

О.В. СУЗДАЛЬСКИЙ, В.Я. СЛОБОДИН, О.М. ЛЕВ

РЕКОНСТРУКЦИЯ УРОВНЕЙ АРКТИЧЕСКИХ ПАЛЕОБАССЕЙНОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА КОМПЛЕКСОВ БЕНТОСНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Многочисленные приемы восстановления колебаний уровня Мирового океана привели к не всегда сопоставимым выводам о времени и амплитудах этих колебаний. Предлагаемая реконструкция основана на анализе наиболее показательных форм фораминифер, остракод и моллюсков из бентосных комплексов, приуроченных к позднекайнозойской толще, развитой на палеошельфе Арктического бассейна. Миграционная по своей природе шельфовая фауна остро реагировала на все сколько-нибудь заметные изменения гидрологических обстановок палеобассейнов и в первую очередь на те из них, которые были связаны с перестройкой донных (океанических) течений и с изменениями глубин. Те и другие в какой-то мере отражали неоднократные колебания уровня Мирового океана и арктических морей. В задачу настоящей работы входит восстановление условных уровней арктических морей на протяжении последних 2 млн. лет и определение роли колебаний уровня Мирового океана, для чего используется не только биогеографический, но и другие методы.

Определение направления миграций, в связи с недостаточной палеонтологической и палеобиогеографической изученностью комплексов, может базироваться на небольшом числе фораминифер, остракод и моллюсков. На рис. 2 показано распространение выходцев из Атлантики (атлантический элемент) и Тихого океана (тихоокеанский элемент), а также аборигенов Северного Ледовитого океана (североокеанский элемент) на каждом этапе трансгрессии. Сопоставление этапов приведено по данным О.В. Суздальского [1971]. Состав разновозрастных комплексов позволяет судить об изменениях гидрологического режима палеобассейнов. Отказавшись от принятого в некоторых работах подразделения животных (и комплексов) на низко-, высокобореальные, низкоарктические и т.п., для восстановления температурного режима авторы избрали немногочисленные показательные формы. Часть из них дает возможность судить об одном из главных для развития жизни факторов - летней температуре придонной воды (табл. 1). При определении температурного режима учтено присутствие североокеанского элемента. О древнем - миоценовом - североокеанском элементе можно судить по фауне, известной на р. Картер-Крик (Аляска). Среди фораминифер в ней встречены показательные *Protelphidium ustulatum* Todd, *Angulogerina fluens* Todd и др. [Todd, 1957]. Наиболее существенным выводом из таблицы является вывод об отсутствии

сплошного ледового покрова, во всяком случае во время I и IV трансгрессий, а возможно, и во время II + III трансгрессий. Глубина проникновения бентосных организмов на палеошельфы, исчисляемая временами сотнями километров, и температурный режим бассейнов позволяют считать, что обмен океанических водных масс и вторжение теплых течений в прошлом был значительно интенсивнее, чем в настоящее время. Океанические воды поступали на палеошельфы в результате их затопления при повышении условного уровня моря (условные уровни палеобассейнов отсчитаны от уровня современного Мирового океана).

Таблица 1

Летние температуры позднекайнозойских арктических палеобассейнов по показательным формам фораминифер, остракод и моллюсков

Группы организмов, трансгрессия	Летние температуры, °С
По фораминиферам:	
I. Колвинская, устьсоленинская	от +10 до +20
II + III. Роговская, кочоская	от + 2 до +10
IV. Казанцевская	от + 8 до +15
V. Каргинская	от + 2 до +6?
По остракодам:	
I. Колвинская, устьсоленинская	от -2 до +(18-22)
II + III. Роговская, кочоская	от -2 до +(10-12)
IV. Казанцевская	от 0 до +22
По моллюскам:	
II + III. Роговская, кочоская	до +4
IV. Казанцевская	до +9

Одним из критериев оценки условных уровней палеобассейнов является высотное положение ископаемых комплексов морского бентоса на приморских равнинах (табл. 2). С этой же целью в таблице приведены глубины обитания комплексов, что позволяет более точно восстановить уровни и констатировать их общее повышение с конца среднего плиоцена до начала позднего плейстоцена и последующее общее понижение. Наиболее ранние миграции, относимые к позднему миоцену, обусловили обмен атлантических и тихоокеанских фаун и главным образом проникновение в Тихий океан форм североокеанского происхождения. Однако этот этап не запечатлелся на шельфах арктической Евразии. Расселение проходило скорее всего по северной окраине - материковой ступени, возможно даже в границах нынешней Арктической впадины. Широкие связи Атлантического и Тихоокеанского бассейнов в максимальную фазу I ритма трансгрессии (первая половина позднего плиоцена - колвинская, устьсоленинская трансгрессии) свидетельствуют об отсутствии перемычек в районах современного Североатлантического порога и Берингова пролива. Учитывая сравнительно невысокий уровень палеобассейнов того времени, можно полагать, что возникновение этих барьеров относится к более поздним этапам развития Северного Ледовитого океана. Сокращение ареалов расселения тихоокеанских элементов в следующем трансгрессивном этапе (конец позднего плиоцена - ранний плейстоцен, роговская, кочоская трансгрессия), более широкое распространение североокеанских мигрантов при более высоком уровне II + III ритмов трансгрессии свидетельствует о возникновении неполной преграды в районе Полярного Урала - Пай-Хоя - Новой Земли. Позднее влияние тихоокеанских вод в акватории Северного Ледовитого океана прекращается полностью, хотя связь между акваториями, судя по миграции атлантических форм в Тихий океан, сохраняется до середины позднего плейстоцена.

Таблица 2

Условные уровни шельфовых палеобассейнов по биофаціальным данным
(Западная Сибирь)

Ритмы трансгрессии	Высота залегания фауны, м	Глубина бассейна по фауне	Условный уровень, м
I	до +20 +45	+ 50 +25 м	+70
II + III	до +170	Около 25 м	+ 190
IV	до +70	Мелководье	+ 80
V	до +40	Мелководье	+ 50

Если восстановление уровней трансгрессивных этапов в большой мере основывается на распространении и составе бентосных комплексов, то уровни регрессивных этапов фиксируются глубиной вреза долин. Вскрытые скважинами на окраине суши, древние долины с типичными для равнинных рек уклонами уходят на север, в область современного шельфа. Это позволяет с достаточной уверенностью определить пространственное и высотное положение их тальвегов в устьях и соответствующие уровни палеобассейнов во время регрессий. В предшествовавший трансгрессиям денудационный этап образовались долины с отметками тальвегов в южной части п-ова Ямал и на р. Турухане -260 м, на р. Енисее у г. Дудинки -300 м. Даже приняв минимальное падение прарек, следует констатировать дополнительно углубление тальвегов у внешнего края шельфа (на расстоянии около 1000 км) приблизительно на 60 м. Приняв глубины рек в приустьевых частях равными 40 м, получаем условный уровень Карского палеобассейна в миоцене: $-260 \text{ м} + (-60 \text{ м}) + 40 \text{ м} = -280 \text{ м}$. В табл. 3 приведены средние уклоны некоторых прарек Западной Сибири. Но следует иметь в виду условность глубин долин (по отношению к современному нулю), сохранение очертаний материковой ступени с начала неогена. Так, например, если устья прарек располагались севернее, то условный уровень моря должен оказаться ниже, а если в районе северного окончания Новой Земли, то метров на 30 выше.

Таблица 3

Средние уклоны прарек Карского палеошельфа в миоцене

Участки, для которых высчитаны уклоны прарек	Уклоны
Пра-Обь на участке Березово - Яр-Сале	0,0002
Пра-Енисей на участке Верховье Турухана - устье Енисея	0,00006
Современная Обь от истоков до устья (Соколов, 1952)	0,0004

Таблица 4

Условные уровни шельфовых палеобассейнов в регрессивные этапы

Ритмы	Глубина вреза на палеошельфе, м	Поправка на врез на шельфе, м	Высота уровня в устье реки, м	Условный уровень, м
I	-260	-60	+40	-280 -290
II	-	-	-	+160
III	-50	-25	+40	-35
IV	-50	-30	+40	-40
V	-	-	-	-40?

Полученные таким способом условные уровни Карского палеобассейна для регрессивных этапов первых четырех ритмов сведены в табл. 4. Определение уровня регрессивного этапа II ритма основано на появлении в разрезах мелководных песчаных

отложений с обедненными комплексами морской фауны. Приводимые многими исследователями данные о крайне низком стоянии уровня моря (и океана) около 18-20 тыс. лет тому назад [Currey, 1961 и др.], по мнению Н.Г. Загорской и О.В. Суздальского, сильно преувеличены. В это время условный уровень располагался, вероятно, не на -200-215 м, а всего на -40 м.

Таблица 5

Сопоставление колебаний условного уровня Карского палеобассейна с крупными колебаниями уровня океана

Возраст по планетарной шкале	Возраст по физическим данным, тыс. л.	Уровни Карского палеобассейна, м	Уровни Мирового океана, м	Этапы
Голоцен	6-8	VIT, фландрский	+10	
	20	VP	-40?	
Плейстоцен	50	VT, каргинский	+50	
		IVP	-40	-200 Последняя регрессия
	70	IVT, казанцевский	+80	+80 Последняя трансгрессия
	200	III P	-35	-290 Предпоследняя регрессия
	255	III T, санчуговский	+190	
	550?	II P	+160	
Плиоцен	700	IT, кочоский	+190	+180 Предпоследняя трансгрессия
	1200?	IP	-290	
Плиоцен	1500? 2000	IT, устьесоленинская	+70	-290
	Миоцен	Денудационный этап	-290	

Проведенный анализ различных сторон палеогеографической обстановки является основой для составления общей кривой колебания условного уровня палеобассейнов, которые были развиты на Карском шельфе и палеошельфе, начиная со среднего плиоцена. В табл. 5 эти данные сопоставлены с кривой колебания уровня океана, приведенной Г.У. Линдбергом [1972]. С кривой сняты высоты уровня, а временные этапы трансгрессий и регрессий приведены к единству согласно межрегиональным корреляциям О.В. Суздальского [1970] с некоторыми дополнениями I по новым материалам. Однако в полной справедливости таких сопоставлений уверенности нет. В первую очередь обращает внимание сопоставление Г.У. Линдбергом 180-метровой трансгрессии с акчагылом, то есть с трансгрессивным этапом ритма схемы, приведенной авторами данной статьи. С другой стороны, Г.У. Линдберг упоминает широко распространенный 180-метровый уровень, относящийся к трансгрессивным этапам II и III ритмов. Видимо, последнее должно учитываться в первую очередь, что вызывает необходимость еще большего удревнения толщи, относимой геологами СО АН СССР к среднему плейстоцену. Не согласуются также уровни предказанцевской регрессии и регрессии, последовавшей после казанцевского трансгрессивного этапа. Наконец, количество трансгрессивных этапов резко различно: Г.У. Линдберг отмечает 2, а авторы данной работы - 5, не считая фландрской трансгрессии. Вероятно, это разногласие может быть объяснено учетом Г.У. Линдбергом только крупных I колебаний уровня океана. Выделенная сравнительно недавно трансгрессия I ритма могла быть не учтена; к тому же на некоторых палеошельфах она носила характер ингрессии. Не менее существенно и то обстоятельство, что намеченные для Карского палеобассейна трансгрессивные этапы могли получить иное выражение в других палеобассейнах. Подойти к решению этого вопроса можно только проанализировав роль колебания уровня Мирового океана в трансгрессиях на Карский палеошельф.

Сделанные ранее расчеты показали, что подъем уровня Мирового океана во время устьсоленинской трансгрессии (этап IT) составлял 2,2 м, во время кочоской (IT) -3,2 м, казанцевской (IVT) -0,3 м и каргинской (VT) -0,07 м. На этом основании был сделан вывод о тектонической природе трансгрессий, связанных с пульсационным режимом новейших движений в области материковой ступени. Скорости поднятий и опусканий оказались даже значительно меньшими, чем установленные для Балтийского палеобассейна и дна Мирового океана.

Понятно, что абсолютные величины амплитуд движений материковой ступени не оставались неизменными в пределах всего севера Евразии. Региональные материалы свидетельствуют о наибольшей тектонической активности именно Карского шельфа и палеошельфа, которая подчеркивается еще большей активностью уральско-новоземельских, таймырских и центральносибирских структур. Несколько меньшие, но близкие амплитуды движений в восточной части Баренцевоморского шельфа и палеошельфа обусловили сходство истории этих двух регионов. К востоку от устья р. Хатанги материковая ступень была менее подвижна, с чем связаны несколько меньшие колебания условного уровня приуроченных к ней палеобассейнов. Интенсивные движения характеризовали Чукотско-Аляскинский регион, история которого более схожа с Баренцевским и Карским, нежели с Лаптевским и Восточно-Сибирским.

Дальнейшие исследования должны привести к получению числовых характеристик поэтапного изменения условного уровня каждого палеобассейна на протяжении неогена и плейстоцена.

ЛИТЕРАТУРА

Линдберг Г.У. Крупные колебания уровня океана в четвертичный период. Л., «Наука», 1972. 548 с.

Суздальский О.В. Сопоставление антропогенных трансгрессий севера Евразии. - В сб.: Корреляция новейших отложений севера Евразии. Л., изд. ГО СССР, 1970, с. 28-34.

Суздальский О.В. Субширотная корреляция новейших отложений севера Евразии. - В сб.: Проблема корреляции новейших отложений севера Евразии. Л., изд. ГО СССР, 1971, с. 72-73.

Curray J.R. Late Quaternary sea level: a discussion. - Bull. Soc. Amer., 1961, 72, p. 41-67.

Todd R. Foraminifera from Carter Creek, Northeastern Alaska. - Geol. Surv. Prof. Papers, 294-F, 1957, p. 37-51.

Ссылка на статью:



Суздальский О.В., Слободин В.Я., Лев О.М. Реконструкция уровней арктических палеобассейнов на основе анализа комплексов бентосных организмов // Колебания уровня мирового океана в плейстоцене. Л.: 1975. С. 43-48.