

**Н.Е. Быков, А. Я. Фурсов, М. И. Максимов**

**Справочник по нефтегазопромысловой  
геологии**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 66.0  
ББК 35  
Н11

H11 **Н.Е. Быков**  
Справочник по нефтегазопромысловой геологии / Н.Е. Быков, А. Я. Фурсов, М. И. Максимов – М.: Книга по Требованию, 2013. – 526 с.

**ISBN 978-5-458-29754-7**

Содержит всестороннее освещение вопросов промысловой геологии в периоды подготовки к эксплуатации и разработки месторождения. В первом разделе изложены методы геолого-промышленного анализа. Особое внимание уделено методам, обеспечивающим максимальную детальность изучения объекта и его свойств, а также способам обработки результатов наблюдений и измерений. Во втором разделе рассматриваются главные задачи геолого-промышленного анализа в той последовательности, в которой они решаются на практике, комплексирование методов исследования, способы обработки информации с использованием геолого-математических моделей и ЭВМ. Для геологов-нефтяников и промышленников, работающих в производственных и научно-исследовательских организациях. Может быть полезен преподавателям, аспирантам и студентам нефтяных вузов и факультетов.

**ISBN 978-5-458-29754-7**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2013  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



§ 3. Системы разведки залежей и месторождений нефти и газа и системы размещения разведочных скважин . . . . .	342
§ 4. Общие положения рациональной методики подготовки месторождений нефти и газа к разработке . . . . .	349
§ 5. Доразведка месторождений нефти и газа . . . . .	362
<b>Глава XV. Выделение эксплуатационных объектов на многопластовых нефтяных месторождениях (В. Г. Каналин, Л. Ф. Дементьев, Н. Е. Быков) . . . . .</b>	<b>363</b>
§ 1. Основные факторы, учитываемые при выделении эксплуатационных объектов . . . . .	363
§ 2. Выбор количественных критериев для оценки целесообразности объединения нескольких пластов в один объект эксплуатации . . . . .	366
§ 3. Учет влияния степени различия между пластами на результаты их совместной эксплуатации . . . . .	372
§ 4. Методика оценки среднего значения коэффициента продуктивности при проектировании совместной эксплуатации нескольких пластов . . . . .	384
§ 5. Пример количественной оценки целесообразности объединения пластов в один эксплуатационный объект . . . . .	385
<b>Глава XVI. Учет геологических условий при выборе систем разработки (М. И. Максимов) . . . . .</b>	<b>389</b>
§ 1. Классификация применяемых систем разработки нефтяных залежей . . . . .	389
§ 2. Учет особенностей геологического строения залежей и проектного уровня добычи нефти при выборе систем заводнения . . . . .	393
§ 3. Системы размещения добывающих скважин . . . . .	394
§ 4. Геологические обоснования систем разработки нефтегазовых залежей . . . . .	399
§ 5. Характеристика производительности нефтяных пластов и принципы установления норм отбора жидкости . . . . .	401
<b>Глава XVII. Основные стадии проектирования разработки и составление геологической основы проектных документов (З. К. Рябинина, В. В. Воинов) . . . . .</b>	<b>412</b>
§ 1. Основные стадии проектирования разработки, назначение и содержание проектных документов . . . . .	412
§ 2. Составление геологической основы (геологической части) проектирования разработки нефтяного месторождения . . . . .	415
<b>Глава XVIII. Геолого-промышленные исследования в начальный период разработки месторождения (А. В. Черницкий) . . . . .</b>	<b>420</b>
§ 1. Основные задачи геолого-промышленных исследований в начальный период разработки месторождения . . . . .	420
§ 2. Сбор и обработка исходных данных . . . . .	422
§ 3. Методические особенности геологических исследований на разрабатываемых залежах с целью усовершенствования системы разработки . . . . .	426
§ 4. Примеры комплексных геологических исследований на месторождении Узень по усовершенствованию системы разработки . . . . .	432
<b>Глава XIX. Геолого-промышленный анализ при контроле за разработкой месторождения (Ю. П. Гаттенбергер) . . . . .</b>	<b>437</b>
§ 1. Контроль за разработкой как комплексная геолого-промышленная задача . . . . .	437
§ 2. Контроль за дебитами и приемистостью скважин, обводненностью и газовым фактором продукции, состоянием забойного и пластового давлений . . . . .	440
§ 3. Контроль за перемещением водонефтяного и газонефтяного контактов и заводнением нефтяных пластов . . . . .	445
§ 4. Контроль захватом продуктивных пластов воздействием вытесняющего агента . . . . .	454
<b>Глава XX. Геолого-промышленный контроль за полнотой выработки продуктивных пластов (В. К. Гомзиков) . . . . .</b>	<b>468</b>
§ 1. Рациональная полнота выработки продуктивных пластов как важнейшее условие эффективности разработки . . . . .	468
§ 2. Метод контроля за текущей и конечной нефтеотдачей пластов при водонапорном режиме с помощью характеристик вытеснения . . . . .	469
§ 3. Метод контроля за текущей и конечной нефтеотдачей при водонапорном режиме путем ее оценки в заводненных частях пластов . . . . .	469
§ 4. Метод контроля за текущей и конечной нефтеотдачей при водонапорном режиме по начальной и остаточной нефтенасыщенности пластов . . . . .	471
§ 5. Определение текущей и конечной нефтеотдачи пластов при режиме растворенного газа . . . . .	472
<b>Глава XXI. Методы увеличения нефтеотдачи пластов и геологические условия их применения (А. А. Боксерман) . . . . .</b>	<b>472</b>
§ 1. Основные причины неполного извлечения нефти из недр . . . . .	472
§ 2. Методы увеличения нефтеотдачи пластов, их классификация и назначение . . . . .	476
§ 3. Методы увеличения степени вытеснения нефти . . . . .	477
§ 4. Методы увеличения охвата пласта процессом вытеснения . . . . .	482
§ 5. Методы увеличения охвата пласта процессом вытеснения и степени вытеснения нефти . . . . .	484
§ 6. Условия применения новых методов увеличения нефтеотдачи пластов . . . . .	496
§ 7. Основные требования к геолого-физическому изучению объектов применения новых методов увеличения нефтеотдачи пластов . . . . .	497

Глава XXII. Геолого-промышленная документация процессов добычи нефти и газа ( <i>В. Р. Вороновский</i> ) . . . . .	498
§ 1. Документация скважин . . . . .	498
§ 2. Документация разработки объектов . . . . .	502
§ 3. Системы автоматизированного сбора промышленной информации . . . . .	504
Глава XXIII. Охрана недр и окружающей среды на месторождениях нефти и газа ( <i>А. Я. Фурсов</i> ) . . . . .	07
§ 1. Общие положения об охране недр и окружающей среды . . . . .	507
§ 2. Охрана недр и окружающей среды при поисках и разведке месторождений нефти и газа . . . . .	509
§ 3. Охрана недр и окружающей среды при разработке месторождений нефти и газа . . . . .	513
<b>Список литературы . . . . .</b>	<b>521</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В последние годы нефтяная промышленность страны вступила в такой период развития, когда необходимые уровни добычи обеспечиваются не только вводом в разработку новых месторождений, но и увеличением полноты извлечения нефти из недр. Решение этой сложной задачи невозможно без широкого применения геолого-промышленных методов исследования залежей нефти и газа.

Традиционные методы геолого-промышленного анализа, отвечая потребностям промышленности, стали более совершенными, обогатились новыми приемами получения и обработки информации. При изучении вещественного состава пород помимо обычных литолого-петрографических характеристик нередко получают характеристики их микроструктуры для оценки возможности применения различных методов физико-химического воздействия на пласт и прогнозирования изменения пород под влиянием процессов разработки.

Исследование жидкостей и газов, насыщающих пласт и закачиваемых в него при искусственном воздействии, производится с целью определения не только физико-химических свойств этих флюидов, но и их взаимодействия друг с другом, которое может вызывать определенные отрицательные последствия.

Расчленение и детальная корреляция продуктивных отложений, особенно на крупных месторождениях, когда необходимо обрабатывать разрезы многих сот, а иногда и тысяч скважин, на современном этапе немыслимы без автоматизированных систем обработки информации на ЭВМ, которые созданы и успешно действуют в ряде районов страны.

Геометризация залежей нефти и газа, т. е. создание их моделей, осуществляется на базе детально разработанных представлений о характере изменчивости признаков (свойств), который необходимо учитывать при выборе той или иной модели отображения данных наблюдений. Появились и нашли практическое применение разнообразные и достаточно приспособленные к местным условиям методы учета неоднородности продуктивных пластов при проектировании разработки. Получили определенное развитие методы расчета параметров залежей нефти и газа с учетом нижних пределов коллекторских свойств, а также методы оценки достоверности параметров и запасов, учитывающие изменчивость признака, количество информации о нем и т. п.

Все это привело к необходимости обобщения данных современных методов геолого-промышленного анализа в едином издании, каким является предлагаемый справочник. В первом разделе справочника изложены основные методы геолого-промышленного анализа. При этом особое вниманиеделено тем из них, которые обеспечивают более детальное изучение залежи и более достоверное определение ее параметров, что определяет качество решения задач.

Во втором разделе на примерах решения конкретных задач подготовки к разработке и собственно разработки залежей нефти и газа показана комплексность использования различных методов геолого-промышленного анализа в сочетании с гидродинамическими, экономическими и другими методами. Сделан акцент на достоверность выводов, получаемых на той или иной стадии изучения месторождения. Так, процесс подготовки месторождения нефти к разработкеложен с позиций удовлетворения оптимальных количественных требований к полноте изучения и достоверности определения всех параметров, необходимых для составления технологических схем и проектов.

Выделение эксплуатационных объектов в разрезе многопластового месторождения рассматривается как оптимизационная задача, решаемая на основе методик количественной оценки различий геолого-физических свойств продуктивных пластов, предполагаемых к объединению, и учета влияния степени различий на величину коэффициента продуктивности скважин.

Геолого-промышленный анализ на стадии разбуривания месторождения по технологической схеме с целью оперативного решения стоящих перед ним задач целесообразно проводить на основе систем автоматизированной обработки информации, поступающей в массовом порядке. Методика проведения такого анализа изложена на примере многопластового месторождения.

Задачи геолого-промышленного анализа при контроле за разработкой месторождения рассматриваются в отношении как достоверности определения текущей нефтенасыщенности или обводненности пласта в скважинах, так и организации эффективной системы контроля за состоянием разработки и т. п.

Таким образом, геолого-промышленный анализ на современном этапе представляет собой систему методик изучения и создания моделей залежей нефти и газа и процессов, протекающих в них при разработке. Он проводится на всех этапах подготовки месторождения к разработке и эксплуатации и характеризуется постепенным увеличением числа стоящих перед ним задач и ужесточением требований к качеству их решения, т. е. к достоверности получаемых параметров, выводов и принимаемых на их основе решений. Применяемые на практике методы решения геолого-промышленных задач весьма разнообразны, поэтому в соответствующих разделах справочника нашли отражение методики, наиболее подходящие для типичных геологических условий. Рекомендации для других случаев, характеризующихся теми или иными особенностями геологического строения и условий разработки, можно найти в предлагаемой литературе.

# Раздел первый

## МЕТОДЫ ГЕОЛОГО-ПРОМЫСЛОВОГО АНАЛИЗА

### Глава I

#### ДЕТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА И ТИПОВ ПОРОД ПРОДУКТИВНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

##### § 1. Методика и техника отбора образцов горных пород из продуктивных отложений

Образцы горных пород при роторном и турбинном бурении отбирают посредством колонковых долот. Этот способ позволяет извлекать образцы, не нарушая последовательности залегания пород, в неразрушенном состоянии. Колонковые долота обеспечивают разбуривание забоя по кольцу, при этом внутри сохраняется целик породы — керн. Высокоэффективны для отбора керна колонковые снаряды «Недра» с бурильными головками различных типов, в устройство которых в последнее время внесен ряд усовершенствований (Б. П. Максименко и др., 1974).

После извлечения керна из грунтоноса его очищают от глинистого раствора и укладывают в ящики с перегородками таким образом, чтобы сохранить последовательность залегания, указывая на специальных этикетках верх и низ каждого интервала отбора керна. Отковавшиеся куски керна совмещают по плоскостям раскола. Рыхлый материал обертывают в бумагу и размещают в ящике в последовательности залегания. Этикетки, прилагаемые к верхней и нижней частям интервала, должны включать следующие данные: 1) площадь, на которой проводилось бурение; 2) номер скважины; 3) дату отбора; 4) интервал отбора, м; 5) выход керна (в м и % к длине интервала); 6) номер образца; 7) литологическое описание породы.

Колонковыми долотами удается поднять керн длиной от 40 до 90 % длины пройденного интервала.

Если керн почему-либо не удалось поднять, но геофизические данные свидетельствуют о возможной газонефтеносности пород, можно воспользоваться боковым грунтоносом, допускающим отбор керна в любом пробуренном интервале. Недостатками этого метода являются небольшая длина и диаметр извлекаемых образцов, что затрудняет определение угла падения пород.

Особый интерес представляют методы отбора керна, при которых он максимально сохраняет особенности, свойственные ему в пластовых условиях (в первую очередь имеется в виду нефтегазонасыщенность пород). С этой целью успешно используется снаряд КС-2 [Атякин А. К., Ягодкин В. В., 1963 г.; Атякин А. К., Литвинов Н. Н., Ягодкин В. В., 1962 г.]. Для подъема пород с минимальными потерями нефти применяют также специальные промывочные жидкости, к которым относятся известково-битумные смеси и инвертные нефильтрующиеся эмульсии.

В том случае, если интересующие отложения где-либо в районе работ залегают на небольших глубинах и образуют выходы на поверхность, необходимо отобрать и исследовать их образцы. При этом необходимо подробно описать и вычертить разрез всего обнажения, определить элементы залегания пород, замерить мощность каждого прослоя. Этот материал позволит откорректировать построения, выполненные на основе изучения керна, поскольку в обнажении представлен материал всех пород, в том числе и рыхлых, которые могут быть разрушены при извлечении керна, а также проследить фациальные изменения отложений, если обнажение расположено на значительном расстоянии от скважин.

Образцы рыхлых пород, которые не удается поднять в виде керна, могут изучаться посредством отбора штама.

## **§ 2. Изучение вещественного состава, текстур, структур и структуры пустотного пространства продуктивных терригенных пород**

Минеральный состав пород наряду со структурными характеристиками играет известную роль в определении фильтрационных свойств коллекторов, а поскольку от него зависит прочность скелета породы — и в сохранении емкостно-фильтрационных свойств при повышении пластового давления при разработке.

На стадиях подсчета запасов, проектирования разработки и промышленного освоения нефтяных и газовых месторождений необходима детальная характеристика вещественного состава и структурных особенностей не только пород-коллекторов, но и всех горных пород, слагающих продуктивную толщу. Это вызывается необходимостью получения четкой информации о характере неоднородности продуктивных горизонтов, а также о закономерностях изменения емкостных и фильтрационных свойств пород-коллекторов в пределах залежи. В частности, большое значение имеет изучение глинистых пачек для оценки их изолирующей способности. Особо важна эта информация при освоении многопластовых месторождений и выделении эксплуатационных объектов.

### **2.1. Основные задачи изучения продуктивных терригенных отложений**

Изучение пород-коллекторов предполагает в первую очередь их типизацию на основе литологических и коллекторских характеристик, которая облегчает прослеживание по разрезу и площади закономерностей изменения их емкостных и фильтрационных свойств.

Особое внимание должно уделяться определению минерального состава скелета породы и ее цемента, а также выяснению типа цементации. Глинистые цементы даже при малом содержании в их составе подверженны разбуханию в воде минералов могут вызвать серьезные затруднения при разработке месторождения с применением заводнения. Тип цементации оказывает определенное влияние на конфигурацию пустотного пространства, характер и степень его извилистости. Изучение минерального состава обломочного материала в песчаных породах-коллекторах необходимо для оценки прочности скелета. Значительное содержание выветрелых зерен полевых шпатов может вызывать разрушение скелета в обстановке повышенного давления при закачке воды и соответственно ухудшать приемистость скважин. Информация о содержании карбонатного цемента имеет особое значение для определения эффективности применения кислотных обработок.

В результате изучения вещественного состава терригенных пород-коллекторов должны быть получены следующие данные: 1) гранулометрическая характеристика песчано-алевритовых пластов, изменение ее по площади залежи (в результате обобщения данных по всем скважинам, из которых имеется керн); 2) общее содержание цементирующих компонентов (карбонатных, глинистых и др.), доля карбонатных минералов в цементе; 3) минеральная природа глинистого вещества в цементе коллекторов, доля в нем подверженных разбуханию минералов; 4) изоляционные свойства глинистых пачек-покрышек в зависимости от их выдержанности по простиранию, а также от мощности и минерального состава слагающего их глинистого вещества; 5) степень развития постседиментационных изменений в структуре и минеральном составе пород-коллекторов, различия в ее величинах в пределах контура нефтеносности и в зоне контурной области.

Изучение вещественного состава и структуры пород осуществляется в два этапа: первый — макроскопическое описание керна, которое необходимо производить непосредственно после его подъема на поверхность; второй — изучение микроструктур и вещественного состава пород в прозрачных шлифах под микроскопом, а также комплекс специальных исследований, который осуществляется позднее, поскольку для него требуются лабораторное оборудование и специальная подготовка анализируемого материала.

## 2.2. Изучение вещественного состава, текстур и структур горных пород

### *Макроскопическое изучение*

Макроскопическому описанию должен подвергаться весь поднятый керн. Детальные же петрографические и геохимические исследования желательно выполнять в значительном объеме лишь для наиболее полных в стратиграфическом отношении разрезов, при обобщении материала играющих роль опорных. Если в пределах месторождения литологический состав рассматриваемой толщи существенно меняется, необходимо дать достаточно детальную характеристику каждому типу разреза. Если мы имеем дело с залежью структурного типа, желательно располагать характеристиками разрезов продуктивной толщи в области вершины поднятия, а также на крыльях структуры, поскольку при конседиментационном ее формировании характеры разрезов могут быть в этих случаях различными.

Во всех остальных разрезах скважин детальные литологические исследования керна можно производить избирательно для решения конкретных задач или характеристики отдельных частей разреза. Исключением должны быть исследования коллекторских свойств, которые желательно выполнять для наибольшего числа образцов пород.

Макроскопическое изучение включает описание текстуры пород (с использованием лупы), т. е. распространение и расположение в пространстве слагающих породы компонентов. Изучение текстур в терригенных отложениях направлено в первую очередь на определение характера их слоистости и выявление ритмичности в строении разреза. Знание ритмичности позволяет составить ясное представление о строении толщи и вместе с тем дает ценный материал для корреляции разрезов, если эти данные удастся успешно увязать с геофизическими характеристиками разреза.

Принято выделять текстуры поверхности напластования и текстуры внутрипластавые. Текстуры поверхности напластования весьма разнообразны и имеют как abiогенное, так и biогенное происхождение; они могут широко использоваться при палеогеографических реконструкциях, но их скрупулезное изучение при решении практических задач малоэффективно. Следует лишь обращать особое внимание на признаки локальных размывов — врезание вышележащих, литологически отличных слоев в нижележащие с образованием неровнозубчатой границы и присутствие обломков и галек подстилающих пород в вышележащих отложениях.

Среди внутрипластавых текстур выделяются: 1) образованные слоистостью; 2) сформировавшиеся в результате жизнедеятельности организмов; 3) текстуры взмучивания и подводного оползания осадков.

Терригенные толщи состоят всегда из слоев и слойков различных мощностей и составов, что объясняется неравномерностью во времени и прерывистостью процессов осадкообразования, обусловленного как сезонно-климатическими, так и тектоническими факторами.

Обычно различают четыре типа слоистости: горизонтальную, волнистую, волнисто-косую и косую.

Горизонтальная слоистость — чередование слоев и слойков, параллельных друг другу и плоскости напластования. Она формируется в относительно спокойных обстановках в бассейнах морского и озерного типов.

Волнистая слоистость характеризуется наличием серий слойков, имеющих выпукло-вогнутую форму; в разрезе это создает картину волны или полуволны. Различают пологоволнистую (при небольшом отклонении от горизонтальной линии), линзовидную и мульдообразную (если развита лишь вогнутая часть волны) слоистости.

Волнисто-косая слоистость характеризуется наличием волнистых поверхностей в основании серийных швов, слойки же серии расположены косо по отношению к серийным швам или к границам кровли и подошвы пластов.

**Косая слоистость** формируется в речных отложениях, а также в зонах морских течений. В морских обстановках ей присущи (в продольном сечении) преимущественно прямолинейные слойки с наклоном в направлении течения. Иногда косослоистые серии срезают друг друга.

В нефтесодержащих терригенных толщах наиболее распространена мелкая пологоволнистая слоистость, подчеркнутая глинистыми прослойками среди песчано-алевритового материала.

При описании слоистости необходимо определять мощность отдельных слоев, т. е. расстояние между двумя плоскостями напластования, выделяя микрослоистые (мощность менее 0,2 мм), тонкослоистые (0,2 мм — 2 см), среднеслоистые (2 — 10 см), крупнослоистые (10—50 см) и массивные (более 50 см)\*.

По типам слоистости зачастую удается успешно коррелировать разрезы продуктивных толщ, поэтому необходимо обеспечить тщательное макроскопическое описание керна сразу после его подъема до начала отбора образцов на лабораторные исследования, чтобы не были пропущены при описании текстур те или иные характерные пласти или прослойки, которые могут быть использованы в качестве реперов при детальной корреляции разрезов. При первичном изучении керна должны быть замерены элементы залегания пород, определены углы залегания как слоев (пластов), так и входящих в их состав слойков.

Кроме характеристики текстур при макроскопическом изучении керна должны быть предварительно исследованы структура пород и их вещественный состав. Под структурой понимаются особенности строения горной породы, обусловленные величиной, формой и взаимными соотношениями ее компонентов; для терригенных пород — это характеристика слагающих их обломочных зерен (размеры, форма) и характер их укладки в составе породы, а также содержание цемента и тип цементации.

Одним из основных признаков при описании структуры терригенной породы является размерность зерен, слагающих ее каркас. Практически на этом основывается и вся номенклатура пород (алевролиты — породы с преобладанием зерен с диаметром от 0,01 до 0,10 мм; песчаники мелкозернистые — от 0,10 до 0,25 мм; среднезернистые — от 0,25 до 0,50 мм в диаметре; крупнозернистые — от 0,5 до 1,0 мм; грубозернистые — от 1,0 до 2,0 мм) (табл. 1).

Порода должна быть определена на стадии макроскопического описания. Также должен быть (в первом приближении) охарактеризован и вещественный состав пород, т. е. установлено, является ли песчаник мономинеральным (обычно кварцевым), олигомиктовым (состоящим в основном из двух минералов) или полимиктовым (состоящим из нескольких видов минеральных зерен или зерен недезагрегировавшейся породы). В первом приближении должна быть установлена минеральная природа цементирующего вещества (глинистое, карбонатное, железистое и др.). Кроме того, порода должна быть описана; определены окраска, прочность, твердость, характер излома, наличие конкреций того или иного состава, присутствие органических остатков, а также иные возможные специфические особенности.

Особое внимание следует уделять конкрециям, так как их присутствие в отдельных слоях и вещественный состав могут зачастую хорошо использоваться при детальной корреляции разрезов.

На материале макроскопического описания керна необходимо вычертить разрез скважины, одновременно сопоставляя его с каротажной диаграммой. В результате этого уточняются глубина залегания каждого слоя и его мощность.

#### *Микроскопическое изучение*

Оно включает в основное исследование пород в прозрачных шлифах на поляризационном микроскопе. Для песчано-алевритовых пород необходимо определять: 1) минеральный состав обломочного материала, слагающего кар-

\* Твердо установленной номенклатуры не существует. Предлагаемая здесь заимствована из «Атласа текстур и структур осадочных горных пород» (1962 г.).

Таблица 1

## Классификация обломочных и глинистых пород по размерам обломков

Размеры обломков, мм	Наименование обломков	Группы пород	Рыхлые породы		Сцементированные породы		
			сложены окатанными обломками	сложенные угловатыми обломками	сложенные окатанными обломками	сложенные угловатыми обломками	
>1000	Глыбы			Глыбы		Глыбовые брекчии	
1000—500	Валуны, стломы	Крупнообломочная (псефиты)	Валунник — крупный, средний, мелкий	Отломник — крупный, средний, мелкий	Валунные конгломераты — крупно-, средне-, мелковалуниевые	Брекчии — крупно-, средне-, мелкообломочные	
500—250							
250—100							
100—50	Галька, щебень		Галечник — крупный, средний, мелкий	Щебень — крупный, средний, мелкий	Конгломераты — крупно-, средне-, мелкогалечные	Брекчии — крупно-, средне-, мелкообломочные	
50—25							
25—10							
10—5	Гравий, дресва		Гравий — крупный, средний, мелкий	Дресва — крупная, средняя, мелкая	Гравелиты — крупно-, средне-, мелкогравийные	Дресвяники — крупно-, средне-, мелкодресвяные	
5—2,5							
2,5—1							
1—0,5	Песок	Мелкообломочная	Пески (псаммиты)	Песок — крупный, средний, мелкий	Песчаники — мелкозернистые	Дресвяники — крупно-, средне-, мелкодресвяные	
0,5—0,25							
0,25—0,1	Алеврит	Алевриты					
0,1—0,05							
0,05—0,01							
0,01—0,001	Пеллит	Глинистые породы	Глины — крупнопелитовые (крупнодисперсные), тонкопелитовые (тонкодисперсные)	Уплотненные глины, аргиллиты			
<0,001							

## Классификация осадочных обломочных

Группы пород	Основные группы по вещественному составу кластического материала	Наиболее распространенные разновидности по вещественному составу кластического материала	
1	2	3	
Псефиты — галечник, щебень (конгломерат, брекчия), гравий, дресва (гравелит, дресвяник)	I. 1. Монопетрокластические 2. Мономинеральные	Кварцевые, кремнистые, фосфоритовые, гранитные и др. Кварцевые	
	II. Олигомиктовые	Кварцито-кремнистые, кремнисто-карбонатные и др.	
	III. Полимиктовые 1. Полипетрокластические 2. Полиминералопетрокластические	Полипетрокластические конгломераты, гравелиты, и другие кластические породы, состоящие из обломков различных горных пород (изверженных, осадочных метаморфических) Такие же конгломераты, гравелиты из обломков различных горных пород, но с примесью зерен минералов гравийной размерности	
Псаммиты — песок (песчаник)	I. 1. Монопетрокластические 2. Мономинеральные	Известняковые (доломитовые) и др. Кварцевые, слюдистые, магнетитовые и др.	
	II. Олигомиктовые 1. Минералопетрокластические 2. Олигоминеральные	Кварц-кварцитовые, кварцево-известняковые (доломитовые)	
	III. Полимиктовые 1. Полиминералопетрокластические (собственно полимиктовые)	Полевошпат-кварцевые, кварцполевошпатовые, глауконит-кварцевые, слюдисто-кварцевые и др. Полимиктовые песчаники, состоящие из обломков различных пород: изверженных, осадочных, метаморфических и в подчиненном количестве — зерен различных минералов, главным образом кварца; граувакки, состоящие из зерен минералов и обломков основных изверженных пород, преимущественно эфузивов, в подчиненном количестве — обломков других пород и зерен минералов	