территории глубинным бурением и назначения скважин.

В *параметрических скважинах*, которые бурятся для изучения глубинного геологического строения, для определения нефтегазоносности районов возможного нефтегазонакопления и выявления наиболее перспективных участков, керн отбирается равномерно по разрезу в наиболее интересных для изучения геологического строения района интервалах.

На *новых месторождениях в малоизученных районах* с неустановленной промышленной нефтегазоносностью при бурении первой скважины рекомендуется производить сплошной отбор керн равномерно по всему стволу, во второй и третьей – отбор керн ограничивается и приурочивается к определенным стратиграфическим и литологическим границам или перспективным и промышленным интервалам. В последующих поисковых и разведочных скважинах отбор керн производится лишь в пределах нефтегазоносных горизонтов.

На месторождениях, где верхняя часть разреза изучена, а нижняя еще подлежит исследованию, в изученном интервале нужно отбирать керн лишь в контактах свит (а также в зонах наличия маркирующих прослоев) или же применять каротаж (электрический и радиоактивный), а в неизученном интервале – производить сплошной отбор керн и другие указанные выше исследования.

На *новых площадях в нефтегазоносных районах* в первых двух-трех поисковых скважинах рекомендуется брать керн в пределах маркирующих и продуктивных горизонтов, а в последующих поисковых и разведочных скважинах отбор керн производится лишь в пределах продуктивных горизонтов.

В *оценочных скважинах*, которые бурятся на вновь вводимых в разработку залежах и на длительно разрабатываемых месторождениях нефти с целью определения величины нефтенасыщения и оценки остаточных запасов, производится сплошной отбор керн по всей мощности продуктивного пласта.

В *эксплуатационных скважинах* керн для контроля за проходкой скважины, как правило, не отбирается, и все наблюдения базируются на данных каротажа и косвенных исследованиях. В этом случае керн берут лишь в продуктивном горизонте для его детального изучения, а также в маркирующих горизонтах и характерных контактах свит на тех участках расположения скважин, где тектоника и строение залежи требуют уточнения.

При бурении *нагнетательных скважин* также рекомендуется отбирать керн в интервалах залегания продуктивных пластов. Детальные сведения о характере коллекторских свойств пласта в значительной степени помогут освоению нагнетательных скважин и регулированию процесса заводнения.