

М. С. БАРАШ

**МИГРАЦИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОЯСОВ  
АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА В ВЕРХНЕЧЕТВЕРТИЧНОЕ ВРЕМЯ**

(Представлено академиком К. К. Марковым 15 I 1974)

Исследование раковин планктонных фораминифер в колонках четвертичных осадков океанов позволяет осуществить палеогеографические реконструкции. Для этого имеются следующие предпосылки.

Распространение видов современных планктонных фораминифер в водах Мирового океана определяется физико-географическими условиями, в первую очередь температурой верхнего слоя воды. Количественные соотношения видов в биоценозе весьма подвижны и меняются от места к месту в зависимости от температуры водной среды. После гибели организмов их раковины выпадают на дно. При благоприятных условиях накопления — отсутствии растворения, перемыва и размыва придонными течениями и т. п. — соотношение раковин различных видов планктонных фораминифер в танатоценозе в основном соответствует их прижизненному соотношению. Следует оговориться, что в биоценозе существуют сезонные колебания, поэтому танатоценоз содержит некий «среднегодовой» комплекс видов. Их процентные соотношения зависят от среднегодовой температуры верхнего слоя воды. Набор видов и их соотношение в фораминиферовых танатоценозах постепенно и закономерно сменяются от холодноводных к тепловодным районам океана, поскольку холодноводные виды замещаются все более и более тепловодными. Связь типов танатоценозов со среднегодовой температурой воды поддается количественной оценке и описана в специальных микропалеонтологических работах (1, 2).

Выделены субарктический (I), бореальный (II), субтропический (III) и тропический (IV) типы танатоценозов. Каждый из них распространен в осадках в определенном интервале среднегодовых температур (табл. 1). Типы подразделены на подтипы, что позволяет сузить соответствующие температурные интервалы до 1–3°.

Почти все виды современных планктонных фораминифер существуют по крайней мере с верхнетретичного времени. Есть основания полагать, что экологические условия существования каждого вида за это время не претерпели существенных изменений. Поэтому сравнивая ископаемые

Таблица 1

Связь танатоценозов планктонных фораминифер со среднегодовыми температурами верхнего слоя воды

Тип танатоценоза	Подтип	Т-ра, °С	Тип танатоценоза	Подтип	Т-ра, °С
I. Субарктический	—	<8–9	III. Субтропический	IIIв	18–20
II. Бореальный	IIа	9–10	IV. Тропический	IIIг	20–22
	IIб	10–11		IIIд	22–24
	IIв	11–13		IVа	24–26
III. Субтропический	IIIа	13–15	IVб	>26	
	IIIб	15–18		(экваториально-тропический)	

четвертичные танатоценозы из колонок океанических осадков с современными, можно приблизительно оценить температурные условия в верхнем слое воды для того отрезка времени, в течение которого происходило накопление соответствующего горизонта осадка. По этим данным для колонок строятся палеоклиматические и палеотемпературные кривые, которые позволяют сравнивать циклы осадконакопления в океане с материковыми климатическими циклами (оледенениями, межледниковьями и т. д.), что и является основой для стратиграфического расчленения четвертичных

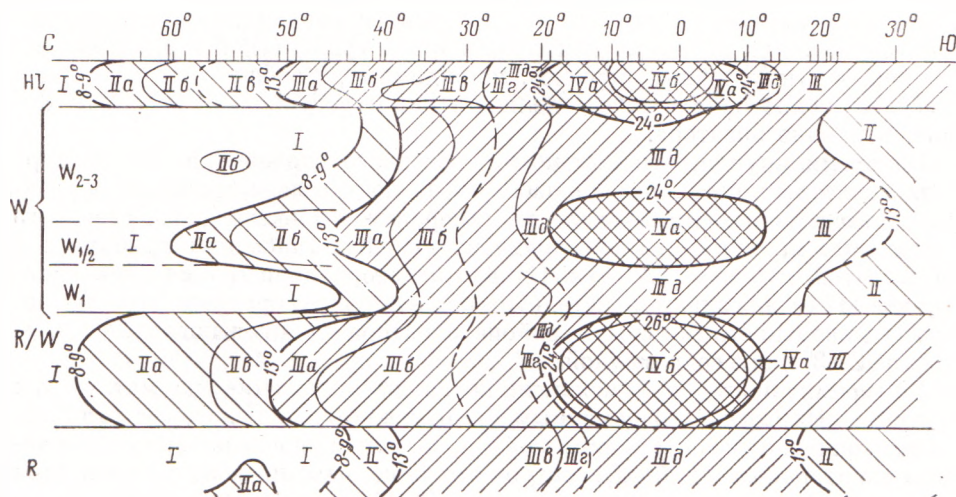


Рис. 1. Схема миграций климатических зон Атлантического океана в верхнечетвертичное время. HI — голоцен; W — горизонт времени последнего материкового оледенения; W<sub>1</sub> и W<sub>2-3</sub> — основные стадии; W<sub>1/2</sub> — основной межстадиал; R/W — последнее межледниковье; R — предпоследнее оледенение. Вверху вертикальные черточки показывают широтное положение опорных колонок. I — субарктическая зона; II — бореальная зона (с подзонами IIa—IIe, соответствующими распространению подтипов бореальной танатоценозы); III — субтропическая зона (с подзонами IIIa—IIId); IV — тропическая зона (IVa — распространение тропического танатоценоза, IVb — экваториально-тропического). Границы распространения зон и подзон соответствуют пределам среднегодовой температуры верхнего слоя воды согласно табл. 1

осадков<sup>(3)</sup>. Палеотемпературные реконструкции по фораминиферам подтверждаются палеотемпературными анализами по изотопам кислорода<sup>(4, 5)</sup>.

Нами исследовано несколько десятков колонок из разных широт Атлантического океана, собранных Кабинетом геологических исследований института под руководством проф. М. В. Кленовой. На основе микропалеонтологического и литологического анализов в колонках выделены стратиграфические горизонты: голоцен (HI), горизонт времени последнего материкового оледенения в Европе и Северной Америке (W), который расчленяется на слои, соответствующие двум основным стадиям (W<sub>1</sub> и W<sub>2-3</sub>) и межстадиалу (W<sub>1/2</sub>); ниже выделены горизонт времени последнего межледниковья (R/W) и верхней части предпоследнего оледенения (R). По каждому из горизонтов прослежено широтное распространение танатоценозов планктонных фораминифер, определены палеотемпературы и намечено положение климатических поясов. Следует сказать, что в приамериканских районах океана положение современных и древних климатических поясов несколько иное: они сдвинуты к экватору и в настоящем сообщении не рассматриваются.

Полученные результаты позволяют реконструировать схему широтных миграций климатических поясов Северной и Центральной Атлантики до времени последней стадии предпоследнего материкового оледенения (рис. 1).

В течение голоцена климатические зоны Атлантики располагались так же, как и в настоящее время. Небольшое их смещение (к северу в северном полушарии и к югу в южном) отмечается во время послеледникового климатического оптимума.

Во время стадий последнего и предпоследнего оледенений температура поверхностной воды была на несколько градусов ниже современной на всей акватории океана. Холодные субарктические водные массы располагались в обширном районе, проникая приблизительно до 43° с. ш., т. е. на 20° южнее современного положения. Южная граница бореальной водной массы располагалась примерно на 12° южнее современного положения. Танатоценозы, характерные для современных тропической и экваториальной зон, в эти холодные периоды, по-видимому, вообще не отлагались: наиболее тепловодные виды количественно уступали субтропическим даже в районе экватора.

Во время крупного межстадиала последнего оледенения температура воды на всех широтах повышалась, но не достигала современного уровня. Соответственно мигрировали на север климатические зоны северного полушария. Границы тропической зоны располагались примерно на тех же широтах, что и в голоцене. Однако экваториально-тропический танатоценоз (IVб) в осадках межстадиала не обнаружен: среднегодовая температура поверхностной воды в районе экватора не превышала 24°, т. е. была на 2–3° ниже современной.

Во время последнего межледниковья расположение климатических поясов было сходно с современным, но отмечаются и некоторые отличия. Значительно шире современной зона накопления экваториально-тропического танатоценоза (IVб). Структура его тоже была несколько иная: если в современном танатоценозе обильны *Globigerinoides sacculifer*, то во время межледниковья очень высоко содержание еще более тепловодных видов *Globorotalia menardii*, *Sphaeroidinella dehiscens*. Эти данные свидетельствуют о том, что в тропической Атлантике температуры воды времени последнего межледниковья были выше голоценовых и современных, что согласуется с данными изотопных измерений Эмилиани (6). В то же время в умеренных широтах северного полушария температуры были ниже голоценовых — накапливался танатоценоз IIa (9–10°) в тех районах, где для голоцена характерен танатоценоз IIв (11–13°).

Таким образом, анализ танатоценозов по колонкам показывает, что во время великих материковых оледенений четвертичного периода температуры поверхностного слоя воды понижались на 4–6° по сравнению с температурами межледниковья и голоцена. Во время основного межстадиала последнего оледенения температура была на 1–3° ниже голоценовой.

На представленной схеме видно также, что известная современная температурная асимметрия относительно географического экватора прослеживается и в течение верхнечетвертичного времени. Хотя данных по Южной Атлантике в нашем распоряжении довольно мало, эта закономерность выявляется довольно четко. Так, в теплые периоды тропические условия (танатоценоз IV) в южном полушарии распространяется до 10° ю.ш., а в северном — примерно до 20° с.ш. Во время стадиялов оледенений субтропические условия (танатоценоз III) распространяются на севере до 37–38° с.ш., а на юге лишь до 18–20° ю.ш.

Институт океанологии им. П. П. Ширшова  
Академии наук СССР  
Москва

Поступило  
27 XII 1973

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup>М. С. Бараш, Планктонные фораминиферы в осадках Северной Атлантики, «Наука», 1970. <sup>2</sup>Н. С. Блюм, Тр. VI Всесоюз. микропалеонтол. совещ., Новосибирск, 1974. <sup>3</sup>М. С. Бараш, Океанология, т. 11, в. 6 (1971). <sup>4</sup>М. С. Бараш, Т. С. Громова, В сборн. основные проблемы микропалеонтологии и органогенного осадко-накопления в океанах и морях, «Наука», 1969. <sup>5</sup>М. С. Бараш, С. Д. Николаев, Н. С. Блюм, Океанология, т. 13, в. 6 (1973). <sup>6</sup>С. Emiliani, J. Geol., v. 63, № 6 (1955).