

Л. Н. КУЛЯМИН, Л. С. СМЕРНОВ

## ПРИЛИВНО-ОТЛИВНЫЕ ЦИКЛЫ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В КЕМБРО-ОРДОВИКСКИХ ПЕСКАХ ПРИБАЛТИКИ

(Представлено академиком Н. М. Страховым 28 VI 1972)

В результате детальных литолого-стратиграфических исследований (<sup>1-4</sup>) установлено, что в позднем кембрии — раннем ордовике на территории Северной Прибалтики существовало прибрежное мелководье, в котором формировались песчано-алевритовые отложения.

Нижняя часть разреза (саблинский горизонт —  $Sm_{2+3}$ ?) сложена толщей кварцевых песков и алевритов с подчиненными прослоями глин мощностью до 20 м. Характерна косая слоистость серповидных гряд со средней мощностью  $\sim 0,15$  м, которая дает различный рисунок морфологии в зависимости от ориентировки разреза по отношению к направлению палеотечения (<sup>5</sup>).

Верхняя часть разреза (низы пакерортского горизонта —  $O_1$ ) отличается большей грубостью материала и несколько большей же мощностью гряд ( $\sim 0,2$  м). Мощность отложений до 6 м.

В большинстве случаев в разрезах установлена отчетливая однонаправленность наклонов косой слоистости к востоку. Это отражается одномерными диаграммами ориентировки косой слоистости. Анализ этих диаграмм позволяет установить преобладающее перемещение терригенного материала вдольбереговыми течениями с запада на восток (рис. 1).

В ряде обнажений эти диаграммы имеют отчетливый двуомодальный облик, что связано с наличием двух преобладающих направлений палеотечений, различающихся на  $150-180^\circ$ . При этом обе моды расположены чаще всего под углом к направлению вдольберегового течения, что и свидетельствует о наличии двух систем течений.

Установлено, что в вертикальном разрезе наблюдается ритмичная полярная смена направлений косой слоистости. Это сделано путем последовательных измерений от одного слоя (косослойистой серии) к другому. Измерения каждой серии производились либо в одной точке (рис. 1, диаграммы 1—4), либо в трех точках равномерно по длине серии. В последнем случае на диаграммы наносились средние значения по серии (рис. 1, диаграммы 5, 6). Характер диаграмм в обоих случаях одинаков, что связано с небольшой кривизной переднего фронта серповидных гряд. Для саблинских песчаных гряд средняя кривизна  $36^\circ$ , для пакерортских  $41,6^\circ$ .

Можно считать, что в отличие от одномерных диаграмм, характеризующих вдольбереговые течения, двуомодальные диаграммы характеризуют приливно-отливные течения. К аналогичным выводам приходят все исследователи, устанавливающие в прибрежно-морских фациях взаимно противоположное чередование в направлении течений (<sup>6-8</sup>). В результате для прибрежной зоны древних морей подтверждается аналогия с современными морями (<sup>9</sup>), и нет оснований к утверждению о так называемой единой гравитационной природе палеотечений (<sup>10</sup>).

В заключение необходимо рассмотреть некоторые дополнительные возможности интерпретации приливно-отливных течений в ископаемых отложениях. Предполагается более интенсивное проявление их в позднем докембрии и раннем кембрии, что связывается с меньшим в то время рас-

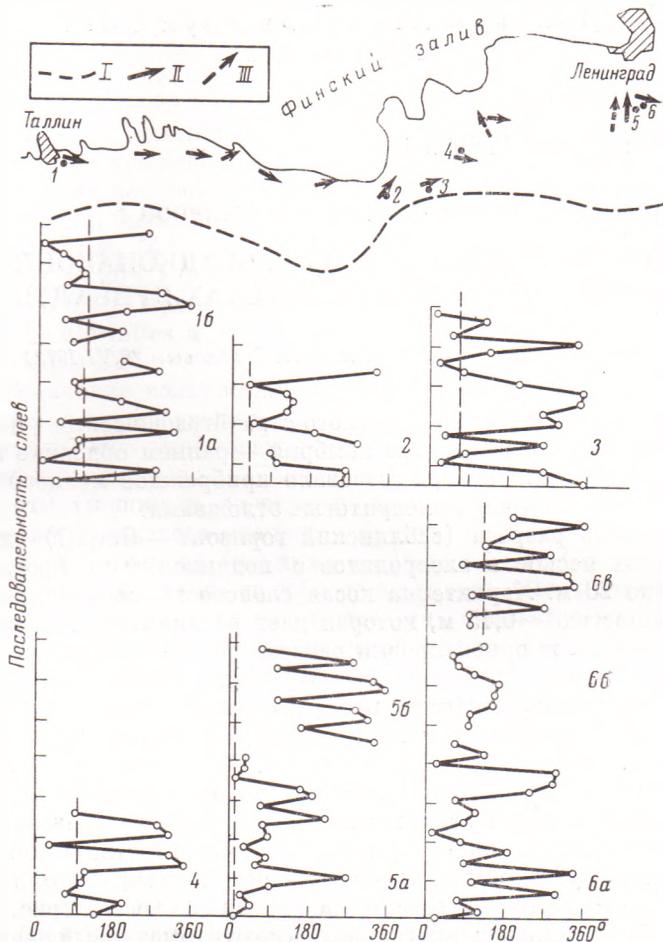


Рис. 1. Схема расположения обнажений вдоль линии глин-та (I — предполагаемая береговая линия; II — средние направления наклонов косої слоистости одномодальных распределений для пакерортского горизонта; III — то же для саблинского горизонта) и изменение направлений наклонов косої слоистости в вертикальном разрезе. 1 — карьер Маарду, пакерортский горизонт (а — нижняя пачка, б — верхняя пачка); 2 — р. Нарва, пакерортский горизонт, верхняя часть верхней пачки; 3 — карьер «Фосфорит», пакерортский горизонт, нижняя пачка; 4 — р. Кихтолка, пакерортский горизонт; 5 — р. Саблинка (а — саблинский горизонт, б — пакерортский горизонт); 6 — р. Тосна (а, б — саблинский горизонт, в — пакерортский горизонт). Штриховыми вертикальными линиями на диаграммах отмечены средние направления наклонов косої слоистости вдольбереговых течений (одномодальные распределения) в данных точках для пакерортских отложений

стоянием Земля — Луна (<sup>11</sup>). Распространенность проявления приливно-отливных течений должна быть связана с изменением скорости вращения Земли (число дней в году) и размеров палеобассейнов. Относительно первого необходим поиск соответствующих связей. Второе подтверждается для фанерозоя совпадением максимумов распространенности этих течений в девонскую, карбоновую и меловую эпохи (<sup>7</sup>, табл. 3) с соответствующими максимумами трансгрессии моря (<sup>12</sup>).

Кроме того, данные течения зафиксировали фрагменты ископаемого палеосуточного ритма, что позволяет с достаточно высокой степенью при-

ближения оценить число палеосутков седиментации, сохранившееся в разрезе. Принимая, что каждая косослоистая серия соответствует палеосуткам, учитывая ее среднюю мощность и максимальную мощность отложений, получаем для саблинских песчаников 133 палеосутков, а для пакерортских 40 палеосутков. Такой же порядок времени получается и для других отложений, если оперировать аналогичными данными (<sup>6</sup>) и др.). Полученные цифры шокируют. Однако это хорошо согласуется со взглядами Л. Б. Рухина (<sup>13</sup>), стр. 15—24) на время формирования песчаных отложений. Подтверждается предположение многих о ничтожной сохранности осадков в подобных разрезах по отношению к стратиграфическому объему времени. Образно говоря, стратиграфический объем времени представлен в песчаных отложениях только редчайшими дискретными «квантами геологического времени», и можно предполагать перерывы между всеми слоями. Попытка представить полное отражение стратиграфического объема времени данными разрезами приводит к выводу, что элементарный слой, равный по мощности одной песчинке, должен был отлагаться тысячи лет, что едва ли вероятно.

Мы согласны с необходимостью выявления альтернативных задач в геологии (<sup>14</sup>) и полагаем, что данная работа расширит палеогеофизический аспект седиментологии (<sup>15</sup>, <sup>16</sup>).

Авторы выражают признательность В. М. Познеру за ценные замечания.

Всесоюзный научно-исследовательский  
геологический институт

Поступило  
7 V 1972

Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский  
геологоразведочный институт  
Ленинград

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Л. Б. Рухин, Уч. зап. Ленингр. унив., № 24, сер. геол.-почв. наук, в. 4 (1939).  
<sup>2</sup> Л. Н. Кулямин, I Всесоюзн. семинар по методам литол.-фац. и палеогеогр. исслед., тез. докл., 1969. <sup>3</sup> Т. Н. Давыдова, Ц. Л. Гольдштейн, Сборн. Региональная палеогеография, докл. сов. геол. на XXI Международн. геол. конгр., пробл. 12, М., 1960. <sup>4</sup> К. К. Хазанович, Изв. АН СССР, сер. геол., № 12 (1962). <sup>5</sup> Л. С. Смирнов, Литол. и полезн. ископ., № 3 (1969). <sup>6</sup> Sedimentation Seminar, Sedimentology, 6, № 2 (1966). <sup>7</sup> G. V. Klein, J. Sed. Petrol., 40, № 3 (1970). <sup>8</sup> E. P. Kuijpers, Sed. Geol., 5, № 1 (1971). <sup>9</sup> G. V. Klein, Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull., 51, № 3, Part 1 (1967). <sup>10</sup> В. А. Гроссгейм, Природа, № 11 (1969). <sup>11</sup> Р. М. Merifield, D. L. Lamar, Palaeogeophysics, London — N. Y., 1970. <sup>12</sup> Н. М. Страхов, Изв. АН СССР, сер. геол., № 6 (1949). <sup>13</sup> Л. Б. Рухин, Основы общей палеогеографии, Л., 1962. <sup>14</sup> А. П. Виноградов, Проблемы геол. на XXIII сессии Международн. геол. конгр., «Наука», 1971. <sup>15</sup> Л. С. Смирнов, Ю. Н. Любина, ДАН, 187, № 4 (1969). <sup>16</sup> Л. С. Смирнов, Бюлл. МОИП, сер. геол., № 2 (1972).