

ЧАСТЬ ВТОРАЯ
ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа № 1
Макроскопическое описание образцов керна терригенных пород

Цель работы: Получение навыков по отбору, документации и описанию образцов керна.

Задачи:

- 1). Правильно отобрать и задокументировать образцы;
- 2). Провести их детальное описание;
- 3). Выяснить характер насыщения и оценить коллекторские свойства пород;
- 4). Наметить пути дальнейших исследований

Ход работы:

1. На образце керна, изъятых из кернового ящика, с помощью фломастера фиксируют верхнюю и нижнюю части. Для работы следует отобрать 4 образца разного литологического состава, отличающиеся сложными текстурами, выраженными генетическими признаками, особенностями пустотно-порового пространства, присутствием признаков нефтенасыщения.
2. В керновый ящик, на место изъятия образца помещают по размерам образца деревянный брусок с надписью кем, когда, для каких целей был изъят образец.
3. На изъятый образец составляется этикетка с указанием:
 - номера образца;
 - названия площади;
 - номера керна;
 - интервала проходки (м);
 - проходки (м);
 - выхода керна (м и %);
 - места взятия от начала или конца керна (__ н.к. или __ к.к.);
 - вида анализа.Эти сведения (за исключением «вида анализа») также указываются в начале описания образца.
4. С использованием лупы с 6–12 кратным увеличением образец керна внимательно осматривают со всех сторон, визуально оценивая цвет, текстуру, характер включений, структуру, состав породы.

5. Описание пород начинают с указания названия, которое в дальнейшем по ходу исследований уточняется и дополняется.
6. Определяется цветовой оттенок и цвет породы в сухом и влажном состояниях, указываются причины окраски и ее изменения.
7. Определяется текстура породы, устанавливается ее генетическая природа (первичная, сингенетическая и т.д.). Текстурные элементы, которые можно оценить метрически (углы наклона слоев, толщина, размеры включений и т.д.), измеряются.
8. Определяется с помощью палеток структура пород.
9. Устанавливается состав пород. В грубо- и крупнообломочных породах указывается состав обломков, состав и тип цемента.
10. Указываются вторичные изменения пород.
11. Оценивается видимое пустотно-поровое пространство, устанавливаются его морфология, размеры, распределение в породе. Выясняется тип пород-коллекторов по особенностям пустотно-порового пространства (гранулярный, каверновый, трещинный, смешанный) и составу пород.
12. Отмечаются и описываются признаки нефтенасыщения.
13. С учетом установленных при описании особенностей породы уточняется и дополняется название породы (приведенное в начале описания).
14. По возможности, делаются предварительные выводы об особенностях формирования породы.

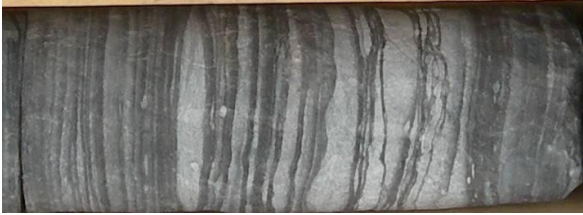

Исходные материалы: ящики с керном нефтегазоносных площадей; лупа с 6–12 кратным увеличением, 10-% соляная кислота.

Теоретический материал: Практикум по дисциплине «Исследование керна нефтегазовых скважин» часть первая, раздел 2.8, 4.7.

Форма отчетности: Пояснительная записка с титульным листом установленного образца, состоящая из содержания, введения, основной части (пример: табл. 1), заключения, списка литературы и иллюстрированная зарисовками и/или фотографиями.

Таблица 1

Пример варианта и описания пород к лабораторной работе № 1

<p>Образец № 1 Площадь Зимняя Скважина 3 Керн 2 Интервал 2519,0–2526,5 м; Проходка 7,5 м Выход керна 7,5 м – 100 % Место взятия – 2,3 н.к.</p>	<p>Образец № 2 Площадь Ясная Скважина 12 Керн 5 Интервал 2615,0–2620,0 м; Проходка 5 м Выход керна 2,5 м – 50 % Место взятия – н.к.</p>
	
Верх → низ	Верх → низ
<i>Переслаивание алевrolита и глинистой породы</i>	<i>Песчаник серый, мелкозернистый, карбонатизированный, кавернозный, с признаками углеводородов</i>
<u>1. Название породы</u>	<u>1. Название породы</u>
<i>Цвет распределен послойно: глинистые прослойки темно-серого до черного цвета за счет тонко распыленного углистого материала, алевритовые – светло-серые</i>	<i>Окраска светло-серая с голубоватым оттенком (за счет карбонатизации), распределена равномерно. В трещине отмечаются примазки белого цвета</i>
<u>2. Цвет породы</u>	<u>2. Цвет породы</u>
<i>Слоистая. Слоистость тонкая (толщина слоев менее 1 см) волнистая, линзовидная, горизонтальная.</i>	<i>Массивная</i>
<u>3. Текстура первичная</u>	<u>3. Текстура первичная</u>
<i>Слабо биотурбированная</i>	<i>Кавернозная, трещиноватая</i>
<u>4. Текстура вторичная</u>	<u>4. Текстура вторичная</u>
<i>В глинистых прослоях тонко распыленный растительный материал, в алевритовых – единственный растительный атрит</i>	<i>Нет</i>
<u>5. Органические остатки растительного происхождения</u>	<u>5. Органические остатки растительного происхождения</u>
<i>Единичные мелкие (до 2 мм в диаметре) округлые ходы донных животных (типа Palaeorhynchus), выполненные алевритовым светло-серым материалом, ориентированные послойно</i>	<i>Нет</i>
<u>6. Следы жизнедеятельности</u>	<u>6. Следы жизнедеятельности</u>
<i>Нет</i>	<i>Нет</i>
<u>7. Органические остатки животного происхождения</u>	<u>7. Органические остатки животного происхождения</u>

<i>Алевритовая и пелитовая</i> 8. Структура породы	<i>Мелкопсаммитовая</i> 8. Структура породы
<i>Алевритовых прослоев: в обломочной части: кварц, полевые шпаты, обломки пород; цемент каолинит-гидрослюдистый. Глинистых прослоев: гидрослюдистый с каолинитом.</i> 9. Минеральный состав	<i>В обломочной части: кварц, полевые шпаты, обломки пород; цемент кальцитовый</i> 9. Минеральный состав
<i>Литификация</i> 10. Вторичные изменения	<i>Карбонатизация, растворение, трещиноватость.</i> 10. Вторичные изменения
<i>Порода плотная</i> 11. Степень уплотнения	<i>Основная матрица породы плотная, крепкая</i> 11. Степень уплотнения
<i>Видимые пустоты отсутствуют, порода не пористая</i> 12. Пустотно-поровое пространство	<i>Кавернового и трещинного типа. Каверны имеют неправильную округловытянутую вдоль напластования форму, стенки их имеют мелкоямчатый характер. Размер каверн до 0,8 x 0,3 см. Распределение в породе по-слойно-неравномерное. Вдоль оси керна керна расколот ровной не ветвящейся трещиной, стенки ее шероховатые, на них иногда наблюдаются примазки белого кальцита.</i> 12. Пустотно-поровое пространство
<i>Отсутствуют</i> 13. Признаки углеводородов	<i>Слабый запах</i> 13. Признаки углеводородов
<i>Мелководно-морской бассейн, участки с невысокой гидродинамической активностью (пологая и горизонтальная слоистость и следы жизнедеятельности донных организмов)</i> 14. Условия формирования	<i>Явных генетических признаков нет. Возможно, мелководно-морской режим: отсутствие растительных остатков, мелкозернистый состав, хорошая отсортированность, кальцитовый цемент (требуется уточнение)</i> 14. Условия формирования
<i>Не коллектор</i> 15. Тип и характеристика коллектора	<i>Коллектор смешанного трещинно-кавернового типа</i> 15. Тип и характеристика коллектора
<i>Микрофаунистический и ихнофаунистический анализы</i> 16. Вид дальнейших исследований	<i>Определение фильтрационно-емкостных свойств, карбонатности, остаточной нефтенасыщенности, петрографический анализ</i> 16. Вид дальнейших исследований

Лабораторная работа № 2
Апробация различных методов исследования
для определения нефти в породах

Цель работы: Получение навыков по определению характера насыщения пород и распознаванию наличия признаков нефтенасыщения.

Задачи:

- 1). При визуальном осмотре керна установить наличие или отсутствие углеводородов;
- 2). Провести проверочные испытания на наличие углеводородов;
- 3). Оценить и описать характер проявления признаков насыщения пород углеводородами. Сделать выводы.

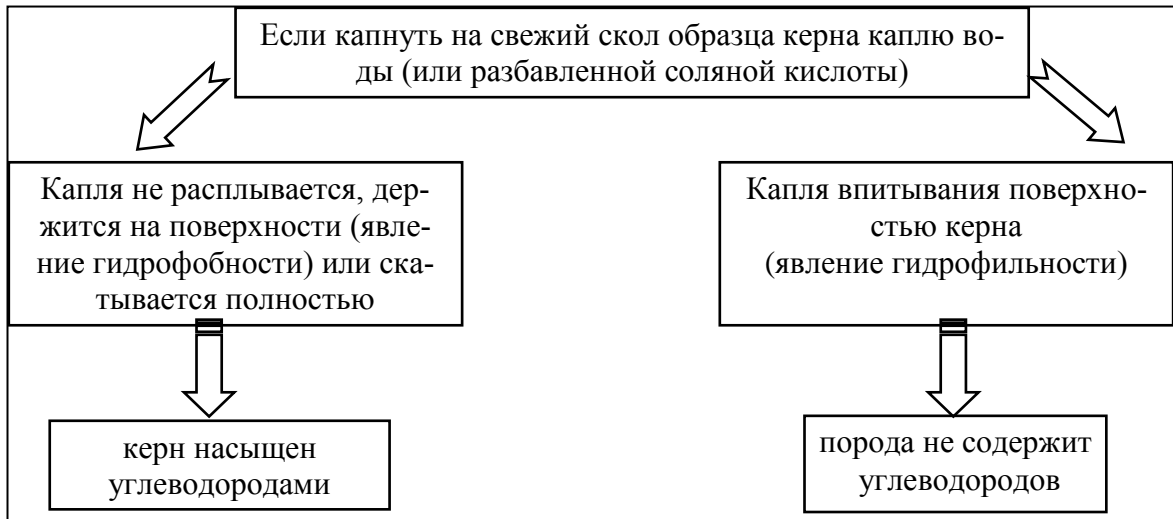
Ход работы:

1. Образцы керна, отобранные из интервалов, в которых предполагается нефтенасыщение, подвергают визуальному (с помощью лупы) и органолептическому осмотру: устанавливают внешние признаки наличия углеводородов в керне, фиксируют изменение окраски, наличие запаха, следов битума, характер распределения насыщения; все признаки подробно описывают и дают интерпретацию.
2. Проводят проверочные испытания на наличие нефти (рис. 1).
1 способ. На свежий скол капают каплю воды или разбавленной соляной кислоты. По поведению капли определяют водо- или нефтенасыщенная порода.
2 способ. Для определения нефтенасыщения закрытых пор применяют бензиновую вытяжку. Образец размельчают и помещают в пробирку, в которую затем наливают чистый бензин на 1–2 см выше образца. Содержимое в пробирке взбалтывают и оставляют на несколько минут в покое. По изменению окраски бензина фиксируют наличие нефти в образце.
3 способ. Кусочек породы помещают в хлороформ. Через несколько минут пропускают жидкость через фильтр. По появлению на фильтре окрашенной полосы определяют наличие нефти в породе.
3. Все выявленные признаки нефтенасыщения и результаты проверочных испытаний тщательно фиксируются и описываются.

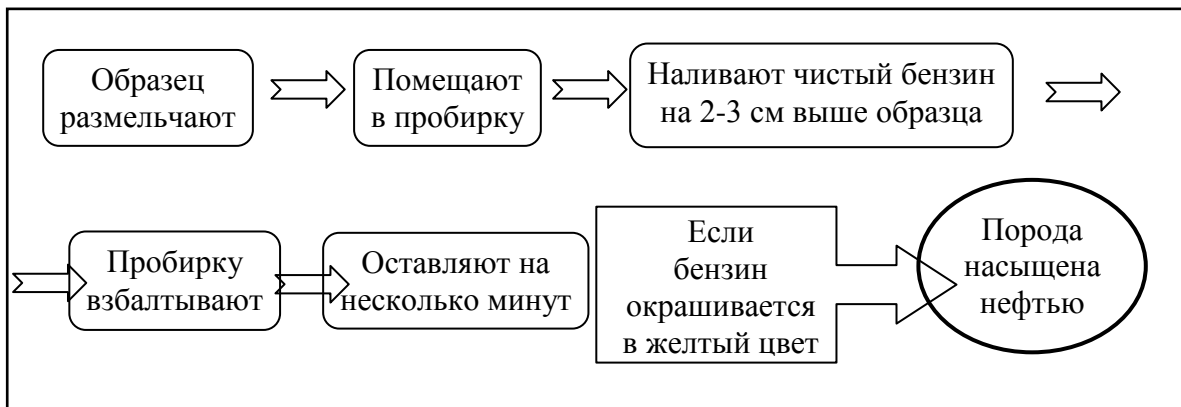
Исходные материалы: образцы керна с различным типом флюидонасыщения, лупа, дистиллированная вода или 10-% соляная кислота, бензин, хлороформ, фильтровальная бумага.

Теоретический материал: Практикум по дисциплине «Исследование керна нефтегазовых скважин» часть первая раздел 2.9.

Форма отчетности: Пояснительная записка установленного образца.



1 способ. Изучение наличия углеводородов с применением *дистиллированной воды или соляной кислоты*



2 способ. Изучение признаков нефти с применением *бензиновой вытяжки*



3 способ. Выявление признаков нефти с применением *хлороформа*.

Рис. 1. Способы и порядок проверочных испытаний на наличие нефтяных углеводородов в кернах

Лабораторная работа № 3
Макроскопическое описание керна разреза скважины

Лабораторная работа № 3 является 1 частью комплекса работ по составлению и описанию разрезов скважин, состоящего из 5 частей (работы №№ 3–7).

Цель работы: Получение навыков по описанию и документации керна.

Задачи:

- 1). Провести визуальный осмотр керна (рис. 2).
- 2). В пределах интервалов, указанных на этикетках, выделить слои, измерить их мощность и провести описание.

Ход работы:

1. В соответствии с надписями, сделанными на керновых ящиках, разложить керн в порядке возрастания глубин.
2. По этикеткам, помещенным в начале и конце каждого интервала, проверить правильность последовательности разложения керна.
3. Приступить к осмотру и поинтервальному описанию керна, которое проводится сверху вниз по разрезу в последовательности извлечения керна из керноотборника: первым описывается керн № 1, поднятый из скважины первым, затем керн № 2 и т.д.
4. В журнале для описания керна в заголовке указывается номер скважины и месторождения, Ф.И.О. исполнителя, дата проведения описания.
5. Посредине листа в начале описания каждого интервала приводятся сведения полученные при бурении:
номер керна (№ ___)
интервал отбора (____–____ м)
проходка (___ м)
выход керна (___ м, ___ %).
6. В пределах каждого интервала выделить литологически обособленные пласты.
7. Пласты пронумеровать сверху вниз. В пределах каждого интервала номер пласта начинается с 1.
8. Измерить толщину каждого выделенного пласта. Суммарная толщина всех выделенных в интервале пластов должна быть равна выходу керна в интервале, измеренному в метрах.
9. В левой части листа проставляется номер, правее указывается толщина первого выделенного пласта. В правой части листа помещается описание пласта в следующей последовательности:

- а) описание пород, выполненное согласно унифицированной схеме;
- б) оценка физических свойств пород: плотность, степень цементации, пористость;
- в) нефте- и водонасыщенность.
- г) границы с подстилающими и перекрывающими отложениями;

10. Подобным образом следует описать пласты всех интервалов.

11. В конце описания керновой колонки указываются следующие сведения:

- а) интервал, в котором отобран керн;
- б) количество погонных метров, пройденных с отбором керна;
- б) общий выход керна (метры и проценты).

12. В нижней части листа ставится подпись и дата.

Исходные материалы: ящики с керном нефтегазоносных площадей; лупа с 6–12 кратным увеличением, 10-% соляная кислота.

Теоретический материал: Практикум по дисциплине «Исследование керна нефтегазовых скважин» часть первая разделы 1–2.

Форма отчетности: Пояснительная записка с титульным листом установленного образца, состоящая из содержания, введения, основной части, заключения, списка литературы и иллюстрированная зарисовками и/или фотографиями.

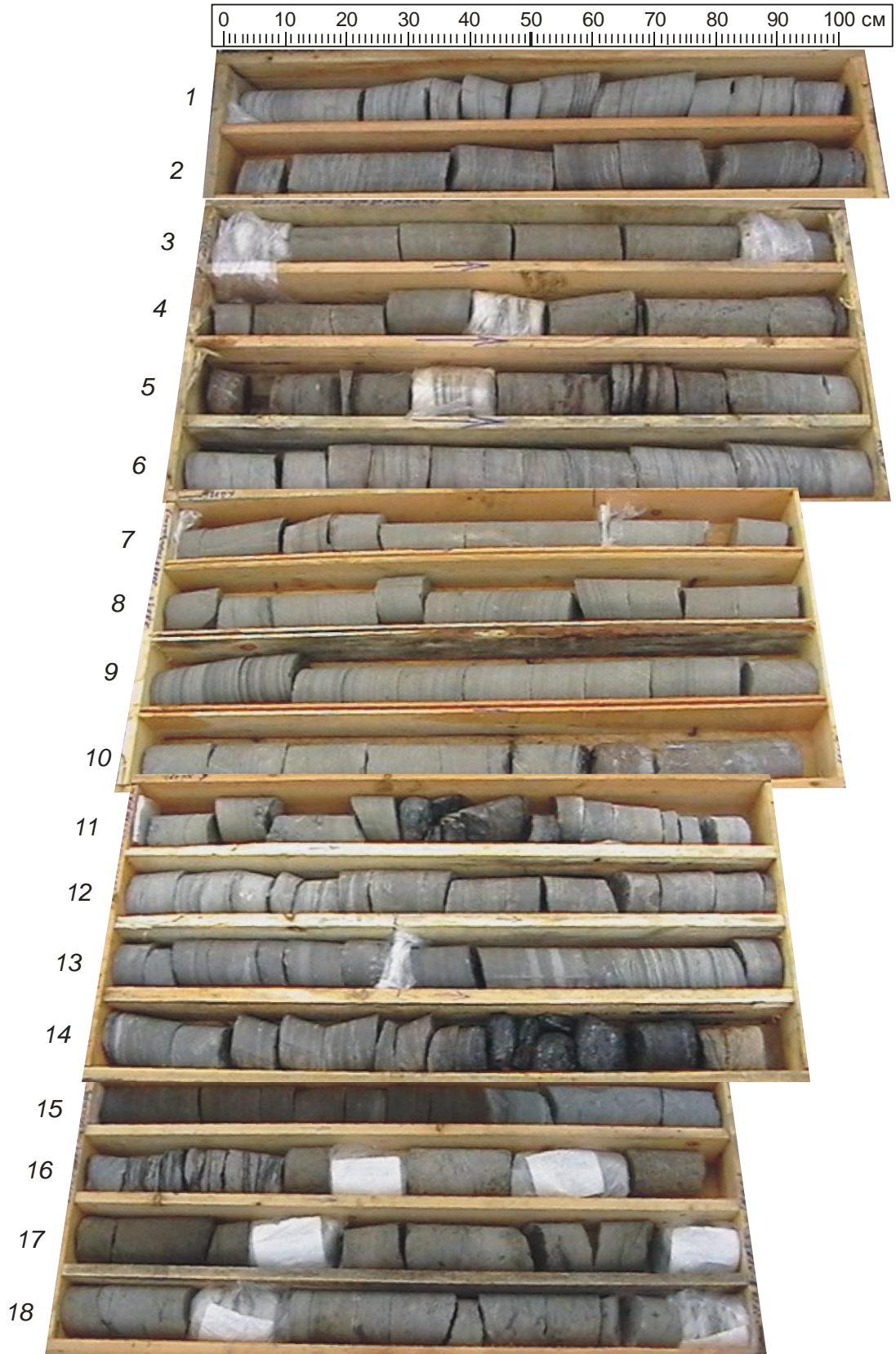


Рис. 2. Последовательная раскладка керновых ящиков (с длиной керновой колонки 18 м) для проведения первичного описания керна скважины

Лабораторная работа № 4
Построение литолого-геофизического разреза, стратиграфической шкалы и предварительной литологической колонки

Лабораторная работа № 4 является 2 частью комплекса работ по составлению и описанию разрезов скважин, состоящего из 5 частей (работы №№ 3–7).

Цель работы: Получение навыков по выделению реперных горизонтов на основе комплекса каротажных диаграмм, построению литолого-геофизического разреза и стратиграфической шкалы.

Задачи:

- 1). Начертить и разграфить рабочую таблицу из 19 граф (рис. 3).
- 2). Согласно интервалам изученного при выполнении индивидуального задания керна (см. лабораторную работу № 3), начертить геофизический разрез. Для этого с использованием комплекса каротажных диаграмм: кривых собственной поляризации (ПС), кажущегося удельного сопротивления (КС), радиоактивного каротажа – гамма-каротажа (ГК) и нейтронного гамма-каротажа (НГК), акустического каротажа по скорости (АК) определить интервалы залегания, состав, мощность и ранг реперных горизонтов, и обозначить их положение на стандартном каротаже (графа 13), в качестве дополнительных элементов привязки определить границы отчетливо выраженных пластов, составить шкалу глубин (графа 13).
- 3) С использованием предложенной преподавателем литературы провести расчленение разреза на стратиграфические интервалы, проиндексировать пласты и построить стратиграфическую шкалу (графы 1–12).
- 4) Заполнить литологическую колонку по данным каротажа (графа 14).
- 5). Нанести интервалы отбора, номера и выход керна (графа 15).
- 6) Описать строение и стратиграфию разреза скважины в пределах изученных глубин.

Ход работы:

1. В соответствии с установленным интервалом глубин выбирается вертикальный масштаб составляемой стратиграфической шкалы и геофизического разреза. Рекомендуется масштаб 1:200, 1:50.
2. На чистом листе бумаги (или с использованием компьютерных графических программ) слева направо чертятся (рис. 3) последовательно колонки (шириной 1–1,5 см) для стратиграфических подразделений: № 1 – эратема, № 2 – система, № 3 – отдел, № 4 – ярус, № 5 – подъярус, № 6 – свита, № 7 – подсвита, № 8 – толща, № 9–12

- циклиты: региональный, зональный, локальный и угольный пласт (или № 9, 10 – горизонт и пласт). В верхней части колонок в горизонтальной строке делаются соответствующие надписи.
3. Долее вправо (шириной 1,5 см) чертится колонка № 13 – для размещения шкалы глубин в соответствии с выбранным масштабом. Глубины подписываются через определенные кратные интервалы значений.
 4. В колонке № 14, вычерченной правее, разместить в том же масштабе соответствующие глубинам диаграммы стандартного каротажа: кривую собственной поляризации (ПС) и кривую кажущегося удельного сопротивления (КС).
 5. На стандартный каротаж нанести положение реперных пластов.
 6. Вычертить колонку № 15 (шириной 1,5 см), нанести интервалы отбора керна, номера и выход керна, отметить интервалы, пройденные без отбора керна.
 7. Вычертить литологическую колонку – графа № 16 (ширина 3–4 см) и отразить в ней литологическое строение разреза с помощью условных знаков (рис. 1.2 и 1.3 из раздела 1).
 8. Изучить литературу по стратиграфии изученного района, сделать краткий литературный обзор.
 9. Провести анализ строения разреза, выполнить расчленение и индексацию пластов, описать полученные результаты.

Исходные материалы: результаты поинтервального описания керна (лабораторная работа № 3), комплекс каротажных диаграмм, стратиграфический обзор по территории месторождения.

Теоретический материал: Практикум по дисциплине «Исследование керна нефтегазовых скважин» часть первая разделы 1, 3.1, 3.2.

Форма отчетности: Стратиграфическая колонка и литолого-геофизический разрез. Пояснительная записка установленного образца.

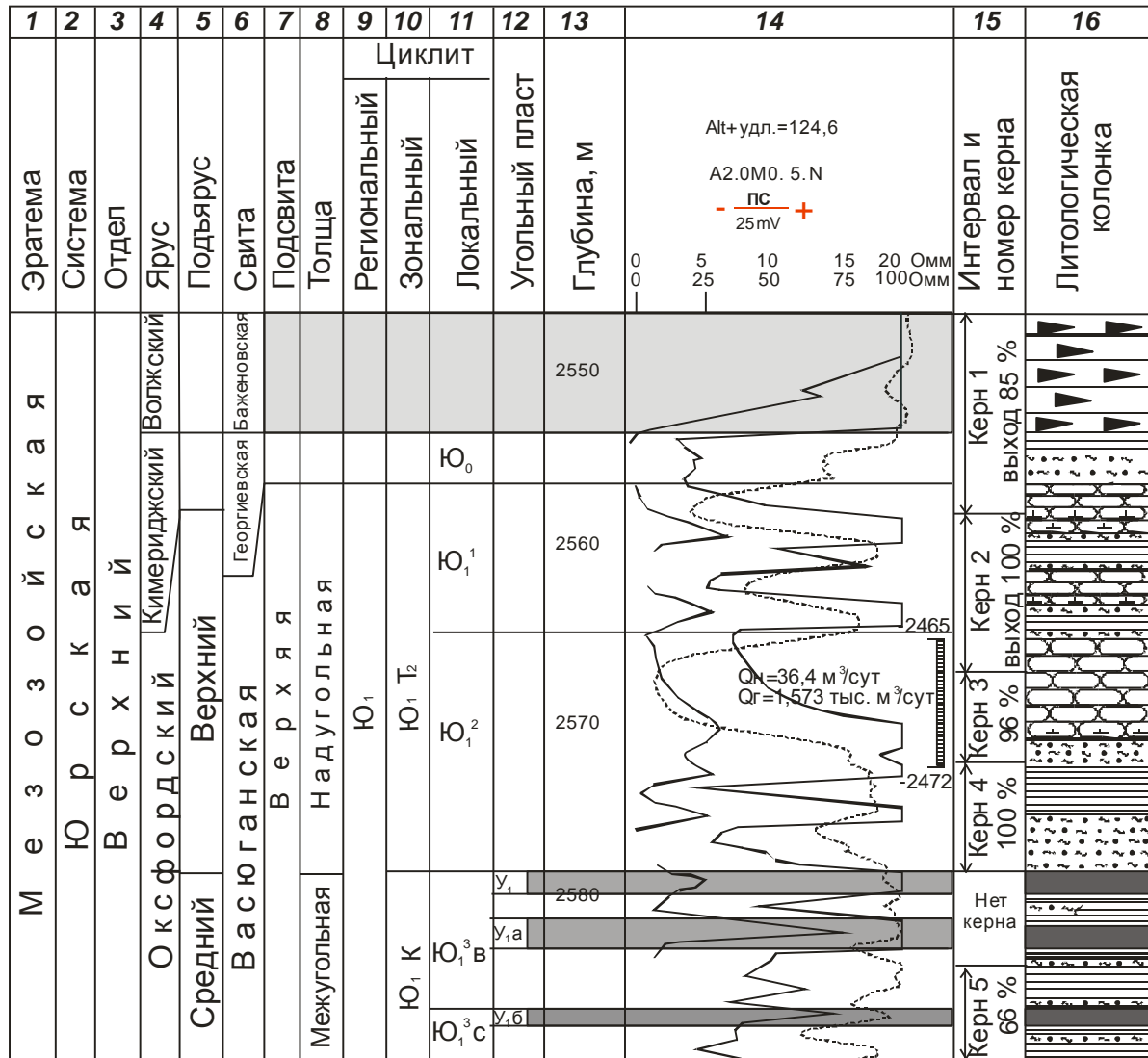


Рис. 3. Пример оформления литолого-геофизического разреза скважины и предварительной литологической колонки

Лабораторная работа № 5
Составление литологической колонки и анализ строения разреза

Лабораторная работа № 5 является 3 частью комплекса работ по описанию разрезов скважин (работы №№ 3–7).

Цель работы: Получение навыков по составлению литологических колонок и анализу литологического строения разреза

Задачи:

- 1). Скорректировать предварительную литологическую колонку (см. работу № 4) в соответствии с керновыми данными, полученными при выполнении лабораторной работы № 3.
- 2). Проверить правильность увязки керна с каротажем, сравнивая положение реперных горизонтов и литологически однородных пластов, по керну и каротажу.
- 3). Провести анализ литологических особенностей циклитов, установить последовательность напластования и особенности литологического строения разреза.

Ход работы:

1. По выполненному в лабораторной работе № 3 описанию керна заполнить графы 16, 17, 18 (рис. 4).
2. В литологическую колонку – графа № 16 с помощью условных знаков (рис. 1.2 и 1.3, раздел 1) внести изменения согласно описанию керна.
3. В колонке № 17 условными знаками обозначить текстурные особенности пород, минеральные включения, органогенные остатки, минерализацию, особенности пустотно-порового пространства, характер насыщения.
4. В колонке № 18 привести описание керна, название пород, их цвет, текстурно-структурные особенности, характер насыщения.
5. Уточнить положение выделенных пластов, проверить соответствие интервалов отбора керна по каротажу, скорректировать значения интервалов отбора керна с глубинами по данным каротажа.
6. Выполнить описание циклитов и разреза в целом.

Исходные материалы: результаты поинтервального описания керна, литолого-геофизический разрез и стратиграфическая шкала (лабораторные работы № 3 и № 4).

Теоретический материал: Практикум по дисциплине «Исследование керна нефтегазовых скважин» часть первая разделы 1, 3.1, 3.2

Форма отчетности: литолого-геофизический разрез и пояснительная записка.

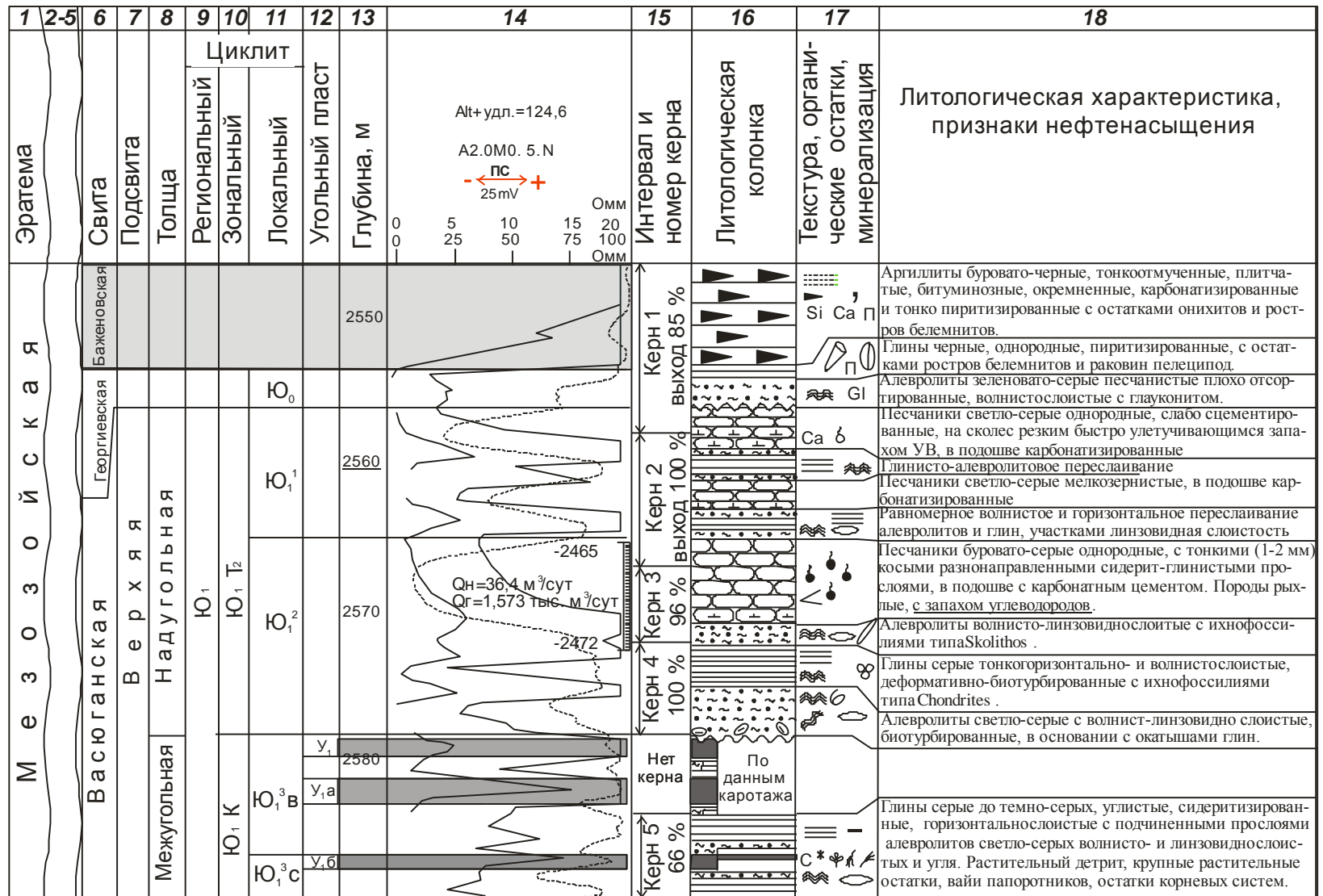


Рис. 4. Пример оформления литолого-геофизического разреза скважины и литологической колонки

Лабораторная работа № 6
Составление седиментологической колонки

Работа выполняется как самостоятельное исследование или как продолжение работ в едином цикле по изучению разреза скважины (№№ 3–7).

Цель работы: Получение навыков по составлению и анализу седиментологических колонок.

Задачи:

- 1). На основе данных макроскопического описания керна и построенной литологической колонки составить седиментологический разрез скважины.
- 2). Провести анализ и описать седиментологическую колонку

Ход работы:

1. При макроскопическом изучении керна особое внимание уделяется изменению гранулометрического состава пород с обязательным указанием размерности преобладающих фракций.
2. Точки для гранулометрических измерений по разрезу выбираются произвольно. Обязательно фиксируются:
 - а) размерность составляющих породу частиц во всех литологически однородных слоях (в подошве, середине и кровле слоя);
 - б) размерность зерен всех гранулометрически отличающихся разностей, выделенных в пределах одного слоя с отчетливо изменчивым гранулометрическим составом.Все точки наблюдений точно привязываются в литологической колонке по глубине.
3. Размер обломочных зерен определяют с помощью измерений с использованием специальных трафаретов (рис. 2.5, 2.6, 2.7 из раздела 2) для полевого определения гранулометрии пород). При детальном исследовании проводят гранулометрический анализ. При построении используют значения средних размеров зерен.
4. Правее построенных в предыдущих работах колонок № 1–18 (см. лабораторные работы № 3–5) помещается колонка № 19 (шириной 10–12 см) – седиментологическая.
5. В колонке № 19 размещается горизонтальная гранулометрическая шкала (рис. 5).
6. Начальное и конечное значения шкалы определяет размерность составных частей пород описываемого разреза. Цена деления увеличивается слева направо и соответствует размерности классов обломочных пород:
 - 0–0,01 мм – пелит;

- 0,01–0,1 мм – алеврит;
- 0,1–0,25 мм – мелкозернистый песок;
- 0,25–0,50 мм – среднезернистый песок;
- 0,50–1,0 мм – крупнозернистый песок;
- 1– 2,5 мм – мелкий гравий;
- 2,5–5 мм – средний гравий;
- 5–10 мм – крупный гравий;
- 10–25 мм – мелкая галька;
- 25–50 мм – средняя галька;
- 50–100 мм – крупная галька.

7. В седиментологической колонке (№ 19), напротив глубин, соответствующих наблюдениям, согласно делениям шкалы откладывают средние размеры зерен.
8. Полученные точки соединяют линиями, получают диаграмму изменения гранулометрического состава пород по разрезу. Затем при постепенном изменении гранулометрии в слое линии отрисовывают плавными; при резком изменении гранулометрии линии делают с резкими изломами.
9. На седиментологический разрез наносят с использованием условных знаков (рис. 1.2 и 1.3, раздел 1) границы слоев (постепенные горизонтальные границы между слоями показываются горизонтальными линиями, постепенные наклонные – наклонными прямыми с соблюдением угла наклона, резкие – волнистой линией) и обозначают текстурные особенности пород.
10. В графе № 20 дается краткая гранулометрическая характеристика пород, изменение гранулометрии по слою, характер контактов. Если места недостаточно, можно под описание занять свободное место в графе 19.

Исходные материалы: результаты поинтервального описания керн с данными по гранулометрии обломочных пород (визуальными или аналитическими), стратиграфическая шкала и литолого-геофизический разрез (лабораторные работы № 3, № 4 и № 5).

Теоретический материал: Практикум по дисциплине «Исследование керн нефтегазовых скважин» часть первая разделы 1 и 3.2.

Форма отчетности: Седиментологический разрез и пояснительная записка.

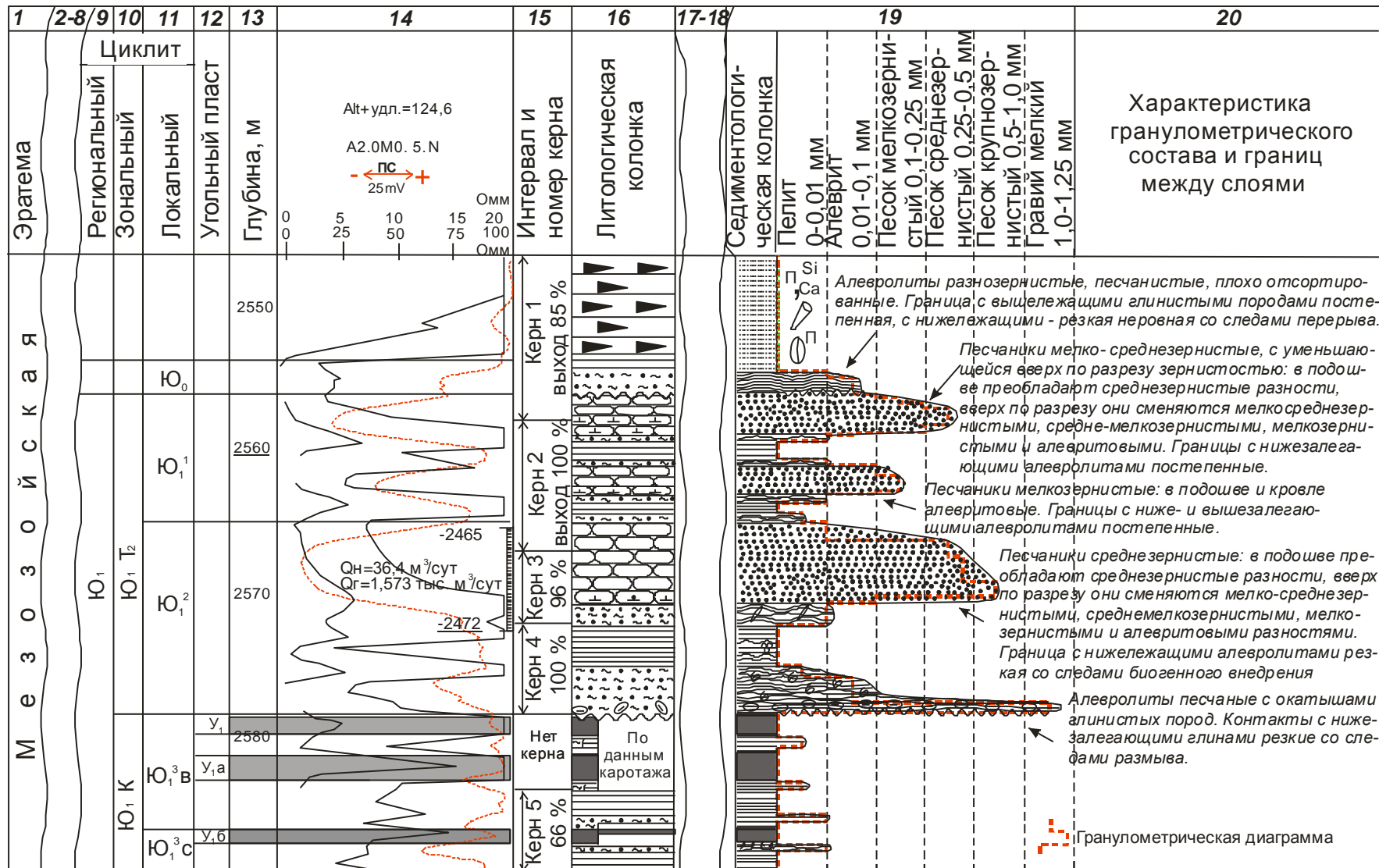


Рис. 5. Пример составления литолого-геофизического и седиментологического разрезов

Лабораторная работа № 7
Литолого-фациальный анализ по керну скважины

Работа выполняется как самостоятельное исследование или как продолжение работ в едином цикле по изучению разреза скважины (лабораторные работы №№ 3–7).

Цель работы: Получение навыков по выявлению генетических признаков пород и определению их фациальной принадлежности.

Задачи:

- 1). Исходя из сложившихся представлений различных авторов, исследовавших территорию, выяснить историю осадконакопления в изучаемом стратиграфическом интервале.
- 2). Выделить разнофациальные комплексы пород и микрофации в их пределах.
- 3). Выполнить анализ фациальной изменчивости пород по разрезу скважины.
- 4). Обобщить полученные материалы в пояснительной записке.

Ход работы:

1. Составить краткий очерк об истории формирования осадков и общих закономерностях фациальной изменчивости пород на территории исследования (по литературным, фондовым и предложенным преподавателем материалам). Выделить толщи, сформированные при континентальном, морском и переходном режимах седиментации.
2. Провести анализ строения разреза (геофизической, литологической и седиментологической колонок) и выделить литологические ряды – комплексы пород, последовательно сменяющих друг друга снизу вверх по разрезу. Начальными членами ряда должны быть породы, сформированные при высоком гидродинамическом режиме седиментации (наиболее крупнозернистые: конгломераты, песчаники); конечными – породы, сформированные в условиях низкой динамической активности: угли (при континентальном осадкообразовании) и глины (при морском).
3. В пределах выделенных рядов по керну выделить и проследить изменчивость генетических признаков пород (для морского происхождения – наличие морской фауны, ихнофоссилии, симметричная рябь, хорошая отсортированность и окатанность обломков, фосфаты, глауконит; для континентального – наличие корневых остатков, флоры хорошей сохранности, повышенная углистость, прослой углей, косая однонаправленная и мультислойная слоистость, слабая отсортированность и слабая окатанности облом-

- ков). При выделении генетических типов слоистости рекомендуется пользоваться табл. 2.
4. По изменению структурно-текстурных (первичных, сингенетических, диагенетических) и генетических признаков установить принадлежность пород к различным фациальным обстановкам и проследить характер фациальной изменчивости пород в вертикальном разрезе скважины.
 5. Провести зарисовки или фотографирование характеризующих фацию литогенетических типов пород, привести их в колонке 21 (рис. 6), указав точное место нахождения образца и его номер. Те же сведения следует указать и на литологической (или седиментологической колонке).
 6. Обобщить полученные результаты и с привлечением литературных данных [2–8, 11], с помощью условных знаков (рис. 7) заполнить фациальную колонку (№ 22). Пример ее оформления приведен на рис. 6.
 7. Написать пояснительную записку.

Исходные материалы: результаты поинтервального описания керна (лабораторная работа № 3), стратиграфическая шкала, геофизический разрез, литологический и седиментологический разрезы (лабораторные работы № 4–№ 6).

Теоретический материал: Практикум по дисциплине «Исследование керна нефтегазовых скважин» часть первая раздел 5.

Форма отчетности: Пояснительная записка.

Таблица 2

Связь комплексов различных типов слоистости с отложениями разного генезиса
(по Л.Н. Ботвинкиной, с сокращениями В.П. Алексеева [2])

Отложения				Континентальные								Пере- ходные		Морские							
Типы слоистости (и неслоистые текстуры)				Отложения склонов			Речные		Водо- емов					Прибрежные				Более глубо- ководные			
				Делювий	Конуса выноса	Сухие дельты	Русло	Пойма	Озера (внутренняя часть)	Болота	Лагуны			Подводной дельты	Бары, пересыпи	Пляжи, бичи	Ватты	Мелководная зона волне- ний	Донные течения	Мутьевые течения	Спокойной седиментации
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Слоистые текстуры	Простые типы	Косая	очень крупная				●					■					●				
			крупная				■						■	■	■			■			
			мелкая				■	■						●	●	○			■		
			очень мелкая						○												
		Косоволнистая						○	■			■	●	●		■	■				
		Волнистая	несиммет- ричная	крупная										●	■			○			
				мелкая				○	■					●	■		■	■		○	
			симмет- ричная	крупная														○		▲	
				мелкая											○	○		○	■		▲
		Пологоволнистая							■	○		■					■	■			○
		Горизонтальная						○	■	■	●	■		●			●		○	■	■

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	Слоистость, обусловленная рельефом дна	наклонная		●	●	●														
		заполнения и облекания		●	●											○				⊗
Неслоистые текстуры	Сложные типы слоистости	диагональная																⊗		
		пучковидная										●!	●!	●!						
		ёлочкой																		
		сложная волнистая							■							○	■			
		сложная полосчатая									○									
	Текстуры нарушений слоистости	заворот верха слоя						●!												
		воздушные карманы										●!			○!					
		взмучивание и оплывание										●						●		
		оползание, смятие			○											■	■		○	
		нарушение илоедами										■				■	■	○		
		растрескивание								○			○							
	Некоторые неслоистые текстуры	однородная																		■
		комковатая									■									

- Основной, ведущий тип слоистости, определяющий фацию
- Тип, часто встречающийся в данной фации, но не определяющий ее
- Тип, встречающийся не часто или не характерный
- ⊗ Тип, еще никем не отмеченный, но теоретически возможный в данной фации
- ! Тип особенно характерен для данной фации, хотя может быть встречен редко, в особых условиях
- ▲ Характерное отсутствие данного типа

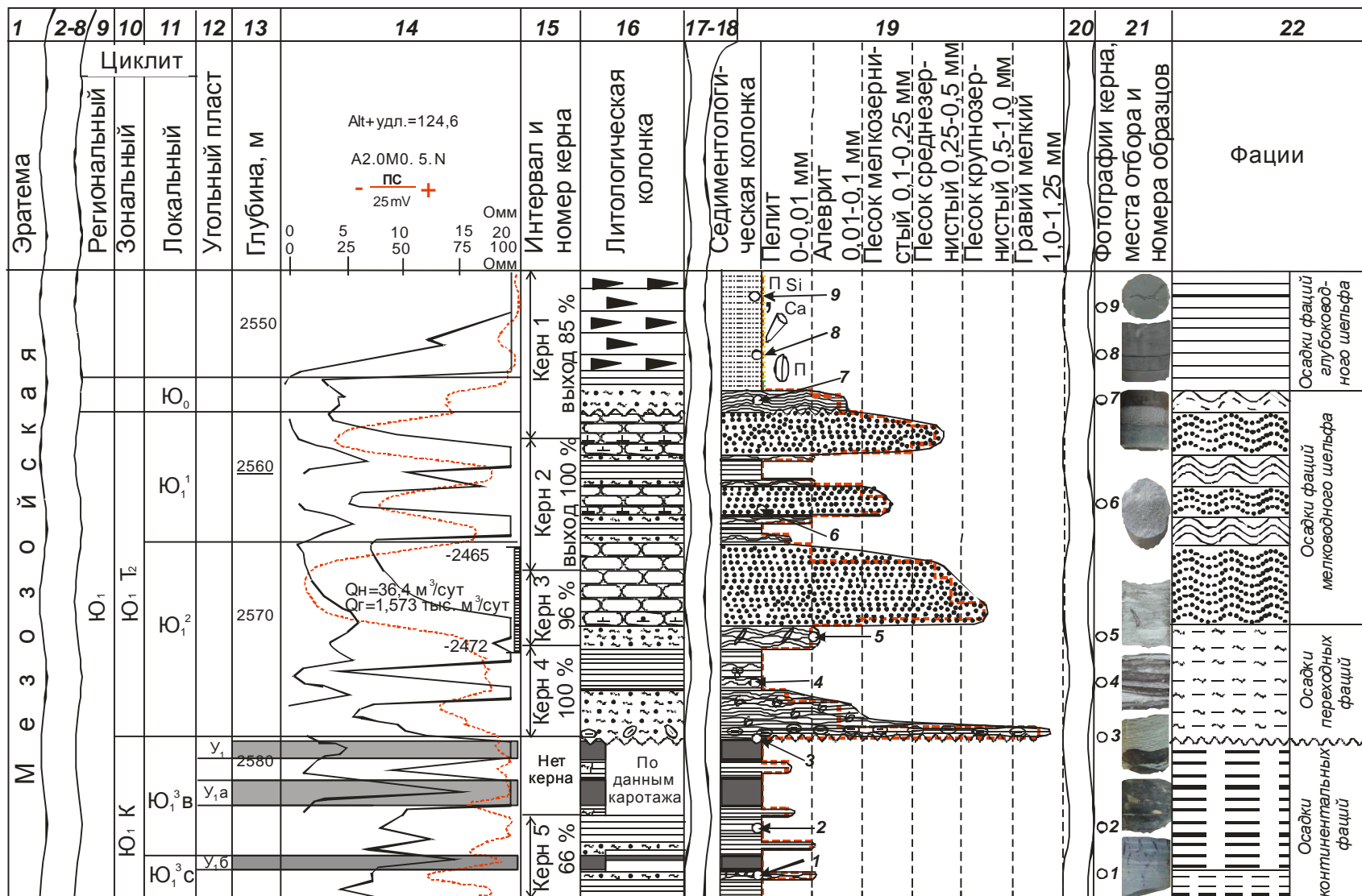


Рис. 6. Пример составления фациальной колонки



Рис. 7. Пример условных обозначений к фаціальным колонкам

Лабораторная работа № 8

Изучение коллекторов разного типа

Цель работы: Приобретение навыков исследования пустотно-порового пространства коллекторов разного типа.

Задачи:

- 1). Изучить особенности порового пространства и фильтрационно-емкостные свойства в коллекторах кавернового типа;
- 2). Изучить особенности порового пространства и фильтрационно-емкостные свойства в коллекторах трещинного типа;
- 3). Выполнить сравнительный анализ особенностей порового пространства, происхождения пустот и изменения коллекторских свойств в коллекторах разного типа.

Ход работы:

1. Внимательно осмотреть предложенные образцы (рис. 9), провести необходимые метрические измерения и выяснить особенности пустотно-порового пространства:
 - а) тип и распределение пустот (равномерное, неравномерное, густота – одиночные, редкие, частые);
 - б) ориентацию пор и трещин (для пор – ориентированные по-слою, расположены беспорядочно, приурочены к определенным прослоям и т.д.; для трещин – параллельные, пересекающиеся, секущие породу вдоль напластования или под углом к нему и т.д.);
 - в) морфологию пор и трещин (для пор – правильная, неправильная, заливообразная; для трещин – линейная, слабо извилистая, сильно извилистая с плавными изгибами, зигзагообразная и т.д.);
 - г) ветвление (для трещин): не ветвящиеся, слабо ветвящиеся, сильно ветвящиеся);
 - д) степень извилистости: линейные, слабо извилистые, сильно извилистые с плавными изгибами, зигзагообразные и т.д.);
 - е) характер заполнения (размеры кристаллических зерен, морфология кристаллов, зональное строение);
 - ж) минеральное выполнение (кальцит, кварц, пирит и др.);
 - з) характер поверхности стенок (неровные, гладкие, волнистые и т.д.);
 - и) размеры (с определением не только метрических значений – поперечные сечения пор и каверн, раскрытость и длина трещин, но и классификации пустот по размерам пустотно-порового пространства);
 - к) степень сообщаемости – для пор;

- л) и рассчитать густоту и интенсивность трещинообразования – для трещин.
2. На основании полученной информации дать развернутую характеристику пустотно-порового пространства пород-коллекторов разного типа (рис. 10) и сделать вывод об условиях формирования пустот: первичные или вторичные пустоты, на каком этапе литогенеза образовались, какие процессы способствовали их возникновению. При необходимости выполнить соответствующие иллюстрации.
 3. В соответствии с известными классификациями, определить тип коллектора: гранулярного, кавернового, порового или смешанного (указать какого именно) типа.
 4. Сопоставить результаты с аналитическими значениями фильтрационно-емкостных (пористость и проницаемость) свойств пород в коллекторах трещинного и порового типа.
 5. Обобщить полученные данные в пояснительной записке.

Исходные материалы: образцы пород-коллекторов с заранее определенными коллекторскими свойствами; лупа с 6–12 кратным увеличением.

Теоретический материал: Практикум по дисциплине «Исследование керна нефтегазовых скважин» часть первая разделы 2.8, 4.3.

Форма отчетности: Пояснительная записка с титульным листом установленного образца, зарисовками и/или фотографиями.

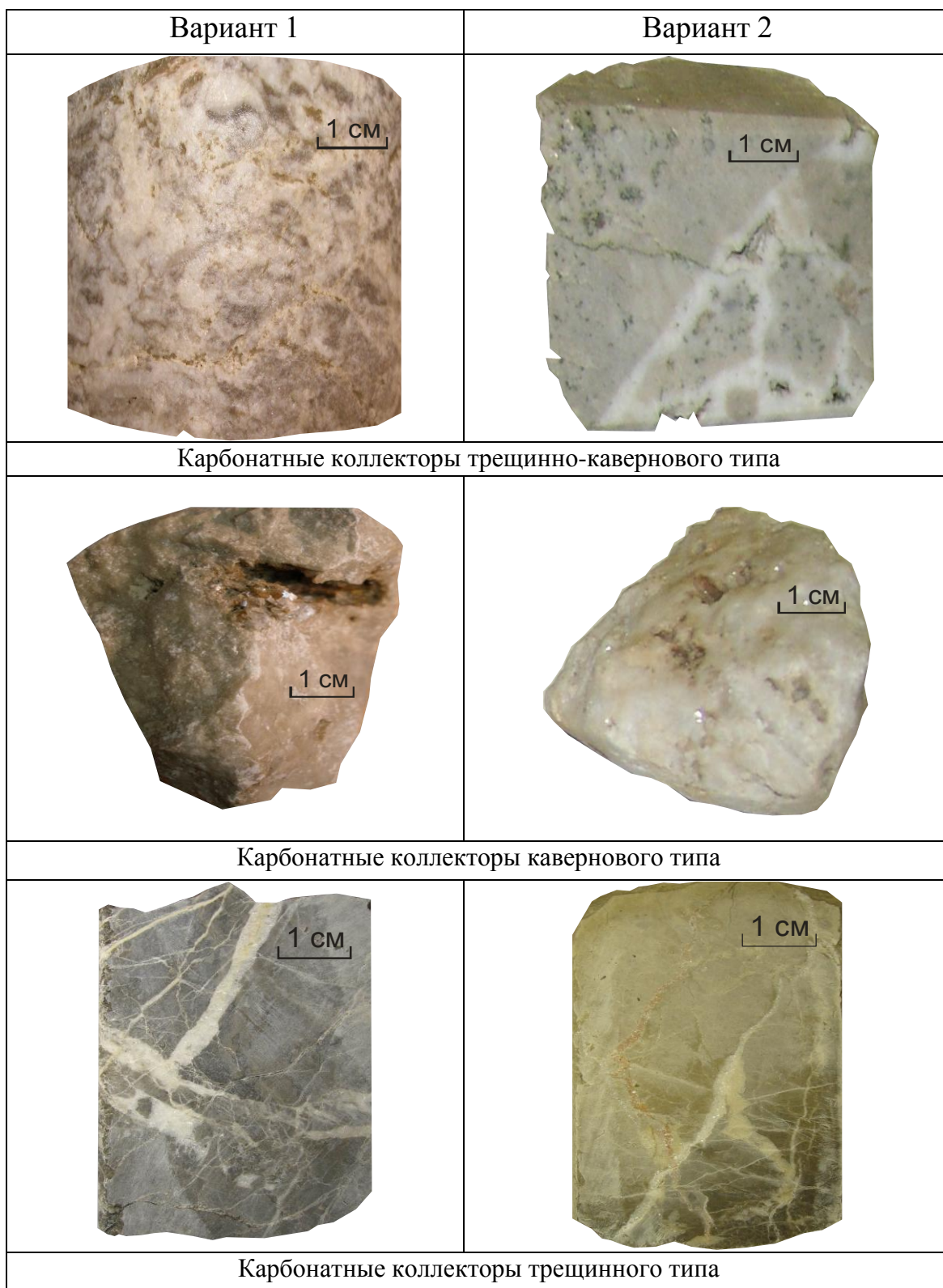


Рис. 9. Примерные варианты образцов для выполнения анализа пустотно-порового пространства и коллекторских свойств пород

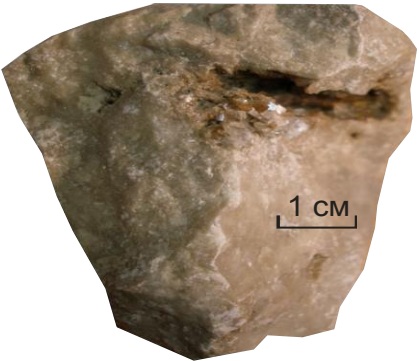
<p>Образец № 1. Елей-Игайская площадь Глубина отбора 3005,7 м</p> <p><i>Пористость 5,7 %, проницаемость $1,5 \cdot 10^{-3}$ мкм²</i></p> <p>(Привязка образца и коллекторские свойства)</p>	
Название породы	
Тип пустот	
Распределение в пространстве	
Ориентация	
Морфология	
Ветвление трещин	
Степень извилистости	
Характер заполнения	
Минеральное выполнение	
Характер поверхности стенок	
Размеры	
Степень сообщаемости	
Густота трещин, интенсивность трещинообразования	
Тип коллектора по особенностям пустотно-порового пространства	

Рис. 10 Бланковка для выполнения работы

СЛОВАРЬ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ

Абразия – разрушение слагающих берега океанов, морей и озер горных пород прибоем и течением.

Автохтонный – образованный в бассейне седиментации.

Аккумуляция (лат. "аккумуляцио" – накопление) – накопление обломочного материала в участках седиментации.

Актуализма метод (лат. "актуалис" – современное, настоящее) – метод познания прошлого путем изучения современных процессов.

Алевролит – сцементированная обломочная осадочная порода, слоенная на 50% и более обломочными частицами, среди которых больше половины имеют алевритовую размерность (от 0,01 до 0,1 мм).

Аллохтонный – испытавший относительное перемещение после своего образования.

Аллювий (лат. "аллювио" – нанос, намыв) – отложения, формирующиеся в речных долинах постоянными водными потоками.

Атрит – скопления в составе торфа, углей и других осадочных пород растительного материала, измельченного истиранием при переносе и первичной его деградации.

Аутигенные минералы (греч. authigenes – местного происхождения, самобытный), минералы осадочных пород, образовавшиеся в процессе седиментации или последующих преобразований осадка на месте его захоронения.

Базальные отложения – грубые осадки, образованные в периоды тектонической активизации в начальные этапы осадконакопления; залегают в основании осадочных толщ.

Биогерм – органогенная карбонатная постройка выпуклой формы с соизмеримыми высотой, длиной и поперечником, образованная известью выделяющими бактериями и водорослями, нередко с участием скелетных организмов: археоциат, кораллов, мшанок, водорослей и др.

Биостром – органогенная карбонатная постройка пластообразной, иногда линзовидной формы.

Брекчия – грубообломочная горная порода, состоящая на 50 % и более из сцементированных крупных (более 1 см) угловатых неокатанных обломков.

Выветривание – совокупность физических, химических и биохимических процессов преобразования горных пород и слагающих их минералов в приповерхностной части земной коры.

Геостатическое давление – давление, оказываемое на пласт весом вышележащей толщи горных пород, величина которого зависит от мощности и плотности пород.

Геофизические исследования скважин (ГИС) – методы геофизического изучения скважин для решения геологических и технических задач, связанных с поисками, разведкой и разработкой полезных ископаемых [9].

Гипергенез – образование и мобилизация исходного вещества осадков в процессе физического и химического разрушения материнских пород.

Глины – осадочные породы, состоящие более чем на 50 % из частиц менее 0,01 мм и содержащие не менее чем 30 % частиц <0,001 мм.

Гравелит – цементированная осадочная порода, на 50 % и более сложенная окатанными обломочными частицами размерами 1–10 мм. Вместе с песчаниками нередко встречается в коллекторских пластах.

Гравий – рыхлый обломочный материал размерами 1–10 мм обычно со следами окатанности.

Гранулометрический состав – процентное содержание в обломочной породе разноразмерных фракций, определяемых весовым, визуальным или подсчетным (по наибольшему поперечнику) методами.

Густота трещин (линейная плотность трещин) – количество субпараллельных трещин, приходящихся на единицу длины перпендикуляра к их плоскостям.

Дезинтеграция – процесс разрушения пород физическим выветриванием.

Дельта – конус выноса, образованный осаждением приносимого рекой обломочного материала при ее впадении в море.

Делювий – (deluo – смываю) отложения, формирующиеся за счёт перемещения литологического материала (мелкозем, щебенка, супесь, суглинок) по склону (не круче 20–30°) в результате плоскостного стока вод (в виде тонкой пелены или густой сети струек), возникающего периодически при выпадении атмосферных осадков и таянии снега.

Детрит – обломочный материал, состоящий из углефицированных обломков растений, фрагментов раковин, скелетных частей животных.

Диагенез (греч. "диагенезис" – перерождение), совокупность природных процессов преобразования рыхлых осадков на дне водных бассейнов в осадочные горные породы в условиях верхней зоны земной коры.

Доломитизация – процесс аутигенного новообразования доломита в горных породах. В результате метасоматического замещения кальция известняков часто образуются вторичные доломиты (доломиты замещения) с высокой пористостью.

Доломитистый, доломитовый – указывает на присутствие доломита в составе пород в количестве от 5 до 25 % и от 25 до 50 % соответственно.

Известковистый, известковый – указывает на присутствие кальцита в составе осадочной породы в количестве от 5 до 25 % и от 25 до 50 % соответственно.

Известняки – карбонатные осадочные породы (карбонаты), на 50 и более процентов, сложенные кальцитом.

Известняки – осадочные, преимущественно морские образования, состоящие главным образом из кальцита или кальцитовых скелетных остатков. Могут содержать примеси обломочных (терригенных) частиц, минералов.

Индукционный каротаж – метод электрического каротажа, основанный на применении электромагнитного поля, создающего вторичное электромагнитное поле в горных породах, зависящее от их электропроводности [9].

Кавернозность – наличие в горной породе пустот (каверн) различной формы.

Каверны – пустоты в горных породах, образованные при их выщелачивании, обычно размером более 1 мм. Широко распространены в карбонатных коллекторах, где они могут составлять существенную долю емкости.

Кальцитизация – процесс новообразования кальцита в горной породе. Может быть диагенетической и эпигенетической. Эпигенетическое замещение доломитов (раздоломичивание, дедоломитизация) приводит к возникновению вторичных известняков, как правило, средне- и крупнокристаллических. На коллекторские свойства карбонатных и других пород оказывает отрицательное влияние.

Карбонатизация – процессы развития в горных породах карбонатных минералов, наиболее распространены процессы доломитизации и кальцитизации.

Карбонатность – суммарное содержание в горных породах всех карбонатных минералов. Определяется путем растворения навески породы в соляной кислоте. С ростом карбонатности снижается пористость и проницаемость. При карбонатности 25–30 % породы теряют коллекторские свойства.

Каротаж – геофизические исследования, проводящиеся в скважине [9].

Каротаж радиоактивный (РК) – геофизические исследования скважин, основанные на измерении естественной или искусственно созданной радиоактивности горных пород [9].

Каротаж электрический (электрокаротаж) – метод геофизических исследований скважины; основан на изучении кажущегося удельного сопротивления пород (КС) и потенциала электрического поля (ПС) вдоль ствола скважины.

Карта палеогеографическая – карта, показывающая распространение преобладающих типов физико-географических условий образования осадочных отложений в изучаемую эпоху [7].

Карта палеотектоническая – карта, тектоническое строение района в прошлом; на ней изображают области поднятий и погружений, разломы, тектонические структуры.

Катагенез (от греч. kata – приставка, означающая движение вниз, усиление, переходность или завершение процесса) – процесс преобразования осадочных горных пород под воздействием геостатической нагрузки вышележащих толщ в условиях повышающихся температур и давлений.

Керн (нем. Kern) – цилиндрический монолит горной породы, полученный путем кольцевого разрушения забоя скважин при бурении.

Коллектор (лат. "коллектор" – собирающий) – горная порода, обладающая способностью вмещать жидкости и газы и пропускать их через себя при наличии перепада давления. Горная порода, способная аккумулировать и отдавать флюиды при определенных условиях.

Коллекторские свойства (фильтрационно-емкостные) – свойства горной породы вмещать (емкость) и пропускать (проницаемость) через себя жидкости и газы.

Коллювий (от лат. colluvio – скопление, беспорядочная груда), обломочный материал, продукт выветривания, смещенный по склону под действием силы тяжести.

Конгломерат – сцементированная грубообломочная порода, сложенная на 50 % и более крупными в разной степени окатанными обломками: гальками (1–10 см), валунами (10–100 см) и глыбами (> 1 м). Базальные конгломераты залегают с несогласием на более древних породах и сложены обломками этих пород. Внутриформационные конгломераты наблюдаются в разрезах единой осадочной формации и образуются при подводных размывах или в результате периодического поступления грубого обломочного материала с близлежащей суши. Конгломераты фиксируют перерывы в осадконакоплении.

Конкреции – различные по форме стяжения, состоящие из аутигенных минералов и отличающиеся по составу от вмещающих пород. Образуются из истинных или коллоидных растворов, растут от центра к периферии (в отличие от секретий). Особое значение имеют конкреции, генетически связанные со скоплениями углеводородов.

Корреляция (лат. "корреляцио" – соотношение, взаимосвязь) – сопоставление слоев горных пород или отдельных частей разрезов с целью выяснения их одновозрастности [9].

Коррозия – разрушение горных пород вследствие растворения и выноса вещества в водном растворе.

Ледниковые отложения, геологические отложения, образование которых генетически связано с современными или древними горными ледниками и материковыми покровами.

Лёсс – рыхлая пористая мелкообломочная (0,01–0,05 мм) горная порода, залегающая в виде покровов на больших площадях.

Литогенез (греч. líthos – камень; genésis – происхождение) – совокупность природных процессов образования и последующих изменений осадочных горных пород.

Литологический ряд – комплекс литологических слоев, закономерно следующих друг за другом в вертикальном разрезе скважины [9].

Маркирующий (реперный) горизонт (слой, пласт) – достаточно выдержанный по площади и по толщине пласт, литологически отличающийся от выше- и нижележащих пород и четко фиксируемый на диаграммах ГИС.

Мульдообразная слоистость – разновидность косоволнистой слоистости с криволинейными (округло вогнутыми) серийными швами, срезающими друг друга.

Окатанность – характеристика формы зерен, обретенной ими вследствие истирания в процессе переноса и переотложения осадков при седиментогенезе.

Осадки – продукты разрушения горных пород, жизнедеятельности организмов и растений, отложившиеся в водной (субаквальные осадки) и воздушной (субаэральные осадки) средах механическим или химическим путем.

Осадкообразование – совокупность природных процессов взаимодействия литосферы с атмосферой, гидросферой, биосферой и космическим пространством, приводящих к образованию осадков [9].

Осадочные породы – геологические тела, возникающие на поверхности Земли и несколько глубже ее, при свойственных для этих горизонтов небольших температурах и давлении, путем преобразования отложений, возникших за счет продуктов выветривания, жизнедеятельности организмов и иногда за счет материала вулканического происхождения.

Парагенетическая ассоциация (связь) – совместное нахождение, являющееся результатом определенной последовательности образования, обусловленного развитием единого процесса.

Параметры трещиноватости – численные характеристики трещиноватости: плотность трещин объемная, густота трещин, трещинная пористость и проницаемость, раскрытость трещин. Многие параметры трещиноватости определяют свойства трещинных коллекторов.

Пласт – преимущественно однородное трехмерное тело, ограниченное снизу и сверху субпараллельными плоскостями-границами, у которого два линейных размера по взаимно перпендикулярным направлениям больше третьего [9].

Поверхности напластования (пластовые поверхности) – верхняя поверхность осадочных пластов, отделяющая один пласт от другого.

Пористость – наличие пор в горной породе.

Постседиментационные преобразования – геологические процессы и явления, происходящие после образования осадка.

Пролювий – (proluo – промываю) – отложения, формирующиеся за счёт временных потоков и слагающие наземные устьевые выносы эрозионных долин в виде селей и конусов выноса.

Проницаемость – способность горной породы пропускать через себя жидкости и газы при перепаде давления.

Расчленение продуктивной части разреза скважины – это выделение слоев различного литологического состава, установление последовательности их залегания и в конечном итоге выделение коллекторов и непроницаемых разделов между ними.

Регрессия моря – отступление моря и смещение береговой линии, вызванное воздыманием суши.

Риф – вышедшие на поверхность и разрушенные волнами биогермные постройки – подводные или надводные скалы, окруженные продуктами своего разрушения.

Свита – совокупность отложений, образованных в данной местности при определенных условиях. Границы свит часто не совпадают с границами подразделений единой стратиграфической шкалы.

Седиментация – образование всех видов осадков в природных условиях путем перехода частиц из подвижного состояния в неподвижное (осадки).

Седиментогенез (от лат. sedimentum — оседание и ...генез), широко распространённые природные процессы, приводящие к образованию осадков на дне различных водоёмов и во впадинах на суше.

Слой – низшая (элементарная) единица слоистой толщи; образован более или менее однотипной породой, отличающейся петрографическими, гранулометрическими и литологическими особенностями от других слоев [9].

Слойчатость – внутренняя текстура слоя горной породы, выражающаяся в горизонтальных, наклонных (косых) и изогнутых (волнистых) слоях, толщиной от долей мм до нескольких мм [7].

Стратиграфия – наука, изучающая хронологическую последовательность слоев горных пород и периодизацию геологической истории.

Сутуро-стилолитовый шов – мелкобугристая поверхность растворения или отжима поровых вод в толще карбонатных пород.

Терригенные отложения – отложения, образованные из обломков различных горных пород и минералов, возникших за счет разрушения суши.

Толща – совокупность осадочных образований, характеризующаяся общностью входящих в нее горных пород и условиями осадконакопления [9].

Трансгрессия моря – наступление моря на сушу, вызванное опусканием суши.

Трещины литогенетические – трещины, образующиеся при формировании горной породы за счет ее преобразования (уплотнения ила, его высыхания, перекристаллизации и пр.).

Фация – (лат. "фациес" – лицо, облик) – обстановка осадконакопления (древняя или современная), овеществленная в осадке или породе.

Флюидоупор – практически непроницаемая горная порода (или толща пород), ограничивающая коллектор и способная удерживать содержащиеся в нем залежи.

Фоссилизация – переход остатков костей животных из органического состояния в неорганическое (кальцитизация, фосфоритизация, окремнение, ожелезнение и пр.).

Циклит – породно-слоевая ассоциация, характеризующаяся связью элементов во времени и пространстве.

Шельф – затопленная океаном окраина материков шириной 0–1500 км, залегающая на глубине до 200 м.

Шкала стратиграфическая – шкала, показывающая последовательность и соподчиненность образований, слагающих земную кору, и отражающая пройденные ею этапы развития.

Элювий – продукт выветривания горных пород, оставшийся на месте своего образования.

Эрозия – разрушение горных пород водным потоком.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев В.П. Литология: Учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГГА, 2001. – 249 с.
2. Алексеев В.П. Литолого-фациальный анализ: учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Литология». – Екатеринбург: Изд-во УГГА, 2003. – 147 с.
3. Багринцева К.И. Карбонатные породы-коллекторы нефти и газа. – М.: Недра, 1977
4. Ботвинкина Л.Н. Слоистость разных фациальных типов осадочных пород // Методы изучения осадочных пород. – М.: Госгеолтехиздат, 1957. – Т. 1. – С. 99–103, 107–109, 130–150.
5. Ботвинкина Л.Н. Слоистость осадочных пород. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 543 с.
6. Вакуленко Л.Г., Ян П.А. Юрские ихнофашии Западно-Сибирской плиты и их значение для реконструкции обстановок осадконакопления / Новости палеонтологии и стратиграфии. – Вып. 4 // Геология и геофизика. Прил. 2001. – Т. 1. – С.83–93.
7. Вассоевич Н.Б. Условия образования флиша. – Л.; М: Гостоптехиздат, 1951. – 240 с.
8. Вылцан И.А. Фашии и формации осадочных пород: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТГУ, 2002. – 484 с.
9. Ежова А.В. Литология: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – 353 с.
10. Ежова А.В. Геологическая интерпретация геофизических данных: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 113 с.
11. Жданов М.А. Нефтегазопромысловая геология и подсчет запасов нефти и газа. – М.: Недра, 1981. – С. 30–35.
12. Крашенинников Г.Ф. Учение о фашиях. – М.: Изд-во Высш. школа, 1971. – 367 с.
13. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород (с основами методики исследования): Учебник для студентов геол. спец. вузов. – М.: Высшая школа, 1984. – 416 с.
14. Логвиненко Н.В., Сергеева Э.И. Методы определения осадочных пород: Учебное пособие для вузов. – Л.: Недра, 1986. – 240 с.
15. Мильничук В.С., Арабаджи М.С. Общая геология: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1989. – 333 с.
16. Методы изучения осадочных пород. – М.: Госгеолтехиздат, 1957– С. 284–287.
17. Петтиджон Ф.Дж. Осадочные породы: Пер. с англ. – М.: Недра, 1981. – С. 421–423.

18. Полевая геология: Справочное руководство: в 2 кн. / Под ред. В.В. Лаврова, А.С. Кумпана. – Л., Недра, 1989. – Кн. 1. – С. 79.
19. Прошляков Б.К., Кузнецов В.Г. Литология: Учеб. для вузов. – М.: Недра, 1991. – 444 с.
20. Рухин Л.Б. Основы литологии. Учение об осадочных породах. – Л.: Недра, 1969. – 703 с.
21. Савина Н.И. Основы и методы стратиграфии: Учебное пособие. – Томск, 2003. – 198 с.
22. Справочное руководство по петрографии осадочных пород. – Т.2. Осадочные породы. – Л., 1958. – С. 184–187.
23. Спутник нефтегазопромыслового геолога: Справочник / под ред. д. г.– м. н. Чоловского И.П., М.: Недра, 1989. – 376 с.
24. Швецов М.С. Петрография осадочных пород. – М.: Госгеолтехиздат, 1958. – С. 290–295.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИНТЕРНЕТ-САЙТЫ

25. libserver.tgngu.tyumen.ru/ebook/tutor/geology_basics/Program%20Files/M23.htm 145.
26. Н.В. Короновский, А.Ф. Якушова. Основы геологии. – <http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1163814&uri=gif%2f6-3.htm>.
27. <http://edu.amursu.ru/elu/library/geography/geol/geol5.htm#8>.
28. Лаптева А.М. Геоморфология (конспект-пособие). – МГГА, 2002. – http://www.chersi.ru/geom/part2_.html.
29. <http://ggd.nsu.ru/iso/Shiraiso/lahar/sel.htm>.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
<i>ЧАСТЬ ПЕРВАЯ. ИЗУЧЕНИЕ КЕРНА ТЕРРИГЕННЫХ И КАРБОНАТНЫХ РАЗРЕЗОВ.....</i>	4
1. ПРАВИЛА И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ И ОПИСАНИЯ РАЗРЕЗОВ ОСАДОЧНЫХ НЕФТЕГАЗО- НОСНЫХ ТОЛЩ ПО КЕРНУ СКВАЖИН.....	4
1.1. Содержание работ по описанию разрезов скважин.....	4
1.2. Общий осмотр керна.....	9
1.3. Выделение слоев – основных элементов разреза.....	11
1.4. Срочное (первичное) и детальное макроскопическое описание керна.....	17
2. ПРАВИЛА И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ И ОПИСАНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД ПО КЕРНУ СКВАЖИН.....	21
2.1. Содержание работ и последовательность описания образцов керна.....	21
2.2. Определение названия породы.....	22
2.3. Определение и описание окраски пород.....	25
2.4. Описание структур пород.....	30
2.5. Описание текстур пород.....	35
2.6. Определение состава пород.....	42
2.7. Описание органических остатков и следов жизнедеятельности.....	43
2.8. Изучение и описание пустотного пространства.....	48
2.9. Изучение признаков нефтенасыщения в керне.....	50
3 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ МАКРОСКОПИ- ЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ КЕРНА.....	55
3.1. Привязка керна к каротажу.....	55
3.2. Построение литологических и седиментологических колонок и литолого-геофизических разрезов скважин.....	61
4. ИЗУЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ КАРБОНАТНЫХ РАЗРЕЗОВ.....	66
4.1. Приемы и порядок описания карбонатных разрезов и пород.....	66
4.2. Определение названия карбонатной породы.....	68
4.2.1. Название карбонатных пород по составу	69
4.2.2. Название карбонатных пород по происхождению.....	71
4.2.3. Название карбонатных пород по структуре.....	73

4.3.	Изучение и описание порового пространства карбонатных коллекторов.....	73
5.	ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПОРОД...	82
5.1.	Методика, порядок и правила проведения литолого-фациального анализа.....	82
5.2.	Генетические (диагностические) признаки пород и последовательность их выделения по керну.....	84
5.3.	Признаки распознавания отложений континентальных фаций.....	87
5.3.1.	Элювиальные отложения.....	87
5.3.2.	Склоновые отложения.....	88
5.3.3.	Пролувиальные отложения.....	89
5.3.4.	Аллювиальные отложения.....	89
5.3.5.	Озерные отложения.....	95
5.3.6.	Болотные отложения.....	96
5.3.7.	Эоловые отложения.....	97
5.3.8.	Генетические признаки ледниковых отложений.....	98
5.4.	Признаки распознавания отложений морских фаций.....	99
5.4.1.	Литоральные отложения.....	99
5.4.2.	Неритовые отложения.....	102
5.4.3.	Батиальные отложения.....	105
5.4.4.	Абиссальные отложения.....	106
5.5.	Признаки распознавания отложений переходных фаций...	107
5.6.	Построение фациальных колонок и карт.....	110
	<i>ЧАСТЬ ВТОРАЯ. ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.....</i>	<i>119</i>
	Лабораторная работа № 1. Макроскопическое описание образцов керна терригенных пород.....	119
	Лабораторная работа № 2. Апробация различных методов исследования для определения нефти в породах.....	123
	Лабораторная работа № 3. Макроскопическое описание керна разреза скважины.....	125
	Лабораторная работа № 4. Построение литолого-геофизического разреза, стратиграфической шкалы и предварительной литологической колонки.....	128
	Лабораторная работа № 5. Составление литологической колонки и анализ строения разреза.....	131
	Лабораторная работа № 6. Составление седиментологической колонки.....	133
	Лабораторная работа № 7. Литолого-фациальный анализ по керну скважины.....	136

Лабораторная работа № 8. Изучение коллекторов разного типа.....	142
СЛОВАРЬ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ.....	146
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	153

ИССЛЕДОВАНИЕ КЕРНА НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Практикум для выполнения учебно-научных работ студентами направления «Прикладная геология»

Составитель: Недоливко Наталья Михайловна

Научный редактор доктор технических наук,
профессор А.Т. Росляк

Подписано к печати
Формат 60x84/8. Бумага
Печать RISO. Усл. печ. л. ... Уч.-изд. л. ...
Тираж 100 экз. Заказ
Издательство ТПУ