

УДК 552.122:551.311.6(575.12)

ЛИТОЛОГИЯ

Н. Н. ВЕРЗИЛИН, Н. С. ОКНОВА

**ГЕНЕЗИС МЕЛОВЫХ ПЕСЧАНИКОВ ФЕРГАНСКОЙ ВПАДИНЫ
ПО КОЭФФИЦИЕНТАМ СМЕЩЕНИЯ***(Представлено академиком Н. М. Страховым 24 VI 1974)*

Метод использования коэффициентов смещения, т. е. разницы медианных размеров легких и тяжелых минералов в одном и том же образце песка, для выяснения эолового или водного происхождения песков был предложен Л. Б. Рухиным ⁽¹⁾. На основании полученных им данных, величина коэффициентов смещения для современных водных песков в большинстве случаев равна 4—6, а для эоловых не превосходит 2 ^(1, 2). Более поздние исследования ^(3, 4) также показали наличие тенденции к уменьшению разницы медианных размеров легких и тяжелых минералов в эоловых песках по сравнению с водными, что привело к несколько скептическим оценкам возможности использования коэффициентов смещения для отличия песков разного генезиса.

Как правило, при определении коэффициентов смещения использовались образцы морских или алювиальных песков и генетически и территориально с ними не связанных песков пустынь. В связи с этим трудно судить о степени переработки исходного материала эоловыми процессами, поскольку первоначальные различия в распределении по гранулометрическим спектрам легких и тяжелых минералов в песках, возникших за счет разрушения разных областей сноса и отложенных в разных гидродинамических условиях, могут быть существенно неодинаковыми.

В связи с этим уже была сделана попытка ⁽⁵⁾ проследить за изменением коэффициентов смещения при переходе от субаквального пляжа к субаэральному и далее к дюнам, т. е. в отложениях, генетически и пространственно связанных между собой. Такое исследование было выполнено на примере современных песков западной части Рижского залива. Оказалось, что в дюнных песках коэффициенты смещения изменяются от —0,5 до 1,0, а в пляжевых от 3 до 7,5 ⁽⁵⁾.

Настоящая работа посвящена некоторым результатам изучения по той же методике эоловых и тесно с ними связанных водных песчаников, отобранных из меловых отложений Ферганской впадины. Изученные образцы были отобраны из двух районов распространения эоловых песчаников: восточнее г. Джалал-Абада (разрезы по р. Чангет) и севернее его (междуречье Кугарта и Караунгура). Здесь эоловые песчаники обычно слагают целиком или в основном среднеходжиабадскую подсвиту (предположительно готеривского возраста) мощностью до 70 м ⁽⁶⁾. Для этих отложений характерна отчетливо перекрестная косая слоистость с заметным выполаживанием слоев к основанию серий и большая (до 10—15 м) мощность косых серий (рис. 1). Слоистость обусловлена чередованием слоев песчаников мощностью обычно от нескольких миллиметров до 1—2 см, с различной зернистостью. Впервые на эоловый генезис этих отложений указал Л. Б. Рухин ^(7, 8). Данные песчаники обладают сравнительно высокой сортировкой, хорошей округленностью песчаных зерен, обычно их плотной упаковкой, т. е. чертами, которые для других песчаников мелового

возраста в Фергане не отмечаются (⁶, ⁸). Внутри толщ эоловых песчаников встречаются прослои и пласты горизонтально слоистых песчаников, несомненно отложенных в водной обстановке. Иногда в них отмечаются отчетливые следы подводнооползневых деформаций.

Для выяснения структурных различий между субаквальными осадками и образовавшимися за счет их переработки эоловыми нами было произведено детальное изучение гранулометрии легких и тяжелых минералов наиболее типичных образцов из указанных отложений. Проведенные гранулометрические анализы показали, что в эоловых песчаниках суммарное содержание фр. $<0,01$ мм и карбонатного материала цемента обычно изменяется в пределах 9—23%, причем содержание карбонатного материала и

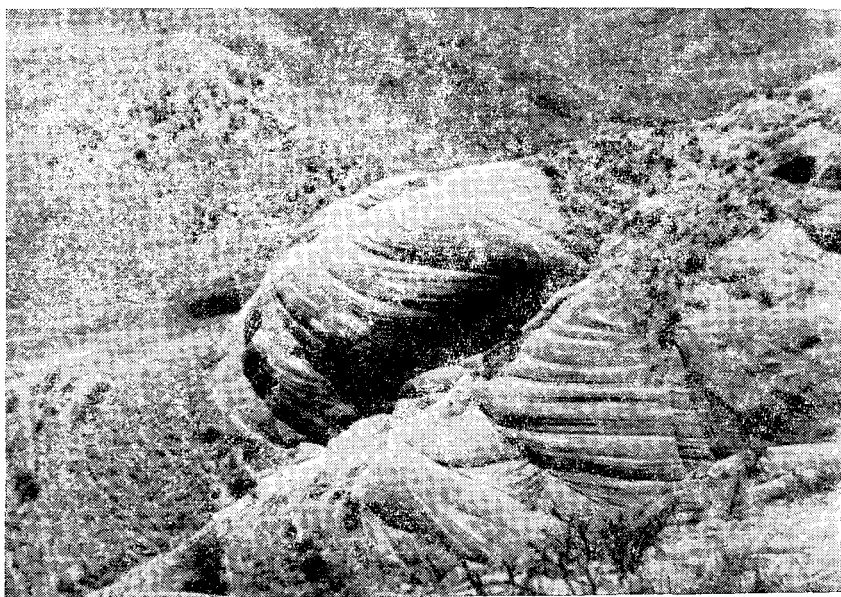


Рис. 1. Эоловые песчаники раннемелового возраста в междуречьи Кугарта и Караунгура

терригенных компонентов примерно одинаковое. В переслаивающихся же с ними песчаниках водного генезиса содержание фр. $<0,01$ мм и карбонатного материала несколько больше, обычно 27—30%, причем часто терригенная составляющая преобладает над карбонатной. Таким образом, различная отсортированность эоловых и водных песчаников проявляется в содержании в них фр. $<0,01$ мм. На рис. 2 приведено распределение зерен лишь размером крупнее 0,01 мм, содержание которых принято за 100%.

Проведенные детальные гранулометрические ситовые анализы показали, что для изученных древних песчаников, так же как для современных песков (⁹, ¹⁰), отчетливо наблюдаются различия гранулометрического состава между исходными и эоловыми разностями. При этом могут быть выделены перемещенные и не перемещенные эоловые пески — в зависимости от того, изменился ли гранулометрический состав при эоловой переработке соответственно в сторону измельчения или укрупнения материала. Подсчитанные для песчаников водного генезиса коэффициенты смешения составили 13,6 и 17,7, а для эоловых, образовавшихся за счет переветивания первых, 4,9 и 4,8; 6,8; 9,6 (рис. 2).

Таким образом, отчетливо проявляется существенная (обычно более чем двухкратная) разница в величинах коэффициентов смешения в водных и образовавшихся за счет них эоловых песках.

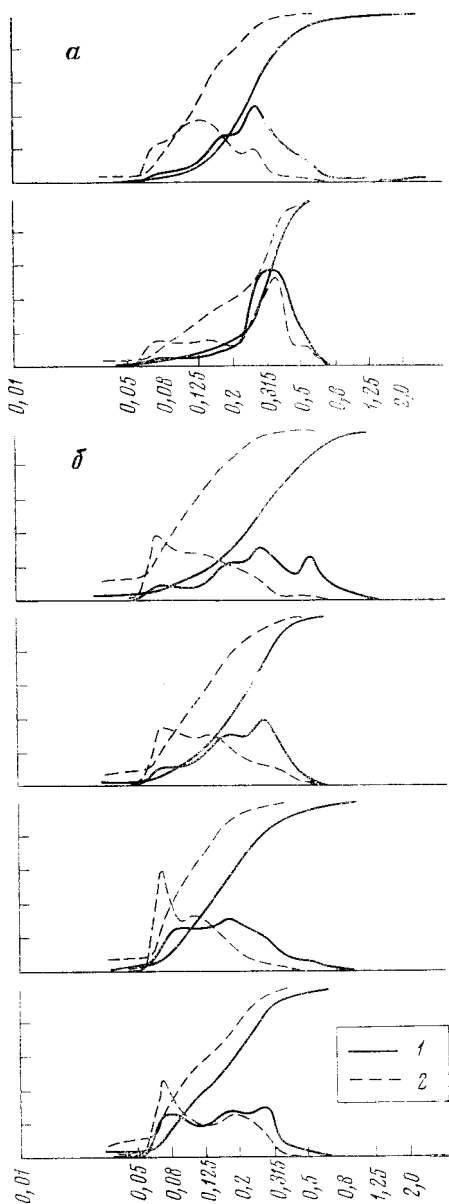


Рис. 2. Гранулометрический состав легких (1) и тяжелых (2) минералов в водных (верхние графики) и образовавшихся за счет их переработки эоловых песках мелового возраста (а — эоловые пески неперемещенные, б — перемещенные). Для кривых распределения вертикальный масштаб в 2 раза крупнее, чем для кумулятивных кривых

ния древних песчаников. Такая особенность могла возникнуть как следствие различного состава тяжелых минералов современных осадков и древних, а именно обычно резкой обогащенностью тяжелой фракции современных песков амфиболами, пироксенами, амфиболами, эпидотом и другими неустойчивыми минералами, которые тяготеют к крупным фракциям в соответствии с их гидравлической крупностью ⁽¹¹⁾. Эти минералы, очевидно,

Полученные данные показали, что в изученных меловых породах коэффициенты смещения значительно больше, чем полагали типичным для современных отложений. Считается, что для современных водных песков величина коэффициентов смещения, равная 10, является максимальной, а для эоловых песков она не превосходит 2 ^(1, 2). Полученные нами большие величины коэффициентов смещения могут объясняться следующими причинами, возможно действовавшими совместно.

Можно предположить, что большие коэффициенты смещения в изученных водных песках вызваны их отложением в потоках повышенной плотности (селе-мутьевых), которые оказывали существенное влияние на особенности мелового осадконакопления в Ферганской впадине вообще и играли большую роль в приносе материала, слагающего среднеходжабадскую подсевиту ⁽⁶⁾. Большие значения коэффициентов в эоловых песчаниках, образовавшихся за счет переработки этих водных осадков, могут быть обусловлены незавершенностью перестройки гранулометрии под воздействием ветра. Вероятно, коэффициент смещения обладает определенным консерватизмом и достигает низких значений, отмеченных для современных эоловых песков, лишь при достаточно длительной их переработке ветром. Изученные же породы испытали воздействие эоловых процессов в недостаточной мере, причем их представители — в различной мере. В пользу такого предположения свидетельствуют различия коэффициентов в изученных образцах эоловых песчаников.

Однако, вероятно, указанные причины не были главными. Возможно, в древних отложениях, как правило, во всех генетических типах песчаников, коэффициенты смещения больше, чем в соответствующих им аналогах современных песков, если последние не возникли за счет переотложе-

должны были присутствовать и при отложении древних осадков, резкое уменьшение их содержания или полное уничтожение в постседиментационные стадии могло привести к увеличению коэффициентов смещения в породах, по сравнению с осадками, из которых они образовались. В таком случае полученные нами коэффициенты смещения могут быть типичными для древних пород, возникших за счет осадков, отложенных в водных условиях (вероятно, селе-мутевыми потоками), и осадков, сформированных при переработке этого материала золовыми процессами.

Приведенные материалы показывают, что дальнейшее сравнительное изучение особенностей распределения легких и тяжелых минералов в современных и древних песчаных отложениях с целью получения дополнительных критериев для суждения о генезисе древних осадков представляет несомненный интерес.

Институт земной коры
Ленинградского государственного университета
им. А. А. Жданова

Поступило
11 V 1974

Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский
геологоразведочный институт
Ленинград

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Л. Б. Рухин, Пробл. сов. геол., № 11 (1937). ² Л. Б. Рухин, Гранулометрический метод изучения песков, Л., 1947. ³ Н. В. Логвиненко, Зап. Всесоюз. мн. общ., сер. 2, ч. 7, в. 3 (1948). ⁴ В. Н. Шванов, Вестн. Ленингр. унив., № 6 (1964). ⁵ Н. С. Окнова, ДАН, т. 214, № 1 (1974). ⁶ Н. Н. Верзилин, Меловые отложения севера Ферганской впадины и их нефтеносность, Л., 1963. ⁷ Л. Б. Рухин, Основы общей палеогеографии, М., 1959. ⁸ Л. Б. Рухин, Е. В. Рухина, Меловые отложения Ферганской котловины, Л., 1961. ⁹ А. В. Сидоренко, ДАН, т. 19, № 3 (1949). ¹⁰ А. В. Сидоренко, В кн.: Методы изучения осадочных пород, т. 2, М., 1957, стр. 452. ¹¹ Н. С. Окнова, ДАН, т. 204, № 3 (1972).