



АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
Национальный комитет геологов  
Советского Союза

---

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС  
XXVI сессия

*Доклады советских геологов*

# ПАЛЕОНТОЛОГИЯ. СТРАТИГРАФИЯ



ИЗДАТЕЛЬСТВО "НАУКА"

Москва 1980

## Т а б л и ц а II

Ф и г. 1. *Conochitina convexifundata* Zaslavskaya, sp. nov. Средний ордовик. Сибирская платформа, баксанский горизонт, левый берег р. Кулюмбе (Каныгин, Москаленко и др., 1977). Обр. Вк. 725-4в. x 180. l = 170, b = 110, a = 70.

Ф и г. 2. *Conochitina norilskensis* Obut. Силур, верхняя часть среднего лландовери. Сибирская платформа. Норильский р-н, скв. Н-1, 1961, гл. 298–301 м, x 200. l = 157, d = 82, a = 58.

Ф и г. 3. *Conochitina oelandica silurica* Taugaurdeau et Jekhowsky. Силур, средний лландовери. Сибирская платформа. Норильский р-н, скв. Н-1, 1961, гл. 298–301 м. x 200. l = 104, b = 83, a = 52.

Ф и г. 4. *Conochitina simplex* Eisenack. Средний ордовик, нижний силур. Сибирская платформа, р. Подкаменная Тунгуска. Экз. 159/1. x 200. l = 125, b = 75, a = 45.

Ф и г. 5. *Conochitina siberica* Obut. Eisenack. Силур, верхняя часть среднего лландовери. Сибирская платформа. Норильский р-н. скв. Н-1, 1961, гл. 298–301 м. x 200. l = 285, b = 100, a = 80.

Ф и г. 6. *Conochitina siberica* Obut. Силур, лландовери. Угиюкская свита. Сибирская платформа, левый берег р. Горбиачин, в 1,0 км ниже руч. Оленьего. Обр. П 7313-13. x 180. l = 300, b = 100, a = 80.

Ф и г. 7. *Cyathochitina contractura* Zaslavskaya, sp. nov. Средний ордовик. Сибирская платформа, баксанский горизонт. Левый берег р. Кулюмбе. Обр. ВК 727-1а (с). x 180. l = 200, b = 120, a = 100.

Ф и г. 8. *Desmochitina minor* f. *erinacea* Eisenack. Нижний ордовик Сибирской платформы, кимайский горизонт. Левый берег р. Кулюмбе, ниже руч. Заурного. Обр. ВК 7316-13а. x 180. l = 150, b = 130, a = 40.

Ф и г. 9. *Eisenackitina catenulata* Zaslavskaya. Силур, лландовери. Угиюкская свита. Сибирская платформа, правый берег р. Горбиачин, в 1,0 км ниже руч. Оленьего. Обр. П 7315-15. x 180. l = 100, b = 80.

Ф и г. 10. *Eisenackitina concava* (Eisenack). Силур, лландовери. Угиюкская свита. Сибирская платформа, левый берег р. Горбиачин, в 1,0 км ниже руч. Оленьего. Обр. 7313-42. x 180. l = 180, b = 110.

Ф и г. 11. *Lagenochitina elegans* Bejuet Danet. Силур, лудлов. Тукальская свита. Сибирская платформа, левый берег реки Курейки, примерно в 640 м ниже руч. Банного. Обр. 732-10. x 180. l = 204, b = 85, a = 40.

Ф и г. 12. *Sphaerochitina sphaerocephala* Eisenack. Силур, лудлов. Тукальская свита. Сибирская платформа, левый берег реки Курейки, примерно в 640 м ниже руч. Банного. Обр. 732-10. x 180. l = 204, b = 85, a = 34.

Ф и г. 13. *Rhabdochitina regula* Obut. et Zaslavskaya. Ордовик, переходные слои между лландейло и карадоком. Горный Алтай, долина р. Тулой, дорожная выемка (пос. Верх-Бийск — пос. Азван) примерно в 250 м севернее моста через р. Карасу. Обр. Р-4096. x 100. l = 1100, b = 40.

УДК 56.017.2 + 56/116/ + 56/98/

В.А. ЗАХАРОВ, В.Н. САКС

### ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ АРКТИЧЕСКОГО БАССЕЙНА В ЮРЕ И НЕОКОМЕ

Бассейны геологического прошлого, как и современные, представляли собой сложные экосистемы, развивавшиеся во времени. С одной стороны, в истории каждого палеобассейна как части глобальной экосистемы находили отражение события общеземного порядка: изменение климата, радиации, солевого состава океана и свойств атмосферы, инверсии магнит-

126

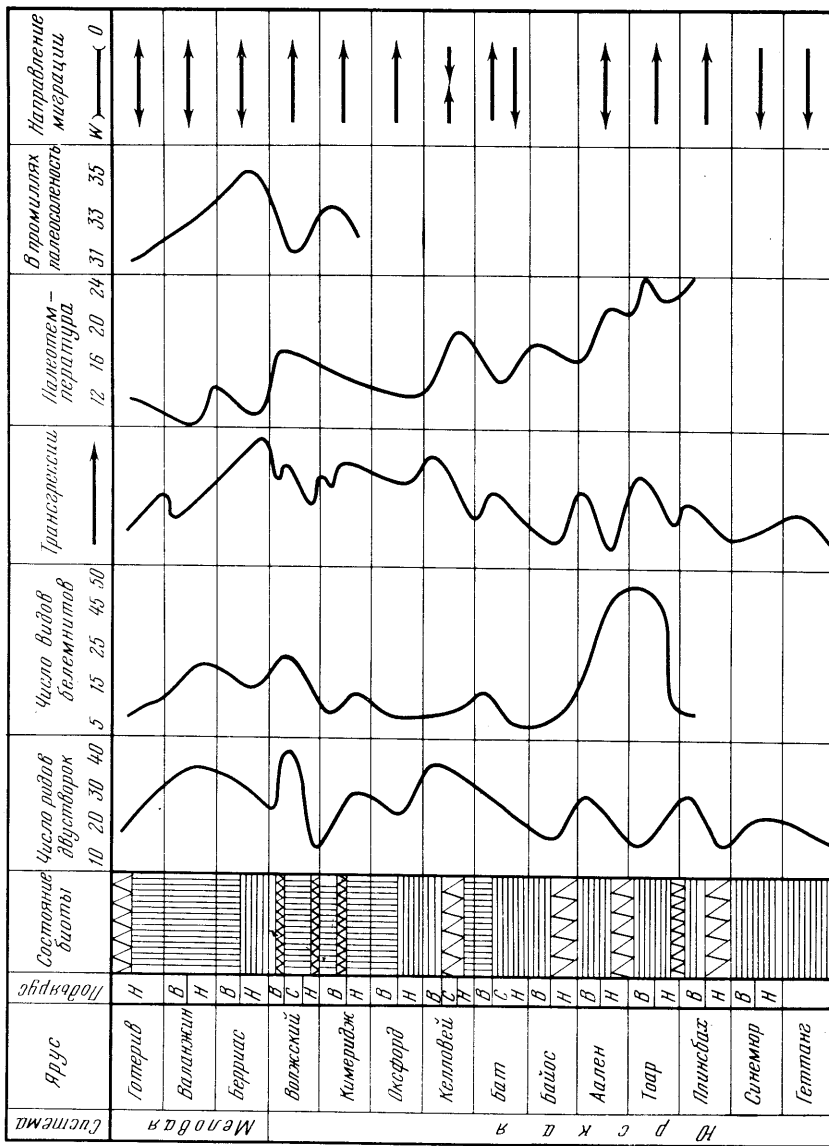
ного поля и прочее. С другой стороны, каждый палеобассейн имел свои особенности, такие, как размеры (площадь зеркала и глубины), связь с окружающими акваториями, своеобразие источников сноса, течения, биота, расположение в определенной климатической зоне. В течение продолжительного времени отдельные составляющие экосистемы изменялись количественно и качественно. Наиболее яркие и крупные события в палеобассейнах не исчезли бесследно. Они фиксировались в осадках и биоте, а затем их следы консервировались в породах и биофоссилиях.

**Исходные позиции.** Арктическим бассейном в юре и неокоме мы называем морской палеобассейн, располагавшийся главным образом на территории современной Арктики. Этот бассейн являлся частью обширного циркумбореального палеобассейна, покрывавшего значительные пространства Евразии и Северной Америки в основном севернее нынешней 40-й параллели. Площадь и границы Арктического бассейна в течение юры и неокома не оставались постоянными вследствие эпейрогенических процессов, флуктуаций климата и горизонтального перемещения отдельных крупных блоков коры.

**Выбор модели.** Отложения Арктического бассейна в настоящее время известны на северо-западном побережье Скандинавии, на севере СССР и островах Северного Ледовитого океана: Шпицбергене, Земле Франца-Иосифа, Новой Земле, Б. Бегичеве, Новосибирских, Врангеля, Канадском архипелаге и Восточной Гренландии, а также на Северной Аляске и севере Канады. Однако изученность указанных районов различна. Наиболее полно в геологическом и фаунистическом отношении исследован север Средней Сибири. Здесь послойно описаны основные разрезы юры и неокома, даны их литологическая, геохимическая и фаунистическая характеристики. Главнейшие группы беспозвоночных: аммониты, белемниты, двустворчатые моллюски, гастроподы, брахиоподы, фораминиферы изучены монографически. В юре и неокоме выделены зоны и слои по аммонитам (около 60), двустворкам (более 30), фораминиферам. Морской режим на севере Средней Сибири существовал от начала юрского периода (геттанга) до раннего готерива. Северосибирская юрская раннемеловая биота постоянно сохраняла специфические черты арктической фауны, была тесно связана с ней единой судьбой и поэтому может служить моделью для анализа палеоэкологии всего арктического палеобассейна.

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ БИОТЫ

В развитии юрской и раннемеловой арктической биоты можно выделить три состояния, периодически ею переживаемые: кризисное, нивелировки и дифференциации. Под кризисным мы понимаем такое, обычно кратковременное (1–2 фазы), состояние биоты, которое сопровождается коренной или значительной перестройкой ее структуры. Биота, находящаяся в кризисном состоянии, характеризуется качественным образом, обычно невысокими популяционными плотностями составляющих видов, иногда же ограниченным доминированием панхронных эврибионтов, преобладанием пионерных сообществ, их слабой дифференциацией в пространстве, неустойчивой таксономической и трофической структурой.



В состоянии нивелировки биота характеризуется умеренным разнообразием, присутствием оппортунистических видов (кратковременных широко распространенных доминантов), экологическими экспансиями просто устроенных сообществ, которые обычно преобладают на большей части палеобассейна.

В стадии дифференциации биота характеризуется таксономическим разнообразием, многообразием типов сообществ, дифференцированных по биономическим зонам палеобассейна, наличием устойчивых трофических цепей, преобладанием зрелых и климаксных сообществ.

В течение юрского периода и начала раннего мела арктическая биота много раз переживала перечисленные состояния. Наиболее значительные кризисы имели место в переходное между триасом и юрой время, в раннем плинсбахе, в переходное время между плинсбахом и тоаром, в начале аалена, в раннем байосе и в конце раннего готерива. Менее значительные в раннем келловее, в начале позднего кимериджа, в начале волжского века и начале поздневолжского времени (рисунок). Периоды нивелировки отмечаются в геттанге — синемюре, в позднем плинсбахе, позднем аалене, в конце байоса и начале бата, в позднем келловее и раннем оксфорде, в переходное между юрой и мелом время.

Моменты дифференциации биоты могут быть указаны для переходного между средней и поздней юрой времени, в позднем оксфорде и кимеридже, в средневолжское время, в конце берриаса, валанжине и начале готерива.

Конечно, в указанных интервалах то или иное состояние биоты не всегда выступает в "чистом виде". Следует учесть, что арктическая юрская биота на всех этапах развития формировалась большей частью под влиянием биот окружающих нижнебореальных бассейнов, бореально-тихоокеанского (на востоке) и бореально-атлантического (на западе). Одновременно развивались автохтонные элементы, иногда продолжительно существовавшие в Палеоарктике. Арктическая биота в течение времени в целом обогащалась, что видно на кривой, отражающей изменение числа родов двустворок и видов белемнитов (см. рисунок).

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В течение юры и неокоме насчитывается свыше 20 состояний арктической биоты. Продолжительность кризисных состояний в среднем составляет 1,5—2 фазы, нивелировок 2—4 фазы, дифференциации от 4 до 6 фаз. Столь частая в геологическом смысле смена состояний биоты может быть объяснена только тем, что экосистема Арктического бассейна в течение юры и неокома была неустойчивой. Наиболее мобильным компонентом бореальной экосистемы в целом издавна (с конца прошлого века) считается температура. Действием именно этого фактора объясняется диффе-

Состояния биоты Арктического бассейна в юре и неокоме

1 — нивелировки, 2 — дифференциации, 3 — кризисные; направление миграции: 4 — западное (W) и восточное (O), расходящиеся стрелки — преимущественное автохтонное развитие биоты

ренциация в мезозое биоты Северного полушария на тетическую (южную) и бореальную (северную), которая в свою очередь разделяется на бореально-атлантическую, бореально-тихоокеанскую и арктическую. Правомочно допустить, что Арктический бассейн, расположенный вблизи северного географического полюса, находившегося предположительно в районе Берингова пролива, был наиболее прохладным в пределах Бореального пояса. Смена состояний арктической биоты удовлетворительно согласуется с эпейрогеническими процессами на севере Азии: моменты кризисов совпадают с регрессиями моря, а периоды нивелировок — с трансгрессиями (рисунок). В соответствии с современной моделью расширение связей Арктического бассейна (трансгрессия) с расположенными южнее морями должно сопровождаться общим повышением температуры вод, сокращение связей, наоборот, понижением температуры. Данные юрской и раннемеловой палеотермометрии не согласуются с этой моделью. Сравнение эпейрогенической и температурной кривых показывает обратную их корреляцию (рисунок). Здесь возможно следующее объяснение. Окраинные части Арктического бассейна в юре и неокоме были мелководными, в течение теплого сезона (сезонность бореального климата общепризнана) воды хорошо прогревались. Причем наиболее высокую степень прогрева следует ожидать именно в регрессивные этапы. Во время трансгрессий моря углублялись, увеличивался объем "арктической" воды, затруднялся ее прогрев. Стадии нивелировки биоты относительно хорошо совпадают с периодами понижения температур (рисунок).

Если же рассматриваемые процессы (колебания температуры и эпейрогенические) не были взаимосвязаны, то остается загадкой обратная связь между постепенным охлаждением в течение юры вод Арктического бассейна и ростом разнообразия, по крайней мере среди двустворчатых моллюсков — наиболее представительной группы раковинного макробентоса. Следует отметить, что среди головоногих (аммонитов и белемнитов) тоарские комплексы были наиболее разнообразными. Последовательная смена разных состояний арктической биоты во времени может быть также связана с изменениями другой важной компоненты морской экосистемы — солёности. Кризисные ситуации могли возникать при опреснении вод Арктического бассейна в периоды затрудненных связей с окружающими акваториями. В самом деле, Арктический бассейн постоянно был окружен крупными массивами суши, сток с которых не мог не влиять на состояние прибрежной биоты, а в случае замкнутости бассейна и на его биоту в целом. Данными палеогалометрии обеспечен пока только наиболее поздний этап истории арктического палеобассейна (рисунок). По средней юре (позднему аалену) имеется лишь одно определение ( $S = 12\text{‰}$ ). Имеющиеся данные, правда немногочисленные, действительно согласуются с солевой гипотезой. Однако эта гипотеза в чистом виде вряд ли правомочна, поскольку температурный эффект все равно не снимается.

Если моменты кризисов и нивелировок могут быть увязаны с событиями глобального или хемиглобального масштаба, то на дифференциацию фауны в пределах Арктического бассейна оказывали влияние еще и местные условия. Так, дифференциацию по биономическим зонам в конкретных морях следует прямо связывать со стабильностью тектоническо-

го режима, сопровождавшейся выработкой устойчивого профиля равновесия на палеошельфе. Типичный пример такого режима — неокомское море на Севере Средней Сибири. Здесь четко фиксируются три биономические зоны, протягивавшиеся субпараллельно палеоберегу: прибрежно-морская мелководная, умеренно-глубоководная и относительно глубоководная (приосевая часть Енисейско-Ленского прогиба). Каждая биономическая зона была заселена особым типом бентосного сообщества. Несмотря на значительную разницу в таксономическом составе, все сообщества находятся на зрелой стадии развития, а некоторые прибрежно-мелководные сообщества достигали климаксной стадии.

Влияние Северной Атлантики на арктическую биоту в первой половине раннеюрской эпохи остается под вопросом. Комплекс двустворок тяготеет к Тихому океану, белемнойдеи нет вовсе, аммониты могли мигрировать как через север Атлантики, так и через Пацифику.

Первые убедительные признаки бореально-атлантического проникновения в Палеоарктику отмечаются нами в позднем плинсбахе (время появления амальтеид, пликатул и других западноевропейских видов двустворок). Бесспорно связаны с Северо-Западной Европой арктические комплексы аммонитов и белемнитов тоара. В средней юре такие связи резко ослабевают, и наоборот, на фоне развития автохтонной биоты (арктоцефалититы, псевдодицоелититы и некоторые мегатсутиты, ретроцерамиды) усиливаются связи с Пацификой. В течение келловей—оксфорда и раннего кимериджа, судя по продолжающемуся притоку некоторых бореально-атлантических видов аммонитов и двустворок атлантические связи явно усилились. Одновременно в арктической биоте еще более возросло влияние автохтонных элементов. В конце позднеюрской эпохи (в позднем кимеридже и волжском веке) отмечается трансгрессия, в результате которой огромные площади на севере Русской равнины, на Урале, в Западной Сибири, на севере Средней Сибири, Северо-Востоке СССР, в Восточной Гренландии и островах Арктики покрылись морем, притом наиболее глубоководным из ранее существовавших в Арктике. Связи с Северной Атлантикой расширились, дифференциация биоты возросла. Например, комплексы видов и, отчасти, родов двустворчатых моллюсков позднего кимериджа—волжского века Тимано-Уральского региона, Северного Зауралья и севера Средней Сибири настолько резко отличаются, что эти регионы отнесены к разным палеопровинциям этого времени.

Столь резкая дифференциация малакофауны могла быть связана с особенностями циркуляции вод в Западном секторе Палеоарктики. Вследствие углубления нижнего края евроазиатского шельфа (в районе морей Норвежского, Баренцева, Карского) Северо-Атлантическое палеотечение (Палеогольфстрим) стало более мощным. Однако направление течения было строго канализировано существованием этой глубоководной зоны. Теплое течение проходило севернее Тимано-Уральского палеобассейна, а затем через пролив между Новой Землей и полярным Уралом проникало в Западно-Сибирский бассейн, часть его уходила далее на восток, в Енисейско-Ленское море, другая следовала вдоль Зауралья. С Североатлантическим течением проникали к берегам Сибири свойственные Тетическому поясу виргатосфинктины и берриаселиды.

Наличие вдоль восточного склона Урала течения к югу отмечается по комплексу литологических и тафономических наблюдений. Значительные различия бентоса Северного Зауралья и севера Средней Сибири мы объясняем как наличием глубоководного моря в Западной Сибири, так и существованием циклонических течений в пределах Западно-Сибирского волжского палеобассейна. Находит также объяснение другой палеобиогеографический парадокс: по всему Северу СССР в верхнем кимеридже и волжском ярусе наиболее многочисленны остатки бухий, а в мелководноморских фациях Приполярного Зауралья эти бореальные двустворки очень редки в волжском ярусе и вовсе не найдены в верхнем кимеридже, хотя здесь отмечаются разнообразные и изобильные остатки беспозвоночных. Этот феномен мы объясняем именно влиянием теплого Атлантического палеотечения: бухии предпочитали прохладные воды.

### ВЫВОДЫ

1. В пределах современной Арктики в юре и раннем мелу существовал бассейн, тесно связанный с нижнебореальными морями, но населенный своеобразной биотой.

2. Развитие арктической биоты не было однонаправленным: состояния нивелировки, дифференциации и кризисное свыше 20 раз сменялись во времени.

3. Неустойчивость арктической экосистемы коррелятивно связана с эпейрогеническими колебаниями в палеобассейне: трансгрессии моря приводили к нивелировке биоты, регрессии создавали кризисные ситуации. Температурные колебания и изменение солености были опосредованы, вероятно, трансгрессивно-регрессивными процессами и лишь косвенно влияли на состояние биоты.

4. Дифференциации биоты по биономическим зонам палеобассейнов способствовал стабильный тектонический режим в пределах большинства палеошельфов, а на различия в биоте морей оказала влияние циркуляция бореально-атлантических вод (Палеогольфстрим).

### ABSTRACT

Within recent Arctic at the Jurassic and at the Early Cretaceous there existed basin closely connected with the Lower Boreal seas, but it had original biota. The development of Arctic biota was changable: the state of leveling, differentiation and crises altered in time more than 20 times. The Instability of Arctic ecosystem is correlatively associated with epeirogenic fluctuations in palaeobasin: sea transgressions resulted in the leveling of biota and regression caused crisis situations. The Temperature fluctuation and the change in salinity were probably due to transgressive and regressive processes and had an indirect influence on biota. Stable tectonic conditions within the majority of paleoshelfs favoured biota differentiation in bionomic zones of the palaeobasins and the boreal-atlantic waters circulation (Paleogulf Stream) caused the differences among seas biota.