

Л. Н. КУЛЯМИН

ОБ ОРИЕНТИРОВКЕ ПЕСЧИНОК В ОТЛОЖЕНИЯХ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗИСА (НА ПРИМЕРЕ ОБОЛОВЫХ ПЕСКОВ ПРИБАЛТИКИ)

(Представлено академиком А. Л. Яншиным 20 V 1969)

Интерес к изучению взаимосвязи ориентировки частиц и направления осадкодвигущей среды появился, по существу, с возникновением и развитием методов фациально-палеогеографического анализа. Однако вначале изучению подвергались лишь крупнообломочные породы — конгломераты (4). В дальнейшем была подмечена также и ориентировка песчаных частиц удлинённой формы в зависимости от наличия закономерной направленности движения среды (1, 2, 5-7). Этими работами, а также и многими другими было установлено, что в потоках с относительно быстрым течением длинные оси обломочных зерен направлены преимущественно параллельно течению, причем их заостренные концы ориентированы по течению вниз. В последнее время многими исследователями для изучения ориентировки песчинок стал применяться метод, использовавшийся для конгломератов, — замеры длинной оси зерна и наклона этой оси к горизонту. При этом совершенно опускается вопрос об ориентировке заостренных концов зерен.

В данной работе мы попытаемся кратко осветить закономерности расположения песчаных зерен в осадках разного генезиса именно с позиций ориентировки их острых концов.

Работа проводилась в песчаных отложениях раннего ордовика Прибалтики. Из-за того что породы весьма рыхлы, их приходилось пропитывать прямо на обнажении целлулоидным клеем, после чего образец ориентировался по сторонам света и аккуратно срезался ножом. В лаборатории определение положения песчинок производилось под обычным бинокулярным микроскопом. На столике микроскопа устанавливался прозрачный вращающийся круг с градусными делениями, на нем укреплялся образец при помощи препаратодоводителя от поляризационного микроскопа. Перед началом замеров линия ориентировки образца, меридиональная линия круга и вертикальная нить окуляра приводились во взаимно параллельное положение.

Эта методика нами выбрана потому, что при замерах на фотографии соседние зерна часто искажают истинную форму замеряемого зерна и затрудняют определение не только острого конца, но и длинной оси. Для подтверждения этого ряд образцов замерялся дважды — под бинокуляром и по фотографии. В последнем случае картина ориентировки более расплывчатая (см. рис. 3). При замерах основным правилом было — замерять все те и только те зерна, которые проходят через перекрестие окуляра при перемещении столика препаратодоводителя. Исключения составляли лишь зерна со слабо выраженным удлинением.

Количество зерен, достаточное для получения представительной картины ориентировки, устанавливалось экспериментально в сериях замеров из 100; 150; 200; 250 и 300 зерен. В большинстве случаев оказывалось достаточным 150—180 замеров, и величина 180 была принята за минимум. В среднем в каждом образце замерялось 200—220 зерен. Общее количество исследованных образцов составляет 16.

Фациальная природа изучавшихся отложений установлена на основании наблюдений над морфологией косої слоистости и анализа гранулометрического состава. В строении обловой толщи нижнего ордовика нами выделены прибрежно-морские пески — на всей изученной территории от Таллина до Ленинграда и русловые пески — в районе от Нарвы до пос. Котлы в виде обособленных участков (3).

В результате анализа ориентировки зерен установлено, что удлиненные песчинки располагаются длинными осями параллельно направлению

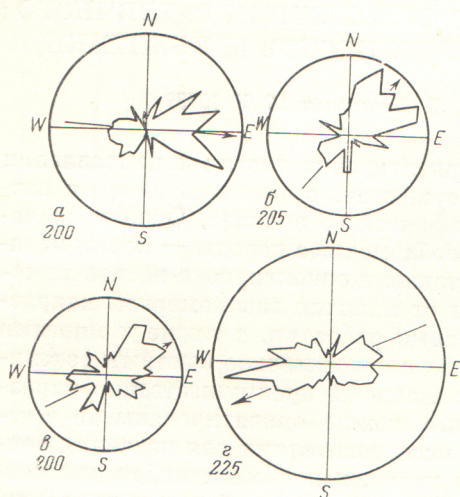


Рис. 1. Диаграммы-розы ориентировки острых концов песчинок в литоральных песках. а — Тюрисалу, б — Маарду, в, г — карьер «Фосфорит», гор. Кингисепи, Ленинградская обл. Стрелкой указано направление косої слоистости, цифрами — число замеров

20—25° в обе стороны. В песках с русловым типом ориентировки также есть подчиненный максимум, направленный по течению (рис. 2).

Наличие двух типов ориентировок обусловлено различием гидродинамики бассейнов седиментации. Так, в условиях относительно слабых литоральных течений движение отдельных частиц происходит преимущественно путем волочения по дну. При этом зерно вращается вокруг центра тяжести, расположенного близ тупого конца, и ориентируется острым концом вперед, по течению. Часть зерен транспортируется перекачиванием по дну и сальтацией.

В условиях сильных русловых потоков перенос материала происходит преимущественно путем сальтации. Во время «прыжка» зерно ориентируется центром тяжести вперед и в таком положении падает на дно. При дальнейшем воздействии потока оно после серии «прыжков» либо захороняется, либо до захоронения может успеть частично или полностью переориентироваться. Однако в условиях сильных течений и достаточного поступления обломочного материала эта переориентировка не имеет решающего значения. Часть зерен и здесь переносится волочением или перекачиванием по дну.

Отсутствие одного резко выраженного максимума ориентировки и наличие двух симметричных на большинстве диаграмм может быть во многом объяснено воздействием ранее отложенных зерен. Так, по В. Шварцахеру (7) в условиях слабого гидродинамического режима вытянутые зерна принимают такое положение, при котором их длинные оси располагаются под углом 60—70° друг к другу. В условиях более сильных течений углы между длинными осями зерен достигают всего 20—40°. Рассмотрение диаграммы

движения среды, которое определяется по направлению наклона косої слоистости. Однако по расположению острых концов зерен выделяются два типа ориентировок, названные по фациальному типу отложений соответственно литоральным и русловым.

Литоральный тип характеризуется преимущественной ориентировкой острых концов зерен в направлении косої слоистости, т. е. в направлении течения, с отклонениями от него до 30—40° в обе стороны. Подчиненное количество зерен ориентировано навстречу течению, а незначительное располагается длинными осями перпендикулярно течению (рис. 1).

Русловой тип характеризуется преимущественной ориентировкой острых концов зерен в направлении, противоположном ориентировке косої слоистости. Интервал отклонений колеблется в пределах до

ориентировки подтверждает это положение. При литоральном типе отмечаются два основных максимума, отстоящие друг от друга на $60-80^\circ$, в русловом типе эти максимумы сближены до $30-40^\circ$. В обоих случаях направление течения примерно соответствует биссектрисе этих углов.

Следует отметить, что немаловажное значение в разбросе ориентировок имеют различные микронеснородности потока. Наложение этих факторов

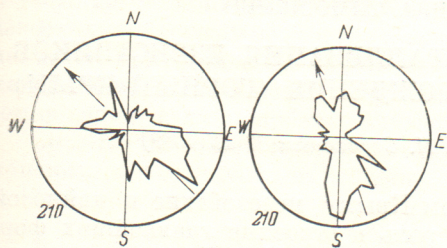


Рис. 2

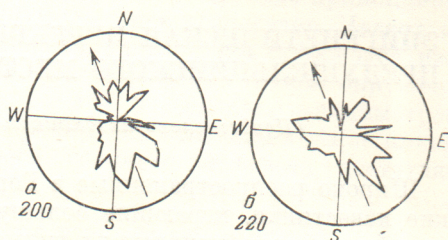


Рис. 3

Рис. 2. Диаграммы-розы ориентировки острых концов песчинок в русловых песках, карьер «Фосфорит». Обозначения те же, что на рис. 1

Рис. 3. Сравнительные диаграммы-розы ориентировки острых концов по замерам в образце (а) и по фотографиям (б). Карьер «Фосфорит» (русловой тип). Остальные обозначения те же, что на рис. 1

в разной степени друг на друга может обуславливать более сложную картину ориентировки, однако и здесь общая закономерность остается.

Таким образом, можно сделать вывод, что каждому из двух фациальных типов соответствуют вполне определенные типы ориентировки песчаных зерен. И совместно с другими текстурно-структурными характеристиками осадков — косою слоистостью и гранулометрическим составом — ориентировка песчинок может использоваться для выявления фациальной природы отложений.

Всесоюзный научно-исследовательский
геологический институт
Ленинград

Поступило
10 IV 1969

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Т. Е. Грязнова, ДАН, нов. сер., 58, № 4 (1947). ² Т. Е. Грязнова, Вестн. Ленингр. универс., № 2 (1949). ³ Л. Н. Кулямин, 1-й Всесоюзн. семинар по методам литол.-палеогеогр. и фац. исслед., тезисы докл., 1969. ⁴ А. В. Хабаков, Кратк. инстр. для полев. исслед. конгломератов, 1933. ⁵ А. В. Хабаков, Литол. сборн., в. 1 (1948). ⁶ E. C. Dapples, I. F. Rominger, J. Geol., 53, № 4 (1945). ⁷ W. Schwarzscher, J. Sed. Petrol., 29, № 3 (1951).