

МЕЗОЗОЙ
СОВЕТСКОЙ
АРКТИКИ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
Выпуск 555

МЕЗОЗОЙ СОВЕТСКОЙ АРКТИКИ

Ответственные редакторы:
д-р геол.-мин. наук *В. А. Захаров*
канд. геол.-мин. наук *Т. И. Нальняева*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Новосибирск · 1983

Мезозой Советской Арктики.— Новосибирск: Наука, 1983.

В сборник включены материалы мемориальной научной сессии, посвященной 70-летию со дня рождения чл.-кор. АН СССР В. Н. Сакса.

Статьи сборника посвящены палеогеографии, биогеографии и зональной биостратиграфии мезозоя Арктики и сопредельных территорий. Палеогеография Арктики рассмотрена в связи с ее геологической историей и эволюцией ландшафтов, изложены представления об историческом развитии главнейших групп фауны аммонитов, белемнитов, двустворчатых моллюсков, фораминифер, а также флоры. Исследованы связи бореальных и тетических элементов морской фауны как основа для зональных корреляций отложений двух супербиохорий Северного полушария, реконструированы развитие флоры и палинофлористические провинции в юре и мелу Евразии, рассмотрены методические вопросы корреляции континентальных и морских отложений.

Сборник рассчитан на специалистов, изучающих геологию, палеонтологию и стратиграфию.

МЕЗОЗОЙ СОВЕТСКОЙ АРКТИКИ

Ответственные редакторы
Виктор Александрович Захаров,
Тамара Ивановна Нальняева

Утверждено к печати Институтом геологии
и геофизики СО АН СССР

Редактор издательства *Т. Р. Болдырева*
Художественный редактор *С. М. Кудрявцев*
Технический редактор *Л. П. Минеева*
Корректоры *З. Ф. Бухалова, А. А. Надточий*

ИБ № 23265

Сдано в набор 06.09.82. Подписано в печать 01.04.83. МН-07519. Формат 60×90 1/16.
Бумага типографская № 1. Обыкновенная гарнитура. Высокая печать. Усл. печ. л. 11,5+
+1 печ. л. на мел. бум. Усл. кр.-отт. 12,6. Уч.-изд. л. 15,0. Тираж 1000 экз.
Заказ № 316 Цена 2 р. 60 к.

Издательство «Наука», Сибирское отделение. 630099, Новосибирск, 99, Советская, 18.
4-я типография издательства «Наука». 630077, Новосибирск, 77, Станиславского, 25.

М $\frac{2002000000-791}{042(02)-83}$ 271—83—II

© Издательство «Наука», 1983 г.

- Oppel A. Ueber jurassische Cephalopoden. *Paleont. Mitt. Mus. k. Bayer. Staates*, 1863, Bd. 3, S. 163—266.
- Reinecke D. *Maris protagaei Nautilus et Argonautas. vulgo Cornua Ammonis in Agro Coburgico et vicino reperiundos, descripsit. Coburg, 1818.*
- Spath L. Revision of the Jurassic Cephalopod Fauna of Kachh (Cutch.) — *Mem. Geol. Surv. India, Paleontogr., Indica. N. S.*, 1927—1933, v. 9, N 2. 945 S.
- Tsyrovitch X. *Hecticoceras du Callovien de Chezery.* — *Mem. Soc. Pal. Suisse*, 1911, v. 37. 84 p.
- Verma H. M., G. E. Westermann. The Tithonian (Jurassic) Ammonite fauna and stratigraphy of Sierra Catorce, San Luis Potosi, Mexico. — *Bull. American Paleont.*, 1973, v. 63, N 277, p. 107—320.
- Waagen W. Jurassic fauna of Kutch. — *Palaeontologia Indica*, 1875, ser. IX, v. 1, p. 4. 247 p.

В. А. ЗАХАРОВ, Б. Н. ШУРЫГИН

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ МОРСКИХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ В ЮРЕ И РАННЕМ МЕЛУ АРКТИЧЕСКОЙ ЗООГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ

На протяжении всей юры и неокома двустворчатые моллюски, как и другие морские беспозвоночные, в Северном полушарии были четко дифференцированы по географической широте: севернее современной 55 параллели и южнее 45 параллели таксономический состав их (на уровне большей части видов, многих родов, семейств и даже отряда рудистов) сильно различался. Территория между 45 и 55 параллелями характеризовалась смешанным составом сообществ двустворок. В пределах этой же территории происходило перемещение границ двух областей, которые со времен М. Неймара назывались тетической (теплой) и бореальной (прохладной). Переходная зона, существовавшая между этими областями, в последнее время носит название то субтетической, то суббореальной. Существует почти единодушное мнение, что широтная дифференциация фауны (и флоры) была связана с климатической зональностью [Arkell, 1956; Gordon, 1975; Ziegler, 1964].

Последующие более глубокие и детальные исследования бореальных морских беспозвоночных показали, что систематический состав моллюсков низких и высоких широт бореальной области также достаточно четко различается на видовом и, отчасти, родовом и семейственном уровнях. Установление этого факта послужило поводом для разделения Бореального пояса (такое название получили две палеобиогеографические супербиохории — бореальная и тетическая) на две области: собственно Бореальную и Арктическую [Сакс и др., 1971]. Площади и границы этих областей определялись не только климатическими причинами. Во всяком случае, наряду с понижением по сравнению с южнее расположенными морями температур вод в Арктическом бассейне могла изменяться и их соленость. Дело в том, что этот

бассейн, независимо от того, примем ли мы статическую или мобилистскую реконструкцию [Зоненшайн, Савостин, 1979; Smith a. o., 1973, 1981], на большем своем протяжении был окружен крупными массивами суши. Следовательно, на шельфах этого бассейна не могло сказываться опресняющее действие стекавших с суши рек и временных потоков. Это предположение оправдано в отношении западного, скорее всего, наиболее мелководного в юре и неокоме сектора Арктики. Однако в течение юры и раннего мела не было ни одного эпизода полной изоляции Арктического моря от южных морей: связи существовали постоянно.

Положение границы между собственно Бореальной и Арктической зоогеографическими областями менялось во времени более значительно (и более часто?), чем между Бореальным и Тетическим поясами [Сакс и др., 1971; Hallam, 1971]. Вероятно, это было связано с меньшей устойчивостью средних многолетних температур на севере, чем на юге: сезонностью юрского и раннемелового климата и большей стабильностью в геологическом времени температур в высоких широтах.

Сообщества двустворчатых моллюсков, конкретных палеобассейнов в пределах Арктической области имели свои особенности, позволяющие выделить провинции и более мелкие зоохории. Межбассейновая дифференциация двустворок определялась, возможно, двумя главными причинами: характером связей с открытым океаном (Пацификой или Атлантикой) и тектонической обстановкой региона. Названные причины прямо влияли на стабильность среды в палеобассейнах и в конечном итоге на разнообразие их биоты.

В пределах конкретных бассейнов сообщества двустворок были дифференцированы по биономическим зонам, число которых в разных бассейнах и по векам варьировало от 2 до 6. В условиях нормально падающего профиля дна шельфа разнообразие двустворок уменьшалось от палеоберега в сторону открытого моря. В этом же направлении, как правило, увеличивалось представительство (росла популяционная плотность) немногих типично арктических видов.

Изучение особенностей распределения и развития во времени морских двустворчатых моллюсков Арктики позволило выявить определенные закономерности. Так, в течение юры и неокома таксономическое разнообразие их изменялось на площади бассейна. В ранней юре наиболее разнообразные в таксономическом отношении и многочисленные по представительности двустворки населяли моря на Северо-Востоке. В Западном секторе Арктики на протяжении ранней юры сообщества двустворок по этим показателям были беднее.

В средней юре более разнообразны двустворки Дальнего Востока. На севере и северо-востоке Азии их сообщества были довольно однообразны, но отдельные таксоны (митилоцерамы и арктотисы) имели высокие популяционные плотности в поселениях. В поздней юре и неокоме самые разнообразные и изобильные группировки двустворок наблюдаются в Западном секторе Арктики, в то время как в Восточном секторе они очень однообразны (преобладают бухии и иноцерамиды, местами очень малочисленные).

Примечательно также, что с позднего бата и до начала готерива разнообразие в целом непрерывно возрастает и одновременно увеличивается процент видов-эндемиков.

Вышеизложенное мы объясняем тем, что раннеюрская биота Арктики формировалась под сильным влиянием биоты Северной Пацифики, с которой арктический бассейн имел в это время свободные связи. Эти связи в среднеюрское время были затруднены, хотя и существовали. Моря в западном секторе долгое время вовсе были изолированы от Североатлантического бассейна, хотя кратковременные связи (в геттанге, плинсбахе, тоаре), возможно, имели место. Только в конце средней юры эти связи установились и непрерывно расширялись до начала мелового периода. Рост разнообразия и усиление эндемизма во времени следует связывать с возрастанием разнообразия среды (увеличением площадей шельфов) и ее стабилизацией, в особенности в течение волжского века — валанжина.

Таким образом, история класса двустворчатых моллюсков в морях юры и неокома Арктики вполне согласуется со схемой геологической истории этого региона, предложенной сторонниками тектоники плит. Согласно их реконструкциям, Арктический бассейн в ранней юре широко открывался в сторону Северной Пацифики; эти связи затруднялись в средней юре из-за роста островов и воздымания массивов суши на Северо-Востоке. В поздней юре произошли первые рифтогенезы в Северной Атлантике, вызвавшие крупные трансгрессии, вследствие которых шельфовые моря Арктики широко соединились с нижнебореальными морями [Зоненшайн, Городницкий, 1976].

Ниже изложен фактический материал, который, как нам представляется, подтверждает упомянутые гипотезы.

БИОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ

Ранняя юра. На протяжении всей ранней юры отмечается асимметрия в распределении двустворчатых моллюсков на севере СССР; в морях на Северо-Востоке и Дальнем Востоке они значительно богаче и разнообразнее, чем на севере Сибири [Кипарисова, 1952; Полевой атлас..., 1968; Захаров, Шурыгин, 1976]. Обеднение сообществ в направлении от Северной Пацифики к Центральной Арктике мы связываем с тихоокеанским влиянием, определяющим формирование биоты Арктики в ранней юре.

В геттанге и синемюре особенно отчетливо заметно обеднение комплексов двустворок с востока на запад. На той части территории Арктики, которая была покрыта морями, не обнаружено ни одного специфического таксона. Из 12 родов, известных на Северо-Востоке и Дальнем Востоке, шесть — *Otapiria*, *Meleagrinnella*, *Veteranella*, *Oxytoma*, *Pseudomytiloides*, *Chlamys* — найдены на севере Сибири [Захаров, Шурыгин, 1976; Дагис и др., 1978; Шурыгин, Левчук, 1981]. С учетом этого обстоятельства моря Арктики, Северо-Востока и

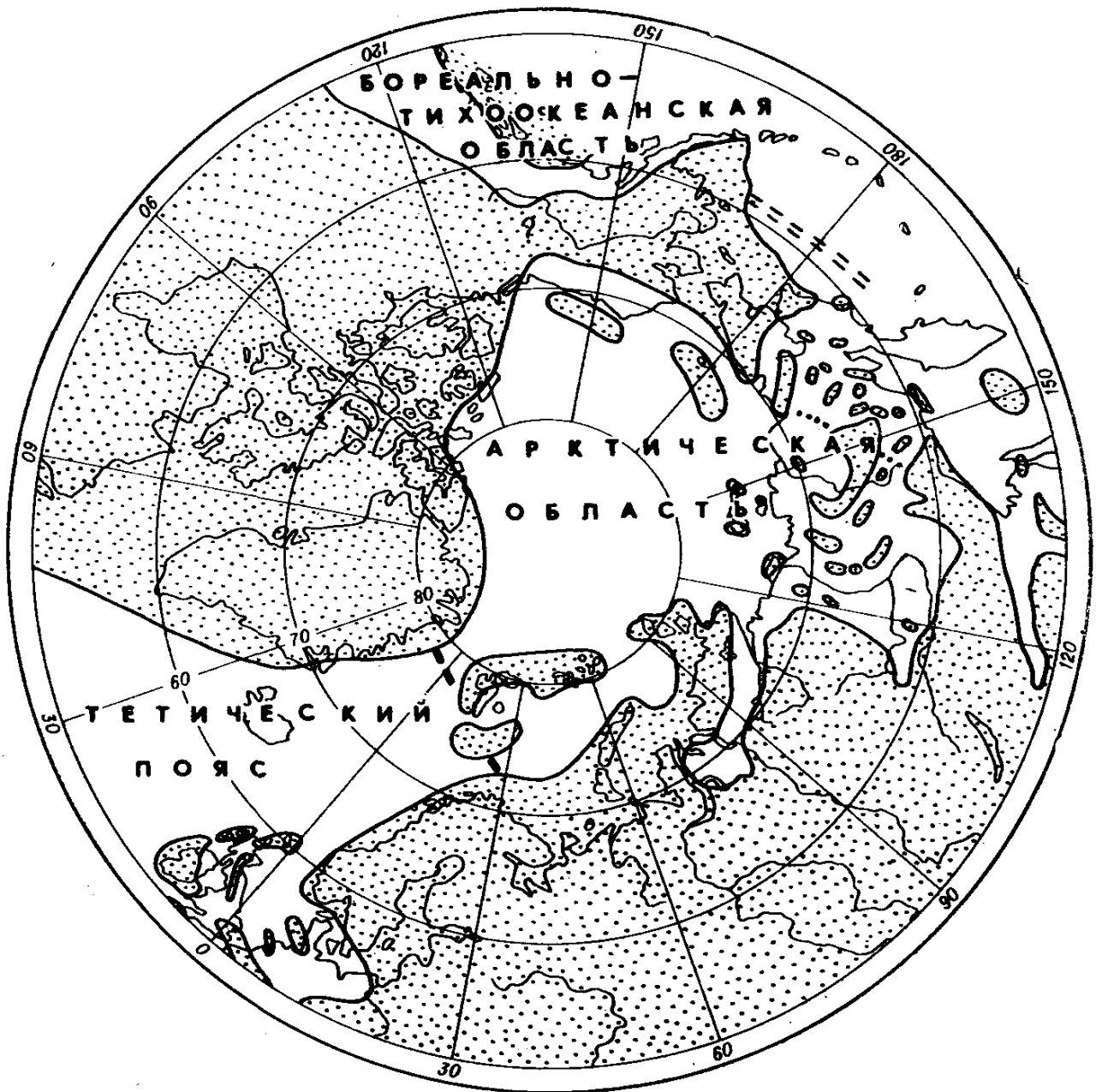


Рис. 1. Зоогеографическое районирование плинсбахского Арктического бассейна по двустворкам.

Условные обозначения. Крап — суша, без крапа — море; жирные прерывистые линии — границы зоохорий I ранга (поясов), двойные прерывистые линии — границы зоохорий II ранга (областей), одинарные прерывистые линии — границы зоохорий III ранга (провинций), точечная линия — границы зоохорий IV ранга (округов).

Дальнего Востока СССР, а также Северной Аляски [Imlay, Dettman, 1973] включаются в единую Бореальную область без дальнейшего разделения на биохории. В донных сообществах на всей указанной территории доминировали представители *Otapiria*, *Meleagrinella*, *Pseudomytiloides*.

В плинсбахе географическая дифференциация двустворок возрастает (рис. 1). Бореальный бассейн рассматривается как единая биохория в ранге пояса. Однако граница ее по разным группам фауны оценивается неоднозначно. По особенностям распространения головоногих моря на северо-западе Европы и в Восточной Гренландии включаются в Бореальный пояс как особая провинция, для ко-

торой характерно широкое развитие белемнитов, однако в сообществах двустворок указанной территории наряду с верхнебореальными *Plicatula* (*Harpa*) доминируют субтетические формы: *Pinnasea*, *Limidae* (*Ctenostreon*, *Plagiostoma*), *Gryphaidae* и встречаются *Hippuritida* — представители тетической фауны.

Весьма своеобразны двустворки Арктической области (моря Севера Сибири, Северо-Востока СССР, Дальнего Востока и Арктической Канады). Среди бентоса здесь доминируют автохтонные *Harpa*, *Myophoria*, *Homomya*, *Meleagrinella* и иммигранты Северной Пацифики: *Eopecten*, *Radulonectites*, *Chlamys* и др. В субтетических районах (Дальний Восток) сообщества обогащаются за счет тригониид и птериид. Моря в Британской Колумбии (Канада) и на Южной Аляске (США) по своеобразию двустворок выделяются в особую Бореально-Тихоокеанскую область. Некоторые таксоны, доминировавшие здесь в донных сообществах, проникали в окраинные арктические моря (например, грифеи — на север Аляски).

В раннем тоаре сохраняется прежняя дифференциация двустворок в Арктическом бассейне. Временами широко распространяются оппортунистические виды из рода *Dacryomya*. В позднем тоаре граница собственно арктической зоохории на востоке проходит по контуру ареала тригониид в морях Северо-Востока и Дальнего Востока, а на западе — в море Восточной Гренландии. Помимо тригониид сообщества двустворок восточного сектора Арктической области включали иммигрантов из Бореально-Тихоокеанской области: *Grammatodon*, *Aguilerella*, *Cucullaea*, *Plagiostoma*, *Pinna* и др., не известных в собственно Арктической зоохории.

Средняя юра. Среднеюрские двустворчатые моллюски Арктики в целом отличаются большим однообразием, преобладанием в донных сообществах представителей двух родов: *Mytilocerasmus* и *Arctotis*, и кратковременными вспышками оппортунистических видов родов *Maclearnia* (*-Boreionectes*), *Solemya*, *Arctica*.

Специфический состав двустворок, как и биоты в целом, объясняется нами периодической изоляцией арктических морей, особенно значительной в позднем эоцене и байосе, как со стороны Северной Атлантики так, и в меньшей степени, Северной Пацифики. Эта изоляция приводила к общему похолоданию вод и временами к их опреснению, по крайней мере на мелководьях шельфов.

В эоцене сильно сократилась Бореально-Атлантическая зоогеографическая область, но расширила границы Бореально-Тихоокеанская, к которой отошли территории Британской Колумбии и Южной Аляски, занятые морями, населенными типично бореальными аркоидами, пиннацеями и лимейдами (рис. 2).

В пределах Арктической области (север Сибири, Северо-Восток и Дальний Восток СССР, Северная Аляска) широко распространены *Arctotis* (по всей области) и тригонииды (восточный сектор области), ареалы доминирования которых разграничивают зоогеографические округа (см. рис. 2).

В байосе усиливается эндемизм двустворок Арктической области. Ослабевают связи с северо-тихоокеанскими акваториями, куда введ-

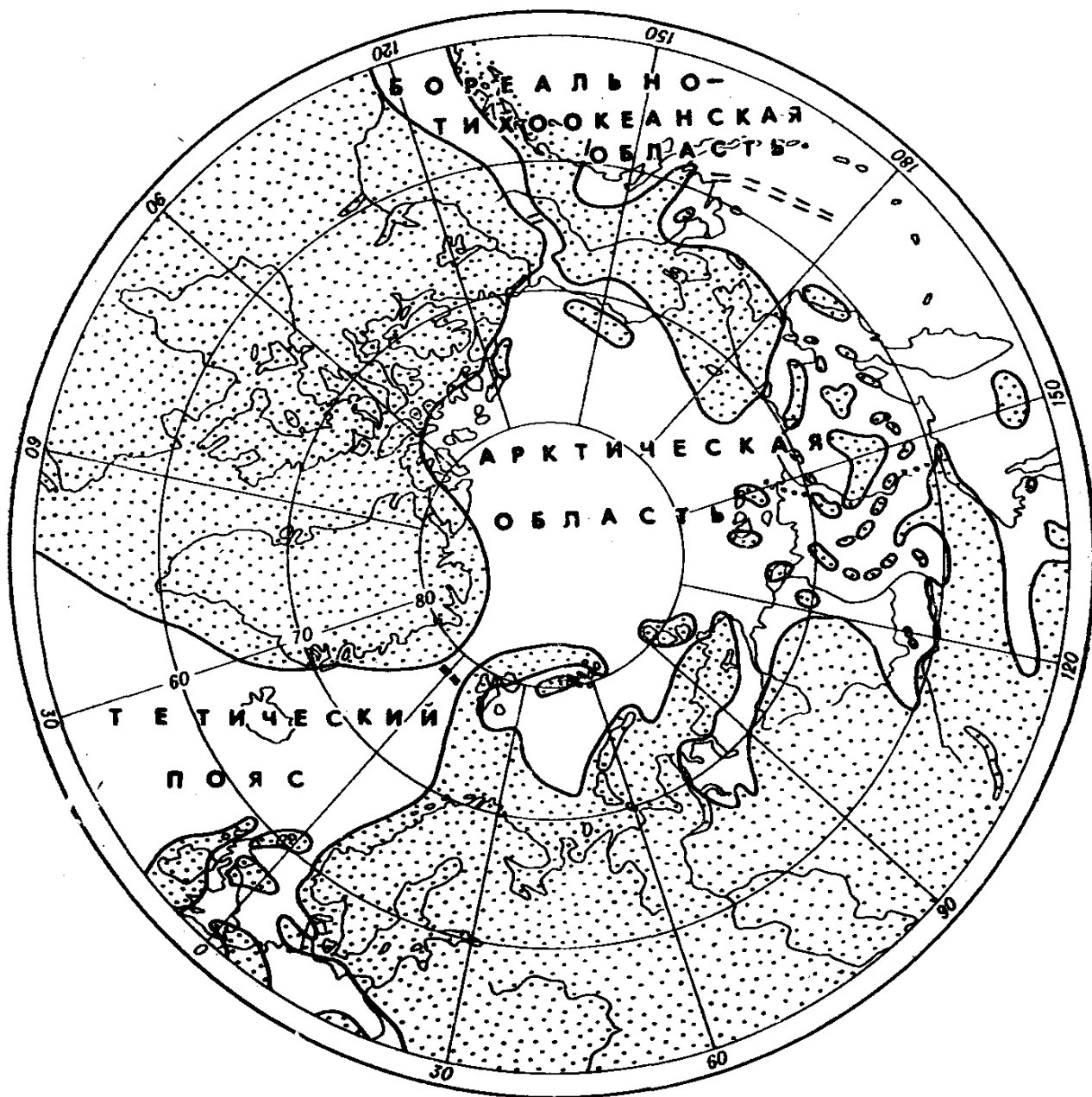


Рис. 2. Зоогеографическое районирование ааленского арктического бассейна по двустворкам. Условные обозначения см. на рис. 1.

ряются представители тетической и субтетической фауны: *Lophaeidae*, *Trigoniidae*, *Limidae*, *Gryphaeinae*, растет число пинн, гервиллий, траций, изогномон и других нижнебореальных таксонов. На этом основании Бореально-Тихоокеанская область (Британская Колумбия, внутренние моря США) может быть отнесена к Тетическому зоогеографическому поясу, или Субтетису.

Бат характеризуется широкой экспансией арктической фауны в Бореально-Атлантическую область и проникновением нижнебореальных групп в Арктику (в позднем бате). Находки типично арктических батских видов в одной из скважин в Северном море (*Arctica*, *Pleuromya*) дают основание, по крайней мере формальное, включать этот район в состав Арктической зоогеографической области. Хотя не исключено, что новые материалы заставят пересмотреть этот вывод. В пределах Арктической области двустворки слабо дифференци-

рованы, что затрудняет более дробное ее районирование. Бореально-Тихоокеанская область по-прежнему хорошо обособлена.

Поздняя юра и неоком. Позднеюрский и раннемеловой (неокомский) этапы в развитии арктических двустворок тесно связаны. В течение этого времени непрерывно возрастала дифференциация класса в пределах Арктической и Бореально-Атлантической областей. В составе двустворок Бореально-Тихоокеанской области все большую роль играли выходцы из Тетиса. Единственным бореальным родом, иногда доминировавшим в донных сообществах, были бухии. Положение границы Бореального и Тетического зоогеографического поясов изменялось во времени [Сакс и др., 1971].

С позднего келловоя и до начала готерива в пределах собственно Арктической зоогеографической области все большую роль играют виды автохтонного происхождения. Так, в составе птериоморфий в оксфорде было 20% эндемичных видов, в кимеридже — 28, в волжском веке — 48%, в неокоме насчитывается свыше 60% эндемиков [Захаров, 1966]. В арктическом бассейне автохтонно развиваются группы видов из родов *Arctotis*, *Musculus*, *Inoceramus*, *Maclearnia* (*-Boreionectes*). В особенности показательны филолинии среди устричных: *Praexogyra* и *Deltostrea* [Захаров, 1979]. В этих филолиниях только виды-основатели известны за пределами Арктической области.

Некоторые виды из характерных для Арктики родов двустворок, таких как *Buchia*, *Inoceramus* и *Camptonectes* (*Maclearnia*) в течение поздней юры и неокома широко распространялись в пределах Бореального пояса, иногда проникали в пограничные между бореальными и тетическими морями районы. Отмечаются, например, широкая экспансия бухий в раннем кимеридже, средневожское время, в начале берриаса, в раннем валанжине [Захаров, 1981]. В готериве, апте и альбе в нижнебореальных морях (Русская равнина и север Западной Европы) распространились виды маклерний. Некоторые группы иноцерамов неокома проникли далеко на восток (Корякское нагорье) [Захаров, Турбина, 1979].

В связи с проникновением на юг в пределы субтетиса бореальных двустворок и белемнитов (в поздней юре до Булони (Франция), Японии и Мексики; в неокоме до Калифорнии, Крыма, Северного Кавказа, Мангышлака, Приморья) становятся расплывчатыми границы Бореального и Тетического поясов. Поэтому исследователи для оксфорда-кимериджа Западной Европы [Fürsich, 1977] и неокома Северной Америки [Jeletzky, 1970] выделяют переходные зоны, называя их суббореальными или субтетическими. Ю. А. Елецкий включает одну из таких зон (Бореально-Тихоокеанскую по терминологии В. Н. Сакса и др., 1971) в состав Тетического пояса, справедливо отмечая, что кроме бореальных белемнитов и бухий все другие группы беспозвоночных являются выходцами из океана Тетис.

В келловее по двустворчатым моллюскам Гренландско-Печорская провинция включена в состав Арктической зоогеографической области, хотя среди двустворок имеется несколько родов нижнебореального происхождения: *Cercomya*, *Exogyra*, *Vaugonia*, *Velata* и др. (рис. 3) [Захаров, 1970; Захаров, Шурыгин, 1978].



Рис. 3. Зоогеографическое районирование келловейского арктического бассейна по двустворкам. Условные обозначения см. на рис. 1.

В оксфорде Восточно-Гренландские моря включаются нами в состав Арктической зоогеографической области [Захаров, 1970]. Тимано-Уральская провинция в раннем оксфорде тяготеет также к Арктической области, но в позднем оксфорде стоит ближе к Бореально-Атлантической из-за присутствия представителей *Gryphaea*, *Neocrassina*, *Trautscholdia*, известных в нижнебореальных отложениях.

В раннем кимеридже моря на севере СССР и Восточной Гренландии, на севере Аляски и Канады входили в состав единой Арктической зоогеографической области. Несмотря на некоторые отличия, состав двустворок из разных акваторий Арктического бассейна в раннем кимеридже был очень сходен [Захаров, 1970]. В позднем кимеридже отмечается общее обеднение комплексов двустворок. Наиболее разнообразны комплексы на Приполярном Урале (27 видов из 24 родов), характеризующиеся высоким эндемизмом.

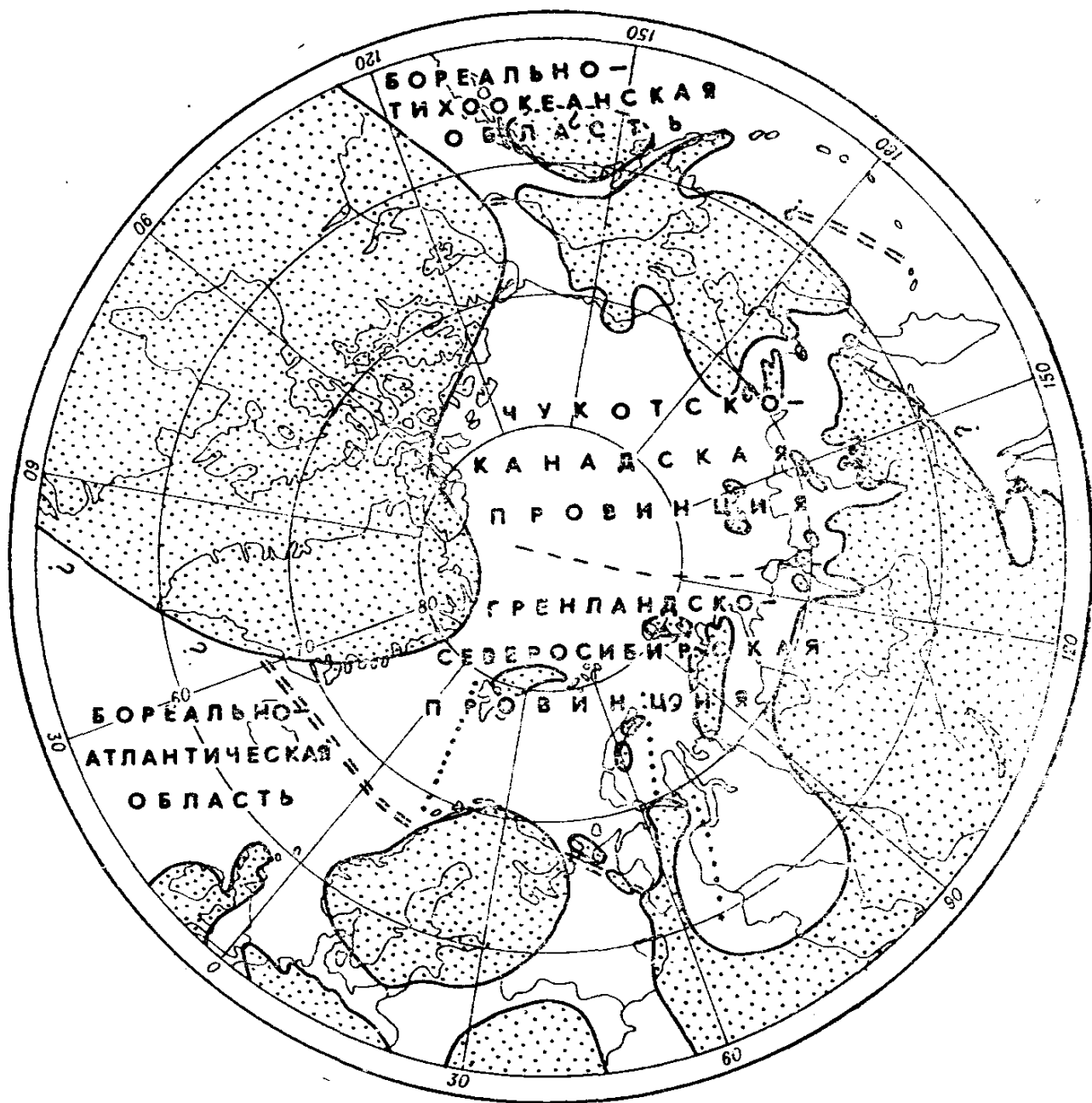


Рис. 4. Зоогеографическое районирование ранне—средневожского арктического бассейна по двустворкам. Условные обозначения см. на рис. 1.

Из-за слабой представительности нижневожского комплекса двустворок трудно судить об их географической дифференциации. Средневожские двустворки Арктического бассейна исключительно изобильны и разнообразны (свыше 60 родов) [Захаров, 1970]. На основании особенностей размещения двустворок моря Арктического бассейна разделены на две провинции: Гренландско-Северосибирскую, куда включен и бассейн р. Печоры, имевший смешанный комплекс двустворок, и Чукотско-Канадскую (рис. 4) [Захаров, 1970]. Поздневожское североуральское море по составу двустворок отнесено к нижнебореальной зоогеографической области.

В некоем произопла очередная нивелировка фауны в пределах всего Арктического бассейна. Общие виды, в особенности среди бухий, известны на севере Сибири, в Приполярном Урале, Тимано-

Уральской области, Восточной и Северной Гренландии, на севере Канады, на Аляске и Северо-Востоке СССР. Присутствие экзогир и тригониид в Восточной Гренландии показывает, что этот район находился под влиянием нижнебореальных морей и был пограничным между Арктической и Бореально-Атлантической зоогеографическими областями.

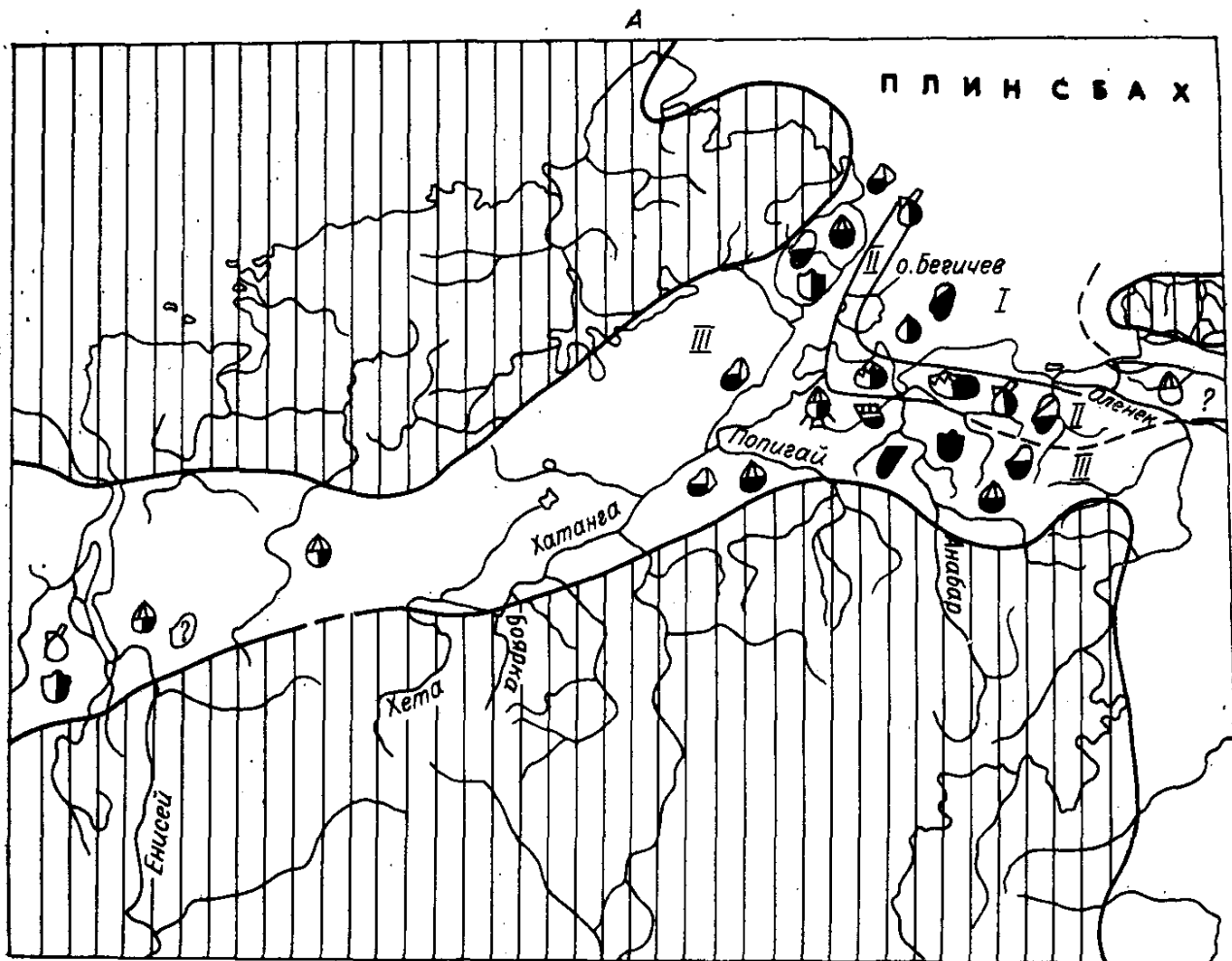
ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ ПО БИОНОМИЧЕСКИМ ЗОНАМ ПАЛЕОБАССЕЙНОВ

В пределах конкретных палеобассейнов, существовавших в разное время в течение юры и неокома на территории Арктики, двустворки распределились неравномерно. Судя по их остаткам в автохтонных или субавтохтонных ископаемых танатоценозах, наиболее разнообразные сообщества обитали вблизи палеоберега на мелководье (верхняя сублитораль), а наиболее бедные в таксономическом отношении поселения располагались в центральных частях палеобассейнов (нижняя сублитораль и псевдоабиссаль), вдали от источников сноса. Между указанными местонахождениями нередко удавалось выявить промежуточные, с помощью которых установлена общая закономерность: разнообразие сообществ двустворок во всех морях Арктического бассейна постепенно убывало от палеоберега в сторону открытой (центральной) части моря.

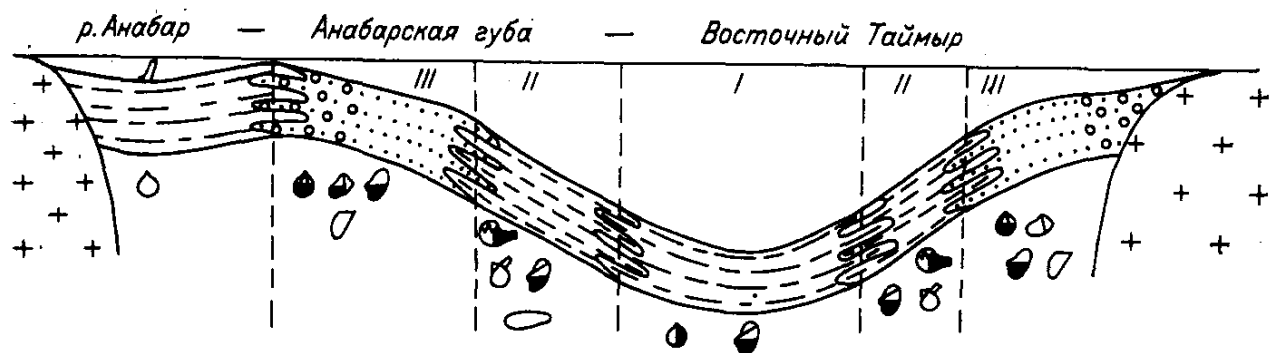
Анализ донных сообществ на площади их распространения в пределах конкретных палеобассейнов позволил реконструировать катены бентоса для веков, их отдельных частей и иногда фаз. Наиболее детально в этом отношении изучены северосибирские моря, в которых для юры и неокома достоверно устанавливаются обычно три биономические зоны (со стороны Сибирской суши): мелководная, умеренно глубоководная и относительно глубоководная [Захаров, Юдовный, 1974; Захаров, Шурыгин, 1978].

В начале юры (геттанг и синемюр) донные сообщества еще слабо дифференцированы, но уже к концу плинсбаха они четко разделяются на мелководные, в которых преобладают прикрепляющиеся sessильные фильтраторы высокого трофического уровня (Φ_B — *Meleagrinnella*, *Harpa*) и зарывающиеся вагильные фильтраторы низкого уровня (Φ_A — *Tancredia*, *Myophoria*); умеренно глубоководные с преобладанием детритофагов низкого трофического уровня (Δ_B , ПТУ — *Dasyrota* и Δ_A , ИТУ — *Taimyrodon*) и эврибионтных фильтраторов А (*Notomys*); относительно глубоководные с фильтраторами А (*Notomys* и *Lucina*) (рис. 5). В тоаре происходит нивелировка донных сообществ в связи с образованием крупного полузамкнутого Китербютского моря [Захаров, Шурыгин, 1979].

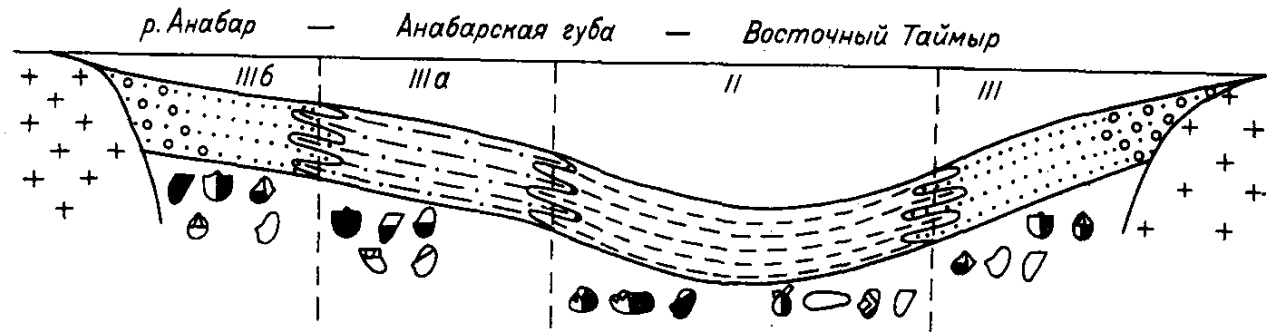
В аалене бентосные сообщества северосибирских морей четко разделены по биономическим зонам. В ряде разрезов верхнего аалена наблюдается резкая смена автохтонных танатоценозов, заключающих остатки мелководно-морских реофильных сестонофагов (*Arctotis*, *Arctica*, *Tancredia* и др.) и относительно глубоководных реофоб-



Б



В



ных собирателей (*Niculana*), что наводит на мысль о территориальной близости мелководной и глубоководной зон (рис. 6) [Захаров, Шурыгин, 1978, 1979]. В других разрезах в единых ориктоценозах встречены остатки обитателей разных биомических зон. Возможно, в этих

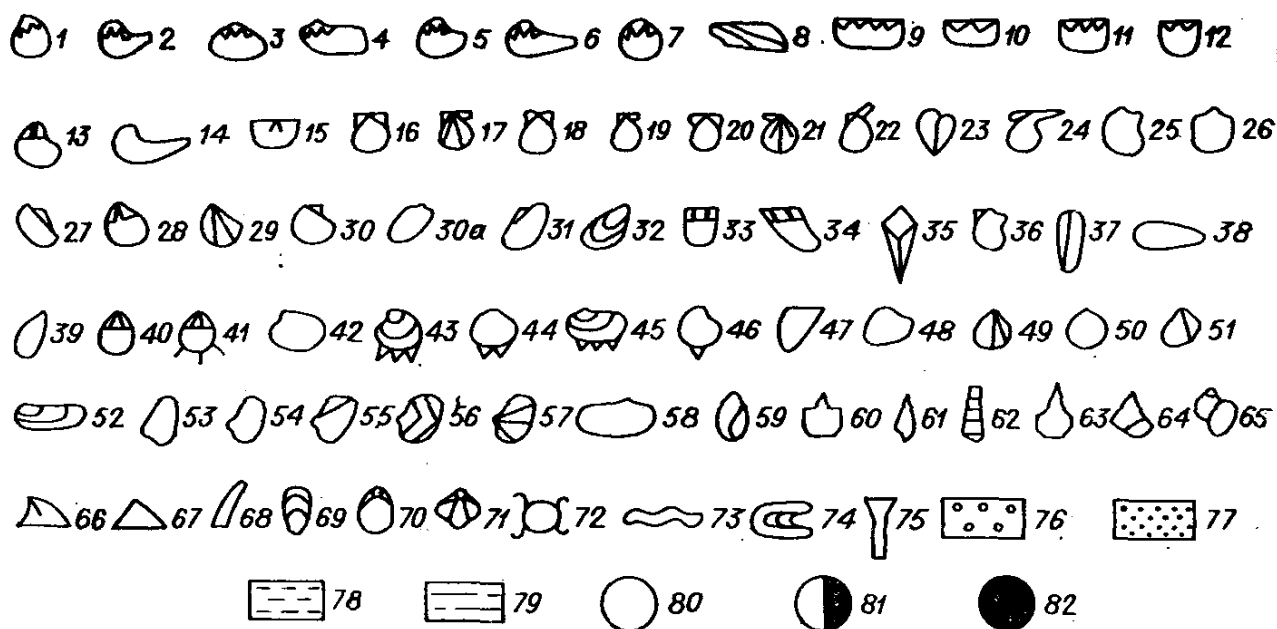


Рис. 5. Схема распределения сообществ двустворок по биономическим зонам Хатангского моря в позднем плейсбахе.

А — распределение на площади; Б — на батиметрической модели в начале позднего плейсбаха и В — в конце позднего плейсбаха.

Условные обозначения. Заштриховано — суша, не заштриховано — море. Биономические зоны: I — относительно глубоководная; II — умеренно глубоководная; III — мелководная (а — удаленная от берега, б — прибрежная).

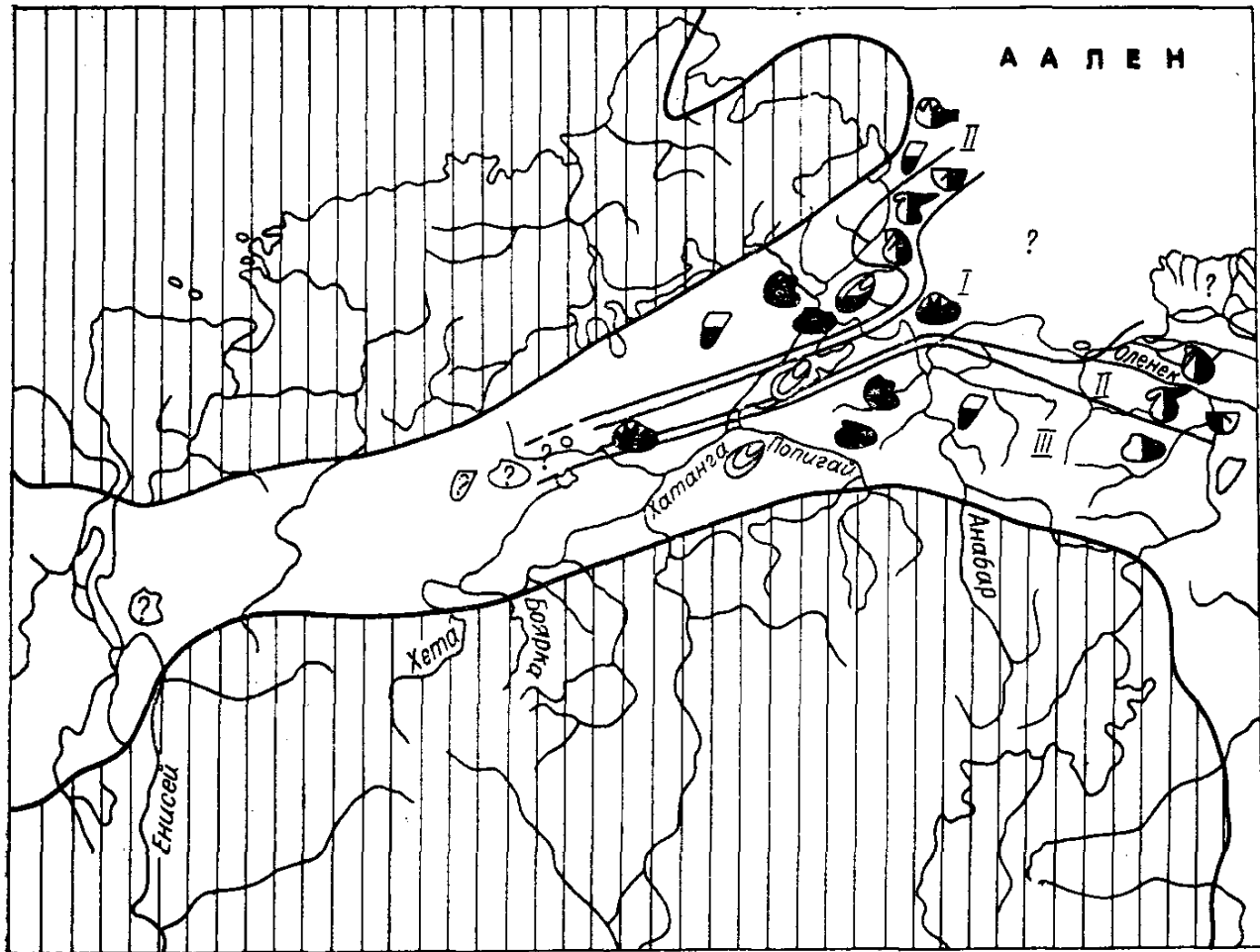
1 — *Nuculoma*; 2 — *Dacryomya*; 3 — *Malletia*; 4 — *Taimyrodon*; 5 — *Jupiteria*; 6 — *Glyptoleda*; 7 — *Sarepta*; 8 — *Solemya*; 9 — *Grammatodon*; 10 — *Cosmetodon*; 11 — *Cucullaea*; 12 — *Dicranodonta*; 13 — *Deltostrea*; 14 — *Praeexogyra*; 15 — *Boreionectes*; 16 — *Camptonectes*; 17 — *Chlamys*; 18 — *Entolium*; 19 — *Aequipecten*; 20 — *Pseudamussium*; 21 — *Propeamussium*; 22 — *Eopecten*; 23 — *Buchia*; 24 — *Oxytoma*; 25 — *Arctotis*; 26 — *Meleagrinella*; 27 — *Limatula*; 28 — *Limea*; 29 — *Pseudolimea*; 30 — *Plagiostoma*; 30а — *Otapiria*; 31 — *Inoceramus*; 32 — *Mytiloceramus*; 33 — *Isognomon*; 34 — *Aguilerella*; 35 — *Pinna*; 36 — *Pseudomytiloides*; 37 — *Musculus*; 38 — *Modiolus*; 39 — *Mytilus*; 40 — *Harpax* (gr. *laevigatus*); 41 — *Harpax* (gr. *spinus*); 42 — *Arctica*; 43 — *Astarte*; 44 — *Neocrassina*; 45 — *Prorokia*; 46 — *Eriphyllina*; 47 — *Tancredia*; 48 — *Thracia*; 49 — *Protocardia*; 50 — *Lucina*; 51 — *Myophoria*; 52 — *Solecurtus*; 53 — *Gresslya*; 54 — *Pleuromya*; 55 — *Homomya*; 56 — *Goniomya*; 57 — *Pholadomya*; 58 — *Panopea*; 59 — *Sulcoacteon*; 60 — *Chetaella*; 61 — *Hudlestonnella*; 62 — *Turritella*; 63 — *Eucyclus*; 64 — *Proconulus*; 65 — *Vanikoropsis*; 66 — *Calyptraeidae*; 67 — *Scurria*; 68 — скафоподы (денталиум); 69 — лингуллиды; 70 — теребратуллиды; 71 — ринхонеллиды; 72 — ракообразные; 73 — следы илоедов; 74 — *Rhizosogallium*; 75 — *Arctichnus*; 76 — галечник; 77 — песок; 78 — ил; 79 — глина; 80 — очень редко, редко; 81 — очень часто, много; 82 — очень много, изобилие.

случаях запечатлены следы экотонных сообществ. В умеренно глубоководных сообществах в начале средней юры доминировали фильтраторы Б: *Oxytoma*, *Parvamussium* и др. К концу средней юры восстанавливается полная катена, что связано с нивелировкой подводного рельефа и стабилизацией нормального профиля равновесия дна шельфа.

В келловее усложняется структура донных сообществ, как трофическая (по уровням питания и способам захвата пищи), так и таксономическая (по видовому разнообразию). С конца келловее в течение всей поздней юры и до валанжина четко обособляются три биономические зоны, сменяющие одна другую от палеоберега в сторону открытого моря: прибрежно мелководная, умеренно глубоководная и относительно глубоководная.

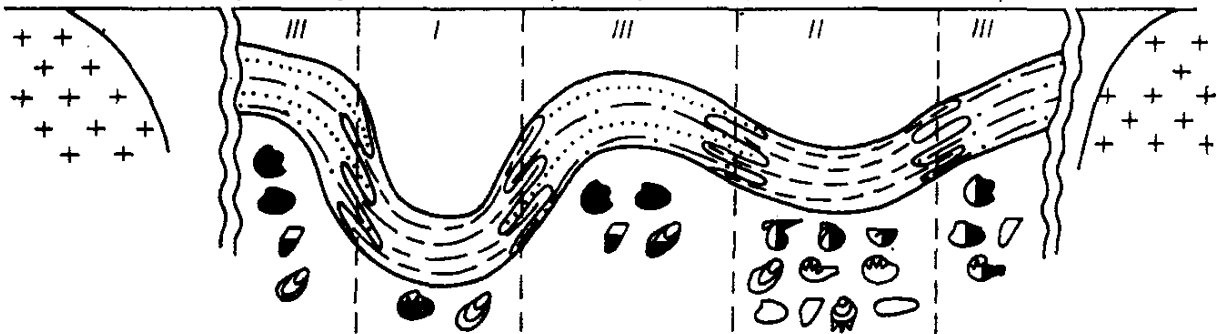
В течение оксфорда, кимериджа, волжского века, берриаса и валанжина двустворки (за исключением представителей рода *Buchia*) очень хорошо дифференцированы по указанным выше биономическим зонам (рис. 7) [Захаров, Юдовный, 1974; Захаров, Шурыгин, 1978, 1979].

А



Б

Анабарская губа — п-ов Юрюнг-Тумус — Восточный Таймыр



В

п-ов Юрюнг-Тумус — Оленек-Келимяр

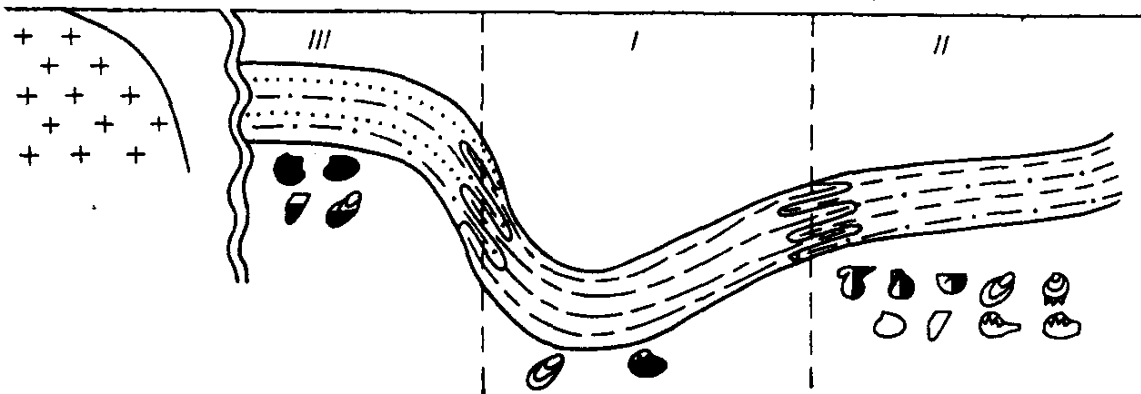


Рис. 6. Схема распределения сообществ двустворок по биономическим зонам Хатангского моря в позднем аалене.

А — на площади; Б, В — на батиметрической модели. Условные обозначения см. на рис. 5.

ПРИЧИНЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ

Субширотная дифференциация двустворчатых моллюсков и других беспозвоночных большинством исследователей объясняется наличием климатической зональности в юре и мелу Северного полушария (см. обзор [Захаров, 1981]).

Согласно другой версии неравномерность в расселении юрской биоты связана с различной соленостью вод: частичной изоляцией и некоторым опреснением бореального бассейна [Hallam, 1969, 1971, 1973]. Более низкая соленость вод Арктического бассейна в юре по сравнению с современной в океане устанавливается на основе изучения катионов щелочных металлов (K и Na) в глинах [Граumberг, Спиро, 1965]. Мы также допускаем, что на шельфах арктических морей в аалене и в байосе могло иметь место распреснение вод из-за изоляции бассейнов, однако для поздней юры и неокома предположение об определяющем влиянии солености на рассеяние организмов должно быть оставлено. Этому противоречат данные палеоэкологии и биогеохимии (см. обзор [Захаров, 1981]).

А. Хеллем [Hallam, 1971] и Ф. Фюрзих [Fürsich, Sykes, 1977] высказали также мнение о том, что рост таксономического разнообразия в позднеюрских морях Северной Атлантики в направлении с севера (Восточная Гренландия) на юг (Центральная часть Западной Европы) связан с дифференциацией обстановок из-за изобилия островов в субтетисе. Однако аналогичная ситуация в юре на Северо-Востоке (долговременное существование архипелагов островов) не привела к вспышке разнообразия видов двустворок в направлении с запада (от р. Лены) к востоку (Крайний Северо-Восток). Таким образом, и эта гипотеза не может быть привлечена для объяснения снижения видового разнообразия в направлении с юга на север.

Различия в составе двустворчатых моллюсков отдельных бассейнов, размещавшихся обычно циркумполярно в юре и неокоме, в пределах Арктической зоогеографической области логичнее всего рассматривать как результат одновременного влияния климатического фактора, солености, тектонического режима и географических барьеров: суши, течений, глубоководных морей и прочее.

Размещение донных сообществ в пределах отдельных палеобассейнов контролировалось комплексом факторов, таких как распределение пищи, температура, соленость, гидродинамика, грунт, газовый режим и др. Обычно эти факторы воздействуют на сообщества суммарно. В тех случаях, когда вычленить отдельный фактор невозможно, удобно пользоваться термином «эффект берега». Действительно, в общем случае, с удалением от берега растет глубина, уменьшается количество минеральных солей, понижается температура, стабилизируется соленость, уменьшается гидродинамика, изменяется характер грунтов, ухудшается аэрация придонных вод, обычно изменяется характер пищи и прочее.

Наблюдения над донными сообществами поздней юры и неокома Западно-Сибирского и Хатангского морей не подтверждают вывод

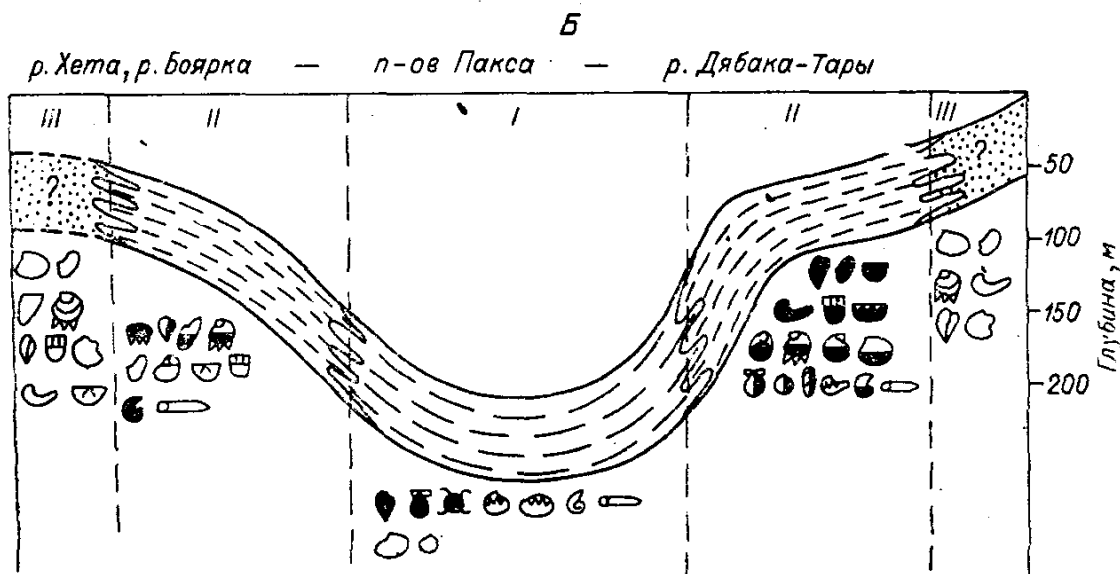
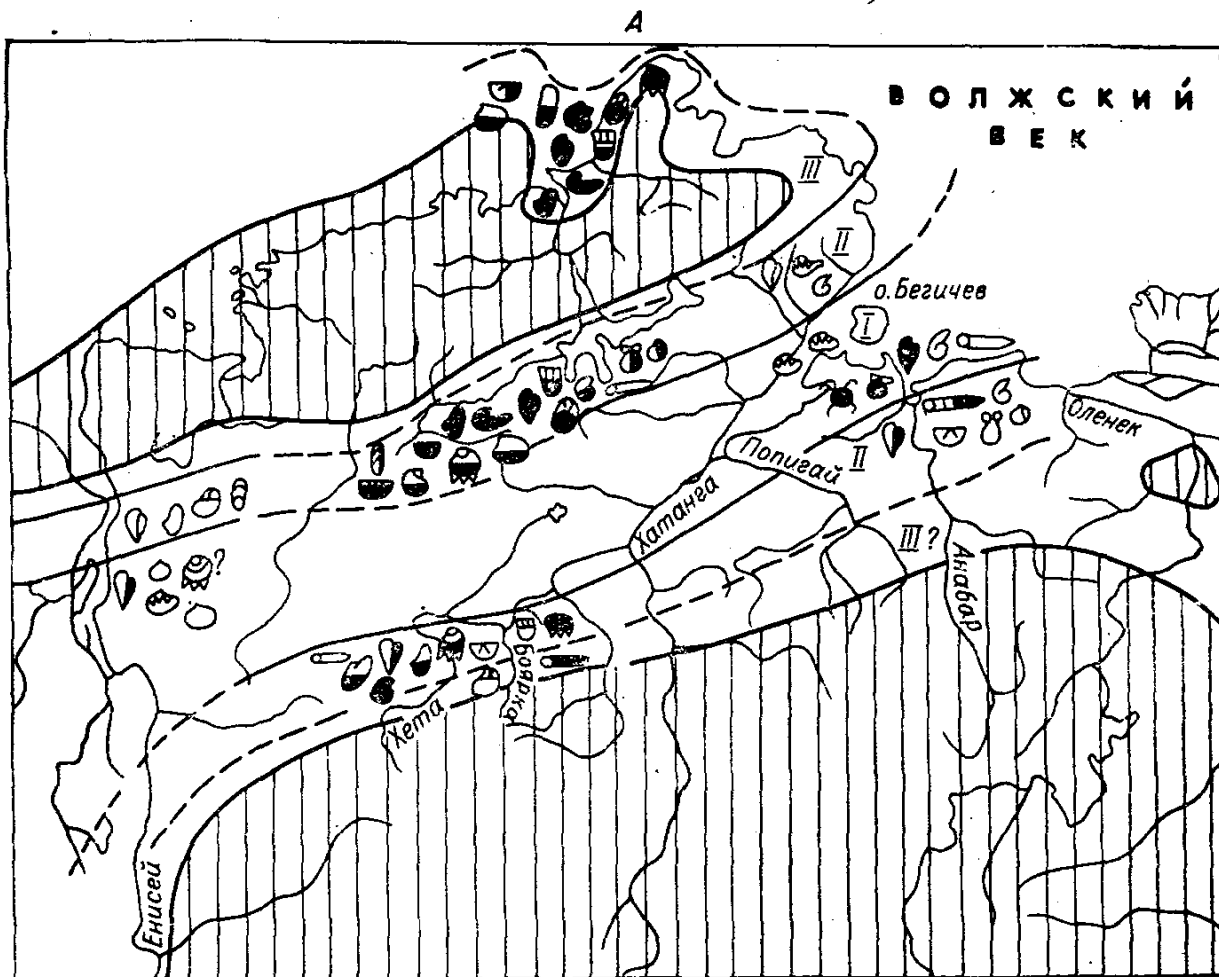


Рис. 7. Схема распределения сообществ двустворок по биономическим зонам Хатангского моря в ранней и средней волге. Условные обозначения см. на рис. 5.

А. Хеллема (1978) о том, что разнообразие бентоса растет с возрастанием стабильности среды. В этих морях разнообразие бентоса уменьшалось от берега (нестабильная среда) в направлении к центральным частям палеобассейнов (стабильная среда). Особенно яркой иллюстрацией этого вывода являются донные сообщества волжского века и

берриаса Западно-Сибирского бассейна: соотношение количества родов двустворок прибрежного мелководья и удаленных от берега на сотни километров псевдоабиссальных биотопов определяется примерно как 30 : 2. Для того же отрезка времени в Хатангском море это отношение равно 60 : 6.

Обращает на себя внимание интересный момент: несмотря на длительное существование (на протяжении 70 млн. лет) Арктического бассейна в нем возникло сравнительно мало эндемичных родов двустворок (*Praebuchia*, *Voreioxytoma*). Этот факт следовало бы связывать с нестабильностью среды, о чем свидетельствует неоднократная смена состояний биоты: свыше 20 раз арктическая биота переживала состояния дифференциации, нивелировки и кризиса [Захаров, Сакс, 1980]. Следовательно, экосистема Арктического бассейна в течение юры и неокома была неустойчивой.

Наиболее лабильным во времени фактором, влиявшим на состояние биоты, скорее всего была температура вод (см. [Захаров, Сакс, 1980, рисунок на с. 128]).

ЛИТЕРАТУРА

- Граumberг И. С., Spiro Н. С. Палеогидрохимия севера Средней Сибири в позднем палеозое и мезозое. М.: Недра, 1965. 120 с.
- Дагис А. А., Дагис А. С., Казаков А. М. и др. Открытие ниже- и среднелей-асовых отложений в бассейне реки Буур на севере Сибири.— В кн.: Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири. Новосибирск, 1978, с. 6—13. (ИГиГ СО АН).
- Захаров В. А. Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски севера Сибири и условия их существования. Отряд *Anisomyaria*. М.: Наука, 1966. 183 с.
- Захаров В. А. Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски севера Сибири и условия их существования. Семейство *Astartidae*. М.: Наука, 1970. 143 с.
- Захаров В. А. Биостратиграфический критерий в ультрастратиграфии.— В кн.: Материалы по стратиграфии Прибалтики. Вильнюс, 1976, с. 90—92.
- Захаров В. А. Бухиды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука, 1981. 270 с.
- Захаров В. А., Сакс В. Н. Палеоэкология Арктического бассейна в юре и неокоме.— В кн.: Палеонтология. Стратиграфия. М.: Наука, 1980, с. 126—132.
- Захаров В. А., Турбина А. С. Раннеокомские иноцерамиды Северной Сибири и их роль в донных сообществах.— В кн.: Условия существования мезозойских морских бореальных фаун. Новосибирск: Наука, 1979, с. 23—36.
- Захаров В. А., Шурыгин Б. Н. Двустворчатые моллюски.— В кн.: Стратиграфия юрской системы севера СССР. М.: Наука, 1976, с. 270—281.
- Захаров В. А., Шурыгин Б. Н. Биogeография, фации и стратиграфия средней юры Советской Арктики. Новосибирск: Наука, 1978. 340 с.
- Захаров В. А., Шурыгин Б. Н. Юрское море на севере Средней Сибири.— В кн.: Условия существования мезозойских бореальных морских фаун. Новосибирск: Наука, 1979, с. 56—81.
- Захаров В. А., Юдовный Е. Г. Условия осадконакопления и существования фауны в раннемеловом море Хатангской впадины.— В кн.: Палеобиogeография севера Евразии в мезозое. Новосибирск: Наука, 1974, с. 127—174.
- Зоненшайн Л. П., Городницкий А. М. Палеозойские и мезозойские реконструкции континентов и океанов.— Геотектоника, 1978, № 3, с. 3—25.
- Зоненшайн Л. П., Савостин Л. А. Введение в геодинамику. М.: Наука, 1979. 311 с.

- Кипарисова Л. Д. Новая нижнеюрская фауна Приамурья. Л.: Гостоптехиздат, 1952. 32 с.
- Полевой атлас юрской фауны и флоры Северо-Востока СССР. Магадан: Магаданское кн. изд-во, 1968. 382 с.
- Сакс В. Н., Басов В. А., Дагис А. А. и др. Палеозоогеография морей бореального пояса в юре и неокоме.— В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск: Наука, 1971, с. 179—211.
- Хэллем А. Юрский период. Л.: Недра, 1978. 272 с.
- Шурыгин Б. Н., Левчук М. А. Нижне-среднеюрские отложения мыса Цветкова (Восточный Таймыр).— В кн.: Геология и нефтегазоносность Енисей-Хатангского седиментационного бассейна. М.: Наука, 1981, с. 85—106.
- Arkell W. J. Jurassis geology of the World. London, 1956. 806 p.
- Fürsich F. T., Sykes R. M. Palaeobiogeography of the European Boreal Realm during Oxfordian (Upper Jurassic) times: a quantitative approach.— N. Jb. Geol. Paläont., 1977, Bd. 155, N 2, S. 137—161.
- Gordon A. W. Origin mesozoic boreal realm.— Geol. Mag., 1975, vol. 112, N 2, p. 199—201.
- Hallam A. Faunal realms and facies in the Jurassic.— Paleontology, 1969, vol. 12, p. 1—18.
- Hallam A. Provinciality in Jurassic faunas in relation to facies and palaeogeography.— Geol. J., 1971, Spec. Iss., N 4, p. 129—152.
- Hallam A. Origin of the Mesozoic «Boreal» realm.— Geol. Mag., 1973, vol. 110, p. 69—70.
- Imlay R. W., Detterman R. L. Jurassic paleobiogeography of Alaska. Washington, 1973. 34 p.
- Jeletzky J. A. Marine cretaceous biotic provinces and paleogeography of western and arctic Canada. Ottawa. 1970. 92 p.
- Smith A. G., Briden J. C., Drewry C. E. Phanerozoic world maps.— In: Organism and sediments through time. London, 1973, p. 1—42.
- Smith A. G., Hurley A. M., Briden J. C. Phanerozoic paleocontinental world maps. Cambridge, 1981. 102 p.
- Ziegler B. Boreale Einflüsse im Oberjura Westeuropas (?) — Geol. Rdsch., 1964, Bd. 54, S. 250—261.

В. А. БАСОВ

БЕНТОСНЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ МЕЗОЗОЯ СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

Глубоководное бурение океанов придало новый стимул развитию стратиграфии и палеогеографии мезозоя. Активно разрабатываются зональные шкалы по радиоляриям и нанопланктону, по инверсиям магнитного поля Земли создана магнитостратиграфическая шкала на последние 170 млн. лет, определены границы мезозойских океанических и эпиконтинентальных бассейнов, устанавливаются их глубины и системы течений, доказано глобально-поясное распространение зон, выделяемых по планктонным фораминиферам.

В изучении геологической истории все большее значение приобретают бентосные фораминиферы, состав и облик которых отражает прежде всего обстановку морского дна: глубину, температуру вод, характер грунта, газовый режим и т. п. Относительно низкая в отдельных филумах скорость эволюции компенсируется огромным ви-