

В. С. МЕДВЕДЕВ, Е. Н. НЕВЕССКИЙ

НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ ОСАДКООБРАЗОВАНИИ В БЕЛОМ МОРЕ В ПОЗДНЕПОСЛЕЛЕДНИКОВОЕ ВРЕМЯ

(Представлено академиком И. П. Герасимовым 23 VI 1970)

Работами Беломорской экспедиции Института океанологии АН СССР на исследовательском судне «Профессор Добрынин» в течение 1964—1968 гг. на всей акватории моря было взято более 300 колонок донных осадков длиной до 4,5 м при диаметре 60 мм. Исследования выполнялись сотрудниками Лаборатории прибрежной зоны, руководимой В. П. Зенковичем. В ряде мест колонковая труба, пройдя всю толщу донных осадков, упиралась в коренной субстрат — флювиогляциальные отложения и морену последнего оледенения или же в более древние осадочные и кристаллические породы.

Толща рыхлых донных отложений сильно меняется по мощности, не превышая, как правило, 3—5 м, и только на некоторых участках (перед устьями рек, во впадинах, на аккумулятивных формах) мощность повышается до 10 м и более. Почти повсеместно толща осадков имеет двучленное строение (^{3, 6}). Непосредственно на коренном субстрате залегает пачка тонкозернистых безжизненных илов ($Md = 0,01$; $S_0 = 1,2$). В их нижней части иногда отмечается примесь более грубозернистого материала или тонкая слоистость типа ленточных глин, что позволяет в некоторых случаях говорить о трехчленном строении толщи (⁴). В периферийных частях бассейна, в особенности в районе, примыкающем к Горлу, или местами фациально замещаются более грубозернистыми песчано-алевритовыми слоями ($Md = 0,02—0,2$; $S_0 = 1,2—1,4$). В верхней части илистой пачки появляется микрофлора и микрофауна.

На илах лежит верхняя пачка более грубозернистых ($Md = 0,01—10,0$; $S_0 = 1,1—4,0$) фациально разнообразных осадков, в которых повсеместно (за исключением центральной глубоководной впадины) распространена морская макрофауна. Между нижней и верхней пачками в ряде мест, в особенности по периферии бассейна, наблюдаются следы размыва.

Для выяснения генезиса обеих пачек и их стратиграфии осадки подверглись комплексному литологическому и биостратиграфическому изучению, в котором принимали участие сотрудники нашего института, а также сотрудники палинологической лаборатории Ленинградского университета, руководимой Е. С. Малясовой. В колонках изучалось распределение и состав спор и пыльцы (Е. С. Малясова), диатомовых (Р. Н. Джиноридзе), фораминифер (Е. А. Кириенко) и двусторчатых моллюсков (Л. И. Говберг). Предварительные данные опубликованы (²⁻⁴).

Низы нижней пачки (осадки типа ленточных глин) рассматриваются нами как отложения приледниковых озер (ледниково-озерные), а залегаю-



Рис. 1. Схема расположения колонок

щие выше безжизненные шоколадные и серые илы — как отложения, образовавшиеся под покровом плавучих реликтовых льдов (ледниково-морские). Осадки верхней пачки повсеместно являются морскими (^{1, 4-6}).

В возрастном отношении наиболее древние горизонты, датируемые аллерёдом, были вскрыты скважинами в Онежском (см. рис. 1 и рис. 2А) и Двинском (рис. 1 и рис. 2Б) заливах. В первом случае это темные илы,

во втором — ленточные глины. Распространение осадков этого возраста, по-видимому, ограничено.

Выше залегают осадки верхнего дриаса, широко рас-

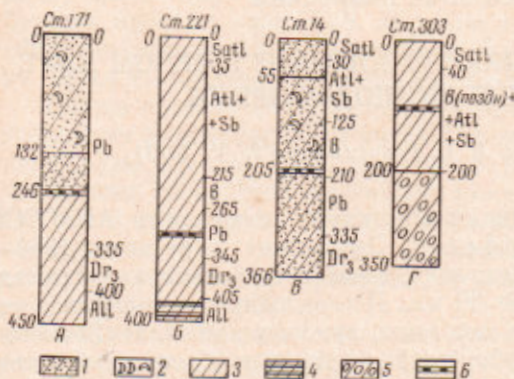


Рис. 2

Рис. 2. Колонки донного грунта. 1 — песчаные илы; 2 — ракушка; 3 — ил; 4 — ленточная глина; 5 — морена; 6 — граница ледниково-морской (нижней) и морской (верхней) пачек осадков

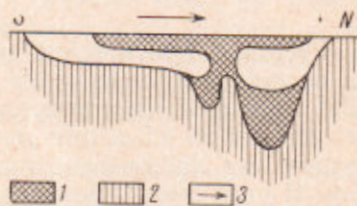


Рис. 3

Рис. 3. Схема расположения ледяных донных и плавающих массивов во время III седиментационного этапа. 1 — лед; 2 — разнообразные породы коренного субстрата, подстилающие донные отложения; 3 — преимущественное направление стаивания плавучих льдов

пространенные по дну бассейна и представленные в основном илами и частично алевритами нижней пачки.

Осадки пребореали, налегающие на верхний дриас, разнородны литологически для разных районов бассейна. В то время как на севере (Кандалакшский залив, см. рис. 1, ст. 14) это еще ледниково-морские илы нижней пачки, на юге (Онежский залив, ст. 171) это уже более грубозернистые морские осадки верхней пачки (рис. 1 и рис. 2Б, А). Пребореальный горизонт широко распространен по всему бассейну и характеризуется обилием флоры и фауны, состав которой свидетельствует об улучшении климатических условий.

Бореальный горизонт представлен в основном морскими осадками верхней пачки, однако в некоторых северных районах бассейна на ограниченных участках дна бореаль представлена еще ледниково-морскими отложениями.

Горизонты среднего и верхнего голоцена состоят из отложений верхней морской пачки. Здесь обильна флора и фауна, и по изменению биокомпонентов хорошо выделяется климатический оптимум атлантического и суббореального времени.

Строение осадочной толщи, выполняющей котловину Белого моря, свидетельствует о существовании нескольких седиментационных этапов для позднеледникового времени (⁴):

I (ледниково-озерный) этап (аллерёд), по-видимому, связан с наличием на территории бассейна по его периферии одного или нескольких пресноводных озерных водоемов, возникших в результате таяния льдов последнего оледенения.

II (ледниково-морской) этап (поздний дриас) связан с наличием обширного бассейна, покрытого панцирем плавучих реликтовых льдов, под которыми формировалась толща однородных илов.

III (переходный) этап (пребореальный и бореальный периоды) является переходным к обычному морскому режиму осадконакопления.

IV (морской) этап (средний и поздний голоцен) характеризуется развитием чисто морского осадконакопления.

Характерным для седиментогенеза на Белом море является III, переходный, этап. Процесс стаивания плавающих льдов был достаточно длительным, захватил весь пребореальный и бореальный период и, возможно, полностью закончился лишь в атлантическое время в связи с климатическим оптимумом голоцена. Процесс был неравномерным и сначала распространился на южные области бассейна. Дольше всего лед сохранялся в западной половине центральной части моря и в северных районах, примыкающих к Канда拉克шскому заливу и Терскому берегу. Об этом свидетельствует генетическая неоднородность пребореальных и бореальных слоев для южных и северных областей бассейна и тот факт, что кровля нижней ледниково-морской пачки разновозрастна, являясь более древней на юге и более молодой на севере.

Отдельные колонки, прошедшие всю толщу осадков, вплоть до морены (ст. 303, см. рис. 1 и рис. 2Г), позволили определить возраст и самых низов ледниково-морских илов для центральной части бассейна. Оказалось, что непосредственно на морене здесь залегают осадки позднебореального возраста. Из этого следует, что в центральной части бассейна образование осадочной донной толщи началось позже, чем на юге, где нижние слои ледниково-морских осадков датируются аллерёдом, и даже позже, чем на севере в прибрежной полосе, где нижние слои ледниково-морских осадков датируются поздним дриасом (рис. 1 и рис. 2В). Образованию осадков в центре бассейна могла препятствовать глыба донного реликтового льда значительной мощности, на которую, возможно, опирались в ряде мест поля плавучих льдов, покрывающих море (см. рис. 1—3). Существование ледяного донного массива в центре бассейна вплоть до среднего голоцена является характерной чертой послеледникового развития Белого моря.

Таким образом, III седиментационный этап (переходный) отличался большой сложностью седиментационной обстановки, определяемой постепенным разрушением масс плавучих и донных реликтовых льдов и распространением условий морской седиментации на весь бассейн. В целом сокращение ледяных массивов шло с юга на север и от периферии к центру, но неравномерно, с временными задержками, определяемыми морфологией дна, конфигурацией берегов и др. Одновременно сокращались, таяли и частично всплывали донные ледяные массивы, разрушались перемычки между плавающими и донными льдами. По-видимому, лишь в среднем голоцене на всей акватории моря окончательно утвердились условия нормального морского осадкообразования.

Институт океанологии им. П. П. Ширшова
Академии наук СССР

Поступило
14 V 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Л. Введенский, Изв. Гос. геогр. общ., 16, в. 6 (1934). ² Л. И. Говберг, Океанология, 8, в. 4 (1968). ³ Е. С. Малясова, Сборн. Голоцен, «Наука», 1969. ⁴ Е. С. Малясова, В. С. Медведев и др., Сборн. Северный ледовитый океан и его побережье в кайнозое, 1970. ⁵ В. С. Медведев, Е. Н. Невеский и др., Океанология, 8, в. 2 (1968). ⁶ В. С. Медведев, Е. Н. Невеский, Матер. симпозиума: Кайнозойская история полярного бассейна и ее влияние на развитие ландшафтов северных территорий, «Наука», 1968.