

О.П. БРЫНОВ, Е.М. ВЕРИЧЕВ, Л.А. ЕРШОВ,  
Л.А. СМИРНОВА, А.Ф. СТАНКОВСКИЙ

## ОДИНЦОВСКОЕ МЕЖЛЕДНИКОВЬЕ ЗИМНЕГО БЕРЕГА БЕЛОГО МОРЯ

До недавнего времени самыми древними в четвертичном покрове Зимнего берега считались отложения московской морены (Брынов и др., 1981). Первое обнаружение одинцовского комплекса фораминифер и диатомовой флоры представляет несомненный интерес для реконструкции истории развития юго-восточного Беломорья.

Указанные комплексы обнаружены в отложениях, вскрытых скв. 251 Люкана (рис. 1). Скважина располагается в своеобразных геолого-геоморфологических условиях: при мощности четвертичных отложений по ее разрезу в 107 м с трех сторон (на северо-востоке, юго-востоке, юго-западе) вблизи ее местоположения находятся обнажения дочетвертичных пород каменноугольного и вендского возраста. Глубокая впадина, заполненная четвертичными образованиями, открывается к северо-западу, в сторону горла Белого моря. Контуры впадины довольно уверенно намечаются по данным крупномасштабной аэромагнитной съемки, поскольку породы верхов четвертичного разреза имеют повышенную намагниченность: около  $30-40 \cdot 10^6$  ед. СГС в интервале 72–33 м, до  $160-180 \cdot 10^6$  ед. СГС на глубинах 33–10 м, фоновые значения намагниченности не превышают  $10 \cdot 10^6$  ед. СГС.



Рис. 1. Местоположение скв. 251 Люкана

Скв. 251 Люкана вскрывается следующий разрез четвертичных отложений (снизу вверх), залегающих на красноцветных породах венда:

- 107–96,4 м – глина кирпично-красная, аргиллитоподобная, плотная, с гравием, галькой и валунами (до 30%) кристаллических и осадочных пород;
- 96,4–71,7 м – песок мелко- и тонкозернистый, красновато-серый, слабоглинистый, однородный;
- 71,7–58,8 м – песок мелко- и среднезернистый, серый, полимиктовый, слабоглинистый, с обломками раковин пелеципод и гастропод плохой сохранности, в инт. 58,8–66,8 м с гравием, галькой и валунами кристаллических и осадочных пород. В основании слоя (0,3 м) развиты песчано-гравийно-галечниковые отложения с грубозернистой полимиктовой составляющей;
- 58,8–54,1 м – алеврит коричневатого-серый, плотный, с раковистым изломом, однородный, неясно-слоистый;
- 54,1–43,8 м – песок мелкозернистый, серый, полимиктовый, однородный, слабоглинистый, с мелкими обломками раковин гастропод и пелеципод плохой сохранности. В основании слоя гравий и галька кристаллических и осадочных пород;
- 43,8–42,7 м – супесь тонкозернистая, серая, однородная, сильноглинистая, с обломками раковин гастропод и пелеципод;
- 42,7–41,4 м – алеврит коричневатого-серый, плотный, участками слоистый. Слоистость обусловлена тонкими прослоями мелкозернистого серого песка с включениями углистого вещества и мелкими обломками раковин гастропод и пелеципод;
- 41,4–32,4 м – песок мелкозернистый, серый, полимиктовый, слюдястый, слабоглинистый, с обломками раковин гастропод и пелеципод;
- 32,4–28,1 м – песок мелкозернистый, серый до темно-серого, слабоглинистый, однородный, с обломками раковин гастропод и пелеципод;
- 28,1–9,7 м – супесь мелкозернистая, серая до темно-серой, сильноглинистая, с обломками раковин гастропод и пелеципод, редкими гальками кристаллических и осадочных пород;
- 9,7–6 м – глина темно-серая, с голубоватым оттенком, плотная, с редкими включениями гравия и гальки кристаллических и осадочных пород;
- 6–0 м – песок тонкозернистый, серый, слабоглинистый, с включениями полуразложившегося растительного детрита и единичными гальками кристаллических пород.

Абсолютная отметка устья скважины 112 м.

Четвертичные фораминиферы встречены в интервале глубин 58,8–6,0 м (рис. 2). Систематический состав, количественное соотношение раковин, характер их сохранности и распространения по разрезу позволили выделить здесь новый комплекс фораминифер – северный, ранее на Зимнем берегу и в прилегающих районах не встреченный. Наименование комплекса соответствует названию трансгрессии на схеме северного плейстоцена СССР (Гудина, 1976). Все фораминиферы относятся к известковому бентосу, агглютинирующих и планктонных форм нет. Выделенный комплекс, вмещающие осадки которого образовались во время северной трансгрессии, подразделяются на три подкомплекса, соответствующие основным этапам ее развития.

Обособление этапов трансгрессии базируется на смене снизу вверх мелководных фаций более глубоководными на стадии ингрессии и оптимума и наоборот на регрессивной стадии. Аналогичная картина достаточно наглядно проявляется в характере распространения раковин по разрезу. Единичные фораминиферы плохой сохранности появляются в начале ингрессивной стадии. Количество раковин вверх по разрезу постепенно увеличивается вместе с их видовым разнообразием и улучшением сохранности и достигает максимума на стадии оптимума с наиболее благоприятными для фораминифер гидрологическими параметрами и наибольшей глубиной. Далее вверх по разрезу следует постепенное сокращение видового разнообразия и общего количества фораминифер, что характеризует регрессивную стадию трансгрессии.

В приводимых ниже списках фораминифер содержание каждого вида дано от общего количества экземпляров. Такая информация не только показывает количественную характеристику видового состава комплекса, но и позволяет более убедительно проводить корреляцию вмещающих осадков по фораминиферам.

Состав комплекса немногочислен, всего определено 30 видов. Количество раковин в одной пробе не превышает 150 экз. Доминируют эльфидииды: *Elphidium atlanticum* Gudina – 17%, *E. excavatum* (Terquem) – 29%, *Criboelphidium goesi goesi* (Stschedrina) – 4%, *C. granatum* Gudina – 13%, *Protelphidium lenticulare* Gudina – 5%; ниниониды: *Cribrononion incertus* (Williamson) – 3%; кассидулиныды: *Cassidulina subacuta* (Gudina) – 6%, *Cassidulina aff. subacuta* (Gudina) – 3%; исландиеллиды: *Cassandra inflata* (Gudina) – 2%. Ассоциацию характерных для выделенного комплекса фораминифер составляют *Globulina glacialis* Cushman et Ozawa, *Tappanella arctica* Gudina et Saidova, *Fissurina cucurbitasema* Loeblich et Tappan, *Buccella frigida* (Cushman).

**Подкомплекс А** (ингрессивный этап), интервал глубин 58,8–35 м, в гранулометрическом составе вмещающих пород преобладают алевролитовая и мелкоспесчаная фракции. Здесь встречено 18 видов фораминифер. Число видов постепенно увеличивается снизу вверх по разрезу. В среднем насчитывается 5–6 видов в каждой пробе, при содержании индивидов не более 50 экз. Наибольшее содержание видов в пробе 8, максимальное количество раковин 150. Доминируют по всему интервалу эльфидииды: *Elphidium atlanticum* Gudina, *Protelphidium lenticulare* Gudina, *Criboelphidium granatum* Gudina, а также *Cribrononion incertus* (Williamson). Сохранность раковин в нижней части плохая, с глубины 44,5 м становится удовлетворительной. С этой же отметки постепенно возрастает число экземпляров каждого вида, становится богаче видовой состав, появляются более глубоководные и стеногалинные формы: *Cassidulina subacuta* (Gudina), *Islandiella helenae* F. Hanssen et Bugas.

**Подкомплекс Б** (этап оптимума), интервал глубин 35–10 м. Гранулометрический состав осадков этого интервала отличается наибольшим содержанием пелитовой фракции. Число видов этого этапа достигает 30, а количество видов в отдельных пробах – 15, при содержании индивидов 51–100 экз. Наибольшее количество раковин фораминифер – 150 экз. (15 видов) – обнаружено на глубине 17–16 м. Все раковины удовлетворительной и хорошей сохранности. По всему интервалу доминируют *Elphidium atlanticum* Gudina, *E. excavatum* (Terquem), *Criboelphidium goesi goesi* (Stschedrina), *C. granatum* Gudina, *Cribrononion incertus* (Williamson), *Cassidulina subacuta* (Gudina), *Cassidulina aff. subacuta* (Gudina). Характерные виды: *Globulina glacialis* Cushman et Ozawa, *Tappanella arctica* Gudina et Saidova, *Fissurina cucurbitasema* Loeblich et Tappan, *Buccella frigida* (Cushman). Наряду с фораминиферами по всему интервалу разреза спорадически встречаются единичные остракоды.

**Подкомплекс В** (регрессивный этап), интервал глубин 10–6 м. В гранулометрическом составе осадков преобладает пелитовая фракция. Состав фораминифер

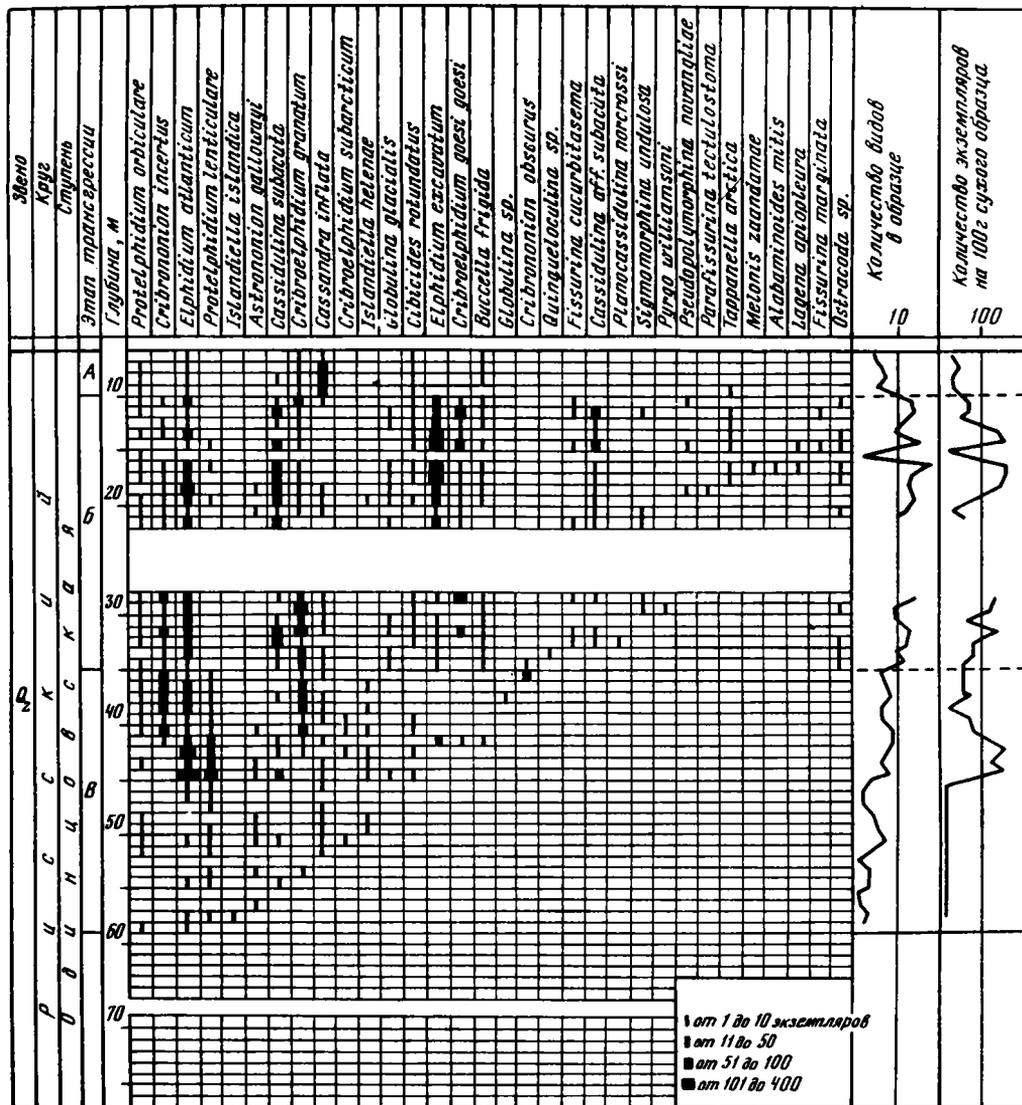


Рис. 2. Распределение фораминифер в скв. 251 Люкана

крайне беден. Всего определено восемь видов, до пяти видов в пробе, при количестве индивидов не более 10 экз. Доминируют *Elphidium atlanticum* (Gudina), *Cribroelphidium granatum* (Gudina), *Cassandra inflata* (Gudina).

Аналогичный по составу и структуре комплекс фораминифер описан В.И. Гудиной (1966, 1976) из морских отложений ямальской серии (нижний—средний плейстоцен) в бассейне нижнего течения р. Оби. Выделенный там салемаляский комплекс характеризует верхнюю часть разреза морских доказанцевских отложений, накопление которых отвечало времени максимального развития трансгрессии. В состав салемаляского комплекса донных фораминифер входят в основном те же виды, что и в выделенный нами северный комплекс (см. рис. 2): *Pyrgo williamsoni* (Silvestri), *Buccella frigida* (Cushman), *Cibicides rotundatus* Stschedrina, *Melonis zaandamae* (van Voorthuysen), *Cribrononion obscurus* Gudina, *Elphidium atlanticum* (Gudina), *Cribroelphidium goesi goesi* (Stschedrina), *C. granatum* (Gudina), *Protelphidium orbiculare* (Brady), *P. lenticulare* (Gudina), *Cassidulina*

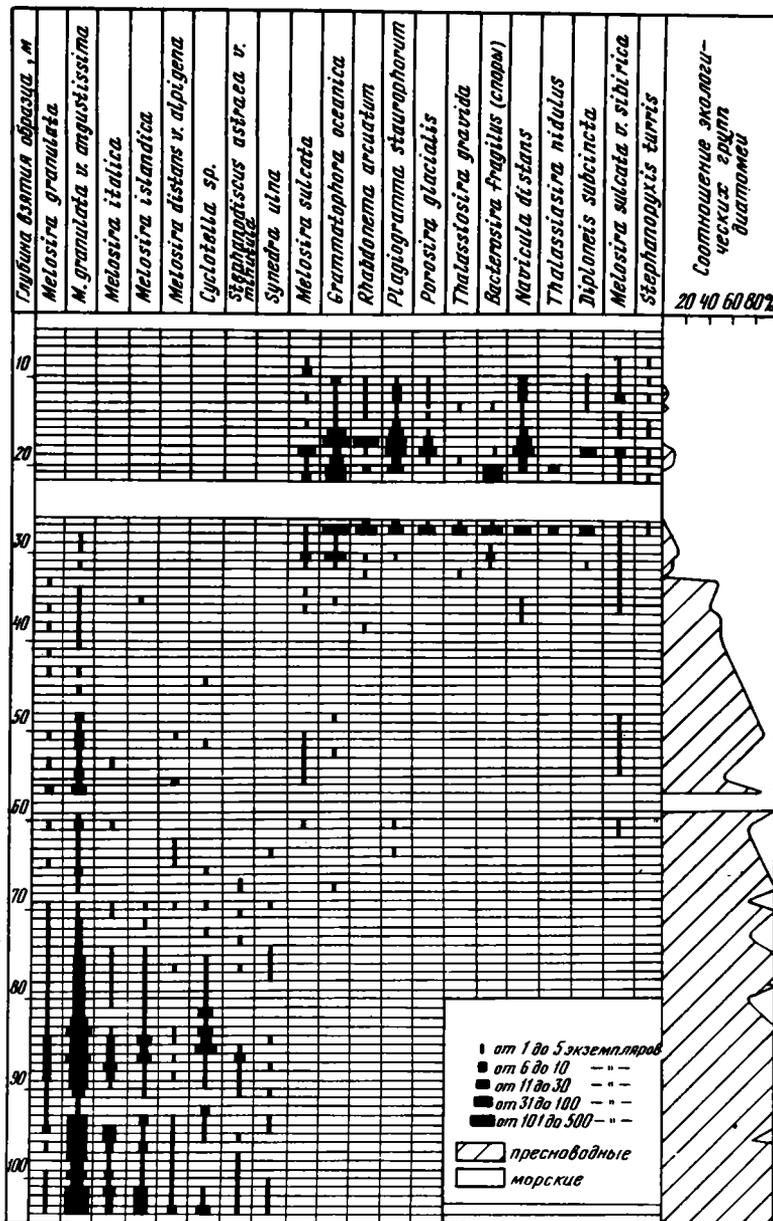


Рис. 3. Распределение доминантных видов диатомей в скв. 251 Люкана

subacuta (Gudina), *Islandiella helenae* F. Hanssen et Bugas, *I. islandica* (Norvang), *Cassandra inflata* (Gudina). Количество видов в салемаальском комплексе довольно значительное (44), но в каждой пробе невелико (до 10). Также невелико число особей каждого вида (1–5) при общем количестве фораминифер в пробе до 50. На севере Енисея и в Таймырской низменности еще одним аналогом северного комплекса является санчуговский комплекс фораминифер, который характеризует толщу, залегающую на морских и перекрытую с размывом вышележащими казанцевскими слоями (Гудина, 1969, 1976). Состав фораминифер санчуговского комплекса представлен фактически теми же видами, что и северного (см. рис. 2): *Pyrgo williamsoni* (Silvestri), *Globulina glacialis*

Cushman et Ozawa, *Tappanella arctica* Gudina et Saidova, *Buccella frigida* (Cushman), *Cribronion incertus* (Williamsoni), *C. obscurus* (Gudina), *Astronionion gallowayi* Loeblich et Tappan, *Elphidium atlanticum* Gudina, *Criboelphidium goesi goesi* (Stschedrina), *C. granatum* Gudina, *Protelphidium lenticulare* (Gudina), *P. orbiculare* (Brady), *Cassidulina subacuta* (Gudina), *Islandiella helenae* F. Hanssen et Bugas, *I. islandica* (Norvang.). В каждой отдельной пробе присутствует 5–12 видов. Общее количество экземпляров в пробе до 110.

По всему разрезу скв. 251 Люкана, за исключением самого верха (0–6 м) и интервала 56,5–58,5 м, обнаружена диатомовая флора (195 форм), которую можно отнести к двум разновозрастным комплексам, имеющим разный генезис (рис. 3).

В нижней части разреза до глубины 58,8 м идет пресноводный комплекс диатомей, состоящих из 90 форм, относящихся к 75 видам 31 рода. По количеству видов преобладают бентосные пеннатные диатомеи, а по числу остатков — планктонные центрические. Сохранность центрических форм хорошая, крупные бентосные представлены в основном обломками. Комплекс не содержит переотложенных диатомей. Доминирующими в этом комплексе являются планктонные виды рода *Melosira* Ag. (*M. granulata* (Ehr.) Ralfs, *M. granulata* v. *angustissima* (O. Müll.) Hust, *M. distans* v. *alpigena* Grun, *M. italica* (Ehr.) Kütz, *M. islandica* (O. Müll.), а также родов *Synedra* Ehr., *Cyclotella* Kütz и *Stephanodiscus* Ehr. Оценки их обилия от 1 до 5 с максимальными в интервале 74–90 м, формирование отложений которого происходило, очевидно, при максимальных глубинах водоема. Разнообразие видов рода *Melosira* характерно для периода повышения эвтрофности водоема и времени его термического оптимума. Об этом свидетельствует незначительное количество арктических и арктобореальных видов и явное преобладание бореальных форм. Сравнение данной диатомовой флоры с комплексами озерных диатомей у с. Глазова Калужской области и из осадков на р. Суле, описанном Э.И. Лосевой (1968), указывает на одинцовский возраст отложений.

Отложения в интервале 56,5–58,5 м лишены диатомовой флоры. Связано это, очевидно, с резким изменением солёности водоема. Новое появление флоры происходит на глубине 56,5 м после установления экологического равновесия. Повышение солёности привело к значительному сокращению пресноводных диатомей — число форм уменьшилось до 25; оценки обилия сократились до "единично", остались виды, индифферентные в отношении галобности (*Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs; *M. granulata* v. *angustissima* (O. Müll.) Hust). Комплекс пополнился морскими формами (*Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz, *Grammatophora oceanica* (Ehr.) Grun., *Plagiogramma staurophorum* (Greg.) Cl.). Вверх по разрезу пресноводные диатомеи постепенно исчезают, тогда как количество морских форм увеличивается. Морской комплекс диатомей характерен для интервала 56,5–9,7 м. Он включает 139 форм, относящихся к 45 родам. Наиболее представлен род *Navicula*. В экологическом отношении комплекс состоит из 91 морской и солоноватоводно-морской, 25 пресноводных и пресноводно-солоноватоводных и 23 переотложенных форм. Преобладают пеннатные формы (по количеству видов и экземпляров), что свидетельствует о мелководности водоема. Доминируют в морском комплексе *Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz, *Thalassiosira gravida* Cl., *Bacterosira flagilis* Grun., *Porosira glacialis* (Grun.) Jörg, *Grammatophora oceanica* (Ehr.) Grun., *Rhabdonema arcuatum* (Zyngb.) Kütz, *Plagiogramma staurophorum* (Greg.) cl., *Navicula distans* W.Sm. Данный комплекс сходен с комплексом морских одинцовских отложений на р. Косме (Лосева, 1972), что в какой-то мере подтверждается и большим количеством переотложенных древних форм. Отмечаются также уродливые формы створок, несоответствие размеров форме у *Navicula cancellata* Donk, *Synedra tabulata* (Ag) Kütz и др., характерное для древних видов. Максимум трансгрессии приходится на интервал 28–18 м, так как именно здесь наиболее обильны океанические виды диатомей, а интервал 18–9,7 м соответствует регрессии моря. Диатомовая флора интервала 9,7–6 м представлена переотложенными формами.

Совокупность палеонтологических данных позволяет довольно уверенно говорить о наличии одинцовского межледникового в Беломорско-Кулойском регионе, а разрез скв. 251 Люкана может считаться стратотипическим для одинцовских отложений Зимнего берега Белого моря.

- Брынов О.П., Мияскин С.В., Станковский А.Ф. Комплексы фораминифер верхнего плейстоцена Зимнего берега Белого моря. — Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода, 1981, № 51, с. 139—142.
- Гудина В.И. Фораминиферы и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Сибири. М.: Наука, 1966. 132 с.
- Гудина В.И. Фораминиферы, стратиграфия и палеогеография морского плейстоцена Севера СССР. Новосибирск: Наука, 1976. 126 с. (Тр. Ин-та геологии и геофизики СО АН СССР; Вып. 314).
- Лосева Э.И. Диатомовые из плейстоценовых отложений Притиманья. — В кн.: Ископаемые диатомовые водоросли СССР, М.: Наука, 1968, с. 74—80.
- Лосева Э.И. Диатомовые водоросли из морских оединцовских отложений в бассейне р. Космы (Средний Тиман). — В кн.: Вопросы стратиграфии и корреляции плиоценовых и плейстоценовых отложений северной и южной частей Предуралья, Уфа, 1972, с. 113—121.

УДК 551.79.9.794:563.12 (268.45)

Л.В. ПОЛЯК

### СТРАТИГРАФИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЙОНА МУРМАНСКОЙ БАНКИ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ

В последнее время баренцевоморский шельф стал одним из важных объектов четвертичной геологии Севера СССР. Это обусловлено, с одной стороны, большим количеством фактического материала, интенсивно возрастающего благодаря народнохозяйственному освоению шельфа, с другой — важной ролью, отводимой этому региону в различных, порой противоречивых концепциях развития полярных областей в плейстоцене. При этом бросается в глаза отсутствие обоснованной стратиграфической схемы донных отложений, которая и должна стать основой подобных построений.

Данная работа предлагает схему расчленения осадков, вскрытых при донном опробовании района Мурманской банки (сборы Ю.Г. Самойловича 1981 г. ст. 812715, 811201, 810432 — определения автора; использовались также определения микрофауны, проведенные С.В. Тамановой) (рис. 1). Основанием для создания схемы послужила хорошая корреляция изученных колоннок с разрезами района Тромсе северонорвежского шельфа (Vorren et al., 1978), имеющими датировки по  $^{14}\text{C}$  и сопоставимыми, в свою очередь, с прочими разрезами отложений шельфа Норвежского и Северного морей (Løfald, Rokoengen, 1980; и др.).

В колонках, полученных на Мурманской банке (так же как и в районе Тромсе), резко различаются два слоя. Нижний характеризуется выдержанностью литологического состава и представлен уплотненным алевритистым пелитом (по классификации с проведением нижней границы песчаной фракции по 0,05 мм) с включениями грубообломочного материала. В целях унификации терминологии кажется целесообразным называть данный осадок широко распространенным ныне термином "диамиктон". Верхний слой представлен рыхлым, хорошо сортированным алевритисто-пелитовым мелким песком и характеризуется фациальной изменчивостью. Прослеживается также переходный прослой. Разница между типами осадка хорошо видна на трехкомпонентной диаграмме (рис. 2).

В соответствии с этими слоями четко выделяются и комплексы фораминифер (рис. 3). Первый комплекс, приуроченный к диамиктону, является частично или полностью переотложенным. На это указывают: 1) наличие заведомо переотложенных меловых фораминифер и радиоларий; 2) частая встречаемость абрадированных и метаморфизованных раковин; 3) совместное нахождение экологически противоречивых форм (мелко- и глубоководных); 4) непропорционально высокое для арктического шельфа соотношение числа видов и экземпляров в образце. Среди тех фораминифер, которые, вероятно, являются автохтонными, доминируют *Elphidium clavatum* Cushman, *Cassidulina reniforme* Nørvang, *Islandiella norcrossi* (Cushman) — типичные для арктической сублиторали весьма холодно- и мелководные формы, тяготеющие к застойным условиям. Для данного комплекса на северном склоне Мурманской банки характерны некоторые глубоководные бентосные виды (*Anomalina globulosa* Chapman et Parr, *Eponides?* sp. и др.) и планктонный вид *Globigerina* sp. Последний близок к *Globigerina exumbilicata* Herman (Herman, 1974) и *Globigerina* sp. A (Poore, 1979), встречаемым в