

24 ноября 2015 г.

Осадочные породы, часть 2

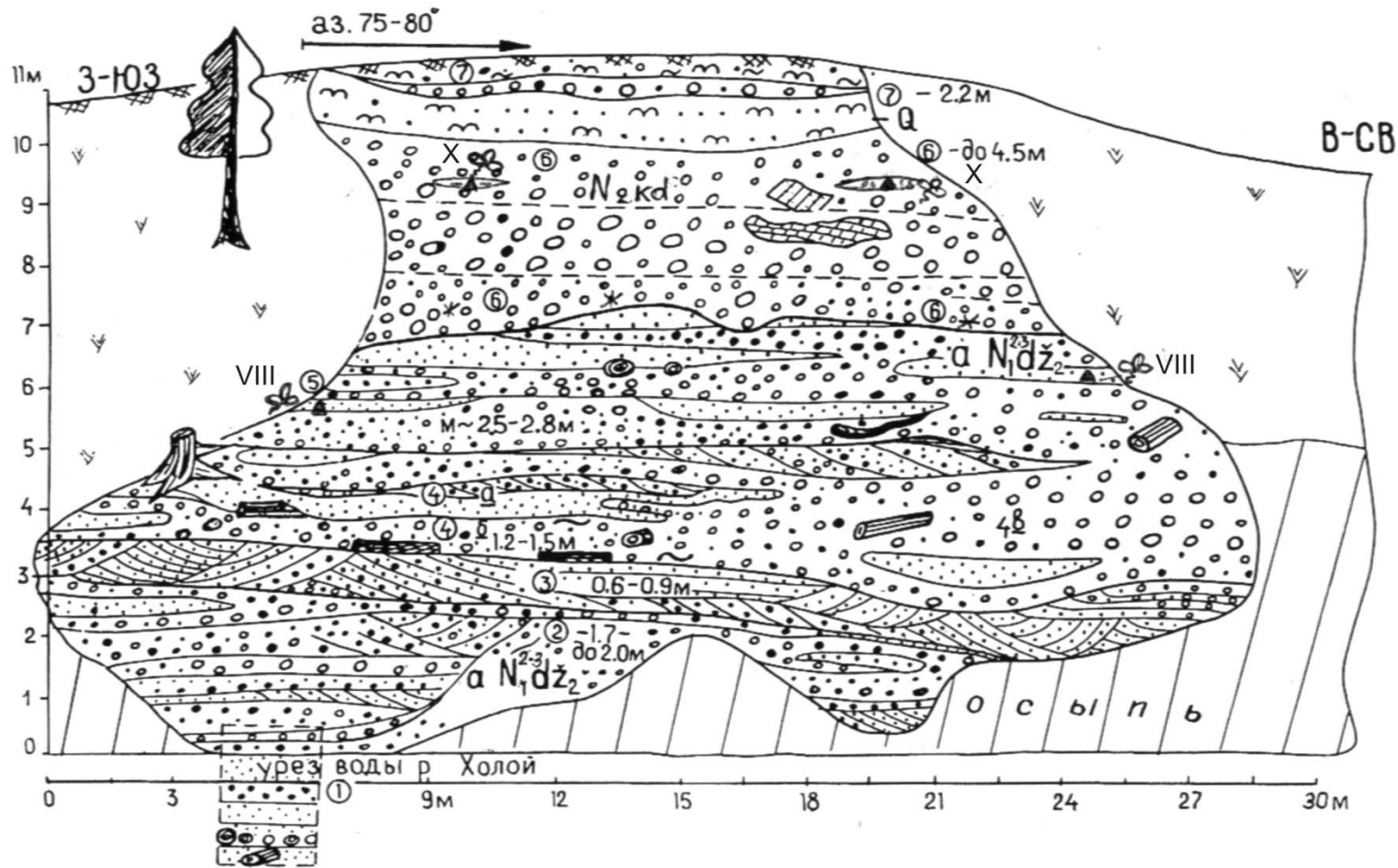


Документация осадочных пород

1. Зарисовка обнажения
2. Цвет породы
3. Удельный вес
4. Классификация
5. Структура
6. Текстура



1. Разрез неогеновых отложений джилдиндинской свиты по левобережью р. Холой в 1,5 км от устья, выше селения Романовка (Витимское плоскогорье)



Q – нерасчлененные четвертичные отложения; N₂kd – кыджимитская толща гравийно – галечных “охристых” отложений; K₂ – обломки (“катыши”) алевропесчаников, переотложенные из верхнемеловой мохейской свиты. (Рассказов С.В., Лямина Н.А., Черняева Г.П. и др. Стратиграфия кайнозоя Витимского плоскогорья: феномен длительного рифтогенеза на юге Восточной Сибири. Новосибирск: Академическое изд-во ГЕО, 2007. рис. 3.11.)

Разрез средне-верхнемиоценовой джилиндинской свиты в долине р. Холой по сети скважин и магистральным канавам (снизу вверх):

- 1) базальные мелкогалечные конгломераты и перекрывающая пачка **голубовато-серых** тонкозернистых алевропесчаников и алевролитов («**сизых** илов») толщиной первые метры;
- 2) пачка **зеленовато-серых** тонкозернистых песчаников толщиной от 1 до 40 м;
- 3) пачка глинисто-песчано-гравийные хлидолитов, **темно-серых**, с высоким содержанием гумусового вещества, углистыми плохо сортированными алевропесчанниками, погребенными почвами и песчаниками стречневых частей палеопотоков толщиной до нескольких метров;
- 4) пачка разномзернистых песчаников и гравелитов, **желтовато-серых**, толщиной от 0 до 30 м.

Здесь же

Цвет

Окраска служит важнейшим свойством осадочной породы для изучения стратиграфической последовательности, содержит информацию об условиях образования осадочной породы и зависит от среды осадконакопления, выражающейся в присутствии тех или иных минералов. Например, обильный черный органический материал отражает восстановительную среду осадконакопления в бассейне, красная и желтая гидроокись железа - окислительную среду, светло-серые тона – холодные гляциальные (ледниковые) условия.

Одна и та же среда — например, окислительная — может наблюдаться в самых различных областях седиментации на суше и в море.

В окрашенных минералах отражаются процессы стадий разрушения, переноса, отложения, диагенеза, катагенеза и метагенеза.

Цвет породы определяется при дневном свете, так как искусственный свет изменяет оттенки.

Сухая порода отличается от влажной. Пепельно-розовая порода во влажном состоянии оказывается ярко-красной, зеленовато-серая превращается в ярко-изумрудно-зеленую. Желательно описывать цвет породы и во влажном, и в сухом состоянии.

Для уточнения окраски породы приходится прибегать к добавочным обозначениям: зеленовато-серый, лимонно-желтый, коричневатобурый, кирпично-красный и т. д. Рекомендуется основной цвет ставить на второе место. Например, «зеленовато-серая глина» означает глину серого цвета с зеленоватым оттенком. При описании породы нужно избегать тройных обозначений (например, синевато-зеленовато-серый), поскольку они не дают ясного представления, так как восприятие таких сложных оттенков субъективно.



Белый (светло серый) цвет - естественная окраска большинства минералов, слагающих осадочные горные породы: кальцит, арагонит, доломит, фосфаты, каолинит, большая часть других глинистых минералов, соли и др.

Чёрный (темно серый) цвет в редких случаях бывает обусловлен окраской зерен или главной составной частью породы (магнетитовые пески, песчинки темных пород, уголь). Обычно черная окраска зависит от мелкорассеянной примеси черного красящего вещества, чаще всего органического. Могут содержаться пленки соединений марганца, обволакивающих зерна.

Серый цвет породы говорит о содержании в ней соединений закисного железа. Синевато-серый или синевато-черный оттенок может придавать породе мелкорассеянный FeS_2 .(???)
Фиолетовые цвета или оттенки исключительно редки. Они могут зависеть от примеси марганцевых и фтористых соединений (флюорит), от смешения примесей красного и синеватого цвета.





ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ



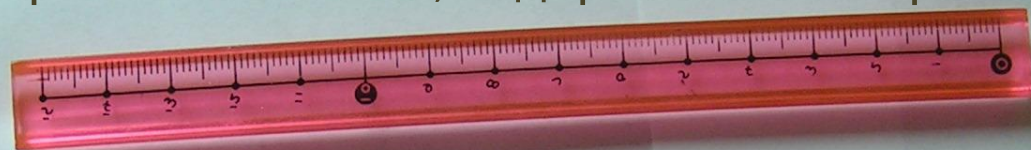
Желтый и **бурый** цвета в большинстве случаев обусловлены присутствием в породе лимонита.

Красный и **розовый** цвет лишь в редких случаях обусловлен цветом минеральных зерен (микроклин в аркозах) или обломков красных пород (лавы, обломки яшм и т. д.). Обычно он зависит от окружающих зерна оболочек красного окисного железа и рассеянных в породе его мельчайших кристалликов.



Зелёный цвет может быть связан с присутствием в породе минералов, таких как, глауконит, хлорит и железисто-магнезиальные глинистые минералы, реже минералов группы шамозита. В осадочных породах складчатых областей зеленые оттенки обусловлены примесью хлорита, серпентина, эпидота, обломков зеленоватых пород и крайне редко — оливина, пироксена, малахита.

Синий цвет пород в природе встречается крайне редко. Синий минерал из осадочных пород - вивианит - образует обособления размером до нескольких сантиметров. Синеватый или, скорее, слабо голубоватый оттенок, наблюдаемый в некоторых породах, может зависеть от присутствия воды в порах и, может быть, от водных силикатов железа, мелкорассеянного сернистого железа, сидерита и некоторых глинистых минералов.



5 113 112.7 112.5 112 111

УДЕЛЬНЫЙ ВЕС

Удельный вес осадочной породы определяется в лаборатории, но в некоторых случаях достаточно приблизительной оценки.

Например, трудно отличить гипс от ангидрита по внешнему виду, а между тем разницу между ними в удельном весе (соответственно 2,4 и 2,9) легко обнаружить сравнительным взвешиванием на руке обломков одинакового размера.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОСАДОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

В формировании осадочных горных пород участвуют различные геологические факторы: разрушение и переотложение продуктов разрушения ранее существовавших пород, механическое и химическое выпадение осадка из воды, жизнедеятельность организмов. Случается, что в образовании той или иной породы принимает участие сразу несколько факторов. При этом некоторые породы могут формироваться различным путем. Так, **известняки, могут быть химического, биогенного или обломочного происхождения**. Это обстоятельство вызывает существенные трудности при систематизации осадочных пород. Единой схемы их классификации не существует.

Различные классификации осадочных пород были предложены Ж. Лаппараном (1923 г.), В.П.Батуриным (1932 г.), М.С.Швецовым (1934 г.) Л.В. Пустоваловым (1940 г.), В.И.Лучицким (1948 г.), Г.И.Теодоровичем (1948 г.), В. М.Страховым (1960 г.) и др. Применяется простая классификация, в основе которой лежит генезис (условия образования) осадочных пород. Согласно ей осадочные породы этого подразделяются на **обломочные, хемогенные, органогенные, смешанные**.

СТРУКТУРА ОСАДОЧНЫХ ПОРОД

Структура осадочной породы определяется размерами, формой и степенью однородности обломочных и хемогенных компонентов, а также количеством, размерами и степенью сохранности органических остатков.

Элементы структуры пород формируются на протяжении всех этапов, от стадии седиментации до стадии метабенеза.

Для пород **обломочного** происхождения выделяются структуры:

псефитовая (грубообломочная) с частицами размером более 2 мм в диаметре,

псаммитовая с частицами размером от 2 до 0,1 мм,

алевритовая (пылеватая) с частицами размером от 0,1 до 0,01 мм

пелитовая с частицами размером менее 0,01 мм.

Классификация обломочных пород

Структура	Величина обломков, мм		Название породы			
			Рыхлые		Сцементированные	
			угловатые	окатанные	угловатые	окатанные
Псефитовая (грубообломочная)	>2	>100	Глыба	Валун	Глыбовая брекчия	Валунный конгломерат
		100-10	Щебень	Галька, галечник	Брекчия	Галечный конгломерат
		10-2	Дресва	Гравий		Гравийный конгломерат
Псаммитовая	0,1-2	2-0,5	Крупнозернистый песок		Крупнозернистый песчаник	
		0,5-0,25	Среднезернистый песок		Среднезернистый песчаник	
		0,25-0,1	Мелкозернистый песок		Мелкозернистый песчаник	
Алевритовая (пылеватая)	0,01-0,1	0,1-0,05	Крупнозернистый алеврит		Крупнозернистый алевролит	
		0,05-0,025	Среднезернистый алеврит		Среднезернистый алевролит	
		0,025-0,01	Мелкозернистый алеврит		Мелкозернистый алевролит	
Пелитовая	<0,01			Глина		Аргиллит

Осадочные породы

химического происхождения

При образовании из растворов форма зерен хемогенных пород определяется свойствами минералов и условиями их выделения.

При перекристаллизации форма и величина зерен меняется.

По величине зерен выделяются те же структуры, как и в обломочных породах, но для обозначения их не употребляются термины, принятых для обломочных пород, а дается

примерное определение величины зерен (порода крупнозернистая, мелкозернистая и т. д.).

Выделяются структуры:

равномерно- и **неравномернозернистая**, в зависимости от соотношения зерен по размеру;

оолитовая, если зерна имеют форму мелких шаровых стяжений различного размера;

листоватая, если породы имеют листовато-слоистое сложение;

игольчатая или **волокнистая**, если минералы образуют иголки и волокна;

брекчиевидная, если порода состоит из остроугольных обломков.

Структура хемогенных пород

Структура	Размер зерен, мм	Морфологические особенности
Грубозернистая	более 1,0	Зерна представляют собой выделяющиеся макроскопически кристаллы
Крупнозернистая	1,0 - 0,5	Зерна хорошо видны макроскопически
Среднезернистая	0,5 - 0,1	Зерна плохо видны макроскопически, но в шлифе имеют вид заметных кристаллов
Мелкозернистая	0,1 - 0,05	Макроскопически зерна не видны, в шлифе различимы, порода однородна
Тонкозернистая	0,05 – 0,01	Макроскопически порода однородна, с землистым или раковистым изломом. В шлифе отдельные зерна частью не различимы, даже при сильных увеличениях, так как, перекрываясь, сливаются друг с другом.
Пелитоморфная	менее 0,01	Микроскопически и макроскопически порода однородна

Осадочные породы *органогенного* происхождения

имеют **органогенную** структуру.

В этих породах большое значение имеет форма составных частей, обусловленная составом организмов. Различают структуры: криноидные, коралловые, пелециподовые, мшанковые, фораминиферовые, водорослевые, смешанные и т. д.

В зависимости от сохранности обломков в породе выделяют структуры:

биоморфная - хорошая сохранность органических остатков. По размеру компонентов они могут быть очень различными в зависимости от организмов — от очень крупных (например, кораллы) до мельчайших (например диатомеи);

детритусовая (детритовая) - порода сложена обломками скелетов организмов.

В свою очередь среди детритусовых структур различают:

- **крупнодетритусовые**, если породы сложены не окатанными обломками, заметными невооруженным глазом и легко определяемыми под микроскопом. Размеры обломков от нескольких миллиметров до 0,05 мм.
- **мелкодетритусовые**, если породы сложены мельчайшими неразличимыми обломками организмов (обычно от 0,05 мм и менее) и не определяемыми под микроскопом.
- **органогенно-обломочные**, отличающиеся тем, что обломки раковин большей частью хорошо окатаны и имеют одинаковые размеры (0,5 — 0,1 мм).

ТЕКСТУРА ОСАДОЧНЫХ ПОРОД

Под текстурой осадочной горной породы понимается способ выполнения пространства, расположение составных частей и их ориентировка.

Текстура породы начинает формироваться на стадии накопления осадка. При диагенезе и катагенезе она может измениться.

Первичные текстуры (возникшие в процессе осадконакопления) отражают состояние среды в момент накопления осадочного материала и результаты взаимодействия среды с осадком. При диагенезе и катагенезе образуются вторичные текстуры.

Текстуры определяют анизотропность пород — неодинаковую прочность в разных направлениях, фильтрационные свойства и другие параметры.

Текстуры изучают преимущественно в обнажениях и образцах, но иногда и в шлифах под микроскопом.

Различают текстуры поверхности слоя и внутрислоевые.

ТЕКСТУРА ПОВЕРХНОСТІ СЛОЯ

Знаки ряби (ripple marks - англ.) - формы микрорельефа, образующиеся в результате деятельности геологических факторов (ветер, вода) . Они дают информацию об условиях образования осадка. Знаки ряби образуются на поверхности песчаных, алевритовых, глинисто-известковых и доломитовых осадков.

Знаки ряби на поверхности речной
отмели

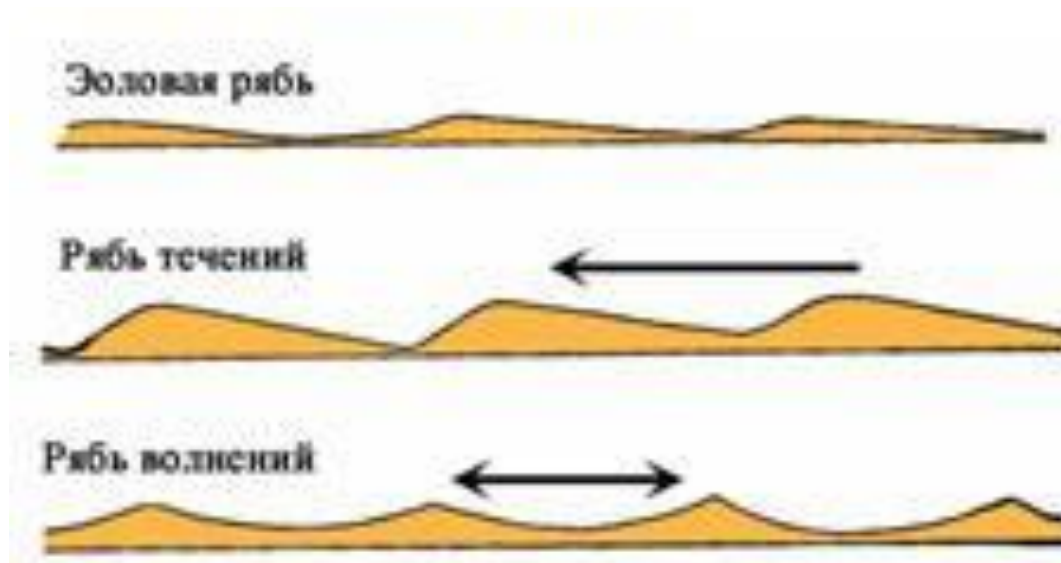


Типы ряби

Эоловая рябь несимметрична. Она отличается небольшой амплитудой колебания; отношение высоты к длине волны от 1:20 до 1:50. Длина обычно не больше нескольких сантиметров и лишь в грубых песках может достигать 25 см, а иногда превышает 100 см. Расположение волн близко к параллельному. На гребнях песчинки часто грубее, чем в желобках.

Рябь волнений. Как правило, знаки ряби параллельны друг другу и образуются в результате воздействия волновых колебаний или течений на поверхность дна, сложенного песком.

Рябь течений - речных и морских — обычно приближается по облику к эоловой ряби, но отличается большей амплитудой (1:4 до 1:10).



Отпечатки кристаллов - полости и пустоты от растворившихся кристаллов солей, выделившихся при высыхании воды в осадках на берегах соленых озер. Они дают указания на условия образования содержащего их осадка и ориентировку слоя.



Отпечатки кристаллов

Отпечатки капель дождя и следы выходов газа. На поверхности глинистых и иловатых пластов иногда наблюдаются небольшие округлые углубления, часто с приподнятым крутым краем. После высыхания глины, отпечатки, засыпанные новым осадком, сохраняются в виде ямок на поверхности слоя, или в виде выпуклых их отпечатков. Наиболее хорошо они сохраняются в условиях жаркого сухого климата.

Похожие образования получаются в результате поднятия из рыхлого осадка пузырьков газов, возникающих при идущих в осадке химических процессах.



Отпечатки капель

Трещины

высыхания представляют собой узкие желобки, разделяющие породу на полигональные участки, возникающие на поверхности глинистых, иловатых, реже известковистых пластов. Эти желобки выполнены либо тем же, либо каким-либо иным материалом (песком, гипсом).



Трещины высыхания и
отпечатки капель
дождя

Отпечатки, оставленные

животными. На поверхности слоев сохраняются окаменелые остатки организмов, а также следы их передвижения. Следы позвоночных сохраняются в континентальных, чаще всего в пустынных отложениях. Следы движения низших животных — пелеципод, гастропод и особенно червей — чаще всего наблюдаются в некоторых морских или береговых отложениях. Помимо перечисленных, известно много других знаков, оставляемых на поверхности слоев животными, а также знаков, происхождение которых не ясно.



Отпечаток
рыбы

Конкреции и оолиты

Под **конкрецией** понимаются различной формы, строения и величины (от долей миллиметра до нескольких метров в диаметре) неорганические включения в осадочных слоях, обычно отличающиеся от окружающей породы по составу

Рис. 126 Оолитовый известняк.
<http://www.giscenter.ru/isosys/shira/sediment/limestoun2.htm>



Рис. 127 Известковый оолит с внутренним ядром под микроскопом.
(Л.Кайз, 1935)

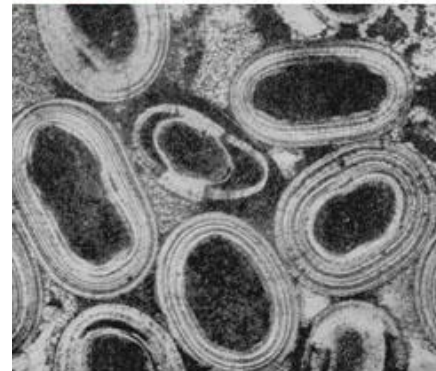
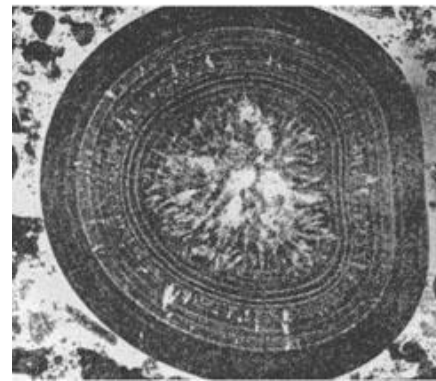


Рис. 128 Известковый пизолит без ядра, из накли под микроскопом
(Л.Кайз, 1935)



Кремневая конкреция.
<http://eco-mnepu.narod.ru/muz3.htm>



Сидеритовая конкреция.
<http://mineral.narod.ru/septa.html>

ВНУТРИСЛОЕВЫЕ ТЕКСТУРЫ

Внутрисловные текстуры весьма многообразны. Наиболее распространены среди них слоистые и массивные, реже встречаются текстуры, связанные с жизнедеятельностью организмов, с оползневыми и другими явлениями.

Массивная (беспорядочная или неслоистая) текстура характеризуется беспорядочным расположением в породе ее составных частей. Благодаря этому порода имеет одинаковые физические свойства в различных направлениях. При расколе образуются обломки неправильной формы (пески и др.).

Слоистая текстура обусловлена чередованием слоев нескольких разностей осадочных пород. Слоистость может быть вызвана различными причинами: резким изменением размера обломочных частиц или вещественного состава пород, одинаковой ориентировкой осадочного материала, наличием в неслоистой толще на одном стратиграфическом уровне осадочных образований, отличающихся от вмещающих пород (конкреций, скоплений органического вещества, раковин и т. п.) и др.

В зависимости от расположения осадочного материала в породах выделяется горизонтальная и косая слоистость.

Горизонтальная слоистость — плоскости напластования и элементарные слои ориентированы параллельно друг другу. Такой тип слоистости образуется при накоплении осадка в обстановке медленного равномерного движения водной среды или в состоянии ее покоя. В зависимости от толщины чередующихся слоев выделяют текстуры: массивнослоистые (толщина каждого слоя более 50 см), толстослоистые (более 5 см), средне-слоистые (2—5 см), тонкослоистые (0,1—2 см) и микрослоистые (менее 0,1 см).

Косая слоистость относится к числу широко распространенных текстур обломочных пород.

Косая слоистость крупной реки, хр. Удокан

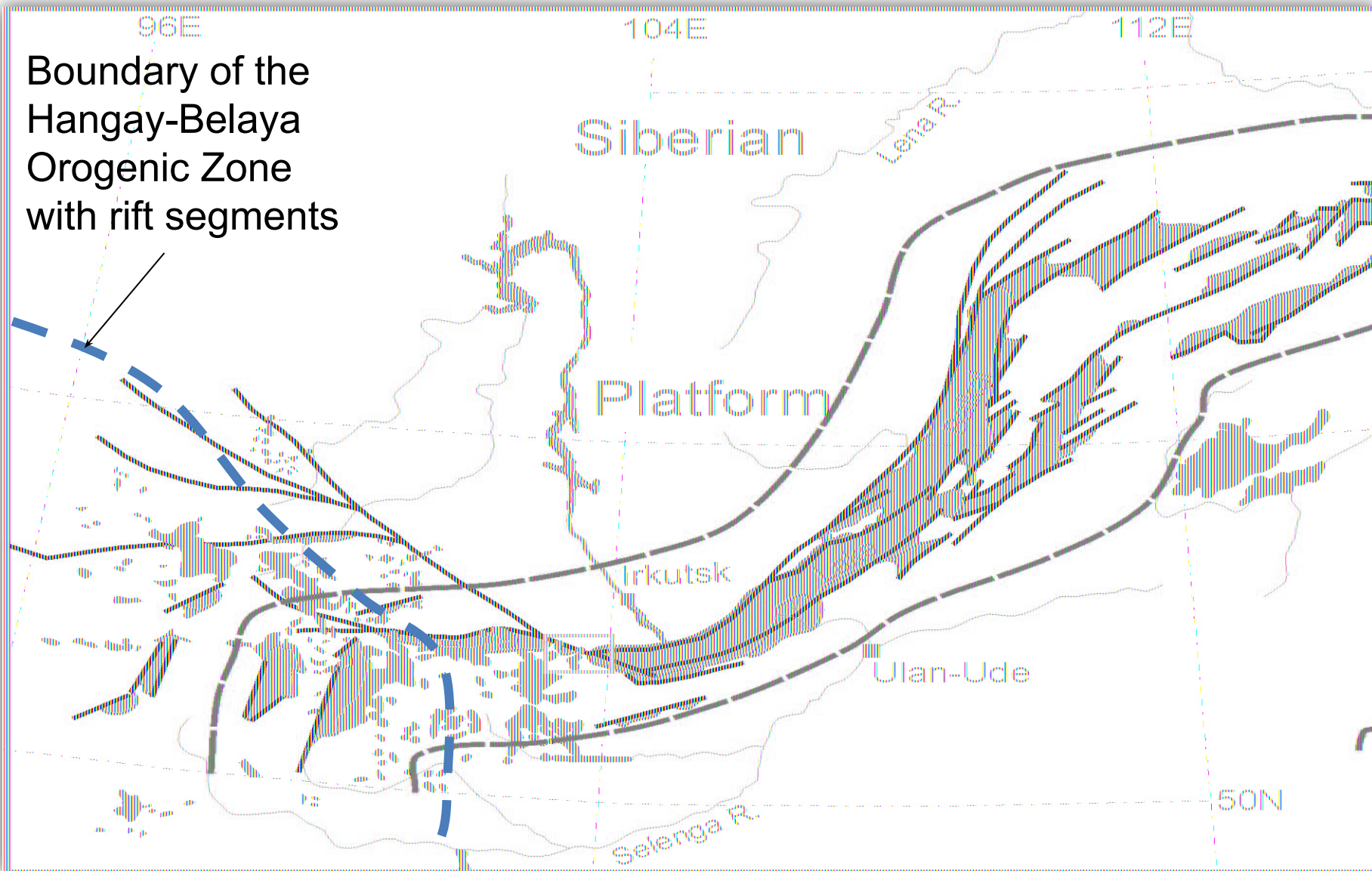


Заключение

При документации осадочных пород необходимо:

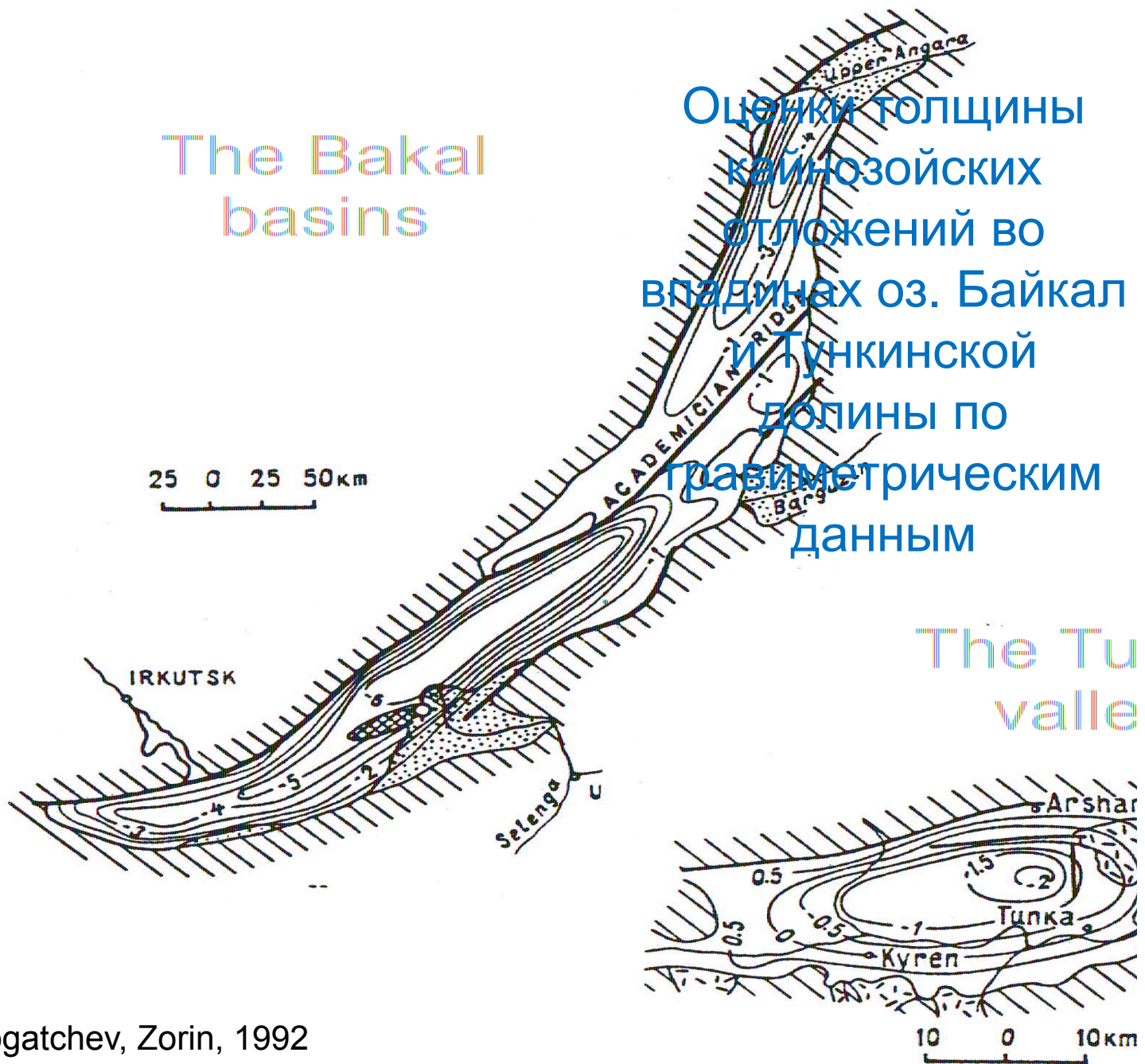
зарисовать обнажение (быть художником),
понимать значение цвета осадочной породы
(быть художником),
использовать в определении состава
удельный вес (быть немного продавцом
магазина), классифицировать породы по
структуре и текстуре
(быть художником).

Байкальская рифтовая зона

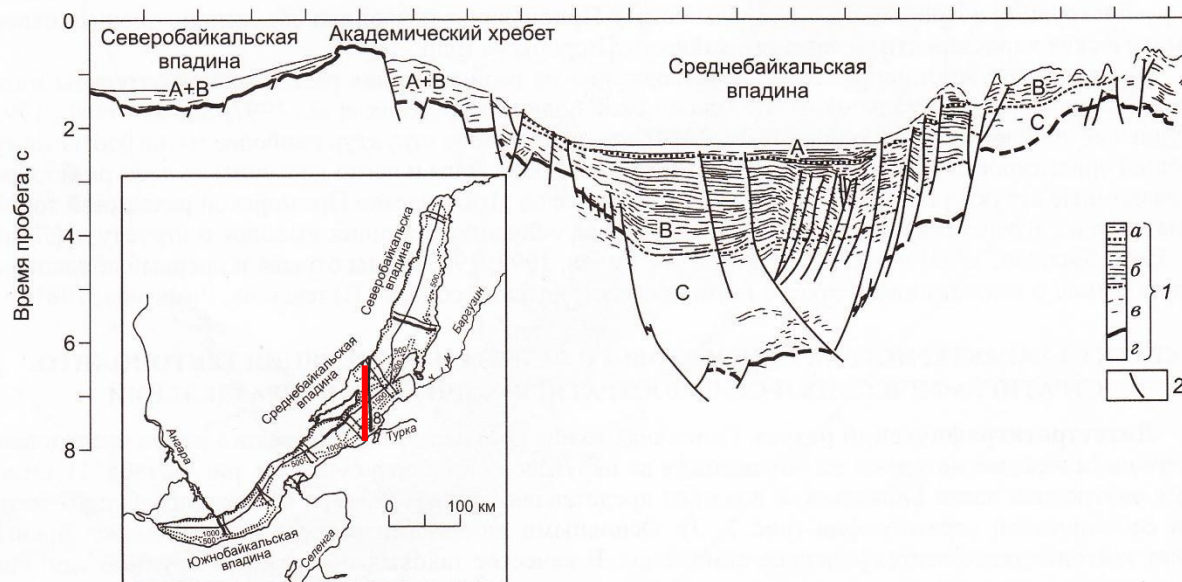
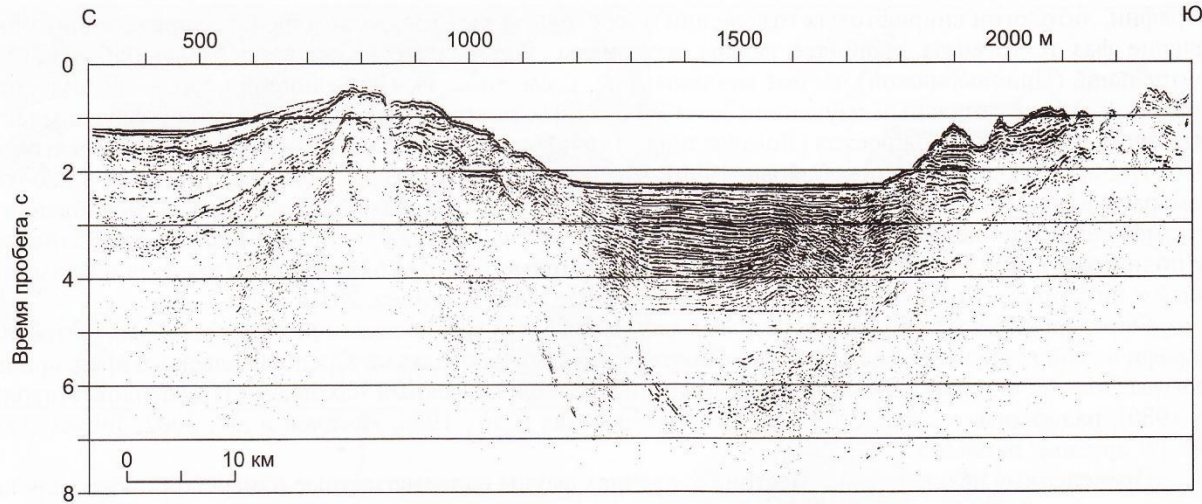


The Bakal basins

Оценки толщины
кайнозойских
отложений во
впадинах оз. Байкал
и Тункинской
долины по
гравиметрическим
данным



Субмеридиональный сейсмический профиль через Академический хребет



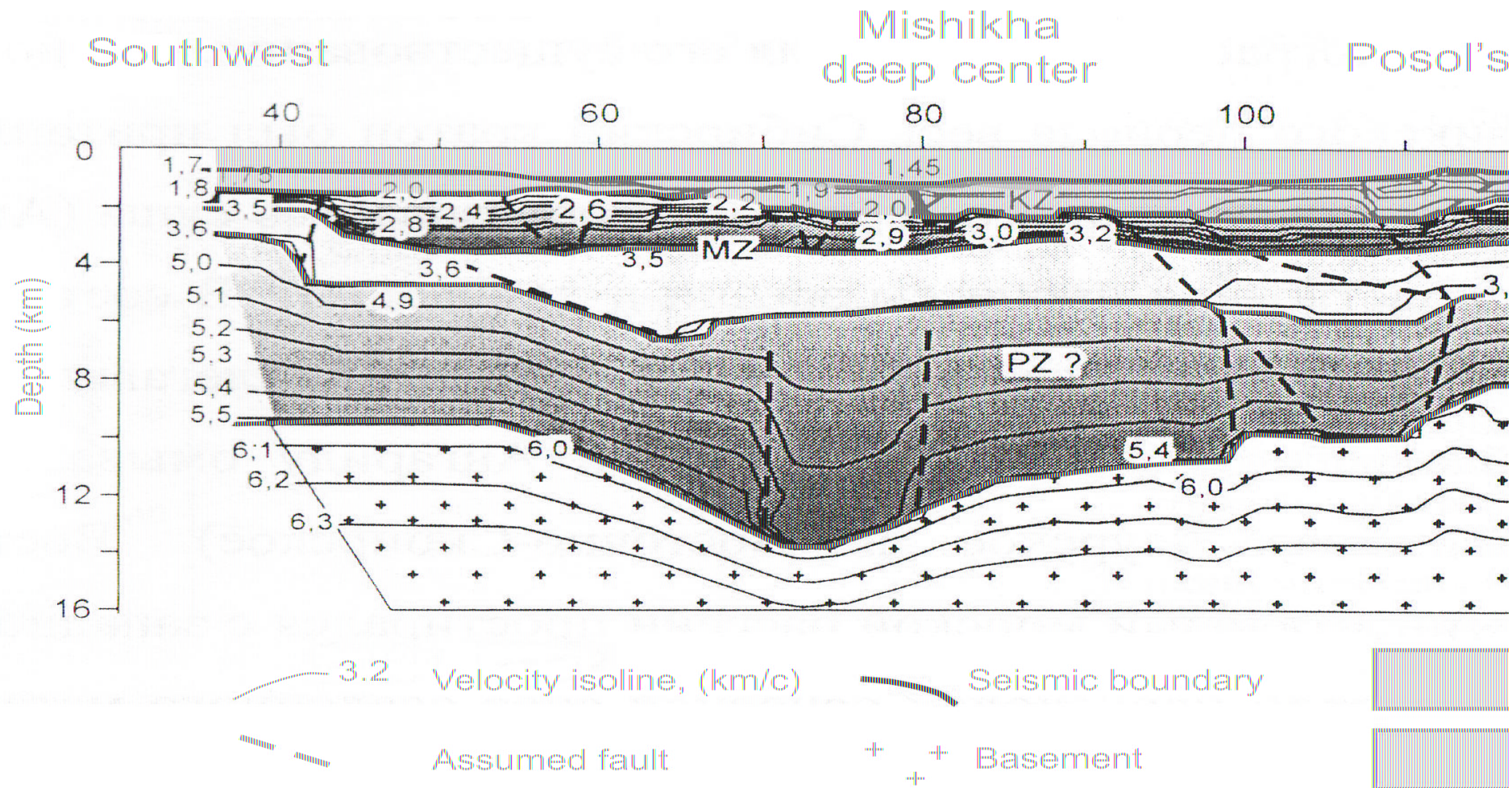
Слои:

А – квартал

В – верхний олигоцен-Плиоцен

С – сейсмически прозрачные отложения, верхний мел-нижний олигоцен

Сейсмический профиль вдоль Южно-Байкальской впадины по данным численного моделирования



Заключение

- Литология - наука о составе, структуре, происхождении и изменении осадочных пород.
- В изучении осадочных пород используется принцип актуализма.
- Литогенез - образование и изменение осадочного материала.
- Факторы литогенеза:
 - 1) тектонические движения;
 - 2) рельеф;
 - 3) климат;
 - 4) жизнедеятельность организмов;
 - 5) физико-географические условия.

Форма залегания осадочных пород – пласт, слой,
место залегания – осадочный бассейн.