

УДК 551.35(268.52)

П.Н. ЕРОФЕЕВ, Н.А. БЕЛОВ, Л.Г. ПАРАНИЧЕВ

ОСОБЕННОСТИ ОСАДКООБРАЗОВАНИЯ В МОРЕ ЛАПТЕВЫХ

Исследование вертикального распределения взвешенных веществ в морской воде является одним из возможных путей изучения механизма перемещения и отложения осадочного материала, поступающего в бассейн, седиментации с водными массами различного происхождения. Для этих целей нами в 1962 г. в море Лаптевых были собраны пробы взвешенных веществ на ряде гидрогеологических разрезов, большая часть которых располагалась близ дельты р. Лены. Последнее обуславливалось тем, что основное количество осадочного материала поступает в море Лаптевых с речными водами - 22,8 млн. т в год и прежде всего с водами р. Лены - 12,3 млн. т (по данным А.П. Бурдыкиной).

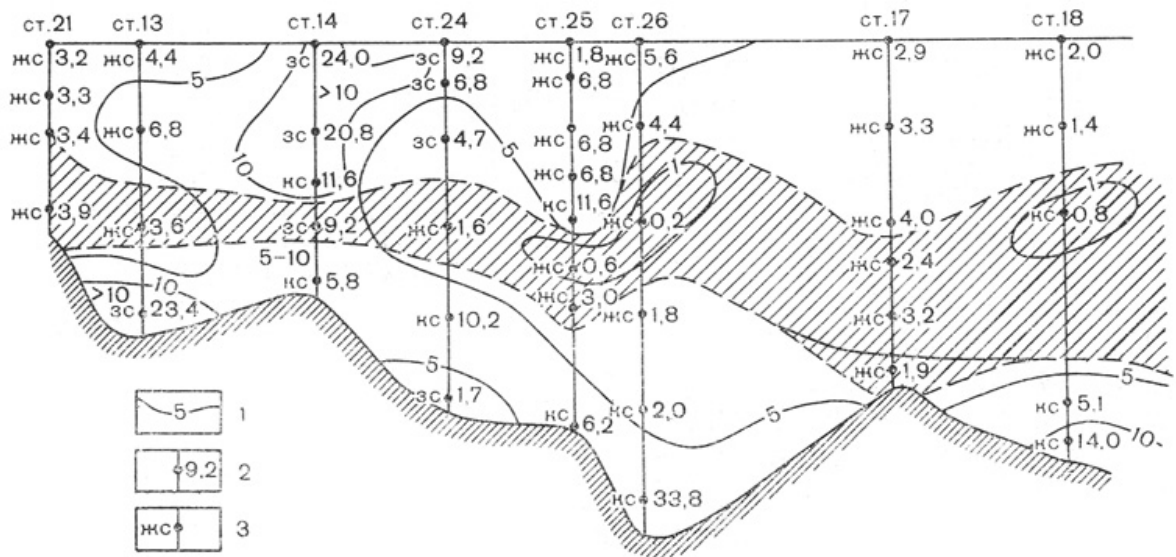


Рис. 1. Профиль распределения взвешенных веществ.

1 — линии равных концентраций взвешенных веществ; 2 — концентрация взвешенных веществ (в г/м³); 3 — цвет взвешенных веществ.

Пробы воды на взвесь объемом 1-3 л отбирались с поверхности моря и с нескольких горизонтов, включая приданный (0,2-0,3 м от дна). Эти пробы профильтровывались на специальной установке [Лисицын, 1956] через мембранные ультрафильтры № 3 с размером пор 0,7 мк. Затем ультрафильтры высушивались и взвешивались на торсионных весах. Вес самих фильтров определялся заранее. Одновременно с отбором проб морской воды на взвесь на станциях регистрировались: направление и скорость ветра, степень волнения моря, соленость и температура воды на поверхности и на различных горизонтах. Работы по сбору взвешенных веществ проводились при установившемся режиме перемещения водных масс. В это время волнение, как правило, не превышало 1 балла, и лишь в отдельные дни оно доходило до 3-4 баллов.

По полученным данным о солености и температуре морской воды представилось возможным разделить ее на следующие слои: верхний (деятельный, с наименьшей плотностью), нижний (с наибольшей плотностью) и промежуточный (рис. 1). Первый и второй слои характеризуются довольно равномерным распределением плотности, тогда как в последнем осуществляется переход от менее плотного верхнего слоя к более плотному нижнему.

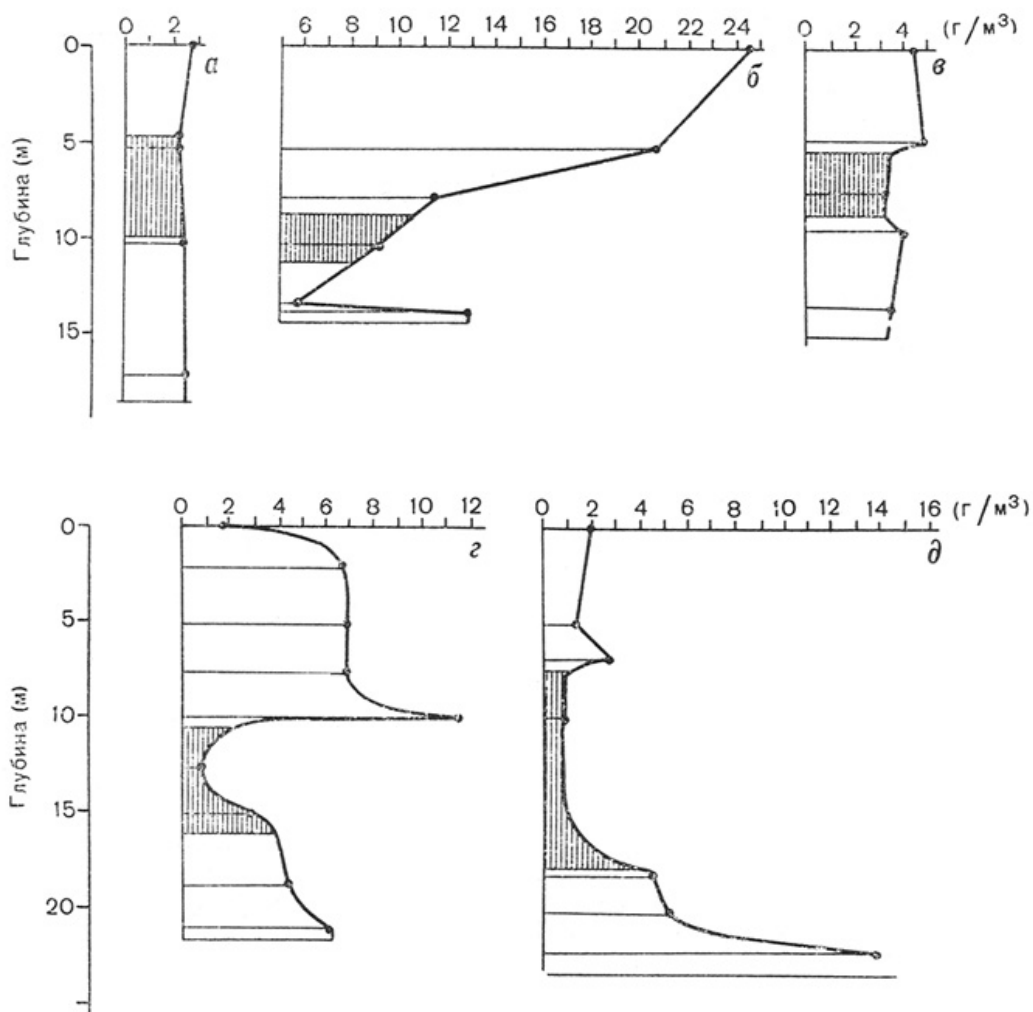


Рис. 2. Эпюры распределения взвешенных веществ по глубине. Штриховкой обозначено местоположение промежуточного слоя; по горизонтальной оси показано содержание взвешенных веществ.

Анализ количественного (в г/м^3) распределения взвешенных веществ по вертикали показывает, что при невысоких градиентах плотности морской воды концентрация взвешенных веществ либо равномерная до дна (рис. 2, а), либо постепенно понижается с глубиной до придонных горизонтов, в которых содержание взвешенных частиц вновь возрастает (рис. 2, б). Если же величина градиента плотности высокая, то распределение взвешенных веществ имеет следующий характер. В деятельном слое отмечается более или менее одинаковое количество взвешенных частиц (рис. 2, в). Вместе с тем в нем нередко наблюдается закономерное повышение концентрации взвеси близ границы с промежуточным слоем (рис. 2, г, д). В промежуточном слое количество взвешенных веществ резко падает и вновь возрастает уже в нижнем слое (рис. 2 в, г, д). В придонных горизонтах чаще всего отмечаются повышенные концентрации взвешенных веществ.

Проведенное сопоставление вертикального распределения взвешенных веществ и плотности морской воды свидетельствует о согласованности между стратификацией вод и распределением взвешенных частиц. Другими словами, воды моря по содержанию взвешенных веществ также разделяются на три слоя: верхний, промежуточный и нижний, которые

укладываются в границы слоев, выделенных по данным о солености и температуре воды (см. рис. 1 и 2).

В море Лаптевых теплые пресные воды р. Лены, формирующие при установившемся режиме деятельный слой, распространяются далеко от берегов. Навстречу им ниже промежуточного слоя под влиянием компенсационных течений к побережью поступают холодные соленые глубинные воды. Установлено [Белов и Ерофеев, 1964], что в море Лаптевых взвешенные вещества, приносимые речными водами, обладают преимущественно желтой и желтовато-серой окраской, тогда как цвет взвешенных веществ, находящихся в морской водной массе, как правило, серый. Согласно полученным данным, окраска взвешенных веществ деятельного слоя большей частью желтовато-серая (жс). В нем изредка отмечаются взвешенные вещества серого (с), зеленовато-серого (зс) и коричневатого-серого (кс) цвета. Последние имеют наиболее широкое распространение в нижнем слое, в котором также иногда наблюдается желтовато-серая взвесь. Характерно, что находящиеся в нижнем слое зеленовато-серые и коричневатого-серые взвешенные вещества сосредоточены главным образом в придонных горизонтах. При этом обращает внимание распространение зеленовато-серой и коричневатого-серой окраски у поверхностных осадков. В промежуточном слое встречаются взвешенные вещества всех перечисленных цветов. Можно полагать, что из-за расслоения водной толщи взвешенные вещества в вертикальном разрезе дифференцированы по составу.

Наличие в деятельном слое взвешенных веществ серого, зеленовато-серого и коричневатого-серого цвета, а также присутствие в нижнем слое желтовато-серой взвеси является следствием смешения вод, на что указывают зафиксированные в этих случаях невысокие градиенты плотности и аномальные концентрации взвеси (например, рис. 2, б). При высоких градиентах плотности взвешенные вещества деятельного и нижнего слоев четко различаются по цвету: в первом - наблюдается только желтовато-серая окраска, а во втором - серая, зеленовато-серая и коричневатого-серая.

Рассмотренный материал о количественном и цветном распределении взвешенных веществ по глубине свидетельствует о том, что при резком расслоении вод промежуточный слой выступает в роли экрана, препятствующего проникновению взвешенных веществ из деятельного слоя в нижний и наоборот.

Установленные цветовые отличия и приуроченность повышенных концентраций зеленовато-серых и коричневатого-серых взвешенных веществ в основном к придонным горизонтам позволяют считать, что находящиеся в указанных горизонтах взвешенные вещества являются продуктом размыва осадков компенсационными и приливными течениями. Это подтверждается инструментальными данными о течениях. Здесь важно отметить, что взмучивание осадков волнением (глубины моря это допускают) в навигацию 1962 г. не происходило, так как подавляющая часть моря была покрыта льдом. Таким образом, в 1962 г. вследствие тяжелых ледовых условий на донные осадки оказывали влияние только приливные и компенсационные течения холодных глубинных вод. Это в значительной мере прояснило картину вертикального распределения и характера перемещения взвешенных веществ. Компенсационные течения холодных глубинных вод, будучи направленными навстречу речным водам, по пути следования взмучивают верхний слой осадков, за счет чего увеличивается концентрация взвешенных веществ в придонных горизонтах. В тех случаях, когда на этих горизонтах отмечаются взвешенные вещества, отличные по цвету от поверхностных осадков, источник взвеси надо искать на пути водной массы, которая их содержит. Такой анализ распространения взвешенных веществ позволяет судить не только о перемещении холодных глубинных вод [Белов и Ерофеев, 1964], но и открывает возможности для изучения динамики морского дна (областей размыва и накопления осадков).

Проведенные исследования дали новое представление о механизме осадкообразования в море Лаптевых. Например, при установившемся режиме перемещения водных масс взвешенные вещества, приуроченные к деятельному слою, выносятся и осаждаются в центральной и северной областях моря, где стратификация вод выражена слабо. Взвешенные вещества, представляющие собой продукт размыва осадков компенсационными и приливными течениями, поступают в придельтовые и прибрежные районы и отлагаются там, формируя весьма глинистые осадки. Этот процесс протекает в широких масштабах, о чем свидетельствует распространение илов и глинистых илов на побережье близ дельты р. Лены. В случае нарушения режима движения вод волнением взвешенные вещества, являющиеся очень тонким материалом, не осаждаются из-за высокой динамики вод.

Поступила 20/1 1968 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов Н.А., Ерофеев П.Н. О взвешенных веществах моря Лаптевых. Тр. ААНИИ, т. 264. Л., изд-во «Транспорт», 1964.
2. Лисицын А.П. Методы сбора и исследования водной взвеси. Тр. Ин-та океанологии. М., Изд-во АН СССР, 1956.

Ссылка на статью:



Ерофеев П.Н., Белов Н.А., Параничев Л.Г. Особенности осадкообразования в море Лаптевых // Проблемы Арктики и Антарктики. 1969. вып. 31. С. 74-76.