

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский политехнический университет»

Учебный центр физического моделирования разработки
нефтяных и газовых месторождений

Н.М. Недоливко

**ИССЛЕДОВАНИЕ КЕРНА
НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН**

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



Опубликовано благодаря финансовой поддержке
ОАО «ТНК – ВР Менеджмент» в рамках Про-
граммы Конкурс грантов профильных высших
учебных заведений Российской Федерации.

Томск 2008

УДК 550.8.023:550.822.2

Н 42

Недоливко Н.М.

Н 42 Исследование керна нефтегазовых скважин. Практикум для выполнения учебно-научных работ студентами направления «Прикладная геология» – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 158 с.

ISBN

Практикум составлен автором, чтобы помочь студентам в проведении учебно-научных исследований в области нефтегазовой геологии, проектировании систем разработки и управления процессами нефтегазоизвлечения.

Практикум разработан на основе учебного пособия «Исследование керна нефтегазовых скважин», составленного автором.

Содержащиеся в Практикуме задания могут выполняться студентами самостоятельно и под руководством преподавателя, а также могут использоваться в научных исследованиях по тематике нефтяной геологии.

УДК 550.8.023:550.822.2

ISBN

ВВЕДЕНИЕ

Эффективное ведение геологоразведочных работ при поиске и разведке скоплений углеводородов, последующей разработке залежей невозможно без детального и своевременного исследования извлеченного при бурении 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 исследования керна, позволяющие получить достоверные сведения о строении нефтегазовых комплексов, о составе и генезисе отложений, о характере насыщения и других свойствах пород-коллекторов.

В настоящем практикуме подробно рассмотрены теоретические аспекты изучения осадочных пород и толщ по керну нефтегазовых скважин; изложены методические приемы, применяемые при писании терригенных и карбонатных пород-коллекторов и разрезов скважин; предложены способы обработки и представления геологической информации, полученной в результате макроскопического изучения керна; разработан комплекс практических работ, основанных на проведении петрографического описания пород; литологического, седиментологического и фациального анализов разрезов скважин; составлении характеристики пород-коллекторов разного типа.

Исходным материалом для выполнения практических работ служит керн нефтегазовых скважин и комплекс каротажных диаграмм.

В процессе обучения студенты должны уметь ставить геологические задачи, решение которых доступно геологическим методам, владеть навыками исследования керна, уметь анализировать полученные результаты исследований и делать выводы об условиях формирования и геологическом строении нефтегазовмещающих толщ, должны уметь выделять, классифицировать и описывать коллекторы разного типа.

Практикум предназначен для студентов вузов нефтегазового профиля, специальностей «Геология нефти и газа», «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» и служит основой для выполнения практических работ и самостоятельной работы студентов с литературой и геолого-геофизической информацией.

Автор выражает признательность и благодарность за ценные советы и рекомендации, а также за предоставленные фотографии доцентам кафедры геологии и разработки нефтяных месторождений Томского политехнического университета А.В. Ежовой и Т.А. Гайдуковой.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ
ИЗУЧЕНИЕ КЕРНА ТЕРРИГЕННЫХ
И КАРБОНАТНЫХ РАЗРЕЗОВ

1. ПРАВИЛА И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ
И ОПИСАНИЯ РАЗРЕЗОВ ОСАДОЧНЫХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ
ТОЛЩ ПО КЕРНУ СКВАЖИН

1.1. Содержание работ по описанию разрезов скважин

Комплексные исследования керна нацелены на выявление характеристик конкретных образцов керна и кернавого разреза в целом. Главная их цель – получение информации о геологическом строении разреза и его нефтеносности, о положении в разрезе и вертикальном (а при сопоставлении разрезов – и о латеральном изменении) пород коллекторов и покрышек, о характере распределения углеводородов в коллекторах.

Изучение разрезов по керну нефтегазоносных скважин имеет свои специфические особенности. Они заключаются в том, что по керну скважин, в отличие от обнажений, получают в основном геологическую информацию, связанную с закономерностями вертикального строения разрезов (последовательность и характер напластования, мощность слоев, литологический состав отложений, текстурно-структурные особенности пород и т.д.).

Закономерности, связанные с пространственным распространением отложений (форма геологических тел, зоны площадного выклинивания, изменчивость литологического состава пород, характер латерального замещения и др.), достоверно устанавливаются лишь в участках, ограниченных диаметром керна скважин, и прогнозируются на основе сопоставления разрезов нескольких скважин, исходя из общетеоретических представлений о геологическом строении района и направленности литогенетических процессов.

Кроме того, отбор керна в скважинах осуществляется не полностью (часто только в определенных интервалах и с низким выходом), поэтому полученные сведения могут носить обрывочный характер и требуют глубокого анализа строения разрезов, вскрытых ранее пробуренными скважинами, и привлечения данных геофизических исследований.

В нефтегазопромысловой практике при изучении разрезов по керну необходимо получить следующие основные данные:

- 1) строение разреза, последовательность напластования отложений, условия залегания пород, наличие перерывов в осадконакоплении;
- 2) литологическая характеристика отложений;
- 3) стратиграфическая принадлежность;
- 4) степень вторичного преобразования пород (в результате выветривания, диагенетических, катагенетических, тектонических и других процессов);
- 4) характер чередования, сочетания, степень однородности и мощность пород-коллекторов и пород-флюидоупоров;
- 5) наличие признаков нефти и газа.

Перед изучением керна конкретных скважин требуется обязательное предварительное ознакомление с геологическим строением месторождения: стратиграфией, тектоникой, нефтегазоносностью, наличием попутных полезных ископаемых. На новых площадях используется геологическая информация по соседним месторождениям, имеющаяся в опубликованной литературе или геологических фондах.

Особое внимание при анализе геологического строения уделяется данным, полученным при исследовании ранее пробуренных на месторождении скважин: последовательности напластования, местоположению и составу маркирующих горизонтов, выделению и индексации пластов, характеру их насыщения, данным по испытаниям скважин, наличию руководящих ископаемых остатков флоры и фауны и заключениям об относительном возрасте пород и др. При изучении разреза скважин привлекаются все имеющиеся геофизические материалы и данные, полученные в результате бурения: отметки интервалов, пройденные с отбором и без отбора керна, номера керна, выход керна в интервалах.

В результате обработки этой информации составляется предварительная схема разреза (рис. 1.1). Она включает: стратиграфическую шкалу с индексами пластов; шкалу глубин (м), выполненную в масштабе стандартного каротажа (1:200 или 1:500) или кратном ему; диаграммы кажущегося сопротивления (КС) и собственной поляризации пород (ПС) в том же масштабе; предварительную литологическую колонку, выполненную с использованием условных знаков (рис. 1.2, 1.3); положение маркирующих горизонтов, выделенных по комплексу ГИС, их глубина залегания и мощность.

Выделению маркирующих (реперных) слоев уделяется особое внимание, так как они позволяют проводить разделение разрезов и корреляцию пластов. Такими маркирующими слоями могут быть слои выдержанного литологического состава, резко отличающиеся от других пород разреза: прослой углей, прослой с обилием органических остатков, прослой ожелезненных пород, фосфоритов и т.д.

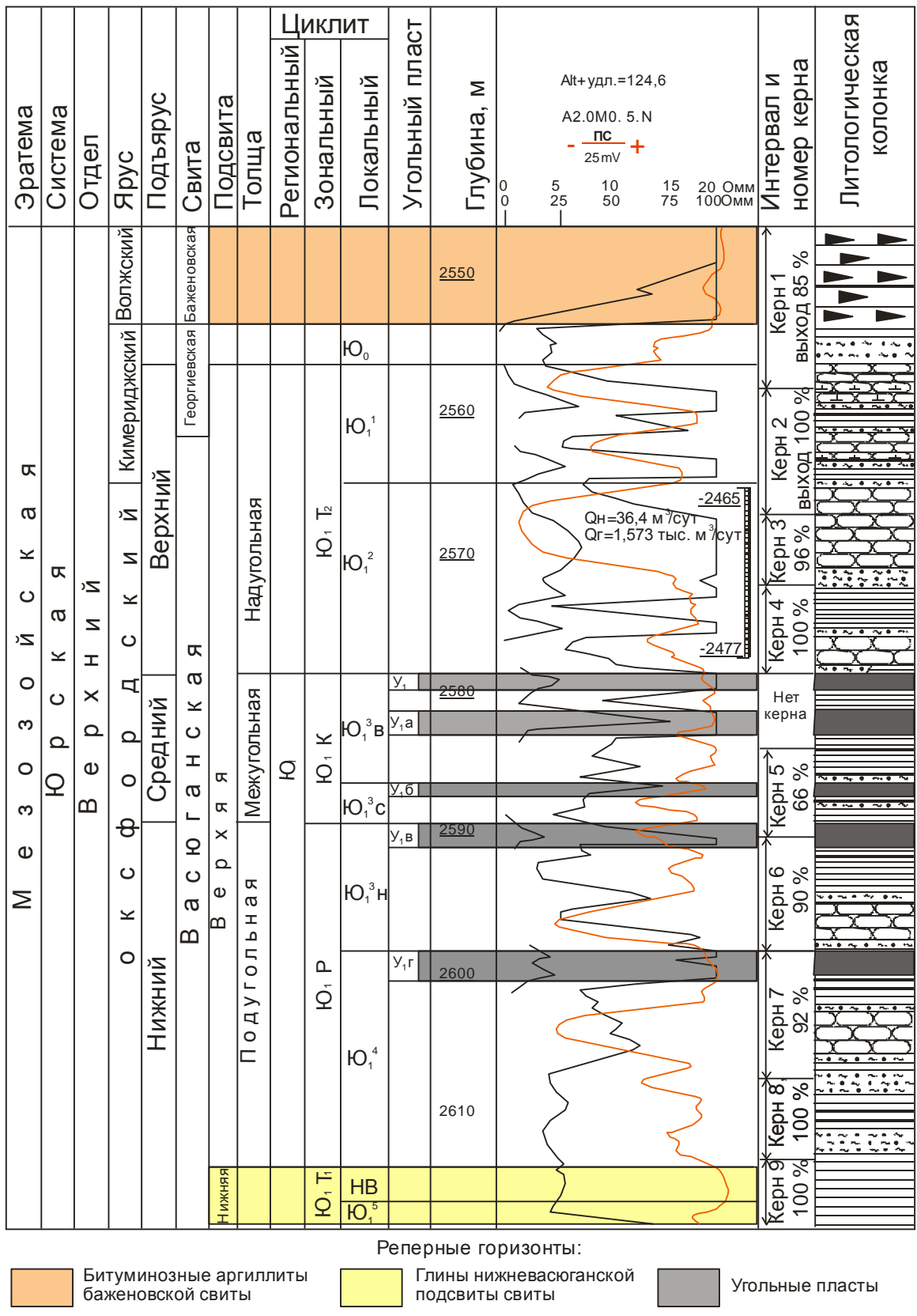


Рис. 1.1. Предварительная схема разреза скважины
(Условные знаки на рис. 1.2, 1.3)



Рис. 1.2. Условные знаки к литологическим колонкам (1 часть), по [18], с незначительными исправлениями и добавлениями автора

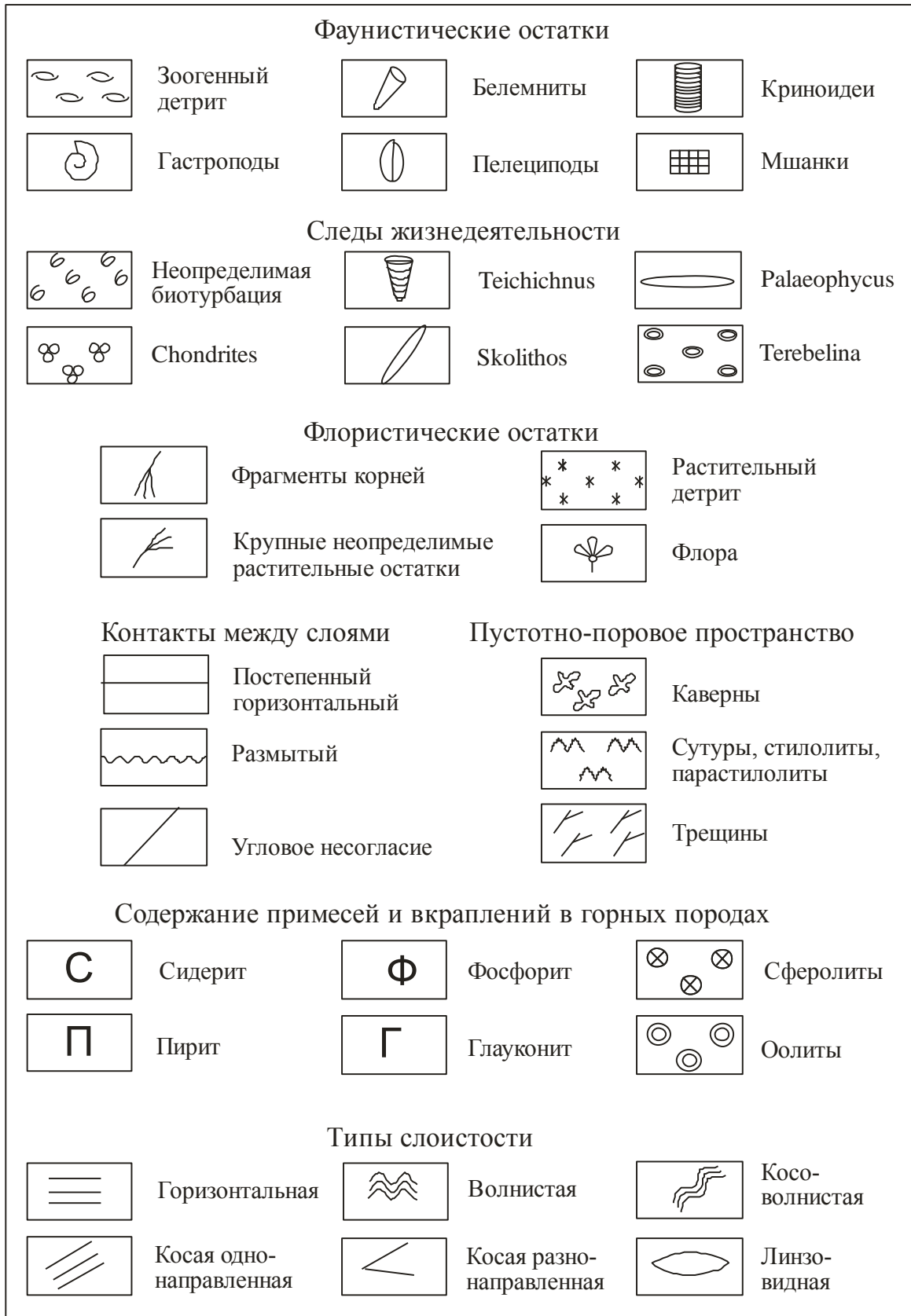


Рис. 1.3. Условные знаки к литологическим колонкам (2 часть), по [18], с незначительными исправлениями и добавлениями автора

На рис. 1.1 в качестве маркирующих горизонтов указаны аргиллиты баженовской свиты, глинистые породы нижневасюганской подсвиты и угольные пласты, которые используются для расчленения разрезов и корреляции верхнеюрских отложений Западно-Сибирского осадочного чехла.

На схему наносят интервалы отбора и номера керна, данные о выходе керна; результаты испытаний.

Описание разрезов – это самая ответственная операция при обработке материалов поискового, разведочного, опорного, параметрического или структурного бурения.

Оно должно проводиться последовательно, грамотно и очень тщательно и должно быть полным и с методической точки зрения стандартным. Это в дальнейшем облегчит составление разреза (литологической колонки) с применением условных знаков и сопоставления разрезов скважин.

При описании разрезов необходимо использование:

- 1) комплекса каротажных диаграмм для проверки привязки керна, установления истинной мощности слоев и др.;
- 2) простейших приспособлений для изучения мелких деталей, не видимых невооруженным глазом, – лупы с 6–12 кратным увеличением для изучения мелких деталей;
- 3) реактивов, необходимых для выяснения карбонатности пород (пользуются соляной кислотой с объемной концентрацией 1 к 10);
- 4) реактивов (бензин) для обнаружения наличия нефтепродуктов, в частности, битума¹.

1.2. Общий осмотр керна

Описание разреза начинается с *общего осмотра керна* (или его части) и уточнения его местоположения в разрезе скважины. Керна, поднятый и очищенный от бурового раствора, укладывают в специальные керновые ящики (рис. 1.4), изготовленные из дерева и разделенные на продольные секции шириной чуть более диаметра керна с пятью (для керна $d=80$ мм), четырьмя (для керна $d=100$ мм) или шестью (для керна $d=60$ мм) продольными секциями, с размером по длине между внутренними стенками, равным 1 м. Иногда керн помещают в пластиковые пеналы или картонные коробки.

¹ Чтобы не загрязнять керн кислотой или бензином исследования проводят не на всем куске керна, а на отбитом от него осколке.

В ящиках и коробках керн укладывается последовательно (слева направо) в порядке возрастания глубины скважины в строгом соответствии с его положением в колонковой трубе. Уложенный керн сопровождается этикетками, которые помещаются в начале и конце интервала. На этикетках указывается название площади (месторождения), номер скважины и керна (его начало, продолжение, конец керна), интервал отбора, проходка (метры), выход (вынос) керна (метры, %).

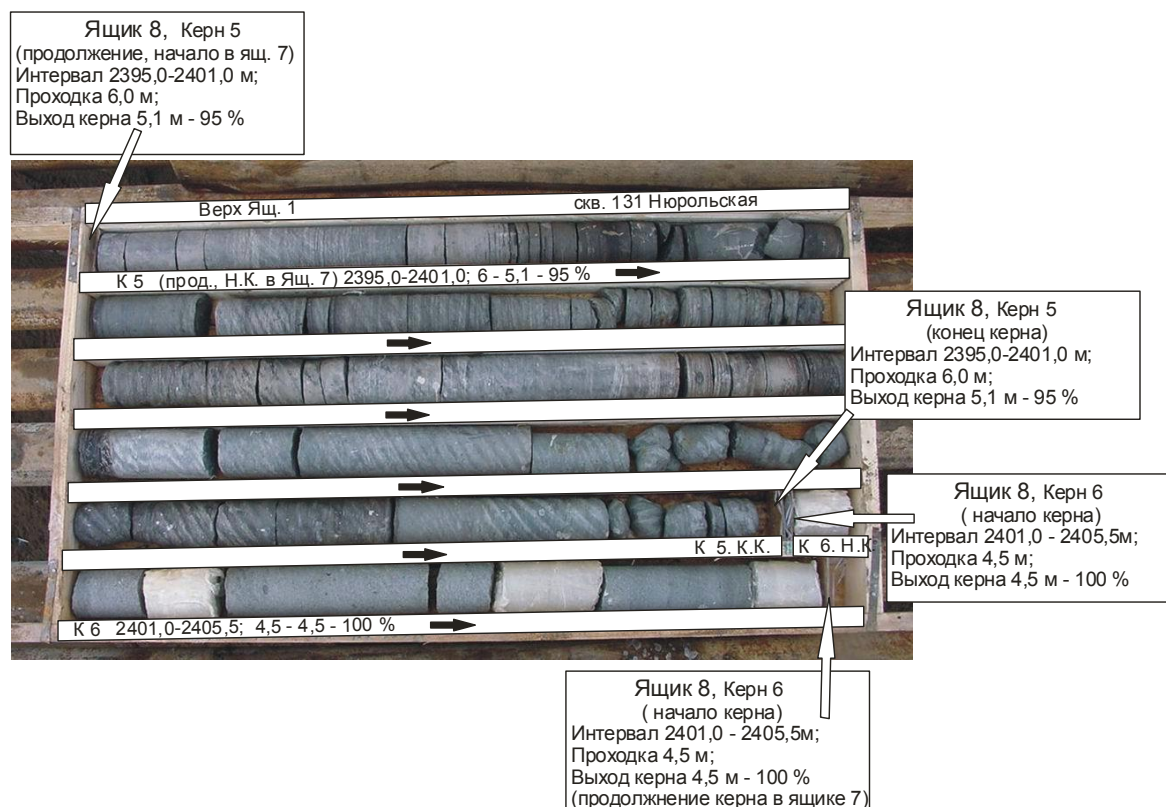


Рис. 1.4. Положение керна и этикеток в кернавом ящике, пример надписей на этикетках о первичной информации по керну

Положение конца и начала керна фиксируется на перегородке зарубкой топором. С двух сторон от нее подписываются интервалы отбора керна (рис. 1.4) с пометкой «конец керна» (слева) и «начало керна» (справа); стрелкой от начала интервала указывается направление.

Ящики с керном, характеризующим разрез, расставляют: а) при первичном описании керна – в порядке увеличения глубин согласно последовательности его извлечения из недр или б) при детальном описании керна – в порядке уменьшения глубин согласно последовательности осадкообразования.

При осмотре керна, прежде всего, определяется правильность его укладки (которая проверяется состыковкой кусков по морфологии скола, путем совмещения бороздок, полученных при бурении, по текстурным особенностям и цвету пород) и надписей на этикетках.

В ходе осмотра выясняются особенности строения толщи (степень макронеоднородности, состав пород, характер их переслаивания, последовательность напластования, характер контактов и перерывов). Выделяются наиболее яркие признаки (литологический состав, окраска, гранулометрия, слоистость, крупные ритмы, поверхности размыва), по которым разрез разбивается на однородные интервалы и пачки пород. При этом фиксируются границы несогласия, интервалы с остатками организмов, биогермами и т.д.

По замеру в колонке керна определяют видимую мощность каждого из выделенных при описании слоев. Истинную мощность данного слоя указывают в окончательном разрезе, составляемом на основании изучения не только керна и шлама, но и результатов геофизических исследований скважин (особенно комплекса каротажных диаграмм электрических, акустических, радиоактивных методов и кавернометрии).

На рабочей схеме (рис. 1.1) проводится увязка положения маркирующих слоев, выделенных в разрезе, с их положением, уточняется глубина залегания маркирующих слоев и проверяется правильность поинтервальной привязки керна. Определение истинной глубины залегания пород особенно важно при определении положения продуктивных пластов.

Одновременно отмечают наличие или отсутствие каверн и трещин, проводится визуальная оценка характера насыщенности.

1.3. Выделение слоев – основных элементов разреза

Осадочные толщи имеют слоистое (часто ритмичное) строение и представляют многократное и разномасштабное повторение (чередование) пород. Поэтому при осмотре и описании керновых колонок, прежде всего, выделяются слои – геологические тела, имеющие существенно однородный литологический состав (часто одинаковую окраску), обладающие ясно выраженными подошвой и кровлей и значительной толщиной (мощностью).

Внутри слоев выделяются слойки – первичные элементы слоистости, «обособленные в теле слоя элементы более мелкого масштаба, имеющие визуально различимые границы ограничения» [8].

Слойки могут быть сгруппированы в серии.

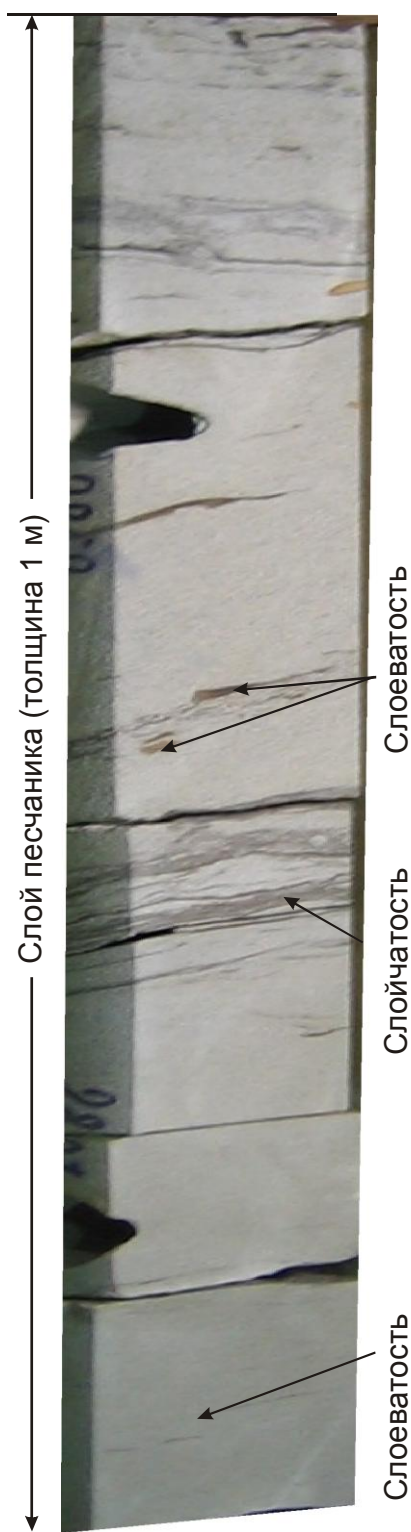


Рис. 1.5. Пример выделения слоя, слоеватости и слойчатости

Для обозначения слоистости более мелкого характера (рис. 1.5), отмечаемой в текстуре пород внутри слоев, Н.Б. Вассоевич [7] предложил термины:

- «слойчатость» – первично-горизонтальное или наклонное расположение слойков и их серий в пределах слоя;
- «слоеватость» – наличие ориентированных компонентов породы в однородных слоях: растительного детрита, слюдистых минералов, раковин, гравия, гальки и т.д.

По мощности слоев, слагающих породы, принята следующая градация, по Е.П. Брунс [18]:

- массивнослоистые – более 50 см;
- крупнослоистые – от 10 до 50 см;
- среднеслоистые – от 2 до 10 см;
- тонкослоистые – от 0,2 до 2 см;
- листоватые (микрослоистые) – менее 0,2 см.

Кроме того, в разрезе выделяются линзы – укороченные тела, в которых мощность резко уменьшается к периферии [8]. При описании слоистости следует помнить, что в керне мы имеем дело с фрагментами слоев и достоверно можем судить только об их мелких единицах (слойках, линзах и т.д.), видимых в керне. За слой принимается часть керновой колонки, сложенная однотипными по составу породами, имеющими выраженные границы с выше и ниже залегающими породами. Прослеживается степень выдержанности отдельных типов пород, устанавливается возможность группировки пород в определенные пачки, правильность в чередовании однотипных пород. Каждому выделенному слою присваивается номер (рис. 1.6).

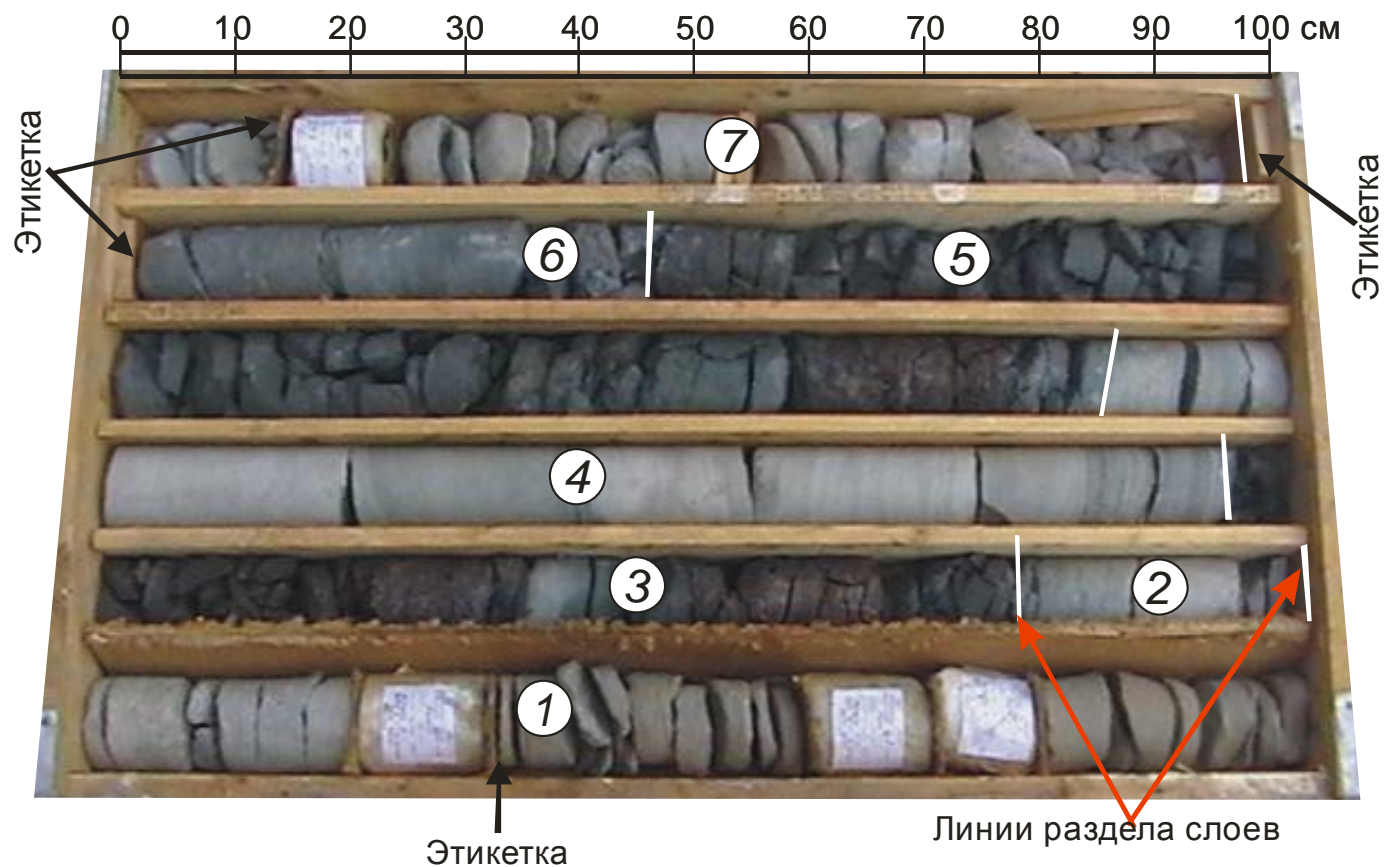


Рис. 1.6. Выделение и нумерация слоев при детальном описании разреза по керну скважин

1 – песчаники серые, в нижней части серые (участками темно-серые) с буроватым оттенком, однородные, нефтенасыщенные (0,75 м), в верхней части голубовато-серые карбонатизированные (0,25 м); 2 – алевриты светло-серые, однородные (0,23 м); 3 – глинистые породы темно-серые до темно-бурых однородные (0,82 м); 4 – алевриты светло-серые участками глинистые серые с косо волнистой, нарушенной оползанием слойчатостью (1,20 м); 5 – глинистые породы темно-серые до черных, участками с зеленым и вишневым оттенком (1,30 м), контакт с нижележащими породами несогласный, наклонный; 6 – алевритоглинистые породы серые с неотчетливой слойчатостью (0,45 м); 7 – песчаники светло-серые, однородные нефтенасыщенные (1,0 м).

При переслаивании литологических разностей указывается характер переслаивания (частое, редкое, ритмичное и т.д.), тип слоистости, измеряется толщина прослоев, указываются пределы изменения и преобладающие толщины слоев.

В случае частого ритмичного переслаивания слоев допускается однократное, подробное описание особенностей каждой из чередующихся разностей пород с последующим указанием лишь расположения и мощностей повторяющихся слоев и тех изменений, какие отмечаются по отношению к уже описанным.

Характеризуя условия залегания отдельных слоев, необходимо в описании указать, как залегают эти слои – горизонтально или наклонно. В последнем случае определяется угол падения, а – в случае подъема ориентированного по отношению к странам света зерна – и азимут падения слоев.

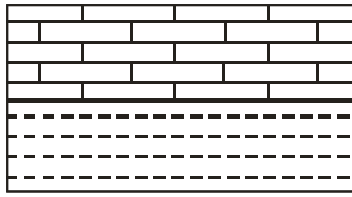
При определении угла падения слоев следует иметь в виду возможное искривление ствола скважины. В этом случае следует указать погрешность определения или (если это возможно) внести поправку на основании замеров величины искривления с учетом допустимого отклонения забоя от проекта.

Все нарушения слоев фиксируются и подробно описываются, устанавливается характер и масштабы нарушения.

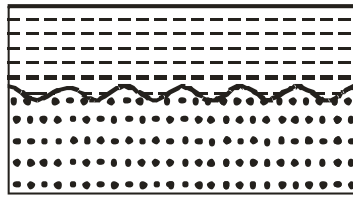
Анализ переходов одних пород в другие является неотъемлемой составной частью описания слоев. Накопление осадков в слое отвечает относительно стабильному режиму седиментации, в то время как образование поверхности наложения обусловлено изменением условий осадкообразования. Вследствие этого, контакты между слоями могут быть ровными и неровными, резкими, отчетливыми, постепенными и др. Различные границы и соотношения между наложениями, по И.А. Вылцану [8], приведены на рис. 1.7.

Особенно тщательно отмечаются все поверхности несогласного залегания слоев, обусловленные как перерывом в осадконакоплении, так и размывом. При этом не только отмечается наличие следов размыва, но и описывается рельеф поверхности размыва, изменение зернистости, минералогического состава и цвета пород, залегающих выше и ниже поверхности размыва [20, 23].

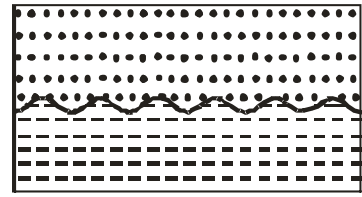
При описании разрезов по керну скважин следует всегда помнить, что достоверно удастся установить только мелкие элементы поверхностей контактирующих слоев, в то время как крупные остаются за рамками исследования в силу малого диаметра зерна.



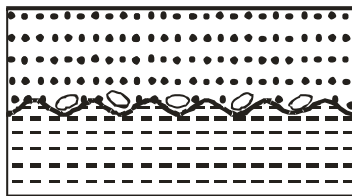
Ровная резкая граница без следов перерыва



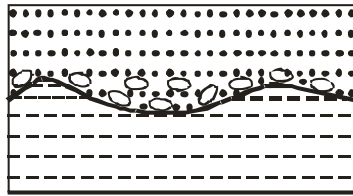
Умеренно резкая и неровная граница



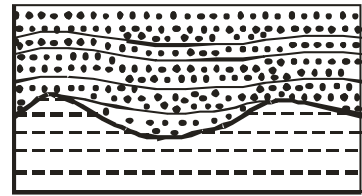
Резкая умеренно неровная граница с захороненными бороздами размыва



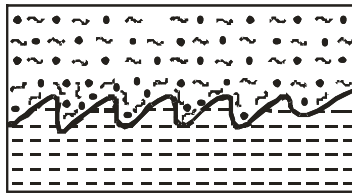
Резкая неровная граница со следами перерыва



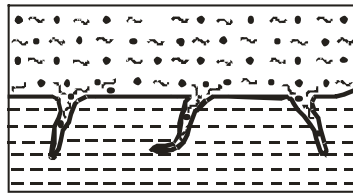
Резкая неровная граница (выполнение промоины)



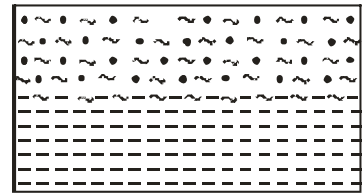
Резкая граница - образование линзы песка в промоине



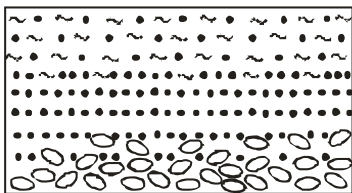
Резкая граница со следами вторичного внедрения алевроитового осадка в подстилающий пелитовый



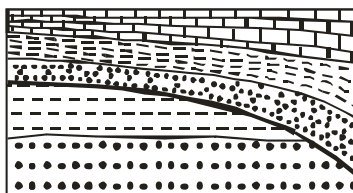
Резкая граница со следами биогенного внедрения



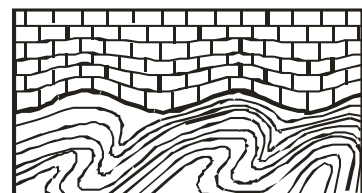
Постепенный переход от алевролита к пелиту



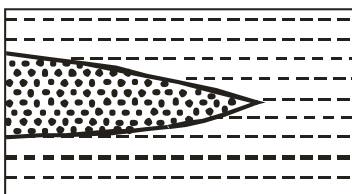
Постепенный переход от псефита к псаммиту и алевролиту



Срезание слоев (вторичное выклинивание) и изменение мощности вышележащих слоев, ведущее к постепенному залечиванию неровности



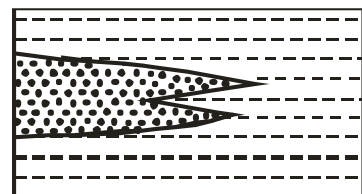
Волнистая граница и постепенное выклинивание вышележащих разделов



Первичное выклинивание слоев



Первичное выклинивание в результате прилегания слоев



Первичное выклинивание с раздвоением на слоя

Рис. 1.7. Различные границы и соотношения между наслоениями, по И.А. Вылцану [8] с изменениями автора

При описании слоистости по керну можно с успехом использовать схему полевого описания слоистости по морфологическим признакам слоев и признакам, связанным с веществом породы (табл. 1.1), предложенную Л.Н. Ботвинкиной [4].

Таблица 1.1

Схема полевого описания слоистости по основным признакам

Предмет описания	Морфологические признаки	Признаки, связанные с веществом породы (обусловленность)
Слойки одной серии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Форма (прямолинейные, криволинейные, S-образные) и мощность, см 2. Взаимоотношения (параллельные, сходящиеся) 3. Наклон (пологие, крутые), типичный 4. Выдержанность границ (непрерывные, прерывистые) 5. Четкость границ (резкие, отчетливые, неотчетливые, постепенный переход) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состав в пределах серии (однородный, неоднородный) 2. Характер сортировки зерен 3. Приуроченность включений или примесей (растительный детрит, остатки фауны, слюдистые минералы, галька и др.) 4. Окраска
Серии слоев	<ol style="list-style-type: none"> 1. Форма (горизонтальные, прямые, изогнутые, волнистые, мультислойные, косоклиновидные) 2. Взаимоотношения (параллельные, перекрестные) 3. Ориентировка слоев в смежных сериях (однонаправленные, разнонаправленные) 4. Четкость границ серий (резкие, отчетливые, неотчетливые, постепенный переход) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изменение размера зерен в серии и приуроченность наиболее грубого материала 2. Изменение зернового состава в ряде серий по разрезу снизу вверх 3. характер включений и их приуроченность к определенной части серии 4. Окраска

При всех описаниях керна проводится фотографирование или зарисовка слоистости с обязательным использованием масштаба.

1.4. Срочное (первичное) и детальное макроскопическое описание керна

Различают срочное (первичное) и детальное макроскопическое описание керна разрезов [11].

Срочное (первичное) макроскопическое описание керна проводится *поинтервально* непосредственно после извлечения керна из колонковой трубы на буровой представителями геологической службы предприятия.

Первичное описание керна позволяет получить краткую информацию о строении разреза, о литологическом составе, физических свойствах и характере насыщения пород.

Оно проводится сверху вниз по разрезу, в последовательности отбора керна. Керновая колонка каждого интервала разбивается на литологически однородные слои; им присваивается номер (в каждом интервале он начинается с первого номера), измеряется толщина слоев (рис. 1.8).

При первичном описании керна следует придерживаться следующего порядка. В заголовке описания указывают название площади (месторождения) и номер скважины в соответствии с документацией скважины (дело скважины). Ниже помещают сведения, какой организацией, кем и когда было проведено описание.

Каждый интервал отбора керна описывается отдельно, при этом вначале каждого интервала обязательно указывается информация, полученная при подъеме керна: номер керна, интервал отбора керна по длине колонны (м), проходка (м), выход керна (метры или проценты).

Описание сопровождается построением литологической колонки (рис. 1.8), которая помещается рядом с текстовой частью, в которой указывается номер слоя, его толщина; с правой приводится описание литологического состава и особенности пород (цвет, текстура, структура, нефте- и водонасыщенность, плотность). Если часть слоя была поднята в предыдущем интервале долбления, то указывают, что породы аналогичны вышеописанным, т.е. поднятым в предыдущем интервале.

При первичном описании особое внимание уделяется характеристике плотности, степени цементации породы («породы плотные, крепко сцементированные» или «породы слабо сцементированные»).

Отдельно указываются признаки газо- и нефтенасыщения, дается подробная их характеристика: запах, изменение цвета, капли нефти и т.д. Часто при описании указанные признаки подчеркивают сплошной линией.

Описание керна по скважине 123 Георгиевского месторождения
выполнил геолог Иванов И.И., ОАО "ТомскНИПИнефть", 20-28 апреля 2006 г.

Керн № 1
Интервал 2610-2618,7 м
Проходка 7,7 м
Выход керна 7,7 м - 100 %

Номер слоя	Толщина, м	Литологическая характеристика	Глубина, м	Литологическая колонка
1	1,51	Глина серая с тонкими (толщиной 1-2 см) косоволнистыми прослойками алевролита светло-серого, плотная, крепкая. Отмечаются послойные включения тонко распыленного обугленного детрита, остатки обугленных фрагментов хвощей (стебли, мутовки), послойные включения округлых уплощенных конкреций пирита размером 2,5х1,5 см.	2611	
2	1,60	Переслаивание алевролитов светло-серых однородных и глинеттно-серых. Слоистость тонкая и средняя (толщина слойков от 1 до 5 см) горизонтальная, косая однонаправленная, косоволнистая. Участками слоистость нарушена оползанием и размывом. По напластованию отмечается рассеянный растительный детрит.	2612 2613	
3	0,91	Песчаник серый с буроватым оттенком мелкозернистый, однородный, с тонкими (до 1,8 мм) горизонтальными прослойками сидерита, с запахом углеводородов.	2614	
4	1,12	Песчаник буровато-серый однородный, среднезернистый, слабо цементированный, нефтенасыщенный (характерный запах и капли нефти на поверхности скола)	2615	
5	1,40	Песчаник буровато-серый крупнозернистый, однородный, с тонкой (до 2 мм) косой (под углом 25 градусов к оси керна) однонаправленной слоистостью, обусловленной намывами слюды и растительного детрита. Порода слабо цементирована, неравномерно нефтенасыщена (пятнистая окраска).	2616	
6	0,65	Песчаник голубовато-серый крупнозернистый однородный, с окатанными фрагментами глинистых пород и алевролитов в подошве. Порода плотная с кальцитовым цементом.	2617	
7	0,41	Уголь черный, блестящий, однородный. Излом раковистый		

Условные обозначения

Породы

	Алевролиты		Песчаники мелкозернистые		Песчаники с кальци- товым цементом
	Глины		Песчаники среднезернистые		
	Уголь		Песчаники крупнозернистые		

Контакты

	Постепенные
	Резкие с размывом

Включения

	Глин
	Алевролитов

Признаки нефти

	Заметные в кернах
--	-------------------

Рис. 1.8. Пример оформления первичного поинтервального описания керна и литологической колонки к нему

В целях наглядности, для восстановления правильности укладки керна при его ревизии или в случаях изъятия отдельных образцов при их укладке на место, рекомендуется первичное описание керна сопровождать фотографиями керна, уложенного в керновые ящики. Описание подписывается исполнителем, под ним проставляется дата.

Зачастую первичное описание керна носит схематичный характер, вследствие чего использовать его при специальных исследованиях (например: при литолого-фациальных) практически невозможно.

Это диктует необходимость проведения детального описания керовой колонки, проводимого, как правило, в камеральных условиях в кернахранилищах.

Детальное описание керна направлено на выяснение не только общих закономерностей, но и деталей строения разрезов с целью получения как можно более полной информации: о составе пород; их текстурно-структурных особенностях; о генетических признаках и характере вторичных преобразований, позволяющих восстанавливать историю формирования отложений и т.п.

Детальное послойное описание керна должно:

- предваряться обязательным ознакомлением с первичными геологическими материалами по району исследования, месторождению, соседним скважинам и по изучаемой скважине (с первичным описанием керна, увязкой керна с каротажом, заключениями о насыщенности пород по результатам ГИС);

- проводиться специалистами высокого класса, знающими геологическое строение разрезов исследуемой территории, умеющими определять породы и хорошо владеющими методами описания разрезов и пород;

- быть полным и с методической точки зрения стандартным, что в дальнейшем облегчит составление разреза (литологической колонки) и сопоставление разрезов скважин на месторождении.

Детальное описание керна проводят послойно (а не поинтервально, как при первичном описании) снизу вверх (а не сверху вниз как при первичном описании) по разрезу в порядке залегания пород; снизу вверх проводится выделение пластов и их нумерация.

В отличие от первичного описания, нумерация слоев сквозная по всему разрезу и не привязана к интервалам отбора керна. Принцип выделения слоев и последовательность их описания не отличаются от таковых при первичном описании.

Главное отличие состоит в более внимательном осмотре керна, в выявлении и фиксации тонких особенностей пород, в проведении тщательного анализа особенностей керна и более подробном его описании.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Назовите цели комплексных исследований керна.
2. Какие основные данные получают в нефтегазопромысловой практике при изучении разрезов по керну?
3. Для каких целей перед изучением керна проводится изучение осуществленных ранее геологических исследований и анализ геологических материалов по месторождению?
4. Какие данные включает в себя предварительная схема разреза, для чего ее составляют?
5. Нарисуйте основные условные знаки, используемые при построении литологических колонок.
6. Назовите основные правила укладки керна в керновые ящики и его оформления.
7. Какие особенности строения толщи выясняются при осмотре керна?
8. Что такое слой, слоек, серия?
9. В чем отличие слоистости, слоистости и слоеватости?
10. Приведите градацию слоев по их мощности (по Е.П. Брунс).
11. Что принимается за слой при описании керна?
12. Какие характеристики слоев указываются при их описании?
13. Назовите основные границы и соотношения между наслоениями (по И.А. Вылцану).
14. Приведите схему полевого описания слоистости по основным признакам (по Л.Н. Ботвинкиной).
15. Опишите последовательность и правила первичного описания керна.
16. В чем заключаются отличия первичного и детального описания керна?
17. Для каких целей проводят фотографирование керна в керновых ящиках?