

Л.В. ПОЛЯК

НОВЫЕ ДАННЫЕ О МИГРАЦИЯХ ФОРАМИНИФЕР В СВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ НА БАРЕНЦЕВО-КАРСКОМ ШЕЛЬФЕ

Описываются позднеплейстоцен-голоценовые комплексы фораминифер на примере двух колонок - с плато Копытова и из Новоземельского желоба. Изменения в структуре комплексов объясняются миграцией полярного фронта в высокие широты во время фландрской трансгрессии. Приводятся данные о существовании в осадках желобов северной части шельфа горизонта, соответствующего более значительному наступлению атлантических вод, чем в голоцене. Эти отложения отнесены к эмскому (микулинскому, казанцевскому) времени.

Изменения комплексов фораминифер по разрезу донных отложений арктического шельфа явно связаны с миграциями микрофауны. Эти связи особенно заметны в зоне влияния атлантических вод, а именно в юго-западной части Баренцева моря, а также в субокеанических желобах, в которые заходят воды атлантического (промежуточного) слоя Арктического бассейна. Состав микрофауны меняется вслед за сменой гидрологического режима (смещением полярного фронта), неизбежно влекущей за собой и изменение факторов осадконакопления. Единство этих процессов обеспечивает соответствие био- и литостратиграфических признаков, что позволяет достаточно надежно расчленять и коррелировать донные отложения.

Нами было послойно обработано 23 грунтовых колонки (рис. 1), а также больше двухсот одиночных образцов для прослеживания литологических слоев по площади. Показательной является колонка ст. 73 (сборы Г.Г. Матишова, 1982 г.) с плато Копытова, глубина моря 360 м (рис. 2). В нижней части колонки фораминиферы представлены почти исключительно обитателем арктических вод *Elphidium clavatum* Cushman (99 %), что указывает на экстремальные условия среды. Этот вид типичен для сублиторали внутреннего шельфа и изолированных желобов, заполненных арктическими водами. Выше по разрезу комплекс становится более разнообразным, появляются субдоминанты - *Cassidulina reniforme* Nørvang, а затем *Nonionellina labradorica* (Dawson). Это говорит о наступлении в связи с трансгрессией более полносоленых и термически стабильных вод внешнего шельфа. К интервалу 73 см происходит принципиальная смена комплексов. Доминирующим видом становится *Cassidulina teretis* Tappan при высоком содержании *Cibicides lobatulus* (Walk. et Jac.), что соответствует охлажденным атлантическим водам с высокой скоростью течения. Выше по разрезу увеличивается количество атлантических и весьма тепловодных видов (*Cassidulina carinata* Silv., *Epistominella nipponica* Kuwano и др.) главенствует *Melonis barleeanus* (Will.). Рецента ассоциации характеризуется аномально высоким содержанием форм с мелкими размерами. На немногочисленных крупных раковинах, среди которых доминирует *M. barleeanus*, имеются следы растворения. Очевидно, этот комплекс является аллохтонным, сформированным за счет привноса мелких субсферических (*E. nipponica*, *Globigerinita uvula* (Ehr.) и веретенообразных (*Virgulina* sp., *Lagena* spp.) форм Норвежским течением. Представители местной фауны при этом частично растворялись. Аналогичные процессы описаны для этого района Л.А. Дигас [1969].

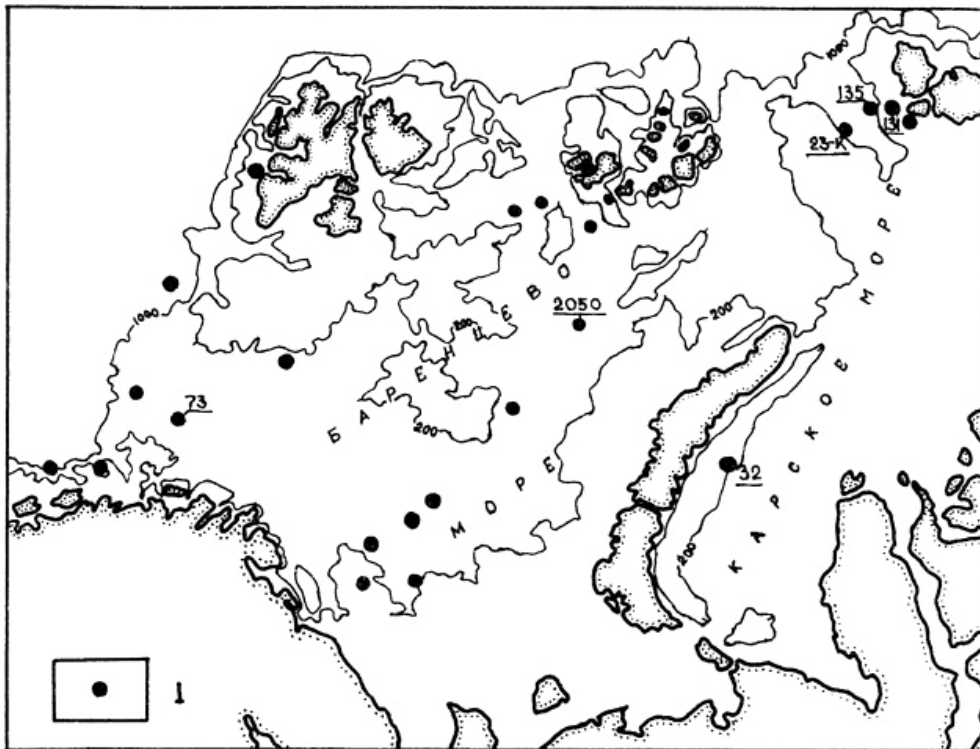


Рис. 1. Карта-схема района исследований

1 – грунтовые станции. Номера указаны только для станций, описанных в тексте.

Принципиально сходные изменения (кроме аномального поверхностного слоя) наблюдаются во всех колонках из районов, подверженных атлантическому влиянию. Для акватории, занятой арктическими водами, обычна смена малочисленных тафоценозов со следами переотложения относительно обильными автохтонными. Примером может служить ст. 32 (сборы И.В. Куликова, 1982 г.) с восточного склона Новоземельского желоба, глубина моря 203 м (рис. 3). В нижнем горизонте, представленном уплотненным алевритовым пелитом с большим количеством грубообломочного материала, четвертичные фораминиферы встречаются в малом количестве (0-20, в среднем 4 экземпляра на 50 г сухого осадка). В основном это наиболее мелководные, тяготеющие к опреснению арктические виды *Protelphidium orbiculare* (Brady) и *Cribrononion* spp. Встречаются переотложенные меловые агглютинирующие, а также позднекайнозойские планктонные формы. Верхний горизонт (0-189 см), представленный мягким пелитом с незначительным количеством грубообломочного материала, содержит обычные для арктической сублиторали ассоциации фораминифер в количестве 20-164 (в среднем 80) экземпляров на 50 г. В нем можно выделить два комплекса микрофауны. Первый является переходным (80-189 см) и соответствует гипогалинным условиям; в нем доминируют *Cribrononion* spp., *Cassidulina reniforme*, характерны *E. clavatum*, *P. orbiculare*. Второй комплекс (0-80 см) отвечает нормально морским условиям арктического шельфа, доминируют *Islandiella norcrossi* (Gush.), *E. clavatum*, *C. reniforme*, *Criboelphidium subarcticum* (Cush.), характерен *Melonis barleeanus*. Несмотря на появление последнего вида, можно предположить, что воды атлантического слоя

желоба Святой Анны в Новоземельский желоб не проникали, поскольку планктонные фораминиферы в колонке не обнаружены. Отмечается два интервала уменьшения количества фораминифер - в середине верхнего горизонта и в поверхностном слое. Первый обусловлен, вероятно, увеличением скорости седиментации, поскольку он совпадает со спорово-пыльцевым количественным минимумом (данные Е.М. Малясовой). Падение количества секреторных фораминифер в поверхностном (рецентном) слое связано с установлением застойного режима, ведущего к растворению кальцита. Этот феномен широко развит на акватории Карского и восточной части Баренцева моря и нуждается в экспериментальном изучении.

Аналогичное двучленное строение характерно почти для всех изученных колонок, так же как и для разрезов донных отложений шельфов Норвежского и Северного морей [*Sejrup et al., 1980; Vorren et al., 1978* и др.]. Сопоставление наших данных с этими разрезами позволяет отнести верхний горизонт к голоцену. Отличительными признаками голоценовых осадков являются высокая влажность, сортированность, зависимость механического состава от рельефа дна и направления течения. В районах распространения припайного, речного и глетчерного льда обычны грубообломочный материал. Подстилающие плейстоценовые отложения представлены уплотненными диамиктонами. Для их тонкозернистой матрицы кроме пелитового (<0,001 мм) характерен алевритовый (0,01-0,05 мм) пик, указывающий на образование этих осадков в условиях пониженной гидродинамической активности (М.Н. Григорьев, устное сообщение). Принимая во внимание внешний облик и минеральный состав осязательно присутствующего грубообломочного материала, характер поверхности кварцевых зерен и текстурные признаки осадка, можно говорить о преимущественно гляциально-морском генезисе этих отложений [*Кленова, 1960; Vorren et al., 1978*]. К диамиктонам приурочены экзотические комплексы фораминифер, образованные за счет переотложения раковин из подстилающих мезо-кайнозойских пород. Переотложение, как правило, имеет локальный характер. Большинство имеющихся датировок по C^{14} свидетельствует о позднеледниковом возрасте опробованных диамиктонов, однако для района Тромсе известна соответствующая датировка в 30 тыс. лет [*Vorren et al., 1978*].

Как известно, во время максимума последнего (поздневислинского, поздневалдайского) оледенения и регрессии поверхностные арктические воды распространялись в Северной Атлантике до 40°с.ш., о чем свидетельствует, в частности, полное доминирование (>95 в планктоне левозавитой *Neogloboquadrina pachyderma* (Ehr.) [*Ruddiman & McIntyre, 1973* и др.]. Аналогичная планктонная ассоциация вместе с арктическим бентосным (эльфидиумовым) комплексом характерна и для доголоценовых диамиктонов Норвежского шельфа [*Sejrup et al., 1980*]. Вслед за отступанием полярного фронта к современной позиции, происходившим от 13,5 до 6,5 тыс. лет назад [*Ruddiman & McIntyre, 1973*], мигрировали и фораминиферы. Арктическая микрофауна резко меняется на бореальную как в планктоне Норвежского моря, так и в шельфовом бентосе. Их смена вдоль побережья Скандинавии датируется примерно 10 тыс. лет назад [*Sejrup et al., 1980; Vorren et al., 1978* и др.]. Этот процесс обусловил диахронную плейстоцен-голоценовую границу, отчетливо выраженную как микрофаунистически, так и литологически. Между арктическим и бореальным комплексами почти повсеместно расположен переходный, в котором доминирует реофильный вид *Cibicides lobatulus*. Это сообщество обычно сочетается с повышенным содержанием песчаной фракции и свидетельствует о высокой гидродинамической активности в период внедрения Норвежского течения.

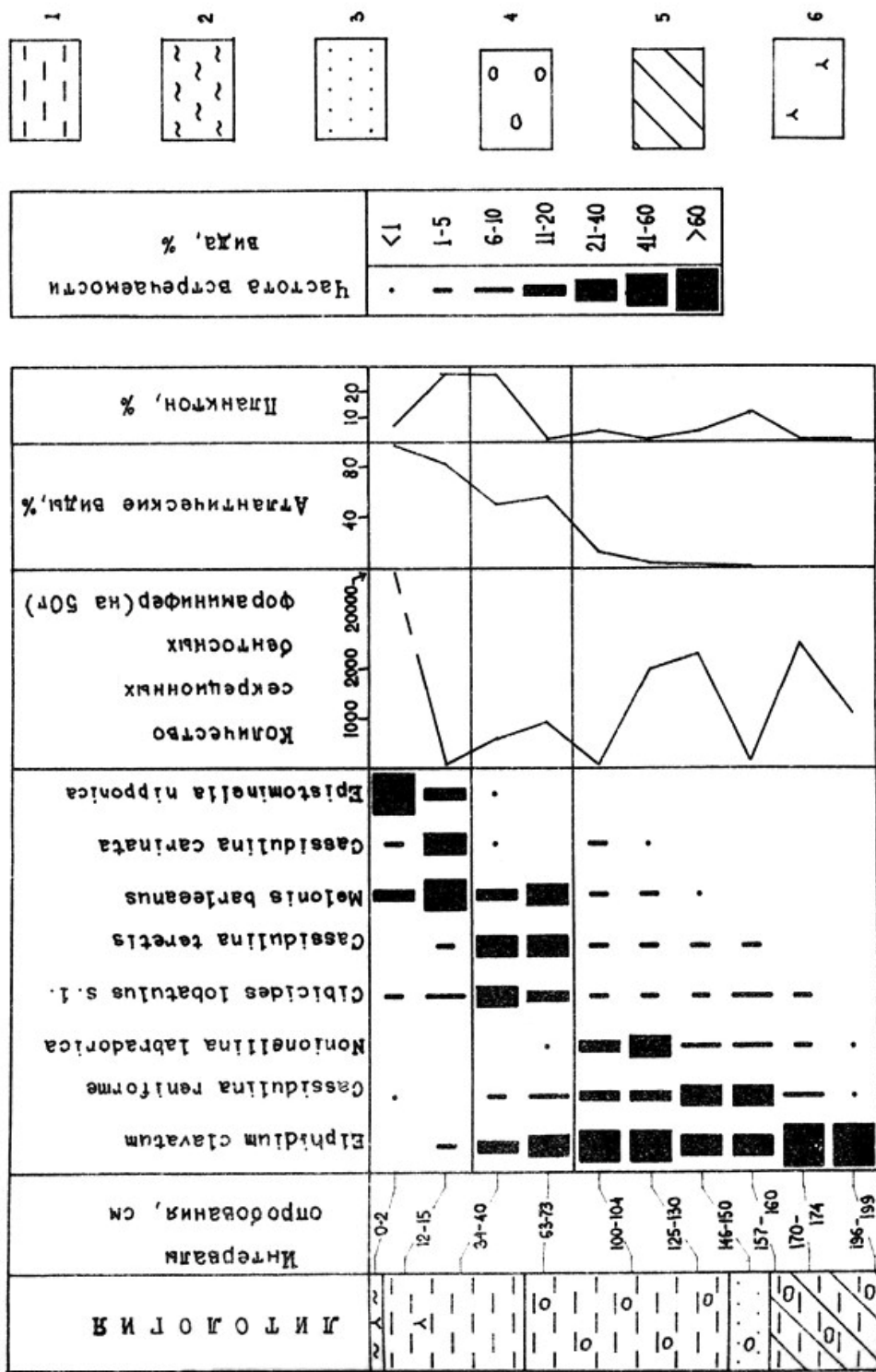


Рис. 2. Микрофаунистическая характеристика колонки ст.73 (сборн Г.Г.Матишова, 1982 г.), плато Копытова, глубина моря 360 м

1 - пелит, 2 - алевролит, 3 - песок, 4 - грубообломочный материал, 5 - осадок повышенной плотности, 6 - спикулы губок.

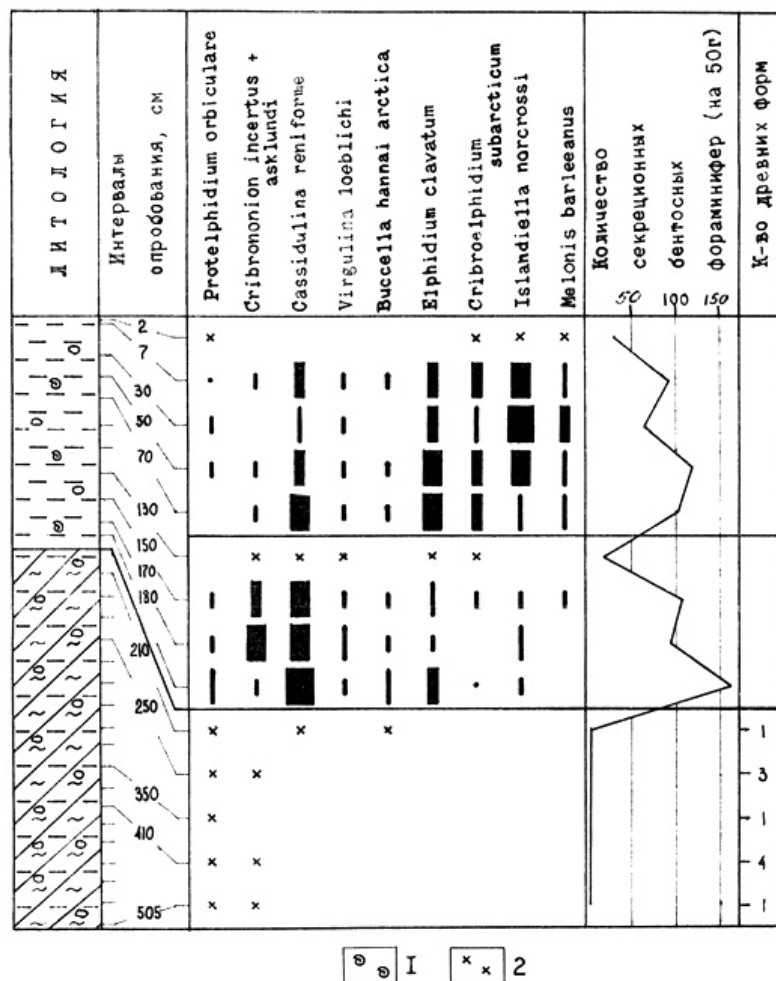


Рис. 3. Микрофаунистическая характеристика колонки ст.32 (сборы И.В.Куликова, 1982 г.), Новоземельский желоб, глубина моря 203 м
 I - раковины моллюсков, 2 - присутствие вида (в малочисленном комплексе). Остальные условные обозначения те же, что на рис. 2.

Зона субарктической конвергенции маркируется на подводных возвышенностях высокопродуктивными сообществами эпифауны, примером чего может служить Медвежинская банка. Разница в датировках по представителям эпифауны (балянусам) и инфауны (*Mya truncata*) говорит об относительно недавнем установлении режима усиленных течений в районе Медвежинской банки (<2.3 тыс. лет назад) и существовании в более ранние периоды голоцена (2,4-8,7 тыс. лет назад) затишных условий [Bjørlykke et al., 1978]. В то же время на мелководьях северной части Карского моря в голоценовых отложениях хорошо выражен горизонт с повышенным содержанием раковин фораминифер (до 40 000 на 50 г осадка) и скелетных остатков других организмов (иглокожих, мшанок, моллюсков); кроме *C. lo-batulus* в группу доминирующих видов входят *Astrononion gallowayi* Loeb. et Tap., *C. reniforme*. На шельфе Северной Земли этот горизонт приурочен к слою погребенной балянуши мощностью 40 см (ст. 131) и, вероятно, обозначает границу максимального продвижения полярного фронта на северо-восток во время голоценового оптимума. К этому же времени логично отнести максимум содержания планктона в колонках из желобов Святой Анны и Воронина [Слободин и Таманова, 1972], свидетельствующий о

подъеме атлантического слоя. В настоящее время для северной части Карского моря характерен застойный режим, что ведет к господству агглютинирующих фораминифер.

По данным двух колонок из желоба Воронина с глубин 250 м и 307 м (ст. 135 и 23-К) и одной из желоба Альбанова, 320 м (ст. 2050, [Блажчишин и др., 1979], определения микрофауны С.В. Тамановой) описанный выше миграционный ритм повторялся как минимум дважды. В желобе Воронина под слоем голоценовых алевропелитов с типичным арктическим комплексом фораминифер открытого шельфа (доминирует *C. reniforme*) и серым, почти полностью лишенным фауны диамиктоном располагается горизонт коричневых песчаных алевропелитов (мощностью 47 см на ст. 135, более 150 см на ст. 23-К). Коричневые прослойки в отложениях северной части Баренцево-Карского шельфа связывались М.В. Кленовой [1960] с усилением атлантического влияния. Данный горизонт содержит комплекс фораминифер охлажденных атлантических вод, в котором доминирует *C. teretis*, а планктон (ювенильная левозавитая *N. pachyderma*) составляет 15-17%. В настоящее время соответствующие воды располагаются в желобе на глубинах свыше 350 м; в колонке ст. 175 с глубины 304 м даже во время голоценового оптимума содержание планктона не превышало 7% [Слободин и Таманова, 1972].

Аналогичная картина наблюдается и в желобе Альбанова. В колонке ст. 2050 интервал 465-574 см занимают нормально морские осадки, подстилаемые и перекрываемые диамиктонами. Комплекс фораминифер из этих отложений принципиально сходен с голоценовым (0-49 см), но содержание атлантического вида *Melonis barleeanus* и планктона существенно выше [Поляк, 1982]. В описанных случаях мы имеем дело с осадками трансгрессии более мощной, чем фландрская, и сопровождавшейся более значительным наступлением атлантических вод, чем в голоцене. С учетом общей палеогеографической ситуации и данных по глубоководным отложениям Северной Атлантики и северному морю [Feyling-Hanssen, 1980 и др.] эти осадки следует отнести к эмскому (микулинскому, казанцевскому) времени. Существование ненарушенных довалдайских отложений на акваториях Баренцева, Карского и Северного морей противоречит концепции Панарктического оледенения. Признание же ритмичного характера колебаний атлантического слоя вынуждает автора отказаться от предложенного ранее объяснения смены микрофауны в осадках северных желобов углублением этих желобов в начале голоцена [Поляк, 1982; Слободин и Таманова, 1972].

Приведенные данные показывают, что ключевыми событиями позднеплейстоцен-голоценовой истории Баренцева и Карского морей были как минимум две миграции полярного фронта: далеко к югу и назад в высокие широты. Эти миграции вызвали принципиальные изменения гидробиологического и седиментационного режима, что нашло свое отражение в характере донных осадков и фаунистических остатков.

Список литературы

1. Блажчишин А.И., Линькова Т.И., Кириллов О.В., Шкатов Е.П. Строение плиоцен-четвертичной толщи дна Баренцева моря на разрезе полуостров Рыбачий - острова Земля Франца-Иосифа. - В кн.: Позднечетвертичная история и седиментогенез окраинных и внутренних морей. М., «Наука», 1979, с. 13-19.
2. Дигас Л.А. Зависимость распределения фораминифер от атлантических водных масс в промысловом районе Копытова. - В кн.: Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья, вып. 5, ч. 2. Саратов, 1969, с. 90-105.
3. Кленова М.В. Геология Баренцева моря. М., Изд-во АН СССР, 1960, 367 с.

4. Поляк Л.В. Вертикальное распределение фораминифер в осадках окраинных желобов Баренцево-Карского шельфа. - В кн.: Стратиграфия и палеогеография позднего кайнозоя Арктики. Л., 1982, с. 19-26 (ПГО «Севморгеология»).

5. Слободин В.Я., Таманова С.В. Комплексы фораминифер из донных отложений Карского моря и их значение для изучения режима новейших движений. - В кн.: Новейшая тектоника и палеогеография Советской Арктики в связи с оценкой минеральных ресурсов. Л., 1972, с. 23-35 (НИИГА).

6. Bjørlykke K., Bue B., Elverhøi A. [Quaternary sediments in the northwestern part of the Barents Sea and their relation to underlying Mesozoic bedrock](#) // Sedimentology, 1978, v.25, p. 227-246.

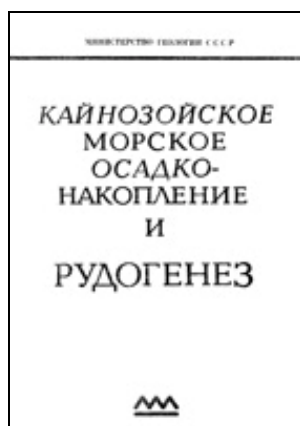
7. Feyling-Hanssen R.W. [Foraminiferal indication of Eemian interglacial in the northern North Sea](#) // Bull. Geol. Soc. Denmark, 1980, v. 29, N. 4, p. 175-189.

8. Ruddiman W., McIntyre A. [Time-transgressive deglacial retreat of Polar Waters from the North Atlantic](#) // Quaternary Research, 1975, v. 3, p. 117-130.

9. Sejrup H.-P., Holtedahl H., Norvik O., Miljeteig I. [Benthonic foraminifera as indicators of the paleoposition of the Subarctic Convergence in the Norwegian-Greenland Sea](#) // Boreas, 1980, v. 9, N 3, p. 203-207.

10. Vorren T., Strass I., Lind-Hanssen O. [Late Quaternary sediments and stratigraphy of the Continental Shelf off Troms and West Finmark, Northern Norway](#) // Quaternary Research, 1978, v. 10, p. 340-365.

Ссылка на статью:



Поляк Л.В. Новые данные о миграциях фораминифер в связи с условиями осадконакопления на Баренцево-Карском шельфе. - В кн.: Кайнозойское морское осадконакопление и рудогенез. Л., ПГО «Севморгеология». 1984. С. 39-46.