

О.Ф. Барановская, В.С. Зархидзе

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КАЙНОЗОЙСКОЙ ИСТОРИИ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА (ФОРАМИНИФЕРЫ, МОЛЛЮСКИ)

В познании геологической истории Мирового океана изучение кайнозойского этапа развития Арктики играет особо важную роль: вовлечение Арктического сегмента было решающим в формировании единой системы глобальной циркуляции океанических вод, становлении их гидрофизических параметров (температуры, солености, плотности и пр.) и их эволюции к современному состоянию.

Приступая к анализу материалов по истории возникновения арктического бентоса, мы, со всей очевидностью, должны начать с обзора современного состояния арктической экосистемы с тем, чтобы выявить те ее зоогеографические особенности, которые сформировались в процессе ее кайнозойской истории.

Географическое положение Северного Ледовитого океана обусловило ряд определяющих особенностей в формировании биотопов и обитающих на них биоценозов: короткие трофические цепи, бедность видов и, что очень важно, зависимость биоценозов от связей с другими океанами. Неравномерное по сезонам распределение солнечной радиации и связанных с последней биотических факторов приводило и приводит к тому, что арктические биоценозы развиваются в условиях ярко выраженного колебательного режима. Несомненна зависимость общего состояния экосистемы от дифференцирующего фактора рельефа дна СЛО: наличие глубоководных порогов со стороны Атлантики и Норвежско-Гренландского бассейна определяет структуру водных масс Евразийского суббассейна и, более того, оказывает и прямое влияние на биоценозы, значительная часть которых несет следы явно атлантического происхождения. Так же важно для биотопов и биоценозов Американо-Азиатского суббассейна наличие Берингова пролива, через который поступают значительные массы тихоокеанских вод, с ареалом распространения которых связано, в частности, преобладание в планктонных биоценозах восточного сектора Арктического бассейна тихоокеанских видов [Русанов, 1983]. Оценив влияние перечисленных факторов на формирование современной арктической экосистемы, нетрудно представить себе масштаб ее эволюции на фоне происходивших в кайнозойе геологических преобразований, когда в движение приходила вся система океан - ледовый покров - атмосфера, определявшая среду обитания арктических биоценозов.

Существует несколько сценариев палеогеографических изменений, происходивших в бассейне СЛО в кайнозойе, созданных зоологами [Гурьянова, 1970; Голиков и др., 1983], и геологами [Дегтяренко и др., 1970; Зархидзе, 1970, 1983, 1984; Лаврова, Троицкий, 1964; Суздальский, 1974; Троицкий, 1970, Troitskiy, 1974], в которых на различных

биологических и геолого-палеонтологических материалах решался вопрос о времени возникновения современной морфоструктуры Северного Ледовитого океана и периодах формирования экосистемы в Глубоководном Арктическом бассейне и на его шельфе.

Одно из наиболее полных представлений о времени и путях формирования шельфовой фауны разработано сотрудниками Зоологического Института АН СССР [Голиков и др., 1983]. По их мнению, экосистемы шельфа Северного Ледовитого океана самые молодые в масштабах геологического времени в Мировом океане, а возраст самых первых самобытных для арктических экосистем видов - поздний плиоцен - ранний плейстоцен. Основа автохтонного фонда Арктики - флоро-фаунистические комплексы, сформированные в северных частях Тихого и Атлантического океанов. Формирование палеокомплексов происходило в несколько этапов. В позднем плиоцене произошло проникновение бореально-арктических видов из северных районов Тихого океана. В конце плиоцена - начале плейстоцена началось формирование современной морфоструктуры глубоководного Арктического бассейна, сопровождаемое интенсивным вулканизмом. В условиях начавшегося осушения Арктического шельфа гидробиологические связи с Атлантикой и Тихим океаном стали сокращаться, а затем и прекратились совсем. По мнению А.Н. Голикова, под влиянием регрессии и развивавшегося в этот период оледенения виды, ранее проникшие в океан, погибли, освободив экологические ниши эврибионтным бореально-арктическим видам преимущественно тихоокеанского происхождения. Эти виды и дали начало формированию эндемиков Арктики. Последовавшая за описываемыми событиями обширная трансгрессия способствовала формированию значительных масс эстуарно-арктических вод и возникновению эстуарно-арктических видов, отличающихся от высокоарктических значительной эвригалиностью.

Современное состояние арктической экосистемы характеризуется снижением с запада на восток и от высокоарктических вод к эстуарно-арктическим всех важнейших биоэнергетически значимых показателей, что свидетельствует об огромной роли в современном количественном развитии жизни СЛО уже северо-атлантических вод, формирующих гидрологический, метеорологический, гидрохимический и ледовый режимы в глубоководном Арктическом бассейне и на окружающем шельфе [Голиков и др., 1983]. При изучении предлагаемой зоологами палеогеографической модели развития Северного Ледовитого океана в позднем кайнозое, нетрудно заметить, что, анализируя состав современных арктических биоценозов и ретроспективно оценивая ход их эволюционного развития от момента возникновения (устанавливаемого на фактах весьма неполной геологической летописи), авторы базируются на идее исключительности арктической экосистемы в Мировом океане. Отсюда и весьма интересный вывод о вымирании первой группы мигрировавших видов, проникших в Арктику. Сама мысль о многоэтапности и сложности процесса формирования морской фауны плодотворна, и мы, основываясь на геолого-палеонтологических материалах, постараемся развить ее при последующем изложении.

Попытки создать единую связную картину палеогеографических изменений Арктики в кайнозое всегда наталкивались на фрагментарность (а для некоторых регионов и полное отсутствие) сколь-нибудь достоверных сведений о палеогеновом и неогеновом этапах развития. Как следствие этого, исследователи геологии кайнозоя северной полярной области были лишены возможности увязать позднекайнозойский (плиоцен - плейстоценовый) этап развития (сравнительно хорошо изученный) с предшествующим. В отличие от западноевропейских коллег, стратиграфические исследования которых базировались на хорошо изученной эволюции фаун различных типов от начала палеогена до конца плейстоцена, геологи Арктики были вынуждены проводить стратификацию кайнозойских осадков «сверху», с начала плейстоцена, что в условиях почти полного отсутствия каких-либо достоверных сведений о «корнях» арктических морских фаун приводило к путанице и неразберихе в различных вопросах региональной стратиграфии и

палеогеографии. Некоторые виды фораминифер (*Triloculina trigonula* (Lam.), *Quinqueloculina seminula* (L.), *Scutularis oblongus* (Montagu), *Cyclogyra involvens* (Reuss), *Dentalina pauperata* Gall. et Wissl., *Glandulina laevigata* d'Orb., *Pseudopolymorphina charlottensis* (Cushm.), *P. subnododa* (Reuss), *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob), *Elphidiella nitida* Cushm., *Bulimina aculeata* d'Ord., *Cassandra limbata* (Cushm. et Hughes), *C. sublimbata* (Asano), большая группа видов из родов (*Lagena*, *Oolina*, *Fissurina* и другие), а также современных и плейстоценовых моллюсков (*Hiatella arctica*, *Mya truncata*, *Tridonta borealis*, *Cyrtodaria angusta*, *Arctica islandica* и др.) и других групп морских организмов встречаются в палеогеновых (в основном олигоценовых) и раннеэоценовых отложениях различных районов Северного полушария, часто весьма отдаленных от Арктического региона. Если увязывать эти находки с известным фактом общего прогрессирующего похолодания, начавшегося в олигоцене, можно было предположить уже для того времени существование в Арктике морского бассейна, через который осуществлялись миграции морских фаун, начавшиеся в конце (?) палеогена, но с особой интенсивностью проходившие позднее - в миоцене и плиоцене. При этом неизбежно возникали вопросы: каковы были очертания бассейна (бассейнов)? Почему похолодание, начавшееся в олигоцене, в раннем - среднем миоцене вновь сменилось в Арктике относительным потеплением? И наконец, возникал закономерный вопрос, где же, собственно, морские отложения этого времени?

Необходимость установления эволюционных корней различных фаун приводила многих палеонтологов к необходимости проведения палеогеографических реконструкций, захватывающих и области Северного Ледовитого океана [Dall, 1919, 1924; McNeil, 1965; Гладенков, 1974].

Во многих случаях в палеогеографический анализ вводились не только сведения о миграциях морских фаун в рамках очертаний Северного Ледовитого океана, близких к современным, но и о миграциях наземных животных. В последнем случае приходилось или прямо [McNeil, 1965] или косвенно [Гладенков, 1974] говорить о путях перемещений млекопитающих через районы, ныне занятые океаном, т.е. подразумевать значительные структурно-тектонические перестройки. Все проведенные до сих пор палеогеографические построения носили в той или иной степени умозрительный характер, так как между «начальными» и «конечными» пунктами миграций (отрезками гипотетических миграционных путей) в Центральной Арктике не было данных о наличии морских отложений палеогенового или неогенового возраста.

При анализе палеогенового этапа становления и развития холодноводной фауны Северного полушария следует помнить гипотезу о существовании в палеоэоцене - эоэоцене двух самостоятельных центров ее (фауны) эволюции. Предполагается, что один из них находился в северо-западной части приатлантического района Арктического бассейна, другой - к югу от Берингийской суши. Существует мнение, что обмена фаунами в олигоэоценовое время между ними не существовало, так как эти бассейны были разобщены [Briggs, 1970; Strauch, 1972; Кафанов, 1979]. Однако, как показывают исследования последних лет, Полярный бассейн не был полностью изолирован от сопредельных акваторий, и обмен фаунами между отдельными его частями, а также с Североморским и другими бассейнами, существовал. В связи с постановкой и проведением глубокого бурения на шельфах морей Бофорта, Баффинова и Лабрадорского довольно удовлетворительно изучен разрез кайнозойских отложений Канадской Арктики.

В ряде скважин вскрыты морские палеогеновые и неогеновые (олигоцен - миоценовые) отложения, с несогласием перекрытые более молодыми неогеновыми (поздний миоцен? - плиоцен) и плейстоценовыми отложениями, содержащими палеонтологические остатки, в том числе фораминиферы. В олигоцен - раннемиоценовой части разреза обнаружены комплексы фораминифер, ряд видов которых является характерным для разновозрастных комплексов из морских отложений южного обрамления Североморского бассейна (Бельгия, Дания, Нидерланды, ФРГ), а также западных районов

СССР (Предкарпатье). Таким образом, в этот период кайнозойской истории формирования фауны Полярного бассейна уже существовал водообмен и обмен фаунами между Канадским палеобассейном и морями Западной и Центральной Европы [Durham & McNeil, 1967; Tolwani & Eldholm, 1977; Feiling-Hanssen, 1979; McNeil et al., 1982].

В качестве иллюстрации этого положения несомненный интерес представляют биостратиграфические исследования, проведенные Мак-Нейлом и его коллегами [McNeil et al., 1982] по разрезу, вскрытому скважиной Ukalerk C-50, в 55 км от берега в районе дельты р. Маккензи (южная часть моря Бофорта).

Для скважины выполнено предварительное литолого-палеонтологическое изучение разреза. В интервале 2304,6-1571,5 м были пройдены аргиллиты и песчаники олигоценового и миоценового возраста, перекрытые маломощной (9,4 м) пачкой кристаллических известняков. Морские осадки охарактеризованы фораминиферами. Публикация их списков и изображений в работе американских исследователей впервые позволяет ознакомиться с ранее неизвестными в Арктике комплексами фауны и выявить черты сходства и различия между позднепалеогеновыми - раннеэоценовыми, позднеэоценовыми - плейстоценовыми и современными комплексами фораминифер Арктического шельфа. Эффективность сопоставлений усиливается наличием в одном и том же разрезе как «древних», так и более молодых (миоцен? - плейстоценовых) комплексов, приуроченных к толще переслаивания песков, рыхлых песчаников и аргиллитов, вскрытой в интервале 0-1571 м.

Комплекс фораминифер из интервала глубин 1569-2240 м содержит более 43 видов, из которых 23 определены в открытой номенклатуре. Помимо группы «транзитных» видов, имеющих широкий возрастной диапазон развития в кайнозое Северного полушария, здесь встречены виды, время существования которых в Западной и Центральной Европе ограничено поздним палеогеном - ранним неогеном. К ним относятся: *Eponides binominatus* Subb., *Cibicides* cf. *C. tenellus* (Reuss), *Asterigerina giirichi* (Franke), *A. giirichi* var. *staeschei* Ten Dam et Reinhold, *Globocassidulina subglobosa* (Brady), *Turrilina alsatica* Andreae. Последний характерен для олигоценовых отложений Западной Европы [Batjes, 1958; Hansen, 1972; Doppert, 1975] и среднеэоценовых отложений центральных и южных районов Европейской части СССР [Субботина, 1953]. В работе Н.Н. Субботиной *T. alsatica* указана для верхнеэоценовых отложений, возраст последних позже был изменен на среднеэоценовый. Присутствие *T. alsatica* только в нижней части горизонта 1564-2240 м скважины C-50 (на глубинах 2026-2240 м) позволило разделить его на олигоценовую (2026-2240) и миоценовую (1569-2026) части [McNeil et al., 1982]. Присутствие этого вида в нижней части разреза, вскрытого бурением на шельфе Лабрадорского моря [Gradstein & Williams, 1976], подтверждает широкое развитие олигоценовых отложений на шельфе Канадской Арктики. В олигоценовой части разреза, вскрытого скважиной C-50, комплекс фораминифер представлен 19 видами. Среди них обнаружены *Protelphidium ustulatum* (Todd), *Elphidiella* (?) *brunnescens* Todd и *Trifarina fluens* (Todd), описанные Р. Тодд [Todd, 1957] из формации Sagawanirtok района Картер Крик северо-восточной Аляски. Р. Тодд предполагает миоцен (?) - плиоценовый возраст для отложений на Картер Крик. Мак-Нейл, проведя ревизию определений фауны из этого местонахождения, приходит к заключению, что в комплексе фораминифер, выделенном Р. Тодд, присутствует ряд видов не совсем точно определенных этим автором, и среди них - *Turrilina alsatica* Andreae, ошибочно принятая Р. Тодд за *Buliminella curta* Cushman. На этом основании Мак-Нейл [McNeil et al., 1982] считает возраст отложений на Картер Крик, имеющих фауну, близкую по систематическому составу встреченной в низах разреза из скв. C-50 (с учетом присутствия в обоих разрезах олигоценового вида *T. alsatica*), олигоценовым.

Таким образом, морские олигоценовые отложения прослеживаются в Канадской Арктике не только в морских разрезах, но и на побережье.

В миоценовой части нижнего горизонта скважины С-50 (1569-2026 м) обнаружено 37 видов фораминифер, из которых 15 являются общими с олигоценовой фауной этого разреза, остальные (кроме *Cibicides cf. tenellus*) встречены преимущественно в верхней части толщи, малочисленны и содержатся в 1-2 пробах из 15 исследованных. Здесь появляются *Cyclogyra involvens* (Reuss), *Quinqueloculina seminulum* (Linne), *Oolina hexagona* (Williamson), *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob), *C. cf. tenellus* (Reuss), *Sphaeroidina bulloides* d'Orb., *Cassidulina teretis* Tappan, а также нодозарииды, полиморфиниды, цератобулимины и другие бентосные известковые формы, определенные лишь до рода.

Как отмечают американские исследователи, литологический состав и фауна разреза олигоцен - миоценовой толщи скважины С-50 свидетельствуют о накоплении ее в зоне открытого шельфа. В вышележащих (верхний миоцен? - плейстоценовых) осадках уже сказывается влияние близлежащей суши. Отмечается высокий процент песков, наличие обугленных растительных остатков, обломков раковин, углей, изменение комплекса фораминифер, среди которых присутствуют *Quinqueloculina seminulum* (Linne), *Miliolina subrotunda* (Montagu), *Buccella frigida* (Cushman), *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Retroelphidium clavatum* (Cushman), *Elphidiella nitida* Cushman (= *E. hannai* ряда исследователей) и другие, широко распространенные в миоцен - современных отложениях мелководных участков палеошельфа и шельфа северных морей.

Все это может свидетельствовать о последовательности типа: морские - прибрежно-морские - дельтовые осадки. Для воссоздания более определенной палеогеографической обстановки в море Бофорта в палеогене и неогене следует сравнить разрез скважины С-50 с разрезом скважины Nektoralik К-59, расположенной в 140 км к северо-западу. При явном сходстве разрезов [Dixon, Snowdon, 1979] последний формировался в палеогене - раннем неогене в условиях, переходных от глубокого шельфа к абиссали; а более молодая часть разреза, так же, как и в скважине С-50, включающая неконсолидированные пески, глины, обломки древесины, уголь, обломки раковин [Jones, Brache, Lentin, 1980], более характерна для сравнительно мелководного шельфа и его прибрежных частей.

Таким образом, литолого-палеонтологические материалы по результатам бурения в море Бофорта позволили познакомиться с палеогеографическими обстановками восточной окраины Амеразийского суббассейна Северного Ледовитого океана в позднем палеогене, неогене и плейстоцене по практически непрерывным, мощным разрезам. И в этом удаленном от Атлантики районе наметились гидробиологические связи с морскими бассейнами Северной Европы, и возник вопрос о путях миграций морских фаун.

Практически одновременно с американскими материалами появились сведения о наличии морских палеогеновых и неогеновых отложений в восточном секторе Арктического шельфа СССР.

На острове Айон (Восточно-Сибирское море) буровой скважиной был вскрыт разрез, в котором, по данным спорово-пыльцевого анализа [Белая, Терехова, 1982], вскрываются отложения эоцена, представленные преимущественно разнозернистыми песками с прослоями глинистых алевролитов и каолиновых глин, содержащих рассеянные гальки кварца (интервал 620-671 м); олигоцена (снизу на глубине 620-505 м - пачка разнозернистых песков с прослоями глин и алевролитов, выше - 505-303 м - пачка глин с прослоями песка, обилием обугленной древесины, отмечаются сапропелиты); разрез венчается пачкой песков алевритов и глин с многочисленными прослоями и слоями до 3,5 м бурых углей и лигнитов (303-164 м) и плиоцен-плейстоценовых осадков, представленных, в основном, песками, глинистыми алевролитами и глинами, содержащими обломки раковин и растительные остатки (164-0 м). Микрорпалеонтологические исследования, проведенные В.И. Гудиной и ее коллегами [Гудина и др., в печати], показали присутствие в олигоцене о-ва Айон ряда видов фораминифер, общих для айонских и западноевропейских комплексов (Нидерландских, в

частности). Таким образом, не только Канадский, но и Восточно-Сибирский бассейн имел в олигоцене сообщение с Североморским бассейном.

Рассматривая разрезы палеогеновых отложений о. Айон и моря Бофорта, нетрудно определить степень их сходства. Последнее сказывается в литологическом составе, наличии включений углей и древесины, свидетельствующих о сходстве палеогеографических обстановок осадконакопления в прибрежных, сравнительно мелководных зонах обширного бассейна, располагавшегося, видимо, в рамках современного Американо-Сибирского суббассейна. Различие в мощностях связано, как нам представляется, с тектонической позицией районов, отличающихся различной степенью близости по отношению к мезозоидам и океаническому суббассейну.

К западу от о. Айон до самого Предкарпатского прогиба нигде на севере СССР морские олигоценовые отложения не прослеживаются. Чеганский морской горизонт Западной Сибири, возраст которого ранее считался олигоценовым [Липман, 1960; Субботина и др., 1964] имеет позднеэоценовый возраст, а олигоценовые отложения имеют континентальный генезис.

Установление морских олигоценовых отложений на о. Айон расширяет представления о размерах и приблизительных очертаниях «Северного океана» позднепалеогенового времени.

В составе комплекса фораминифер из олигоцена о. Айон, кроме видов, общих с западноевропейскими, обнаружены также и североамериканские виды - *Protelphidium ustulatum*, *Elphidiella* (?) *brunnescens*, *Trifarina fluens* и др.

Отсутствие этих видов в палеогене севера Западной Европы, а также в палеоген-современных отложениях Тихоокеанской провинции, позволяет считать их палеогеновыми автохтонами Арктического шельфа, точнее, его восточной части, а олигоценовое время - временем начала становления и формирования арктической шельфовой фауны.

Суммируя накопленный к сегодняшнему дню материал по палеогеновой истории Северного Ледовитого океана, можно попытаться перейти к конечной цели исследования - воссоздать картину эволюции палеогеографических обстановок.

Известно, что глубоководные морские условия существовали в восточной части современного Арктического бассейна по меньшей мере с позднего мела по ранний эоцен [Clark, 1974]. На хребте Альфа было описано чередование кремнистых биогенных и вулканогенных осадков (возраст установлен по диатомеям и силикофлягеллятам). Время зарождения этого бассейна и характер его гидробиологических связей с другими районами Мирового океана неясны. На древность бассейна («Северного океана») указывает высокий эндемизм фауны его абиссали. Зоологи отмечают, что по фауне полихет ранг арктической абиссали Американо-Сибирского суббассейна выше, чем любой из областей и равен рангу абиссали Мирового океана [Русанов, 1983]. Можно предполагать связь Палео-Американо-Сибирского бассейна с бассейном в районе моря Баффина K₂-Pg, с его глубоководной фауной (на уровне крупных таксонов весьма сходной с арктической), не отвечающей гидродинамике современных очертаний и отмеченными ограниченными связями этого времени с Лабрадорским морем и Северной Атлантикой [Geology Greenland, 1981, Feiling-Hanssen, 1979].

Представляется, что западная часть глубоководного Арктического бассейна в палеогене еще не была ни океаническим, ни даже глубоководным бассейном. Этапность в развитии процессов океанизации в Северной Атлантике, а затем и Норвежско-Гренландском бассейне указывает, что фронт океанизации подошел к Арктическому бассейну только в конце палеогена - начале неогена. Судя по очертаниям окраинных зон палеогеновых морей Шпицбергена, на севере архипелага была устойчивая суша. О ее возможном более широком распространении может свидетельствовать известный факт сходства флор палеогена Шпицбергена, Гренландии, Северо-Западной Канады и Аляски. Наконец, анализ структурного рисунка карты неотектонического районирования Арктики,

составленной Ю.Н. Кулаковым [*Основные проблемы... 1983*], указывает на развитие Евразийского суббассейна как обособленной структуры, которая, судя по компенсационным прогибам по ее окраинам, на каком-то этапе в палеогене могла существовать в виде обширного сводово-блокового поднятия, которому, как и всем развивавшимся до него океаническим бассейнам, еще предстояло пройти стадии рифтогенеза и обрушения, осуществившихся уже в неогене. Таким образом, представляется очевидным, что основные события, связанные с формированием морских арктических фаун, начались еще в палеогене и происходили в Норвежско-Гренландском и Восточно-Арктическом глубоководных бассейнах. Гидробиологические связи между ними осуществлялись через древние эпиконтинентальные бассейны на территории современного Западноарктического шельфа СССР (?), а также палеогеновые бассейны Северной и Средней Европы. Последующая эволюция палеогеографических обстановок вырисовывается в Арктическом регионе следующим образом.

В пределах Западноарктического шельфа в раннем - среднем миоцене существовали, по-видимому, континентальные условия, созданные, однако, в различных тектонических обстановках. Крайние западные районы испытывали воздействие активно погружавшегося Норвежско-Гренландского бассейна. На Шпицбергене в постэоценовое время наступил период блоковых движений такой интенсивности, какой не было за всю платформенную историю архипелага. Активизация была связана с тектоническими воздействиями с запада и юго-запада в условиях блоково-сводового поднятия всего архипелага [*Лившиц, 1973*]. С этим же отрезком времени связывается поднятие Фенноскандии, сопряженное с формированием глубоководного бассейна к северу. Новая Земля представляла собой возрождающийся ороген, в пределах которого происходило формирование поверхностей выравнивания. Вполне определенно вырисовывается поднятие в раннем неогене на Карском шельфе [*Рудкевич и др., 1969*]. На Северной Земле отмечаются маломощные песчано-галечные отложения кварцевого состава с обломками древесины и бурых углей, ранне-среднемиоценового возраста [*Зархидзе, 1982*]. Состав пыльцы, определенной в этих отложениях, свидетельствует о развитии в районах, окружающих ныне Северный Ледовитый океан, теплоумеренной растительности, сходной с тургайской. Существование однотипных отложений, охарактеризованных теплоумеренными флорами в Канаде (формация Бофорт) и других районах, окаймляющих глубоководную океаническую впадину [*Основные проблемы..., 1983*], позволяет высказывать предположение о существовании в раннем - среднем миоцене в Центральной Арктике, ныне занятой океаном, обширных поднятий. Это тем более вероятно, что так же, как и в других областях, здесь океанообразованию должен был предшествовать этап воздымания - деструкции, растяжения земной коры, рифтогенеза и вулканизма, которые могли протекать на первых этапах в субаэральных условиях. Можно перечислить целый ряд данных, подтверждающих это предположение:

1. В разрезах глубоких скважин, пробуренных на шельфе моря Бофорта, а также в пределах Восточноарктического шельфа, между палеогеновым и неогеновым комплексами осадков отмечается крупный перерыв, фиксирующийся как геофизическими, так и прямыми геологическими данными [*Jones, Brache, Lentin, 1980; McNeil, Joannides, Dixon, 1982*].

2. В глубоководных частях Американо-Евразийского суббассейна обнаружены палеогеновые (доверхнеэоценовые) осадки [*Clark, 1974*], насыщенные кремневыми организмами, и затем плиоценовые ($N_2^1 - N_2^3$) уже с секреторной фауной [*Clark, 1981; Herman, 1974*]. Не столько отсутствие олигоцен-миоценовых отложений, сколько смена характера осадконакопления свидетельствуют о коренных изменениях гидрологических (а следовательно, и вызвавших их тектонических) обстановок.

3. Характер изменения морских фаун и флор, а также эволюция растительности в процессе возникновения и развития в палеогене Норвежско-Гренландского бассейна не свидетельствуют о резких природных (климатических и пр.) изменениях в районах,

пограничных с высокоарктическими. Более того, наличие в палеогене на месте Американо-Северного бассейна глубоководного «Северного океана», связанного на ранних этапах через моря Баффина и Лабрадорское с Северной Атлантикой, также указывает лишь на направленное изменение флор и фаун от теплых к теплоумеренным и бореальным. Развитие в позднем олигоцене - раннем и среднем миоцене флор тургайского типа на обширных пространствах от Сибири и Северной Земли до Арктической Канады и Аляски неоспоримо свидетельствует о существовании единой (сухопутной?) провинции, включающей в себя и районы Центральной Арктики. Возможно, через эти районы происходили миоценовые миграции крупных позвоночных [Жегалло, 1973].

4. Наличие внутри современного Арктического глубоководного бассейна и по его краям систем глубоких компенсационных прогибов [Кулаков, 1983] свидетельствует о сложной тектонической истории в кайнозой и существовании на определенных его этапах сводово-блоковых структур.

5. Только с позднего миоцена начинается резкое обновление природных обстановок в Северном полушарии, контролируемое геодинамическими изменениями в рамках СЛО. Произошло формирование глубоководной впадины. На границе с Норвежско-Гренландским был сформирован Евразийский суббассейн с типичными для океана корой и рифтогенным срединно-океаническим хребтом. В Американо-Северном суббассейне началось активное преобразование сложной системы структур доокеанического и океанического этапов развития. Северный Ледовитый океан вошел в систему глобальной циркуляции вод Мирового океана, вызвав этим резкие изменения в ее структуре. Начались перестройки в составе морских флор и фаун, а также наземной растительности [Невретдинова, 1981]. К границе позднего миоцена - раннего плиоцена приурочено формирование первых крупномасштабных кайнозойских оледенений. С позднего миоцена начался этап новейшего развития Северного Ледовитого океана и его шельфовых морей.

По сути дела, с этого момента начинается общее в описаниях палеогеографической эволюции Полярного бассейна, созданных зоологами и геологами.

Этапу первой крупной плиоценовой трансгрессии предшествовала эпоха длительного субаэрального развития. Время формирования глубоководного Арктического бассейна ($N_1^3 - N_2^1$) совпало с глобальной регрессией Мирового океана, осушением и формированием мощных эвапоритовых толщ в бассейне Средиземного моря, активизацией в ряде регионов процессов орогении и прочими перестройками природных обстановок. Арктический шельф в этот период представлял собой преимущественно низменную сушу, прорезанную рядом глубоких речных долин.

Трансгрессия со стороны Арктического бассейна началась в раннем (?) - среднем плиоцене и заняла площади юго-восточной части Баренцева шельфа и весь Карский на западе и территорию Чукотского и Бофортского шельфов на востоке. Центральная и северная части Баренцева шельфа представляли собой, по-видимому, обширную сушу, включавшую в себя и Новоземельскую возвышенность. Судя по характеру спорово-пыльцевых спектров, обнаруженных в пределах островов Новой Земли, баренцевоморская суша представляла собой обширные степи с крупными речными долинами. Реки стекали с запада, северо-запада и севера в Просундуйско-Колвинский бассейн [Зархидзе, 1970; Основные проблемы. ..., 1983; Самойлович, 1982], южные континентальные окраины которого характеризовались развитием преимущественно лесной растительности. Только в конце этого времени появляются тундровые флоры [Яхимович, Немкова, Семенов, 1973].

На ранних этапах трансгрессии (просундуйское время) осадки представлены в мелководных - литоральной и верхнесублиторальной (?) фациях. Монотонные зеленовато-серые иловатые глины содержат обильный по числу особей (до 1500-2000 экз. в пробе), но бедный по систематическому составу комплекс фораминифер. В комплексе доминирует тонкостенный, хрупкий, уплощенный, со слабо выраженными ретральными отростками (и вовсе без них) *Retroelphidium clavatum* (Cushman) - до 90% от общего состава. Следует

отметить, что вся фауна в этой толще отличается тонкостенностью, мелкими размерами взрослых особей большей части видов и присутствием значительного числа раковин ювенильных и молодых особей. Среди милиолид присутствуют: *Pyrgo williamsoni* (Silv.), *Scutuloris oblongus* (Montagu), *S. sp.* Крупные толстостенные формы типа *Quinqueloculina borea* Gud. и *Miliolinella grandis* Gud. не встречены. Многие раковины милиолид раздавлены, смяты и могут быть определены в лучшем случае - до рода. Такой характер деформации фауны не наблюдался нами больше ни в одной из позднекайнозойских толщ.

В комплексе довольно многочисленны (десятки экземпляров) букцелы - *Buccella cf. frigida* (Cushm.), *B. cf. hannai arctica* Volosh., *B. spp.* Формы нетипичные и определены поэтому в открытой номенклатуре. Часто встречаются - *Alabaminoides* (?) sp., *Cribrononion incertus* (Will.), *Protelphidium orbiculare* (Brady), *P. ustulatum* (Todd). Остальные виды - единичны и обнаружены, главным образом, в верхней части толщи. К ним относятся: *Glandulina laevigata* d'Orb., и *Elphidiella groenlandica* (Cushm.), переходящие в колвинскую часть разреза. Обращает на себя внимание полное отсутствие сравнительно глубоководных форм - нодозариид, нонионеллин, мелонисов, кассидулинид, исландиэллид, булиминид.

Характерной (и отличительной) чертой просундуйского комплекса фораминифер является постоянное присутствие в нем вида *Elphidiella nitida* Cushm., который в работах западноевропейских и американских исследователей обычно фигурирует под названием *E. hannai* (Cushm. et Grant). Прецедент создал сам Кушман, несколько раз меняя видовое название формы, выделенной впервые как *Elphidium hannai* var. Cushm. et Grant, 1927. Подробно этот вопрос рассматривается в работе Лёблича и Тэппан [Loeblich, Tappan, 1953, с. 107, 108].

В скважине 50 у оз. Просундуй (низовья р. Печоры) вид встречен в 15 пробах, где содержится в количестве от 1 до 15 экземпляров; общее число раковин - 90 (все они принадлежат молодым особям).

По литературным данным, вид имеет широкое распространение в позднем кайнозое Северного полушария. В Тихоокеанской области он известен с миоцена до настоящего времени [Волошинова и др., 1970]. В Западной Европе *E. nitida* появляется в Подерле (средний плиоцен) Нидерландов, где существует до конца Исена, а на Британских островах - в Батлее (Ладеме) Красных Крагов, вымирая лишь после Кромера [Ten Dam, Reinhold, 1941; Voorthuysen, 1953; Funnell, 1970; Гладенков, 1978]. В СССР вид отмечен в Тордоне Предкарпатского прогиба [Субботина и др., 1960], где он описан под названием *Elphidiella ex gr. simplex* Volosh.

В коллекционном фонде лаборатории микрофауны ВНИГРИ *E. nitida* представлена в коллекции фораминифер из тортона Венского бассейна Австрии.

Таким образом, нет оснований считать, что *E. nitida* (= *E. hannai*) в числе прочих Тихоокеанских иммигрантов проникла в Западную Европу в плиоцене [Гладенков, 1977; Funell, 1970], потому что, как следует из вышеизложенного, этот вид в миоцене уже жил в бассейнах Центральной Европы. В северных районах СССР этот вид пока известен только в просундуйской толще Тимано-Уральской области и единично присутствует в низах разреза 509 на восточном побережье Южного острова Новой Земли, где, по данным спорово-пыльцевого анализа, вскрываются неогеновые отложения (письменное сообщение Е.С. Малясовой, 1981). Комплекс фораминифер из обнажения 509 близок таковому из скважины 50 у оз. Просундуй, но беднее и малочисленнее. Здесь же встречены раковины моллюска *Yoldiella sp.*

В поздние этапы просундуйско-колвинской трансгрессии (колвинское время) формировались морские осадки в полном диапазоне глубин шельфа. Комплексы моллюсков и фораминифер содержат в своем составе глубоководные виды. Среди фораминифер появляется большое число видов лаген, денталин, фиссурин, оолин, мелонис, а также глубоководные шельфовые исландиэллиды, булиминиды и хетерохелициды. В верхнесублиторальных сообществах доминируют *Retroelphidium*

clavatum (Cushm.) s. 1., *Cassidulina barbara* Buz. и *C. reniforme* Norv., в нижнесублиторальных - *Cassandra helenae* (Feil.-Hanss. et Buzas) и *C. norcrossi* (Cushm.). Для комплекса характерно присутствие *Cyclogyra involvens* (Reuss), разнообразных толстостенных милиолид (*Quinqueloculina* и *Miliolinella*), а также частые находки *Glandulina laevigata* d'Orb., скопления (до сотен экземпляров) раковинок видов *Alabaminoides mitis* Gud, и *Buliminella elengatissima* d'Orb. Из эльфидиэлл в колвинских комплексах встречается только *Elphidiella groenlandica* (Cushm.). *E. nitida*, характерная для просундуйских мелководных отложений, в колвинских осадках не обнаружена. На отдельных участках, особенно в долинах крупных рек, комплекс «засорен» переотложенным планктоном палеогенового облика, в том, числе, раковинками из рода *Guembelina*.

Этап первой позднекайнозойской трансгрессии завершился в среднем (?) плиоцене перестройкой структурно-тектонического плана, регрессией, глубокой эрозией и интенсивным врезанием гидросети, своими долинами прорезавшей современный Арктический шельф, возможно, до самых его окраин. Континентальный перерыв и перестройка структурного плана оказались зафиксированными в разрезах не только размывом значительных объемов (~2/3) древних морских толщ, но и налеганием на них слоев с редким и единичным бентосом позднекайнозойского возраста, но зато с обильным переотложенным, преимущественно палеогеновым, планктоном (роды *Guembelina*, *Acarinina*, *Globigerina*, *Globigerinella*), что свидетельствует о выведении в зону эрозии новых терригенных формаций. На это время приходится также, как известно, интенсивное возрождение горных сооружений Полярного Урала и Новой Земли. Перестройка структурно-тектонического плана в Арктике привела к образованию более широких гидробиологических связей с Норвежско-Гренландским бассейном и Северной Атлантикой. Вторжение теплых атлантических вод вызвало изменение природных обстановок, а соответственно, и состава комплексов фораминифер и моллюсков на обширных арктических пространствах.

Этап связи Арктики с Атлантикой ознаменовался развитием трансгрессии, охватившей практически все окраины шельфа от Тимано-Уральской области до моря Бофорта, включившегося в циркумарктическо-атлантический цикл водообмена, который, в свою очередь, привел к значительному смягчению природных условий даже в высокоширотных областях. Появление атлантических видов в различных группах морских фаун и флор, которое привело к формированию обновленных палеобиоценозов, является четким стратиграфическим репером начала этапа, с которым связано не менее знаменательное событие в Северной Атлантике - появление там тихоокеанской фауны *Clinocardium ciliatum* (Fabr.), *Nucula tenuis* (Mont), *Serripes groenlandicus* (Gmel.) и др. [Гладенков, 1974].

Четко зафиксированная в Исландии в слоях, имеющих возраст 2,4 млн. лет, миграция фаун названа Ю.Б. Гладенковым «внезапной». С этим трудно согласиться, учитывая, что этот процесс предполагается преимущественно для бореально-арктических видов и должен был происходить через огромные шельфовые пространства в условиях умеренной (даже низкой) ледовитости. Более вероятной представляется поэтапная миграция, во время которой синхронно с тектоническим развитием Арктического бассейна и окружающих его шельфовых морей, перемещались границы эпиконтинентальных бассейнов, менялись гидробиологические условия, смещались границы зоогеографических зон (шел процесс, подобный шлюзованию).

Отдельные представители мигрировавших в Северную Атлантику моллюсков известны еще в фаунах первой позднекайнозойской трансгрессии (*Nuculana pernula*, *Musculus niger*, *Astarte montagui*, *Serripes groenlandicus*, *Macoma calcarea* и др.).

Установление устойчивых гидробиологических связей с Атлантикой вызвало значительные изменения в структуре водообмена вод Мирового океана [Herman, 1974], а также атмосферной циркуляции, что привело к значительному потеплению климата

Арктики. Наземные флоры западной части арктического побережья свидетельствуют о развитии елово-березовых лесов с примесью широколиственных. В фаунах моллюсков появляется группа видов, общих с видами слоев *Serripes* в Исландии и Красных Крагов Англии (2 млн. лет) [*Основные проблемы...*, 1983].

На ранних этапах развития трансгрессии комплексы фораминифер обнаруживают несомненную преемственность от колвинских. Поздние этапы развития моря ознаменовались появлением в его осадках ряда видов фораминифер, указывающих на широкую связь с Северной Атлантикой и Североморским бассейном. Среди них: *Cibicides grossa* Ten Dam et Reinch., *Hoeglundina elegans* d'Orb., *Retroelphidium excavatum* (Terquem), *R. macelhim* (Ficht. et Moll), **Elphidiella arctica* (Parker et Jones), *E. tumida* Gud., **Globigerina pachyderma* (Ehrenb.), **Bulimina aculeata* d'Orb., **Cassidulina carinata* Silv. (= *C. cf. teretis* Tappan) и другие виды. Часть этих видов (помечены *), а также *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Criboelphidium frigidum* (Cushm.) и другие одновременно появляются в отложениях Батлея (верхи Красного Крага) Британских островов и подерле - амстеля Нидерландов, т.е. в период формирования там осадков, синхронных зоне *Serripes groenlandicus*. Вместе с тем следует отметить, что *Elphidiella nitida*, *Protelphidium orbiculare* и *Criboelphidium frigidum*, обнаруженные на севере СССР уже в осадках первой позднекайнозойской трансгрессии, в разрезе кайнозоя Великобритании впервые появились только в Батлее (Ладеме). *E. nitida* единично встречается в подерле Нидерландов. Расцвета этот вид достигает в амстеле Нидерландов, где является доминантным в комплексе фораминифер, составляя до 40-60% от общего состава, а также в позднем Батлее Великобритании. В Исене *E. nitida* уступает по численности виду *E. arctica*, где последняя становится ведущей формой в комплексе фораминифер.

Таким образом, наблюдается совершенно очевидно, что одна группа холодноводных и умеренно-холодноводных видов фораминифер появляется одновременно в арктической и бореальной (Североморской) областях Северного полушария, другая - в разное время. По-видимому, первая группа в своем расселении была связана с появлением (или усилением) водообмена с Северной Атлантикой и Тихим океаном, а вторая - формировалась более длительным путем: сначала каждая в своем эпиконтинентальном бассейне, а затем с установлением водообмена между бассейнами расселилась в разных широтах.

Фрагменты морских плиоценовых разрезов в центральной части Арктики были обнаружены на северо-востоке Гренландии (Земле Джеймса), где в непрерывном тридцатиметровом морском разрезе, имеющем двучленное строение, вскрываются прибрежные (дельтовые) отложения, перекрытые мелководными шельфовыми.

В нижней части установлен разнообразный комплекс фораминифер с *Cibicides grossa*, а в верхней - с *Cassidulina cf. teretis* [*Feiling-Hanssen et al.*, 1983]. На основании сопоставления гренландских и канадских комплексов (Баффинова Земля), а также из сравнения их с фауной из скважин в Северном море и в Нидерландах, Фейлинг-Ханссен делает вывод о позднеплиоцен - плейстоценовом (?) возрасте отложений Земли Джеймса. Однако он считает, что слои с *C. cf. teretis* имеют скорее плиоценовый, чем плейстоценовый возраст, не исключая, вероятности, что граница плиоцена - плейстоцена может проходить внутри слоев *Cassidulina cf. teretis* (так же, как она проводится в Нидерландах внутри Амстеля), так как *Elphidiella oregonensis* (Cushm. et Grant) в Гренландии не найдена.

В разрезе плиоценовых отложений, описанных в Восточной Гренландии (зоны *Cibicides grossa* и *Cassidulina teretis*), имеются моллюски (целые створки и их фрагменты): *Mya truncate* L., *Hiatella arctica* (L.), *Clinocardium ciliatum* (Fabr.), *Astarte crenata* (Gray), *Astarte borealis* (Schum.), *Propeamussium groenlandicum* (Sow.), *Portlandia frigida* (Torell), *Nuculina pernula* (Müll), *Natica* sp., *Lyonsia* sp., *Alvania* sp.. Практически все эти виды являются руководящими или характерными в колвинских и более молодых падимейских комплексах Тимано-Уральской области, что может быть еще одним доказательством в

пользу их плиоценового возраста. По-видимому, эти же отложения, т.е. слои с *Cibicides grossa* и *Cassidulina* cf. *teretis*, обнаружены недавно в южной части архипелага Северная Земля на островах Октябрьская Революция и Большевик в нескольких Местонахождениях, на различных гипсометрических уровнях (от +260 до +25 м).

Комплексы фораминифер весьма представительны, содержат большое количество видов, среди которых много новых, не встречавшихся ранее в осадках позднекайнозойских трансгрессий южного обрамления СЛО. Фауна находится в стадии исследования, однако, некоторые предварительные соображения по ее составу и возрасту, а также возможных корреляциях вмещающих отложений с местонахождениями плиоцена других районов Арктики, можно высказать уже сейчас.

Представляется возможным выделить два совершенно отчетливых комплекса, различающихся в первую очередь по характеру и степени развития доминантных видов.

В одном из них (назовем его первым) доминируют виды *Cibicides grossa*, *C. aff. sealdisiensis* и *Cassandra* aff. *sublimbata* (Asano), представленные тысячами раковинок на 100 г сухой породы. Многочисленны, но не так обильны, как доминанты: *Melonis barleeianum* (Will.), *Retroelphidium clavatum* (Cushm.) s. 1., *Protelphidium orbiculare* (Brady), *P. albiambiliatulus* (Weis), *Cassidulina* aff. *teretis* Tappan, *Trifarina fluens* (Todd), представленные сотнями экземпляров. Помимо этого, отмечается присутствие еще более 80 видов бентосных фораминифер из разных семейств; наиболее разнообразны по видовому составу полиморфиниды (роды *Oolina* и *Fissurina*), среди которых есть формы, впервые встреченные в Арктике.

Во втором комплексе при таком же разнообразном систематическом составе и обилии особями отдельных видов доминантными формами являются *Elphidiella arctica* (Parker et Jones) и *Cassidulina* aff. *teretis* Tappan. Кроме того, встречены многочисленные раковинки *Astrononion gallowayi* Loeb. et Tapp., *Elphidiella rolphi* Gud., *Islandiella islandica* Norv. Остальные виды, среди которых отмечаются *Cyclogyra involvens*, *Glandulina laevigata*, *Alabaminoides* sp. и другие, встречаются реже и в небольшом количестве, часто единично. Комплексы сходны по видовому составу, но при сравнительно небольшом видовом различии имеют совершенно разные доминантные группы и могут рассматриваться как самостоятельные. В разрезах, где встречены оба комплекса, вмещающие их осадки, взаиморасположены совершенно определенным образом: внизу залегают слои с *C. grossa* et al., выше - слои с *Cassidulina* aff. *teretis*.

В связи с тем, что фауна из района Северной Земли еще не полностью изучена, прямых корреляций вмещающих ее отложений с отложениями из района Земли Джеймса и Баффиновой Земли, а также плиоценовыми отложениями Нидерландов с *C. grossa* мы пока не делаем.

Тем не менее, можно отметить, что наблюдаются черты сходства и различия североземельских комплексов фораминифер как с арктическими (гренландскими и канадскими), так и с бореальными (нидерландскими). В плиоцене Гренландии малочисленна *E. arctica*, позже, чем на Северной Земле, появляется в разрезе *I. islandica* *Astrononion gallowayi*, *Nonionellina labradorica* (Dawson). В плиоцене Нидерландов широко распространена *Elphidiella nitida* (= *E. hannai*), которой нет на Северной Земле, и имеется много других различий с североземельским комплексом, но, *E. arctica* так же обильна, как и в комплексе с Северной Землей. Отдельные же черты североземельского комплекса такие, как присутствие *Elphidiella rolphi* и *Cassandra* aff. *sublimbata*, а также обилие последней в комплексе с *C. grossa* присущи только североземельским ассоциациям. *Elphidiella oregonensis* на Северной Земле не найдена, что вполне объяснимо глубоководностью палеобиотопа, а *E. oregonensis* - форма литоральная.

Объем статьи и степень изученности фораминифер Северной Земли не позволяют нам более подробно остановиться на сравнении комплексов. Мы считаем, что их сходство очевидно, а некоторые различия в систематическом составе и количественных соотношениях отдельных видов определяются скорее не разновозрастностью вмещающих

отложений, а различием в географическом положении изученных местонахождений. Попутно отметим, что если Северная Земля, Гренландия и Баффинова Земля находятся в Арктике, то нидерландский разрез - в бореальной области.

Таблица. Группа видов фораминифер, встречающихся в верхнекайнозойских отложениях Арктики и известных из палеогена и раннего неогена некоторых районов Арктики и Субарктики.

Виды фораминифер	Район			
	Море Бофорта	Аляска (Картер-Крик)	Западн. Европа	СССР Предкарпатье
<i>Cyclogyra involvens</i> (Reuss)	N ₁	Pg ₃	Pg ₃	
<i>Quinqueloculina seminula</i> (L.)			Pg ₃	
<i>Miliolinella circularis</i> (Bornem.)	Pg ₃	Pg ₃		
<i>Scutularis oblongus</i> (Montagu)			Pg ₃	
<i>Dentalina pauperata</i> d'Orb.			Pg ₃	
<i>D. soluta</i> (Reuss)	Pg ₃	Pg ₃	Pg ₁ , Pg ₃	
<i>Lagena apiopleura</i> Loeb. et. Tapp.		Pg ₃		
<i>L. hispidula</i> Cushman		Pg ₃		
<i>L. gracillima</i> (Sequenza)			Pg ₃	
<i>L. laevis</i> (Montagu)			Pg ₂ – N ₁	
<i>Pyrulina cylindroides</i> (Roemer)			Pg ₃	
<i>Glandulina laevigata</i> d'Orb.			Pg ₁ – N ₁	N ₁
<i>Oolina acuticosta</i> Reuss			Pg ₃	
<i>O. borealis</i> Loeb. et Tapp.		Pg ₃		
<i>O. hexagona</i> (Williamson)			Pg ₃ – N ₁	
<i>O. laevigata</i> d'Orb.	Pg ₃	Pg ₃	Pg ₃	
<i>O. lineato-punctata</i> (Heron-Al. et Earl.)		Pg ₃		
<i>O. squamosa</i> (Montagu)		Pg ₃		
<i>Fissurina marginata</i> (Walk, et Boys)			Pg ₃ – N ₁	
<i>Cibicides grossa</i> Ten Dam et Reinhold	Pg ₃	Pg ₃		
<i>C. labatulus</i> (Walk, et Jacob.)	N ₁	Pg ₃	Pg ₃ – N ₁	N ₁
<i>Hoeglundina elegans</i> d'Orb.			Pg ₃ – N ₁	
<i>Nonionellina labradorica</i> (Daws.)		Pg ₃		
<i>Protelphidium ustulatum</i> (Todd)	Pg ₃	Pg ₃		
<i>Retroelphidium macellum</i> (Ficht. e Moll)				N ₁
<i>Trifarina angulosa</i> (Williamson)				N ₁
<i>T. fluens</i> (Todd)	Pg ₃ , N ₂	Pg ₃		
<i>Buliminella elegantissima</i> d'Orb.				Pg ₃
<i>Bulimina aculeata</i> d'Orb.			N ₁₋₂	Pg ₂ , N ₁

Примечание. При составлении таблицы использованы следующие литературные источники - Море Бофорта [MacNeil et al., 1982]; Аляска [Todd, 1957]; Западная Европа [Batjes, 1958; Staesche, Hiltermann, 1940; Ten Dam, Reinhold, 1942]; СССР, Предкарпатье [Субботина, 1960; Субботина и др., 1960].

Рассмотрение биостратиграфических материалов по палеогеновым и неогеновым отложениям Арктики и Субарктики позволяет сделать ряд палеогеографических выводов.

1. Высказывается предположение о существовании двух центров формирования автохтонной бентосной фауны Северного Ледовитого океана: одного в Северной Атлантике (намечался ранее: [Кафанов, 1979]), другого - в пределах Канадского глубоководного бассейна.

2. Формирование собственно арктической бентосной фауны шло на протяжении кайнозойского этапа развития и сопряжено с эволюцией морфоструктурного плана Северного Ледовитого океана. Представляется, что в отдельные периоды палеогена - раннем неогене - отдельные фрагменты глубоководной чаши Полярного палеобассейна и окружающих его эпиконтинентальных морей входили в качестве «арктической составляющей» в систему древних миграционных путей, по которым происходил обмен морскими фаунами между Атлантическим и Тихим океанами через палеогеновые и неогеновые бассейны Северной Европы, Прикарпатья и моря Тэтиса. (См. таблицу ряда плиоцен-четвертичных видов, иллюстрирующих это положение).

3. Тезис о молодости фаун СЛО, по мнению авторов, несостоятелен. Молодым геологическим образованием является современная морфоструктура океана на разных этапах кайнозойской истории, сопряженного в своем развитии попеременно то с Тихим, то с Атлантическим океанами.

4. Имеющиеся в настоящее время материалы по фораминиферам и моллюскам позволяют со значительно большей, чем ранее, уверенностью говорить о наличии морских неогеновых отложений в Советской Арктике.

Авторы осознают сложность затронутой ими проблемы и расценивают свою работу как одну из попыток выяснения основных этапов развития Северного Ледовитого океана на имеющемся в настоящее время геолого-палеонтологическом материале.

ЛИТЕРАТУРА

Волошинова Н.А., Кузнецова В.Н., Леоненко Л.С. Фораминиферы неогеновых отложений Сахалина. Л.: Недра, 1970. 303 с. (Труды ВНИГРИ; Т. 4, Вып. 284).

Гладенков Ю.Б. Морской верхний кайнозой северных районов. М.; Наука, 1978. 194 с. (Труды ГИН АН СССР; Вып. 313).

Голиков А.Н., Аверинцев В.Г., Скарлато О.А. Происхождение и некоторые закономерности распределения экосистем в верхних отделах шельфа Северного Ледовитого океана. - В кн.: Проблемы экологии полярных областей. М.: Наука, 1983, с. 91-95.

Гудина В.И. Фораминиферы, стратиграфия и палеозоогеография морского плейстоцена Севера СССР. Новосибирск: Наука, 1976. 128 с.

Гурьянова Е.Ф. [Особенности фауны Северного Ледовитого океана и их значение для понимания истории ее формирования.](#) - В кн.: Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л.: Гидрометеиздат, 1970, с. 126-161.

Дегтяренко Ю.П., Жуков В.В., Загорская Н.Г. и др. [Север Евразии в позднем кайнозое.](#) - В кн.: Северный Ледовитый океан и его побережья в кайнозое. Л.: Гидрометеиздат, 1970, с. 213-221.

Жегалло В.И. Межконтинентальные связи некоторых групп млекопитающих Евразии и Сев. Америки в неогене. - В кн.: Берингийская суша и ее значение для развития голарктических флор и фаун в кайнозое: Тезисы докл. Хабаровск, 1973.

Зархидзе В.С. [История развития морских моллюсков приатлантического сектора Арктики в позднем кайнозое.](#) - В кн.: Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л.: Гидрометеиздат, 1970, с. 186-194.

Кафанов А.И. О статусе Арктической морской биогеографической области (по палеонтологическим данным). - В кн.: Палеоэкология сообществ морских беспозвоночных. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979, с. 100-129.

Лаврова М.А., Троицкий С.Л. [Межледниковые трансгрессии на севере Европы и Сибири.](#) - В кн.: Хронология и климаты четвертичного периода: Доклады сов. геологов XXI сессии МГК, М., 1960.

Лившиц Ю.Я. Палеогеновая история и платформенная структура Шпицбергена. Л., 1973. 159 с. (Труды НИИГА; Вып. 174).

Липман Р.Х., Буртман В.С., Хохлова И.А. Стратиграфия и фауна палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности, 1960. 231 с. (Труды ВСЕГЕИ, н. сер., Т. 28).

Основные проблемы палеогеографии позднего кайнозоя Арктики. Л.: Недра, 1983, 263 с. (Труды Северного геология, Т. 190).

Русанов В.П. Основные эколого-абиотические факторы Северного Ледовитого океана. - В кн.: Проблемы экологии полярных областей. М.: Наука, 1983, с. 80-90.

Субботина Н.Н. Верхнеэоценовые лягениды и булимиды юга СССР. - В кн.: Микрофауна СССР, сб. VI, 1953, с. 115-235 (Труды ВНИГРИ: Вып. 69).

Субботина Н.Н. Микрофауна олигоценовых отложений р. Воротыще (Предкарпатье). - В кн.: Микрофауна СССР, сб. XI, 1960, с. 157-243. (Труды ВНИГРИ, вып. 153).

Субботина Н.Н., Пишванова Л.С., Иванова Л.В. Стратиграфия олигоценовых и миоценовых отложений Предкарпатья по фораминиферам. - В кн.: Микрофауна СССР, сб. XI, 1960, с. 5-127. (Труды ВНИГРИ, вып. 153).

Судальский О.В. Палеогеография арктических морей СССР в неогене и плейстоцене. Л.: Наука, 1976. 111 с.

Троцкий С.Л. [Общий обзор плейстоценовых морских фаун северного побережья Евразии](#). - В кн.: Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л.: Гидрометеиздат, 1970, с. 179-185.

Фораминиферы меловых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности. Л.: Недра, 1964, 456 с. (Труды ВНИГРИ; вып. 234).

Яхимович В.Л., Немкова В.К., Семенов И.Н. Стратиграфия плиоцен - плейстоценовых отложений Тимано-Уральской области и их корреляция по Предуралью. М.: Наука, 1973. 100 с.

Batjes D.A.J. Foraminifera of the Oligocene of Belgium. Brussel: Inst. Roy. des Sciences Natur. de Belgique, 1958, mem., 143, 188 p.

Briggs I.C. A faunal history of the North Atlantic Ocean. N.-Y.: Syst. Zool, 1970, v. 19, p. 19-34.

Durham J.W., MacNeil F.S. Cenozoic migrations of marine invertebrates through the Bering Strait Region. - In: The Bering Land Bridge, Stanford Calif: Stanford Univ. Press, 1967, p. 326-349.

Dall W.H. Mollusks, Recent and Pleistocene. - Canadian Arctic Expedition Rept., 1913-18, 1919, v. 8, pt. A, 29 p.

Dall W.H. Report on Tertiary and Quaternary fossils from the Canadian Arctic Coast. - In: O'Neil J.J. The geology of the Arctic Coast of Canada west of the Kent Peninsula - Canadian Arctic Expedition Rept., 1913-1918, 1919, v. 11 (Geology and Geography), p. 27-33.

Doppert I.W. Chr. Foraminif erenzonering van het Nederlandse Onderkwartair en Tertiar. In: Toelichting bij Geologische Overzichtskaarten van Nederland. - Haarlem: - Med Rijks Geolog. Dienst, 1975, p. 114-118.

Feyling-Hanssen R.W. The Clyde Foreland Formation, a micropaleontological study of Quarternary stratigraphy. - In: Marine Sediments, 1976, S. P., Pt B., P. 315-377.

Feyling-Hanssen R.W., Funder S., Petersen K.S. The Lodin Elv Formation, a Plio-Pleistocene occurrence in Greenland. - Bull. Geol. Soc. Denmark: Copenhagen, 1983, v. 31, p. 81-106.

Funell W.M. The Paleogene and Early Pleistocene of Norfolk. - In: The Geology of Norfolk. L.: Trans. Norfolk Norwich Nat. Soc. 1961, 19, p. 340-364.

Gradstein F.M., Williams G.L. Biostratigraphy of the Labrador Shelf, part 1; Ottawa, Geol Surv. Canada: 1976, Open File 349.

Herman Iv. Arctic Ocean Sediments, Microfauna and the Climatic Record in Late Cenozoic Time. - In: Marine Geology and Oceanography of the Arctic Seas. Berlin. Heidelberg. N.Y.: Springer Verlag. 1974, p. 283-348.

Jones P.B., Brache I., Lentin I.K. The geology of the 1977 offshore hydrocarbon discoveries in the Beaufort - Mackenzie Basin, N. W. T. Calgary: Bull. Canadian Petroleum Geology. 1980, v. 28, no 1, p. 81-102.

Loeblich A.R., Tappan H. Studies of Arctic Foraminifera. Washington: Smith. Inst. Misc. Coll. 1953, v. 121, N 7, 150 p.

MacNeil F.S. Evolution and Distribution of the Genus *Mya* and Tertiary Migrations of Mollusca. - Washington, US: Geol. Surv., Prof. Pap. 1965, 483-g, 47 p.

MacNeil F.S., Loannides N.S., Dixon I. Geology and Biostratigraphy of the Dome Gulf et al. Ukalerk C-50 well, Beaufort Sea. - Ottawa: Geol. Surv. Canada, 1982, Pap. 80-32, 17 p.

Staesche K., Hiltermann H. Microfaunen aus dem Tertiär Nordwestdeutschlands. Berlin: Abhandlungen der Reichsstelle für Bodenforschung, Neue Folge. 1940, H. 201, 26 p.

Strauch F. Phylogense, Adaptation and Migration einiger nordispher Mollusken-genera (*Neptunea*, *Panomya*, *Cyrtodaria* und *Mya*). Gamburg: Abhandl. Senckenberg. naturforsch. Ges. 1972, N 531, 212 p.

Ten Dam. A., Reinhold Th. Die stratigraphische Gliederung des niederländischen Pliozäns nach Foraminiferen. Maastricht: Med. Geol. Stichting, 1941, (Ser.) S. C-V-1, 66 p.

Ten Dam A., Reinhold Th. Die stratigraphische Gliederung des niederländischen Oligozäns nach Foraminiferen. Maastricht: Meded. Geol. Sticht., 1942, S. C-V-2, 106 p.

Dixon I., Snowdon L.R. Geology and organic geochemistry of the Dome Nunt Nektoralik K-59 well, Beaufort Ser. Ottawa: Geol. Surv. of Canada. 1979, Pap. 791 c, p. 8590.

Todd R. Foraminifera from Carter Creek, northeastern Alaska. Washington: U.S. Geol. Surv. Profess. Pap., 1957, 294-F, p. 223-235.

Troitskiy S.L. Subarctic Pleistocene Mollusca Fauna. - In: Marine Geology and Oceanography of the Arctic Seas. Berlin Neidelberg. N.-Y.: Springer Verlag. 1974, p. 257-270.

Voorthuysen J.H. van. Pliocene and Lower Pleistocene in a boring near Oosterhout Foraminifera. Maastricht: Med. Geol. Sticht., 1953, N. S., N 7, p. 31-49.

Ссылка на статью:



Барановская О.Ф., Зархидзе В.С. Биостратиграфические аспекты кайнозойской истории Арктического шельфа (фораминиферы, моллюски) // Геологические события в истории плиоцена и плейстоцена южных и северных морей. Уфа. 1985, с. 16-32.