

УДК 551.79

Ю.Б. ГЛАДЕНКОВ, О.М. ПЕТРОВ

ДИСКУССИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ ВЕРХНЕГО КАЙНОЗОЯ СЕВЕРА СССР

В данной статье авторы рассматривают некоторые спорные вопросы кайнозойской стратиграфии Арктического побережья — прежде всего Европейской территории СССР. Изучение кайнозойских толщ этого региона приобретает сейчас особо важное значение в связи с необходимостью увязки этих материалов с появившимися в последние годы геологическими данными по арктическому шельфу, а также с предпринимаемыми сейчас попытками расшифровать палеогеографические обстановки в арктическом секторе (включая Северный Ледовитый океан, северные побережья Европы, Азии и Америки — Канады и Аляски).

По-видимому, нет необходимости специально говорить о том, что при интерпретации геологических данных по этим районам следует проявлять максимум осторожности, ибо эти данные пока далеко не однозначны и сравнительно бедны. Любая некорректная интерпретация или безосновательное предположение могут привести к спорным, а в ряде случаев и просто ошибочным построениям и выводам. В этой ситуации следует особенно бережно анализировать фактический материал, чтобы отделить в нем действительно доказанное от только предполагаемого.

В последние десятилетия стратиграфии кайнозоя европейского Севера был посвящен ряд работ. Первый длительный этап изучения морских отложений Арктического побережья Европейской территории СССР завершился выделением северной, бореальной и беломорской трансгрессий, отложения которых разделены ледниковыми образованиями (Лаврова, Троицкий, 1960). Это позволило говорить о плейстоценовом возрасте морских отложений данного региона.

Дальнейшее интенсивное изучение в 60—70-е годы поверхностной рыхлой толщи, сопровождавшееся многочисленным бурением, привело В.С. Зархидзе, В.И. Белкина, И.Н. Семенова, В.Я. Слободина, О.В. Суздальского и других к выделению новых горизонтов морских отложений (просундуйская, колвинская, падимейская и другие свиты в Тимано-Печорской области и большехетская и усть-соленинская свиты и кочоская толща в Сибири), которым приписывался плиоценовый и даже миоценовый возраст (Геология..., 1966; Северный..., 1970; Семенов, 1973; Яхимович и др., 1973). При этом граница плиоцен—плейстоцена принималась авторами на уровне 0,7 млн лет. Для доказательства неогенового возраста нижней части рыхлой толщи привлекались в основном седиментационные, литологические и палеоморфологические данные, в меньшей степени использовались палеонтологические критерии. Критический анализ палеонтологических и стратиграфических данных по всему Северу СССР (Гудина, 1986; Гудина, Хорева, 1982; Гладенков, 1978; Троицкий, 1979; Петров, 1982) показал, что в морской толще нет слов, плиоценовый или эоплейстоценовый возраст которых подтверждался чем-либо, кроме весьма отвлеченных предположений или произвольных допущений" (Троицкий, 1979. С. 75—76).

Палеонтологический материал, в частности, по колвинской свите и ее корреляция со смежными регионами позволяли лишь допустить, что какая-то нижняя часть свиты может относиться к эоплейстоцену. Так, сравнительный анализ

комплексов моллюсков, с одной стороны, колвинской и падимейской свит, а с другой — малакофауны из исландских и английских толщ показал, что в названных свитах отсутствуют формы, характерные для плиоцена Северной Европы — зоны *Serriges* Исландии и Красного Крага Англии (нет ни вымерших, ни характерных плиоценовых видов). Поэтому еще 10 лет назад был сделан вывод: "Самое большое, что можно допустить (и то очень осторожно), — это соответствие печорских фаун эоплейстоценовым комплексам Брейдавика (именно в Брейдавике появились первые *Portlandia arctica*, *Tridonta borealis*, *Propeamussium groenlandica*, *Nuculana pernula* и др. формы, и именно Брейдавик в отличие от тьеднесских толщ содержит почти современную ассоциацию конхилиофауны)" (Гладенков, 1978. С. 132). Напомним, что Брейдавик, исходя из палеомагнитных и радиометрических дат, а также его стратиграфического положения, относится к эоплейстоцену.

В те же годы высказывались сомнения в правильности построения сводного разреза кайнозоя европейского Севера СССР В.С. Зархидзе (корреляция толщ в условиях неполноты ядерного материала, частых фациальных замещений пород, изменения мощности пластов, невыясненного положения галечных толщ и их неопределенного генезиса и пр.).

Все это ставило под сомнение выводы В.С. Зархидзе о наличии доказанных неогеновых комплексов моллюсков в печорских разрезах. Для снятия этих противоречий он выдвинул предположение, что в арктических районах комплекс моллюсков с *Portlandia arctica* возник в неогеновое время, при этом указывалось на возможности его появления в среднем миоцене (?), а в бореальных широтах позднее — в четвертичный период. Подобное рассуждение, к сожалению, не основано на каких-либо серьезных фактах (для корреляции арктических и бореальных разрезов можно было бы использовать, например, палеомагнитные реперы и пр.). Кроме того, оно встречает трудности в трактовке биологической и экологической природы видов (крайне серьезный научный вопрос об изменении экологической природы, в частности *P. arctica*, решается без всякого обоснования). Мы здесь не говорим уже, что строгие палеонтологические доказательства наличия в миоценовых слоях представителей рода *Portlandia* в литературе отсутствуют: пока что достоверных палеонтологических описаний этого рода из "миоцена" нет. Другими словами, как специалисты-малакологи на основе имеющихся данных мы принять корреляцию В.С. Зархидзе не можем.

Однако, помимо моллюсков, для определения возраста рыхлых толщ европейского Севера СССР широко используются материалы по другим группам организмов. В публикациях В.С. Зархидзе с соавторами и других исследователей последних лет (Мерклин и др., 1979; Плиоцен..., 1981; Основные..., 1983; Кайнозой..., 1986; Слободин и др., 1986) колвинская свита и ее аналоги уверенно относятся к нижнему и среднему плиоцену, а падимейская свита и ее аналоги датируются средним и поздним плиоценом или ранним плейстоценом на основании фораминифер (в данном случае нижняя граница антропогена подразумевается на уровне 1,8 млн л.н.). Неогеновый возраст упомянутых свит в основном устанавливается через корреляцию с толщами Западной Европы, севера Канады, Гренландии и Аляски, которые в свете новых данных якобы достаточно обоснованно датированы по микрофауне (фораминиферы) и флоре (диатомеи). В частности, при этом в качестве решающего аргумента приводятся данные о зонах *Cibicides grossa* раннего-среднего плиоцена и *Cassidulina teretis* — среднего-позднего плиоцена (Слободин и др., 1986).

По данным В.Я. Слободина, "в СССР комплексы фораминифер с вымершими видами, в том числе с редкими *C. grossa*, установлены в отложениях падимейской серии Северо-Востока Европы. Совершенно очевиден плиоценовый возраст этой серии, подтверждаемый находкой вымерших на границе среднего и верхнего плиоцена диатомей зоны *Rhizosolenia barboi*, хотя до сих пор ее, как подстилаю-

щую колвинскую свиту, ряд геологов относят к четвертичной системе. Далее к востоку зона *S. grossa* установлена в низах кочосской серии на севере Средней Сибири, на Северном Таймыре" (Слободин и др., 1986. С. 197).

Однако ознакомление с первоисточниками, в которых выделены эти "зоны" (Feyling-Hanssen, 1976a, b) или их аналоги (Feyling-Hanssen, 1980a, b), а особенно со сводной работой (Feyling-Hanssen, 1985) однозначно показывает, что корреляция "северного" неогена СССР с разрезами севера Западной Европы и Канады не может считаться корректной ввиду сомнительности выделенных зон и фактического отсутствия их точной хронологической привязки.

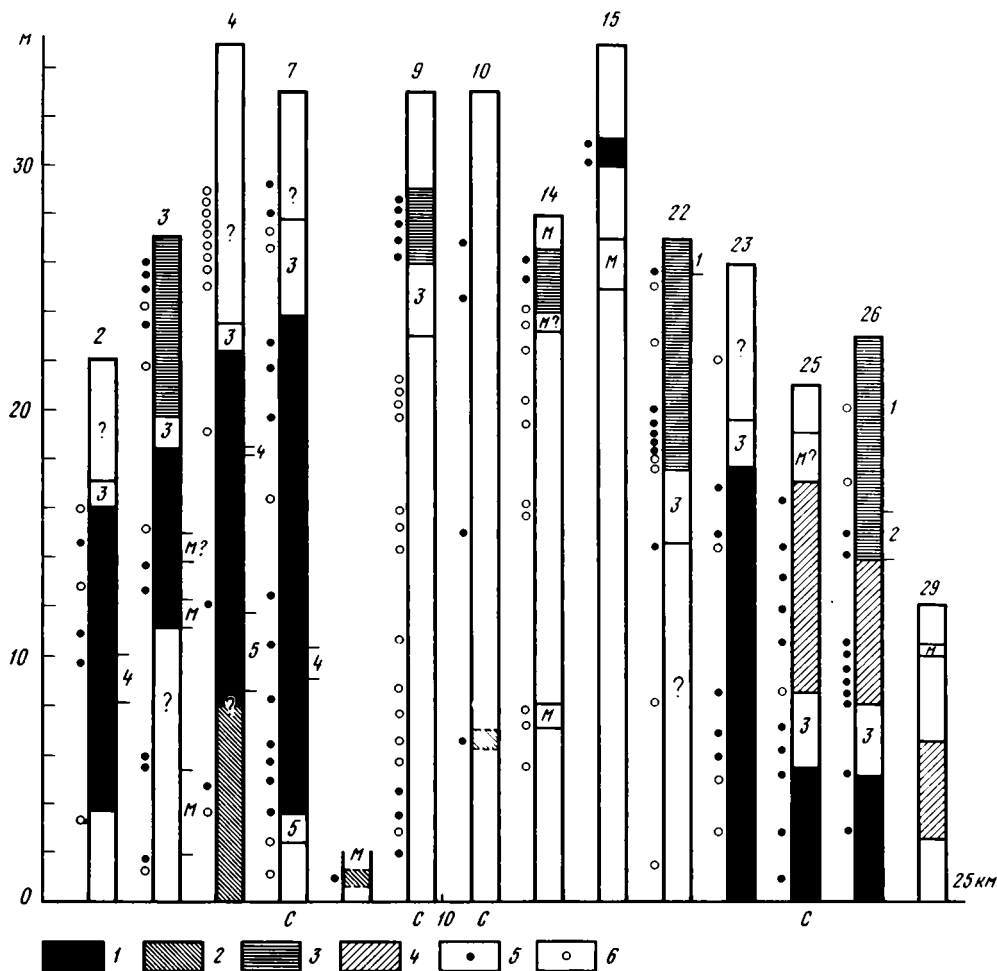
Впервые упомянутые зоны были выделены Р.У. Фейлинг-Хансеном в отложениях формации клайд-форленд в береговом обрыве высотой 20—40 м на о-ве Баффинова Земля. Она "сложена рыхлыми или слегка уплотненными осадками различного гранулометрического состава от грубого валунного галечника до глины. Отложения более или менее горизонтально-слоистые, местами слои наклонены или смяты в складки и разбиты сбросами. Большая часть этих нарушений связана с гляциотектоникой. Такие дислокации в общем небольшие, но однако корреляция слоев от места к месту непростая. Оползни и грязевые потоки во многих местах закрывают поверхность обрыва и поэтому прослеживание простираения слоев возможно лишь на коротком расстоянии" (Feyling-Hanssen, 1985. С. 355—356).

"Образцы на фораминиферовый анализ были отобраны главным образом из тонкозернистых отложений. Большинство образцов (более 50% — *О.П.*), даже из слоев с большим количеством раковин моллюсков, в основном *Hiatella arctica* (Linne), оказались пустыми или содержали только корродированные раковины фораминифер. Это, вероятно, связано с растворением последних кислыми грунтовыми водами. Некоторые образцы содержали удивительно богатые ассоциации хорошо сохранившихся бентосных фораминифер. Определение надежных индекс-видов и анализ фаунистического состава каждой ассоциации позволили подразделить отложения на 4 пачки, а именно на зоны *Nonion tallahatensis*, *Cibicides grossa*, *Cassidulina teretis* и *Islandiella islandica*. Полная последовательность этих зон не встречена ни в одном (из 29 профилей. — *О.П.*) разрезе, а только части их" (Feyling-Hanssen, 1985. С. 358).

"Расположив образцы с фораминиферами различных разрезов в хронологический ряд, была составлена сводная схема стратиграфического распространения фораминиферовых зон" (Feyling-Hanssen, 1985. С. 358). При составлении схемы из 95 видов, установленных в формации клайд-форленд, были выбраны 29 форм наиболее "часто встречающиеся или стратиграфически важные" (Feyling-Hanssen, 1985. С. 358).

Таким образом, методика Р.У. Фейлинг-Хансена при стратиграфическом расчленении разреза отличается от общепринятой. Вместо выделения слоев и пачек в частных разрезах, их прослеживания и корреляции, а также последующего выявления состава и стратиграфического распределения в слоях ископаемых комплексов фораминифер за основу бралось фактически лишь стратиграфическое распределение отдельных видов (*Cibicides grossa*, *Cassidulina teretis*), установленное в других регионах, а именно в бассейне Северного моря. На этой основе собственно и составлялся сводный стратиграфический разрез изучаемой толщи, общая мощность которой составляет, кстати, всего 21,1 м (рисунок).

Вместе с тем большой процент пустых образцов (более 50%), различное количественное содержание и разнообразие видового состава от образца к образцу, несмыкаемость "зон", малая мощность как отдельных "зон" (0,3—13,4 м), так и сводного разреза, а также выделение "зон" по единичным образцам во многих случаях говорят о случайности состава той или иной ассоциации отдельных образцов и заставляют сомневаться в обоснованности выделения таких важных стратиграфических подразделений, какими являются зоны. Думается, в данном случае нельзя говорить не только о зонах, но даже о местных слоях с фауной.



Зональное расчленение и корреляция отложений формации клайд-форленд (составлено по: Feyling-Hanssen, 1976a, b, 1985)

1 — зона *Cibicides grossa*; 2 — зона *Nonion tallahattensis*; 3 — зона *Islandiella islandica*; 4 — зона *Cassidulina teretis*; 5 — образцы с фораминиферами; 6 — пустые образцы; C — стратотипический разрез зоны; M — морена. Цифры над колонками — номера разрезов, цифры в колонках и справа от колонок — номера морен

Из цитированного и рассмотрения фактического материала других статей (Feyling-Hanssen, 1976a, b) подразделение формации клайд-форленд на фораминиферовые зоны, их стратиграфическое положение и разновозрастность (плицен — поздний плейстоцен) вызывают большое сомнение. Больше оснований полагать, что в формации представлен единый комплекс фораминифер, возможно, с двумя фаціальными ассоциациями, охватывающий последнее межледниковье (сангамон) и оледенение (висконсин) в рамках последних 130 (190) тыс. лет, что устанавливается по уран-ториевым и аминокислотным датировкам (в литературе указываются даты в пределах 115—185 тыс. лет (Feyling-Hanssen, 1976a, b; Andrews, Miller, 1984).

Обсуждая вопрос возраста отложений формации клайд-форленд, Р.У. Фейлинг-Хансен указывал, что "имеется некоторое сходство между зоной *Islandiella islandica* и верхнечетвертичными ассоциациями Севера Советского Союза (Гудина, 1976)

и Скандинавии (Feyling-Hanssen, 1964; Feyling-Hanssen et al., 1971), а другие три зоны несравнимы с верхнечетвертичными осадками Севера Европы. Позитивная корреляция, однако, обнаруживается с фораминиферовой последовательностью некоторых скважин Северного моря, и на этом основании Фейлинг-Хансен (Feyling-Hanssen, 1980a, b) предположил, что зоны *Cibicides grossa* и *Nonion tallahattensis* имеют плиоценовый возраст. Нижняя часть зоны *Cassidulina teretis*, возможно, также относится к плиоцену. Граница между плиоценом и плейстоценом, следовательно, может быть найдена в пределах этой зоны" (Feyling-Hanssen, 1985. С. 366—367).

Другими словами, Р.У. Фейлинг-Хансен плиоценовый возраст своих зон предполагал на основании корреляции с разрезами донных отложений Северного моря и окружающей суши (Англия, Бельгия, Нидерланды). При этом основной упор при определении границ зон и их возраста Фейлинг-Хансен делает на распространение двух видов — *Cibicides grossa* и *Cassidulina teretis*.

Ознакомление с биостратиграфическими работами по Североморскому бассейну Европы показывает, что местные биостратиграфические подразделения морских отложений фактически не имеют хронологической привязки и поэтому возраст толщ, относимых к плиоцену и плейстоцену, и граница между ними условны. "Из-за отсутствия образцов позднплейстоценовых и современных отложений (из керна буровых скважин дна Северного моря. — О.П.) верхние границы видов, отмеченных в позднем плиоцене и раннем плейстоцене, являются неопределенными; многие из них известны в позднплейстоценовых и постледниковых отложениях береговых разрезов (Feyling-Hanssen et al., 1971), а многие все еще обитают в Северном море или смежных районах" (King, 1983. С. 5). И далее, "положение плиоцен-плейстоценовой границы не может быть определено из имеющихся микрофаунистических или микрофлористических данных. Эта проблема обсуждена Фаннелом (Gurgy et al., 1978). Положение этой границы предложено (Voorthuysen et al., 1972) в основании зоны *Elphidium oregonense* (эквивалент основания зоны NSB 16). Сейчас полагают, что она соответствует границе Гаусс—Матуяма палеомагнитной шкалы, которая в рамках стандартной биостратиграфической шкалы находится внутри зоны N 21 (Hailwood et al., 1979), т.е. в позднем плиоцене. Стандартная плиоцен-плейстоценовая граница сейчас помещается в событие Олдувей, которое падает в нижнюю часть зоны. Это событие все еще не установлено в Северноморском бассейне" (King, 1983. С. 20).

Аналогичное положение относительно возраста фиксируется при биостратиграфическом расчленении морских отложений по фораминиферам в Бельгии и Нидерландах: "...нужно отметить, что возрастные привязки являются условными и такие термины, как верхний плиоцен, нижний плиоцен и т.д., должны рассматриваться только как заменители зональных названий в биостратиграфической классификации" (Dorper et al., 1979. С. 2; Dorper, 1980. С. 258). Поэтому ссылки некоторых авторов (В.С. Зархидзе, В.Я. Слободин и др.) на цитированные работы, якобы позволяющие точно определить возраст колвинской и падимейской свит, кажутся не очень убедительными.

В последних работах этих авторов для подтверждения неогенового возраста отложений Севера СССР утверждается, что в них "обнаружен комплекс диатомовых водорослей с зональным видом тихоокеанского происхождения *Rhizosolenia barboi* с верхней границей 1,8 млн. лет" (Слободин и др., 1986. С. 197). Однако по другим данным этот вид был распространен в отложениях северо-востока Японии от среднего миоцена до позднего плейстоцена (Baggon, 1980), а по данным А.П. Жузе "*Rhizosolenia barboi* вымерла в Антарктике в плиоцене, а в бореальных районах верхний предел ее распространения средний плейстоцен" (цит. по: Кругликова, 1986. С. 122). Из сказанного следует, что по диатомовым также однозначно не устанавливается принадлежность колвинской свиты к плиоцену.

Несколько слов о комплексе остракод, изученных в анализируемых слоях.

"Самыми древними представителями морских остракод в неоген-четвертичных отложениях материкового обрамления арктического шельфа СССР являются такие виды, как *Eucytheridea punctillata* (Brady), *Elopsonella concinna* (Jones), *Heterocyprides sorbyana* (Jones), *Balilis mirabilis* (Bredy), *Acantocythereis dunelmensis* (Norman), *Cluthia cluthae* (Brady), *Grosscey et Robertson*, *Palmenella limicola* (Norman), *Cytheropteron mintrosiense* Brady, *Grosskey et Robertson*. Они составляют первый комплекс, который характеризует нижнюю часть колвинской свиты в Тимано-Уральском регионе" (Лев, 1983. С. 105). Все перечисленные виды остракод являются современными формами, живущими в бореальных и арктических морях, что, скорее, позволяет предполагать плейстоценовый возраст вмещающих отложений. Наиболее древние из них *Acantocythereis dunelmensis*, *Elopsonella concinna*, *Cytheropteron montrosiense*, отмечавшиеся в миоценовой окобыкайской свите Сахалина, в данном случае не могут служить показателями возраста.

Необходимо сказать, что сомнительность и неопределенность корреляции колвинской и падимейской свит соответственно с зонами *Cibicides grossa* и *Cassidulina teretis* усугубляются несовершенностью систематики позднекайнозойских и современных фораминифер, которая приводит к различию видов даже у одного автора в разные годы, не говоря уже о неодинаковом понимании объема видов и их изменчивости во времени и пространстве разными палеонтологами, а особенно между палео- и неонтологами. Примеры подробного положения имеются почти во всех проанализированных нами работах. Так, в формации Клайдфорленд Р.У. Фейлинг-Хансен сначала выделил *Cibicides rotundatus* и соответствующую зону по этому виду-индексу (Feyling-Hanssen, 1976a, b), а в следующей работе признал определение этого вида ошибочным и переименовал его в *Cibicides grossa* (Feyling-Hanssen, 1980a). В этой же работе он писал, что "вместе с микропалеонтологами из Института геологии и геофизики в Новосибирске К. Фурсенко, В. Гудиной, Т. Полововой и Т. Троицкой имел возможность изучить огромное количество ископаемых комплексов фораминифер четвертичного возраста из отложений Кольского полуострова, печорского района, обь-енисейского района, Таймыра, Чукотки, Сахалина и побережья Японского моря. *Cassidulina teretis* нигде в них не найдена" (Там же. С. 168). И далее, "...один сомнительный *Cibicides grossa* был найден в керне скважины в печорском бассейне и один экземпляр в другой скважине того же района. Больше ни одним микропалеонтологом, работающим с морским плейстоценом этих обширных районов, данный вид не был найден" (Там же. С. 169). В более ранней работе Р.У. Фейлинг-Хансен отметил, что "*Cassidulina teretis* у В.И. Гудиной является *Islandiella helenae* (Feyling-Hanssen, 19766. С. 89). Утверждения Р.У. Фейлинг-Хансена оказались, видимо, не совсем точными, так как в последнее время некоторые микропалеонтологи (Барановская, Зархидзе, 1985; Слободин и др., 1986) в том же материале нашли оба упоминаемых вида. Из сказанного видна настоятельная необходимость тщательной ревизии и разработки систематики группы форм, близких к *Cibicides grossa* (например, *Cibicides lobatulus* и *C. rotundatus*) и *Cassidulina teretis* (например, *Cassidulina laevigata*, *C. carinata*, *Islandiella norcrossi*, *I. helenae*), без чего любая корреляция колвинской, усть-соленинской и падимейской свит и корочкой толщи по фораминиферам с теми или иными толщами остается провизорной.

В заключение можно сказать следующее. Представляется, что приводимые в литературе доказательства в пользу неогенового возраста упомянутых выше отложений европейского Севера СССР не являются пока убедительными. Недостаточно обоснованная корреляция этих отложений с таковыми других разрезов арктического сектора, недоучет реального стратиграфического распространения отдельных форм, которые принимаются фактически за индекс-виды, необузданность выделения зональных подразделений — все это серьезно компрометирует приемы и методы обоснования возраста осадочных толщ печорского и обь-енисейского районов.

Специального внимания заслуживают сведения о морских антропогенных толщах восточного сектора побережья Арктики, которые появились сравнительно недавно (из работ 80-х гг. отметим, в частности: Гудина, Хорева, 1982; Граница..., 1984; Данилов, 1982; Евсеев, Недешева, 1983; Михалюк, 1982; Полякова, 1982; Сухорослов, Минюк, 1982; Кайнозой..., 1986; и др.). Мы их здесь подробно не разбираем. Из их сравнительного рассмотрения следует, что в настоящее время точный возраст обнаруженных в этих районах морских отложений пока не определен. Во всяком случае, утверждения о нахождении плиоцена, в частности, в скважине о-ва Айона нуждаются в серьезной проверке (Граница..., 1984), хотя в принципе обнаружение морского плиоцена в восточных районах Арктического побережья не может быть исключено.

Арктический бассейн в позднем кайнозое прошел сложную геологическую историю. В частности, в середине плиоцена после открытия Берингова пролива имел место заметный прохорез тихоокеанской фауны через Арктику в Северную Атлантику (появление комплексов моллюсков тихоокеанского происхождения в Исландии и Англии). Однако следов этих комплексов на Европейском побережье Арктики пока не найдено. В этой связи можно предположить, что плиоценовая трансгрессия либо не затрагивала районы современной прибрежной полосы (возможно, Арктический бассейн был меньше и береговая линия находилась севернее современного ее положения), либо миграция моллюсков тихоокеанского происхождения из Тихого океана в Северную Атлантику в плиоцене проходила в основном через Аляскинско-Канадское побережье и не охватывала Евразийское побережье в силу каких-либо гидрологических причин (Гладенков, 1978), либо, наконец, следы плиоценовой трансгрессии были уничтожены (эрозией, ледниками и пр.).

Для того чтобы окончательно решить затронутые выше вопросы, необходимо продолжить сбор дополнительных геологических данных (прежде всего биостратиграфических, палеомагнитных и пр.). Большую помощь в этих исследованиях может оказать сейсмостратиграфия, которая все шире внедряется в повседневную практику в арктических районах, и бурение.

В настоящее время фактов в пользу четвертичного возраста осадочных отложений севера евразийских районов СССР гораздо больше, чем в пользу их плиоценового возраста. В этом отношении выводы монографии "Четвертичная система" (1982) кажутся нам обоснованными.

Вместе с тем отрицать возможность нахождения неогена и зоплейстоцена в пределах названного региона авторы не собираются. При наличии соответствующих доказательств они готовы пересмотреть свои выводы.

ABSTRACT

Palaeontological evidence on marine mollusks, foraminifers, ostracods and diatoms indicates the Quaternary age (Eopleistocene-Pleistocene) of the lower part of the loose strata in the USSR Arctic coast. Recognition of some zones in the Canada Quaternary deposits by means of benthonic foraminifers and their age assignments are shown to be disputable. The doubts are expressed in achievement of reliable correlations between the Northern USSR, Canada and Western Europe by using these zones.

ЛИТЕРАТУРА

- 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: Ин-т геол. БФ АН СССР, 1985. С. 16—32.
- Геология кайнозоя севера Европейской части СССР / Под ред. А.И. Попова и В.С. Енокая. М.: Изд-во МГУ, 1966. 261 с.
- Гладенков Ю.Б. Морской верхний кайнозой северных районов. М.: Наука, 1978. 194 с.

- Граница плиоцена-плейстоцена на севере Чукотки (по фораминиферам) / Гудина В.И., Лаштабег В.А., Левчук Л.К., Половова Т.П., Сухорослов В.Л. Новосибирск, 1984. 104 с. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР; Вып. 560).
- Гудина В.И. Фораминиферы, стратиграфия и палеозоогеография морского плейстоцена Севера СССР. Новосибирск: Наука, 1976. 125 с.
- Гудина В.И., Хорева И.М. Фораминиферы из морских отложений Севера и Северо-Востока СССР // Четвертичная система. Стратиграфия СССР. М.: Недра, 1982. Полутом I. С. 184—194.
- Данилов И.Д. Рыбеевский опорный разрез позднекайнозойских отложений Валькарарайской низменности (Северная Чукотка) // Четвертичные отложения Востока СССР. Магадан: препринт СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1982. Вып. 1. С. 26—27.
- Евсеев В.П., Недешева Г.Н. Особенности формирования прибрежно-морских отложений Колымской низменности // Вестн. МГУ. Сер. 5. География. 1983. N 5. С. 37—44.
- Кайнозой шельфа и островов Советской Арктики. Л.: 1986. 133 с. (Сб. научн. тр. ПГО "Севморгеология").
- Кругликова С.Б. Зональное расчленение кайнозоя по радиоляриям и вопросы палеобиогеографии // Зональная стратиграфия по микроорганизмам и методы ее разработки: Тез. докл. X Всесоюз. микроралеонтол. совещ. Л.: ВСЕГЕИ, 1986. С. 121—122.
- Лаврова М.А., Троицкий С.Л. Межледниковые трансгрессии на севере Европы и Сибири // Хронология и климаты четвертичного периода. М.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 124—136.
- Лев О.М. Комплексы неоген-четвертичных остракод // Основные проблемы палеогеографии позднего кайнозоя Арктики. Л.: Недра, 1983. С. 104—143 (Тр. Сев. произв. объедин. по мор. геол.-развед. работам "Севморгеология"; Т. 190).
- Мерклин Р.Л., Зархидзе В.С., Ильина Л.Б. Определитель морских плиоцен-плейстоценовых моллюсков Северо-Востока Европейской части СССР. М.: Наука, 1979. 96 с.
- Михалюк Ю.Н. Морские позднекайнозойские отложения в восточном секторе Советской Арктики // Стратиграфия и палеогеография позднего кайнозоя Арктики. Л.: изд. ПГО "Севморгеология", 1982. С. 97—104.
- Молодков А.Н., Хютт Г.И., Макеев В.М. и др. Определение возраста раковин моллюсков из морских отложений островов Октябрьской революции и Котельный методом ЭПР // Новые данные по геохронологии четвертичного периода. М.: Наука, 1987. С. 236—243.
- Основные проблемы палеогеографии позднего кайнозоя Арктики. Л.: Недра, 1983. 263 с.
- Петров О.М. Морские моллюски Севера и Северо-Востока СССР // Четвертичная система. Стратиграфия СССР. Полутом I. М.: Недра, 1982. С. 194—208.
- Плиоцен и плейстоцен Волго-Уральской области. М.: Наука, 1981. 175 с.
- Полякова Е.И. Спорово-пыльцевые и диатомовые комплексы четвертичных отложений Валькарарайской низменности (р. Рыбеем) // Четвертичные отложения Востока СССР. Вып. I. Магадан: препр. СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1982. С. 24—26.
- Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л.: Гидрометеиздат, 1970. 562 с.
- Семенов И.Н. Стратиграфия антропогенных отложений Большеземельской тундры. М.: Наука, 1973. 159 с.
- Слободин В.Я., Дружинина Н.И., Куприянова Н.В., Степанова Г.В. Корреляция морских неогеновых отложений Арктики по биостратиграфическим данным (фораминиферы; диатомеи, остракоды) // Зональная стратиграфия по микроорганизмам и методы ее разработки: Тез. докл. X Всесоюз. микроралеонтол. совещ. Л.: ВСЕГЕИ, 1986. С. 196—198.
- Сухорослов В.Л., Минюк П.С. Биостратиграфическая и палеомагнитная характеристики морских отложений энмакайской свиты // Четвертичные отложения Востока СССР. Вып. I. Магадан: препр. СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1982. С. 27—29.
- Троицкий С.Л. Морской плейстоцен сибирских равнин. Стратиграфия. Новосибирск: Наука, 1979. 293 с. Четвертичная система. Стратиграфия СССР. М.: Недра, 1982. Полутом I. 443 с.
- 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.
- Andrews J.T., Miller G.H. Quaternary glacial and nonglacial correlations for the Eastern Canadian Arctic // Quaternary stratigraphy of Canada — A Canadian contribution to IGCP project 24. Ottawa, 1984. P. 101—116. (Geol. Surv. Canada. Pap.; N 84—10).
- Barron J. Lower Miocene to Quaternary diatom biostratigraphy of Leg 57, off Northeastern Japan, DSDP // Initial reports Deep Sea Drilling Project. Wash. (D.C.): US Gov. print. off., 1980. Vol. 56/57, pt 2. P. 641—685.
- Doppert J.W. Lithostratigraphy and biostratigraphy of marine Neogene deposits in the Netherlands // Meded. Rijks Geol. Dienst. 1980. Vol. 32—16. P. 255—311.
- Doppert J.W., Laga P.G., de Meuter F.J. Correlation of the biostratigraphy of marine Neogene deposits, based on benthonic foraminifera, established in Belgium and the Netherlands // Ibid. 1979. Vol. 31—1. P. 1—8.
- Feyling-Hanssen R.W. Foraminifera in Late Quaternary deposits from the Oslofjord area. Oslo: Univ.-forl., 1964. 383 p. (Norg. geol. unders.; N 225).
- Feyling-Hanssen R.W. The Clyde foreland formation: a micropaleontological study of quaternary stratigraphy // Mar. Sedim. Spec. Publ. 1976a. N 1. P. 315—377.

- Feyling-Hanssen R.W.* The stratigraphy of the Quaternary Clyde foreland formation, Baffin Island, illustrated by the distribution of benthic foraminifera // *Boreas*. 1976b. Vol. 5, N 2. P. 77—94.
- Feyling-Hanssen R.W.* Microbiostratigraphy of young Cenozoic marine deposits of the Qivituq peninsula, Baffin Island // *Mar. Micropaleontol.* 1980a. N 5. P. 153—184.
- Feyling-Hanssen R.W.* An assemblage of Pleistocene foraminifera from Pigojoat, Baffin Island // *J. Foram. Res.* 1980b. N 10. P. 266—285.
- Feyling-Hanssen R.W.* Late Cenozoic marine deposits of East Baffin Island and East Greenland: microbiostratigraphy, correlation and age // *Quaternary environments: Eastern Canadian Arctic, Baffin Bay and Western Greenland*. Boston: Allen and Unwin, 1985. P. 354—393.
- Feyling-Hanssen R.W., Jorgensen J.A., Knudsen K.L., Andersen A.-L.L.* Late Quaternary foraminifera from Vendsyssel, Denmark and Sandnes Norway. Copenhagen, 1971. 317 p. (*Bull. Geol. Soc. Denmark*; Vol. 21, pt 2/3).
- King C.* Cainozoic micropalaeontological biostratigraphy of the North Sea. L.: Majesty's Stat. off., 1983. 40 p. (*Inst. Geol. Sci. Rep.*; N 82/7).
- McNeil D.H., Ioannides N.S., Dixon J.* Geology and biostratigraphy of the Dome Gulf et al. Ukalerk C-50 well, Beafort Sea // *Geol. Surv. Canada. Pap.* 1982. N 80—32. P. 1—17.