

БИОЦЕНОЗЫ БЕНТОСНЫХ ФОРАМИНИФЕР МОРЕЙ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ КАК ИНДИКАТОР ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ БАССЕЙНОВ МИКУЛИНСКОГО ВРЕМЕНИ

И.М. Хорева

В настоящее время в науке о четвертичном периоде одной из важных проблем является выявление крупных и мелких глобальных климатических изменений, их скорости и характер воздействия на окружающую среду, включая биоту, которая чрезвычайно чутко реагирует на все изменения климата.

Бентосные фораминиферы – одна из наиболее распространенных групп морских организмов в плейстоценовых отложениях северной Евразии. Знание закономерностей распределения этих фораминифер дает возможность более правильно и более полно использовать ископаемые биоценозы при палеоэкологических исследованиях.

Под биоценозом понимается совокупность совместно обитающих микроорганизмов, населяющих однородный участок биосферы и характеризующихся определенными отношениями как между собой, так и с абиотическими факторами среды.

Микулинское время – это самое начало верхнего плейстоцена, возрастной диапазон – 135(120) – 95(75) тыс. лет тому назад. Это 5 кислородно-изотопная стадия. Эта эпоха соответствует земскому межледниковью Западной Европы и сангамонскому Северной Америки.

При написании работы, кроме личных материалов, были использованы литературные источники, привлечение которых необходимо при исследованиях подобного рода.

Фораминиферы отбирались из отложений естественных разрезов. Большая часть фораминифер изучалась из образцов, отобранных из скважин.

В каждом из регионов осадки этого времени имеют свои особенности и свои местные названия.

Так на крайнем северо-востоке России на Чукотском полуострове, на о. Карагинском, на о. Беринга, на восточном берегу полуострова Камчатки – это валькатленские и аттарманские слои, слагающие террасу высотой порядка 20–

35 м. Терраса сложена главным образом галечниками, песками, суглинками. Мощность осадков до 35 м. В этих отложениях обнаружена достаточно разнообразная и богатая ассоциация фораминифер.

Все раковины хорошей сохранности. Раковины известковых фораминифер белого цвета, фарфоровидные, часто прозрачные. По своей сохранности они очень близки к современным фораминиферам. Найдены как известковые фораминиферы – *Elphidiella recens*, *E. urbana*, *E. groenlandica*, *Elphidium excavatum*, *Portelphidium orbiculare*, *Buccella frigida*, *B. inusitata*, *Cibicides lobatulus*, *C. rotundatus*, *Oolina costata*, *Fissurina marginata*, *Nonionellina labradorica*, *Cribronion incertus*, *Criboelphidium goesi*, *Cassidulina translucens*, а также песчаные: *Recurvoides contortus sublittoralis*, *Reophax curtus*, *Rhabdammina abyssorum*, *Ammotium cas sis*, *Ammotium globus*, *Trochammina inflata*. Прежде всего обращает на себя внимание присутствие бореальных видов – *Elphidium excavatum*, *Bulimina marginata*, которые не были обнаружены ни в более древних (нижне- и среднеплейстоценовых), ни в современных отложениях этого региона. Нельзя не отметить отсутствие такого широко распространенного вида как *Retroelphidium subclavatum*. В этих отложениях найден новый вид *Elephidella urbana*, который свойственен именно этим осадкам. Обращает на себя внимание присутствие песчаных форм. Х.М. Саидова отмечала, что аналогичный комплекс содержится в отложениях, свойственных сангамону, а в отложениях висконсина песчаные формы отсутствуют [Саидова, 1964]. Группа тепловодных форм составляет 20%.

В настоящее время намечается реальная возможность расчленения отложений, соответствующих началу позднего плейстоцена, на две части. В низах разрезов ассоциация, как правило, небогатая, но уже заметно отличающаяся (набором видов). А вот в вышележащих отложениях она значительно богаче и разнообразнее по систематическому составу.

Полученные материалы свидетельствуют об условиях обитания этих фораминифер на глубинах от 50 до 100 м с положительными придонными температурами и нормальной соленостью до 33%. Следует также не забывать об условиях, неблагоприятных для обитания представителей арктической фауны в морском бассейне начала позднего плейстоцена.

Уровень моря поднимался на 30–35 м. В период регрессии, наступившей после этого, уровень моря понизился. По-видимому, именно в это время п-ов Южный соединился с о. Карагинским и остров приобрел современные очертания. Для этого времени имеется много данных, свидетельствующих о соединении Азии с Америкой [Хорева, 1988].

Разрез верхнего плейстоцена на севере Сибири начинается казанцевскими слоями. Фораминиферы из казанцевских отложений изучены из стратотипических разрезов на правом берегу р. Енисей и из обнажений в западной части Таймырской низменности и др. [Гудина, 1976].

Казанцевские отложения представлены песками, песчано-алевритовыми глинами и суглинками с гравийно-галечным материалом. Мощность этих отложений от 10 до 60 м. В них содержится большое количество палеонтологических остатков. Фораминиферы встречаются от нескольких сотен до нескольких тысяч экземпляров бентосных видов, преимущественно с известковой раковиной. Раковинки хорошей сохранности. Впервые в разрезе плейстоцена появляются *Elphidium boreale*, *E. propinquum*, *E. excavatum*, *E. hyalinum*, *Quinqueloculina arctica*, *Q. agglutinata*, *Q. oviformis*, *Q. deplanata*, *Buccella inusitata*, *Discorbis deplanatus*, *Cassidulina laevigata*, *Elphidiella arctica* и др. Характерной чертой фораминифер является более крупный размер раковин некоторых видов по сравнению с теми же формами из доказанцевских отложений. Обилие фораминифер и разнообразный их видовой состав сближают данную ассоциацию с комплексом зоны *Miliolinella pyriformis*. Отличие состоит в доминирующей роли эльфидиид и нонионид, тогда как в нижележащих осадках наряду с этими же формами в большом количестве содержатся исландиеллы и кассидулины. Здесь обнаружено 8 бореальных видов и 17 аркто-бореальных. Кроме того, один лузитано-бореальный – *Elphidium excavatum*. Группировка тепловодных форм составляет 67%. На остальные 33% приходится арктические и бореально-арктические. Комплекс в целом аркто-бореальный.

Здесь же на север Сибири Л.К. Левчук выделена ассоциация фораминифер, соответствующая

максимуму казанцевской трансгрессии, в которой доминируют эльфидииды (*Retroelphidium propinquum*, *R. boreale*, *R. atlanticum*, *Criboelphidium granatum*, *Cr. goesi goesi*, *Haynes in magna*, реже *Retroelphidium hyalinum*), менее обильны букцеллы (*Buccella depressa*, *B. troitzkyi*, *B. inusitata*), нониониды (*Cribrononion incertus*) и др. [Левчук, 1984].

Все местные комплексы фораминифер рассматриваемых отложений аркто-бореальные. По содержанию тепловодного элемента заметно превосходят рецентные ценозы шельфовых морей севера Евразии. Палеогеографический тип комплекса межледниковый. Условия обитания характеризовались глубинами от 50 м до 100 м, соленостью от 30 до 34%, положительными температурами придонных вод [Гудина, 1976].

На европейском Севере России еще ранее были выделены кейнмусюрские слои (в бассейне р. Печоры) [Загорская и др., 1969] с соответствующей ассоциацией фораминифер. Осадки представлены песчаными глинами, плотными с рассеянными обломочным материалом. Мощность отложений до 50 м. В этих осадках встречено большое количество фораминифер. До 600 экземпляров в северных районах и до 200 в более южных. Число видов в отдельных образцах свыше 10, а иногда достигает 22–24.

Всего обнаружено 66 видов. Из них 38 арктическо-бореальные. Они составляют 66% комплекса. Половина из них бореальные (1/3 от общего числа, а в сибирских комплексах 1/4). Арктические и бореально-арктические формы составляют 34%. В целом комплекс бореального типа. Осадки накапливались на глубинах 50–100 м. Соленость близка к нормальной – 33–34% [Гудина, 1976].

В последние десятилетия довольно интенсивно изучаются фораминиферы из отложений европейского Севера России, в частности, это касается прежде всего фораминифер из микулинских осадков.

На Кольском п-ове автором были изучены фораминиферы из отложений в низовьях р. Варзуги (в 25 км выше устья). Из глин, обнажающихся от уреза воды до высоты 2–3 м, найдены раковинки бентосных фораминифер: *Criboelphidium goesi*, *Retroelphidium boreale*, *Islandiella islandica*, *Cassidulina sabacuta*, *Planocassidulina norcrossi*, *Cassandra teretis*, *Lagena sulcata*, *L. gracilima*, *Fissurina laevigata*, *F. marginata*, *Discorbis punctulatus*, *Buccella frigida*, *B. inusitata*, *Trifarina angulosa*, *Dentalina baggi*, *Guttulina lacteal*, *Cibicides rotundatus*, *Sigmomorphina undulosa*, *Protelphidium orbiculare*, *Quinquelocu-*

lina arctica. Фораминиферы найдены во всех образцах. Во всех образцах доминирует один и тот же вид *Criboelphidium goesi*. Общее количество видов насчитывается 20. Ассоциация представлена в основном элфидидами, кассидулидами и исландиклидами. Ассоциация арктическо-бореальная. Группы тепловодных форм превышают холодноводную и составляют 60%. Соотношение эвригалинных и стеногалинных форм позволяет говорить о нормальной или слегка пониженности солености. Отложения накапливались в условиях с положительными придонными температурами.

Определения возраста этих осадков трактовались по-разному. Полученные нами материалы свидетельствуют о более благоприятной, чем современная, климатической обстановке, что характерно для начала верхнего плейстоцена всего северного побережья Евразии.

Интеерсный и наиболее полный разрез наблюдался в скважине на побережье Горла Белого моря, где отложения залегают между разновозрастными моренами (по-видимому, между московской и валдайской). Здесь обнаружены секреторные фораминиферы: *Retroelphidium boreale*, *R. propinquum*, *R. excavatum*, *Protelphidium orbiculare*, *Criboelphidium goesi*, *Cr. granatum*, *Elphidiella tumida*, *El. groenlandica*, *Buccella depressa*, *B. frigida*, *Pseudopolymorphina novangliae*, *Sigmomorphina undulosa*, *Alabaminoides mitis*, *Planocassidulina norcrossi*, *Cassidulina subacuta* и агглютинированные *Rhabdammina sp.*

Во всех образцах преобладают элфидииды. Группа тепловодных видов достигает 62%. Комплекс фораминифер арктическо-бореальный. Можно говорить о довольно мелководных условиях накопления отложений с положительными температурами придонных вод. Соленость могла быть несколько пониженной.

Достаточно хорошо изучены и фаунистически охарактеризованы аналогичные отложения в Архангельской области. Выделенные из отложений комплексы фораминифер относятся к арктическо-бореальному типу. Систематический состав фораминифер позволяет считать, что отложения накапливались в достаточно мелководном бассейне с нормальной соленостью и хорошей циркуляцией вод. Очевидно, эту ассоциацию фораминифер можно назвать беломорским комплексом.

Начиная с 80-х годов, стало массовым донное опробование в Баренцевом море. Большой интерес представляют материалы, полученные на Печорском мелководье, где было пробурено несколько скважин. Всеми скважинами вскрыт

однотипный разрез [Онищенко, Бондарев, 1988].

В Европе изучены фораминиферы из земских отложений Шлезвиг-Гольштейна. Найден 61 вид. Самое широкое распространение имеет новый вид *Elphidium sp. A. van Voorthuysen*. Присутствие в нижних частях разреза видов *Elphidium bartletti* и *Elphidium orbiculare* и отсутствие их в верхах разреза свидетельствуют об изменении температурных условий бассейна от высокобореальных до современных в южной части Северного моря [Lafrenz, 1963].

В земских осадках имеется ряд видов, которые отсутствуют как в нижележащих отложениях, так и в современных бассейнах (*Elphidium sp. A. van Voorthuysen*, *Nonion niveum Lafrenz*, *Elphidium ditmeri Lafrenz*), которые приурочены главным образом к верхним частям разреза. Следует отметить, что основу этой ассоциации фораминифер составляют элфидииды. И новые виды появляются среди элфидиид (табл. 1).

В Нидерландах в земских морских отложениях найдены фораминиферы. Широко распространены различные виды родов *Nonion*, *Elphidium*, *Quinqueloculina*, а также *Streblus beccari*, *Buccella frigida* и др. [Voorthuysen, 1957].

На всем северном протяжении Евразии в самом начале верхнего плейстоцена наступило межледниковье, охарактеризованное фаунистически. Для этого времени установлен межледниковый тип комплекса фораминифер. Для него свойственны:

1. Разнообразие систематического состава;
2. Преобладание элфидиид;
3. Появление новых видов;
4. Обилие фораминифер в каждом образце, пустых образцов почти нет;
5. Раковины хорошей сохранности, крупных размеров, часто фарфоровидные.

Все местные рассматриваемые комплексы фораминифер тепловодные. По содержанию тепловодного элемента они заметно превосходят современные ассоциации шельфовых морей севера Евразии. Условия их обитания характеризовались глубинами от 50 (иногда меньше) до 100 м. Соленость близка к нормальной (33–43%) или несколько понижена (30–32%), Температура придонных вод была положительной (3–4°C). Европейские комплексы все бореальные, а сибирские и чукотско-камчатские – аркто-бореальные. По составу отложений и характеру фауны устанавливается морской генезис осадков, накопившихся в условиях одного из самых теплых межледниковий в четвертичной истории Земли.

Таблица 1. Распространение важнейших видов фораминифер в земских отложениях Шлезвиг-Гольштейна

Вид	ЭЕМ		
	Северное море (юг)	Балтийское море (запад)	Амерсфорт
<i>Guttulina austriaca</i>	+	+	-
<i>Nonion depressulum</i>	+	+	+
<i>N. pauciloculum albiumbilicatum</i>	+	+	+
<i>N. niveum</i> n. sp.	-	+	-
<i>Buccella frigida</i>	+	+	+
<i>Elphidium bartletti</i>	+	+	-
<i>E. excavatum</i>	+	+	-
<i>E. garthi</i>	+	+	+
<i>E. incertum</i>	+	+	-
<i>E. magellanicum</i>	+	+	-
<i>E. margaritaceum</i>	+	+	+
<i>E. orbiculare</i>	+	+	-
<i>E. selseyense</i>	+	+	+
<i>E. subarcticum</i>	-	-	-
<i>E. voorthuyseni</i>	+	-	+
<i>E. sp. A van Voorthuysen, 1958</i>	+	+	+
<i>E. dittmeri</i> n. sp.	+	+	-
<i>E. gunteri</i>	+	+	+
<i>Streblus batavus</i>	+	+	+

Литература

- Гудина В.И. Фораминиферы, стратиграфия и палеозоогеография морского плейстоцена Севера Сибири. Новосибирск: Наука, 1976. 126 с.
- Онищенко С.В., Бондарев В.Н. Стратиграфия и палеогеографические особенности разрезов Печороморского мелководья. Четвертичная палеоэкология и палеогеография северных морей. М.: Наука, 1988. С. 142–150.
- Саидова Х.М. Распределение донных фораминифер и стратиграфия осадков в северо-восточной части Тихого океана. Тр. Ин-та океанологии АН СССР. 1964. Т. 68. С. 48–56.
- Хорева И.М. Фораминиферы антропогена северо-западного обрамления Тихого океана. М.: Наука. 1988. 102 с.
- Lafrenz H. Foraminiferen aus dem marinen Riss-Würm Interglazial (Eem) in Schleswig-Holstein // *Meyniana*. 1963. Bd. 13. S. 10–46.
- Lafrenz H., Wosizdlo H. Wichtige Foraminiferen aus dem Holstein- und dem Eem-Interglazial Schleswig-Holstein und ihre ökologische Auswertung // *Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein*. 1963. Bd. 34. S. 106–115.
- Voorthuysen I.H. Foraminifera aus dem Eemien (Riss-Würm Interglacial) in der Bohrung Amersfoort I (Locus typicus). *Ibid.* 1957. N 11. S. 27–39.