

# Морфология элементов слойчатой серии

Хардигов А.Э.

► Слойки, входящие в серию, обособляются друг от друга вследствие различий в гранулометрическом составе, способе заполнения пространства, содержании тяжелых минералов и органической примеси.

# *Различия в гранулометрическом составе соседних слоев*

- ▶ связаны с колебанием мгновенных скоростей, и поэтому зависят от общей скорости и турбулентности потока, возрастая по мере их увеличения (гетерогенность слоев аллювия в горных реках выше, чем в равнинных; в морских отложениях возрастает по мере приближения к берегу; наименее гетерогенны серии в морских, удаленных от берега, а также в эоловых осадках).

# Способ заполнения пространства

- ▶ проявляется в том, что в пределах слоев от их подошвы к кровле может наблюдаться закономерная градационная рассортировка материала.
- ▶ Нижние слои в таких случаях более крупнозернисты и содержат больше тяжелых минералов по сравнению с верхними, что является показателем повышенной турбулентности потока.
- ▶ Ряд последовательно налегающих друг на друга слоев может формировать своеобразные ритмы мощностью от нескольких сантиметров до 10-15 см, характеризующиеся последовательным уменьшением крупности зерен по вертикали снизу вверх (морские отложения зоны течений).
- ▶ Обогащение нижних частей косых серий тонкозернистым материалом свойственно осадкам, образованным при сравнительно небольших скоростях.
- ▶ Преобладание грубых зерен в нижних частях косых серий указывает, что скорость потока была близкой к верхнему пределу существования песчаных гряд.

# **Обогащение отдельных слоев тяжелыми минералами -**

- ▶ результат более длительной сепарации осадков, формирующих эти слои (пляжевые, мелководно-морские и даже аллювиальные отложения).

# ***Подчеркивание слоистости растительным детритом и бесструктурных углеродистым веществом***

- ▶ особенно часто наблюдается в тонкослойчатых отложениях пойм, а также в современных и ископаемых морских отложениях, слагающих флиш, нижнюю молассу и граувакковые толщи.

# *Форма слойков*

- ▶ определяется конфигурацией тех частей аккумулятивных форм, на которых происходит отложение осадка, и – глубиной их размыва в процессе перемещения.
- ▶ Конфигурация склонов, где происходит отложение, зависит от гранулометрии осадка и скорости транспортировки его потока.

# Формы слоев

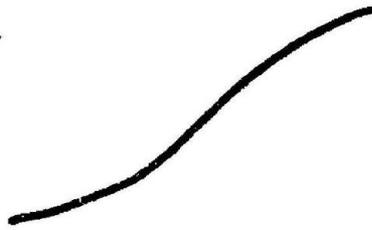
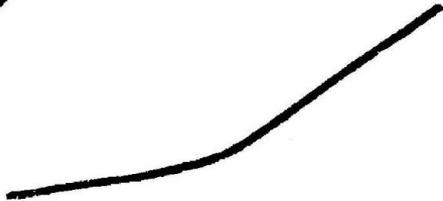
- 1 – косая, 2 – косая, выполаживающаяся к подошве,
- 3 – косая, выполаживающаяся к подошве и кровле,
- 4 – мульдообразная, 5 – древовидная, 6 – волнистая,
- 7 – неправильная выпукло-вогнутая,
- 8 – горизонтальная

1

2

3

4



5

6

7

8



*Косые прямолинейные слойки,  
упирающиеся как в нижний, так и в  
верхний слоевой шов,*

- ▶ образуются в однородных, хорошо сортированных, чаще всего, песчаных осадках при малой скорости потока, близкой к нижнему пределу существования песчаных гряд.

# *Выполаживающиеся к подошве косые слойки*

- ▶ образуются при возрастании скорости потока и увеличении алевритовой и глинистой примеси в песчаном осадке.
- ▶ Угол их падения в верхней части может достигать  $25-30^\circ$  и  $2-3^\circ$  в основании.
- ▶ Вершины слоек при этом срезаются верхним слоевым швом, образованным в результате размыва при перемещении аккумулятивных форм.

# *Выполаживающиеся к подошве и кровле (S-образные) слои*

- ▶ встречаются редко и образуются в морских отложениях.

# Мульдообразные слойки

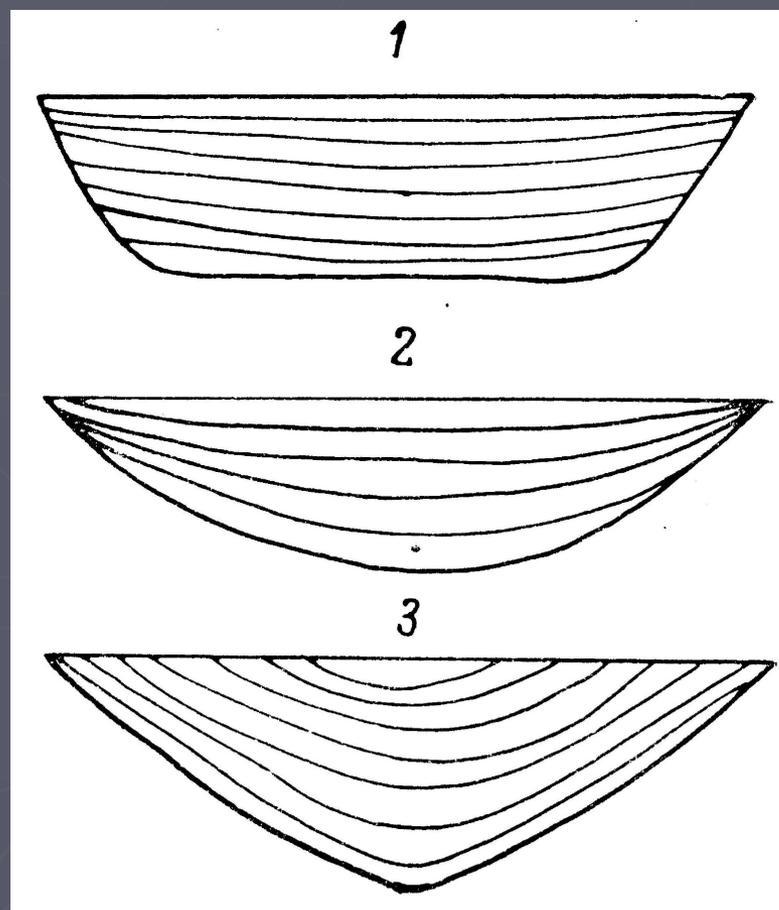
- ▶ формируются в результате последовательного осаждения материала на дне и склонах эрозионных ложбин, впадин, карманов, образованных на дне струями турбулентного неравномерного потока.
- ▶ Степень конформности мульдообразных слойков ограничивающему их книзу мульдообразному слоевому шву может служить показателем глубины осадкообразующего потока.

# Соотношение слоев с поверхностью эрозионного вреза (слоевым швом)

1—глубина потока меньше глубины эрозионного вреза;

2—глубина потока равна глубине эрозионного вреза;

3—глубина потока больше глубины эрозионного вреза



# *Древовидные слойки*

- ▶ встречаются редко и только в русловых отложениях.
- ▶ Они возникают в результате гравитационного скольжения осадка, вызванного увеличением крутизны профиля низового откоса.

# *Волнистые слойки*

- ▶ наблюдаются в вертикальном срезе знаков ряби.

# *Неправильной формы (выпукло-вогнутые или выпуклые) слойки*

- ▶ возникают при накоплении осадков на поверхности различных неровностей, преимущественно в слабо подвижной среде отложения.

# *Горизонтальные слойки*

- ▶ возникают при отвесном оседании частиц в неподвижной среде, а также при отложении материала в потоке в первую и вторую гладкие фазы.

# *Углы наклона косых слойков,*

- ▶ отражающие крутизну склонов донных аккумулятивных форм, зависят от скорости потока, гранулометрического состава осадков, окатанности зерен и количества примесей.
- ▶ Максимально возможные углы наклона слойков, соответствующие углам естественного откоса рыхлых песков, составляют  $25-30^\circ$  для водной среды и  $30-35^\circ$  для сухого материала.
- ▶ По мере увеличения размера зерен угол естественного откоса увеличивается (примерно на  $3^\circ$  в ряду крупнозернистый песок → среднезернистый песок → мелкозернистый песок и т.д.).

# Углы падения

- ▶ в косослойчатых сериях ископаемых отложений меньше, чем в современных рыхлых осадках, что связано с их уплотнением и сокращением мощности в процессе литификации, нарушающей первоначальную геометрию слойчатости.
- ▶ Изменение наклона косых слойков может происходить также в консолидированных песчаниках в результате тектонических деформаций.
- ▶ При этом угол наклона стремится к уменьшению на крыльях складок, если направление наклона противоположно падению крыла складки, и к увеличению, если падение тех и других совпадают.

# Форма серийных швов

- ▶ может быть прямой, изогнутой или волнистой, что определяется параметрами осадкообразующего потока.
- ▶ В потоке серийному шву отвечает поверхность дна, сформированная движущимися струями воды или воздуха.
- ▶ Если движение потока и влекомых наносов осуществляется широким фронтом, серийные швы ровные и протяженные, если движение происходит отдельными струями, плоскости раздела серий короткие и вогнутые.
- ▶ При слабом поступательном или колебательном движении между сериями слойков формируются волнистые плоскости раздела и волнистые серийные швы.