

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
SIBERIAN BRANCH
INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS

PROBLEMS **OF GENERAL AND REGIONAL** GEOLOGY

•

NOVOSIBIRSK • 1971

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕЙ И РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОЛОГИИ

•

НОВОСИБИРСК • 1971

*В. Н. САКС, В. А. БАСОВ, А. А. ДАГИС, А. С. ДАГИС,
В. А. ЗАХАРОВ, Е. Ф. ИВАНОВА, С. В. МЕЛЕДИНА,
М. С. МЕСЕЖНИКОВ, Т. И. НАЛЬНЯЕВА, Н. И. ШУЛЬГИНА*

ПАЛЕОЗООГЕОГРАФИЯ МОРЕЙ БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА В ЮРЕ И НЕОКОМЕ

Палеозоогеографический анализ приобретает все большее значение. Без него оказываются невозможными межрегиональные стратиграфические корреляции и разработки детальных стратиграфических схем, столь необходимых для крупномасштабных геологических съемок. Он ложится в основу палеогеографических реконструкций, приобретающих важнейшую роль при прогнозах осадочных полезных ископаемых.

Авторы поставили своей задачей освещение палеозоогеографии бореальных морских бассейнов, окружавших северный полюс. Эти бассейны в юрское и неомское время были заселены фауной, отличной от той, которая обитала в Тетисе, на периферии Тихого океана и в южном полушарии. Как показал Р. Стивенс (Stevens, 1967), выделяются две основные для морей мезозоя палеозоогеографические единицы — бореальная в циркумполярной зоне и тетическая, обнимающая приэкваториальную зону и южное полушарие.

В начале юрского периода дифференциация бореальной и тетической фауны допускала разделение их на уровне лишь палеозоогеографических областей, в дальнейшем, в позднем плинебахе, дифференциация еще более возросла. внутри Бореальной области обособились отдельные провинции. В средней юре различия между бореальными и тетическими фаунами стали настолько **резкими, что приходится выделять, следуя терминологии О. В. Юферева (1969), Бореальный и Тетический палеозоогеографические пояса.** С начала поздней юры внутри Бореального пояса наметились уже две области — Арктическая вокруг полюса и Бореально-Атлантическая в основном в европейских акваториях. Эти области сохраняются до готерива включительно.

Бесспорно, разделение Бореального пояса на области и провинции оказывается возможным и обоснованным лишь в тех пределах, какие допускает уровень наших знаний в настоящее время. В дальнейшем по мере накопления новых фактических данных предлагаемая схема должна подвергнуться известным уточнениям и исправлениям. Границы палеозоогеографических областей и провинций, а равно и Бореального

пояса в целом внутри водных бассейнов можно проводить лишь со значительной долей условности. Как правило, изменения фаунистических комплексов в морях осуществляются постепенно и потому зоогеографические границы можно лишь намечать, стараясь ориентироваться на преобладание групп фауны, свойственных той или иной зоогеографической единице.

Приходится также считаться с тем, что по различным систематическим группам фауны, особенно по бентосу и свободно плавающим организмам, палеозоогеографические границы нередко не совпадают. При районировании авторы старались учитывать данные, получаемые по всем основным группам морской фауны (аммониты, белемниты, двустворки, брахиоподы, фораминиферы), особо оговаривая случаи существенного расхождения этих данных. Наконец, следует отметить то, что предлагаемый ниже палеозоогеографический обзор касается только мелководных морей (с глубинами в основном менее 200 м), поскольку о более глубоководных бассейнах мезозоя почти ничего не известно.

Арктический бассейн в юре и неокоме имел постоянные связи с Атлантикой и Тихим океаном. Это доказывается общностью развития морских фаун и присутствием в них, наряду с различиями, ряда общих элементов. Из Атлантики в Арктический бассейн поступало теплое течение, определившее большее богатство и разнообразие бореальных фаун в приатлантической части Арктики. Установленное еще В. И. Бодылевским (1957) постепенное обеднение и изменение южных фаун по направлению на север полностью исключает предположение А. Халлама (Hallam, 1969) о том, что разделение юрских бореальных и тетических фаун обуславливалось отклонениями в солености приполярных морских бассейнов. Все приведенные ниже фактические данные убедительно говорят о том, что дифференциация фаун определялась различиями в температурном режиме вод приэкваториальной и приполярной зон земного шара в мезозое.

Как показывают имеющиеся палеомагнитные данные (Русаков, 1969), а в еще большей степени положение границ палеозоогеографических в морях и палеофитогеографических на суше, в юре и неокоме северный полюс был смещен по сравнению с современным в сторону Тихого океана. Однако он все же находился севернее Берингова пролива. Если многие палеомагнитные определения и указывают на нахождение магнитного полюса в юрском периоде на северо-востоке Азии или в северной части Тихого океана, то границы палеобиногеографических областей, протягивающиеся в пределах Евразии в восточно-юго-восточном направлении, это целиком опровергают. Географический полюс, во всяком случае, не мог располагаться южнее широты Берингова пролива.

РАННЯЯ ЮРА

Морские бассейны в северном полушарии к северу от Тетиса в начале юрского периода имели широкое развитие в Западной Европе, на Северо-Востоке и Дальнем Востоке СССР. Они существовали на севере

Аляски, на севере Канадского архипелага, в Западной Канаде и на северо-западе США. На северо-востоке Азии они были унаследованы с конца триаса (рэта), но в большей своей части образовались (после перерыва) в начале лейаса.

К началу лейаса приурочена и резкая вспышка в формообразовании амmonoидей. Вспышка совпала с широким географическим распространением и заселением амmonoидеями свободных экологических зон. Так, род *Psiloceras* известен на всех континентах, где обнаружены следы геттангской трансгрессии. В более высоких горизонтах нижнего лейаса Тетиса и бореальных районов (Ефимова и др., 1968; Frebold, 1964a; Frebold, Tirper, 1967, и др.) также встречаются вполне сопоставимые комплексы амmonoидей. По сравнению с Тетисом бореальные районы в раннем лейасе характеризуются лишь более обедненными комплексами амmonoитов. В арктических и прилегающих к ним районах Сибири и Северной Америки состав комплексов все более обедняется вплоть до раннего плинсбаха.

Белемниты (*Cylindroteuthacea*), присутствующие в геттанге и уже широко развитые в синемюре и особенно плинсбахе Северо-Западной Европы, в арктические районы Сибири и Америки в это время практически не проникают (Сакс, Нальняева, 1970). Известны только редкие и зачастую недостоверные находки ростров в синемюре бассейна Лены, Японии, Арктической Канады и Британской Колумбии. Если судить только по амmonoитам, в геттанге, синемюре и раннем плинсбахе в силу незначительности отличий их таксономического состава могут быть выделены лишь две провинции — Тетическая и Бореальная. При этом Северо-Западная Европа должна включаться в состав Тетической провинции, но присутствие белемнитов резко отличает ее от собственно тетических бассейнов. Только в плинсбахе западноевропейский комплекс белемнитов заселяет моря Южной Европы, Кавказа и Северной Америки, не проникая, однако, в южноазиатские и тихоокеанские воды (исключая юг Южной Америки). Следовательно, по белемнитам должна выделяться особая провинция в границах Северо-Западной Европы в геттанге и синемюре и всей Западной и Южной Европы и Северной Африки, а также, по-видимому, Аргентины в плинсбахе.

Более существенные отличия в геттанге — раннем плинсбахе бореальных морей по сравнению с Тетисом намечаются по бентосу (Дагис, 1968; Ефимова и др., 1968). Наряду с обедненным фауны здесь фиксируется широкое развитие эндемичных групп: *Ochotorhynchiidae* среди брахиопод, *Otapiria* среди пелеципод и др.

Род *Otapiria* в раннем лейасе был свойствен всему Тихоокеанскому бассейну; он известен в Новой Зеландии, Новой Каледонии (Marwick, 1953) и на Северо-Востоке СССР (Захаров, 1962; Ефимова и др., 1968). Соответственно приходится, суммируя данные по всем группам, с раннего лейаса выделять две палеозоогеографические области — Бореальную и Тетическую, различая в последней Средиземноморскую и Индо-Тихоокеанскую провинции.

Заметное расширение площади моря на севере Сибири и на Дальнем Востоке устанавливается в середине плинсбаха, перед началом домерско-

го времени. Начиная с позднего плинсбаха происходит также резкая и существенная дифференциация аммонойд. В это время достаточно четко выделяются два типа фауны аммонойд, приуроченные к разным акваториям. Это, во-первых, тетические районы, в которых основную роль в сообществах аммонойд играют *Arieticeratinae*, ряд специфических родов *Harpoceratinae* (*Fucinicer*, *Protogrammoceras*) и *Eoderooceratidae* (*Diaphorites*, *Pinulites*), а также *Lytooceratacea*. Этого типа фауна наиболее полно изучена в Италии и Сицилии, затем была прослежена в других южных районах (Северная Африка, Южная Франция, Анатолия, Закавказье, Индонезия, Япония, Невада, Орегон, Мексика, Аргентина).

Во-вторых, это северные районы, в которых широко распространены и обычно доминируют представители семейства *Amaltheidae*. Рассматриваемые разные типы фауны аммонойд позволяют уже и по аммонитам выделить в доmere Тетическую и Бореальную области.

В пределах Бореальной области в доmere могут быть установлены три провинции:

1. Бореально-Атлантическая, включающая Северо-Западную Европу и прослеживающаяся через Северные Альпы и Балканы (Болгария) до Северного Кавказа. Эта провинция характеризуется широким развитием видов родов *Amaltheus* и *Pleuroceras* и присутствием отдельных видов преимущественно тетических родов (*Arieticer*, *Fucinicer* и др.). Только этой провинции свойственно, как уже указывалось, широкое развитие в плинсбахе белемнитов (*Passaloteuthinae*, *Nannobelinae*, *Hastitinae*).

2. Арктическая, в которой известен только род *Amaltheus*, представленный в значительной мере эндемичными видами. Кроме Сибири, к этой провинции могут быть отнесены арктические районы Америки. Из двустворок особенно обильны в Арктической провинции *Harpax*.

3. Бореально-Тихоокеанская, охватывающая Южную Аляску и Британскую Колумбию, куда из бореальных районов проникают и широко распространяются виды рода *Amaltheus*, а из южных областей — отдельные *Arieticeratinae* (рис. 1). Проблематические указания на находки в этих районах рода *Pleuroceras* (Imlay, 19706; Frehold, 1970) требуют проверки. В Арктической и Бореально-Тихоокеанской провинциях в позднем плинсбахе белемнитов не было, они появляются, судя по сибирским разрезам, только в самом конце его.

Сходная картина зоогеографической дифференциации сохраняется и в раннем, и в среднем тоаре (Whitbyan), хотя в это время намечается некоторое сглаживание таксономических различий фаун разных областей (рис. 2). В Тетисе в раннем тоаре преобладают своеобразные *Hildoceratidae* (*Mercaticer*, *Bouleicer*); среди дактилоцератид — роды *Nodicoeloceras*, *Peronoceras*, *Transicoeloceras*. Индикаторами Бореальной области являются роды *Tiltoniceras*, *Eleganticeras*, *Kedonoceras*, *Pseudomercaticeras*. В среднем тоаре преимущественно бореальным следует считать род *Zugodactylites*. Крайне характерно для бореальных районов отсутствие целого ряда южных форм.

В раннем и среднем тоаре в Бореальной области могут быть выделены две провинции:

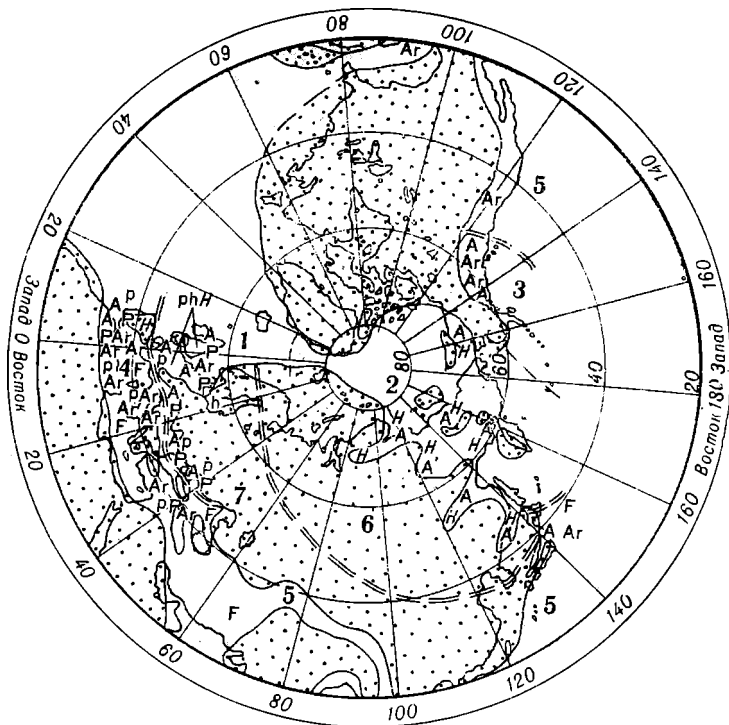


Рис. 1. Палеобιοгеографическое районирование северного полушария (к северу от 20-й параллели) в позднем мелнесахе (домере).

Белое — моря, крап — суша. Двойные прерывистые линии — границы палеобιοгеографических областей, прерывистые линии — границы провинций. 1—3 — Бореальная палеозоогеографическая область: 1 — Бореально-Атлантическая провинция, 2 — Арктическая провинция, 3 — Бореально-Тихоокеанская провинция; 4—5 — Тетическая палеозоогеографическая область: 4 — Средиземноморская провинция, 5 — Индо-Тихоокеанская провинция; 6 — Сибирская палеофлористическая область; 7 — Индо-Европейская палеофлористическая область.

Распространение наиболее характерных групп морской фауны. Аммониты: А — *Amaltheus*, Р — *Pleuroceras*, Ar — *Arcticeratinae*, F — *Fucineras*. Белемниты: p — *Passaloteuthidae*, h — *Hastitidae*. Двустворки: H — *Harpa*.

1. Бореально-Атлантическая, прослеживающаяся на востоке до Болгарии, где известны роды *Tiloniceras* и *Eleganticeras* (Сапунов, 1968). Она характеризуется большой примесью родов, широко распространенных в Тетисе и не проникающих в арктические районы (*Hildoceras*, *Pleuroceras* и др.). В этой провинции господствовал свой комплекс белемнитов с преобладанием *Megateuthinae* и *Hastitidae*.

2. Арктическая с обедненной фауной, относящейся к родам *Harporoceras*, *Tiloniceras*, *Eleganticeras*, *Dactylioceras*, *Zugodactylites*, *Pseudolioceras* и др. Кроме Сибири в эту провинцию следует включить, по всей вероятности, и североамериканские тоарские акватории до Британской Колумбии включительно, где были встречены роды *Tiloniceras* (*T. propinquum* на островах Королевы Шарлотты), *Harporoceras*, *Dactylioceras*. Белемниты в Арктической провинции в раннем и среднем тоаре были раз-

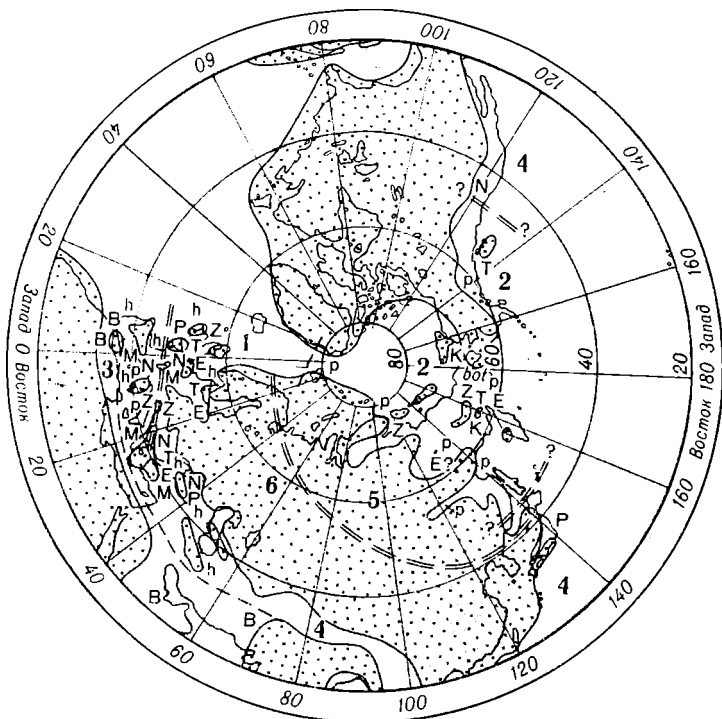


Рис. 2. Палеобиогеографическое районирование северного полушария (к северу от 20-й параллели) в раннем и среднем тоаре.

Условные обозначения см. рис. 1. 1—2—Бореальная палеозоогеографическая область: 1—Бореально-Атлантическая провинция, 2—Арктическая провинция; 3—4—Тетическая палеозоогеографическая область: 3—Средиземноморская провинция, 4—Индо-Тихоокеанская провинция; 5—Сибирская палеофлористическая область; 6—Индо-Европейская палеофлористическая область.

Распространение наиболее характерных групп морской фауны. Аммониты: Е—*Eleganticeras*, К—*Kedonoceras*, Т—*Tiltoniceras*, Z—*Zugodactylites*, N—*Nodicoeloceras*, М—*Merhatioceras*, Р—*Peronoceras*, В—*Bouleiceras*. Белемниты: р—*Passaloteuthinae* и *Nannobelinae*, h—*Megateuthinae* и *Hastitidae*. Брахиоподы: bot—*Boreiothyridae*.

виты очень широко, но представлены группами, господствовавшими в Бореально-Атлантической провинции в плинсбах. Это *Passaloteuthinae* и *Nannobelinae*. Редкие *Hastitidae* появляются лишь в среднем тоаре. Из брахиопод отмечаются эндемики на уровне семейства (*Boreiothyridae*).

В позднем тоаре еще больше сглаживаются различия между фаунами Тетиса и Западной Европы и крайне резко обедняются и обособляются аммоноидеи Северной Сибири, Шпицбергена и Арктической Канады. Одновременно усиливается дифференциация комплексов белемнитов. В Арктической провинции появляются представители нового эндемичного семейства *Duvaliidae* (*Pseudodicoelitinae*), наряду с которыми все еще сохраняются потомки западноевропейских плинсбахских *Nannobeli-*

nae, *Passaloteuthinae* и *Hastitinae*. Напротив, в Бореально-Атлантической провинции по-прежнему доминируют *Megateuthinae* и новые формы *Hastitidae* (в основном *Rhabdobelinae*).

СРЕДНЯЯ ЮРА

В средней юре в Европе площадь моря сократилась, хотя расширился залив на Русской равнине, открытый к Тетису. Возможно, временами он соединялся на севере с областью Баренцева моря, затопленной, по-видимому, с бата или с байоса. В Сибири море покинуло Вилюйский и Бураинский заливы, но зато заняло новые участки на севере Западной Сибири. В Северной Америке залив Тихого океана к западу от Скалистых гор обособился, расширился к югу и одновременно соединился на севере с Арктическим бассейном (возможно, с байоса).

С начала среднеюрской эпохи фауна арктических морей стала отличаться еще более сильно выраженным эндемизмом. В раннем аалене резко обеднился комплекс аммонитов (только роды *Leioceras* и *Pseudolioceras* и в их числе эндемичные виды — *Ps. m'clintocki*). В позднем аалене комплекс аммонитов на Дальнем Востоке и Северо-Востоке СССР, в Северной Сибири и Северной Америке окончательно обособился от европейского. Это выражается в появлении в позднем аалене эндемичных родов *Tugurites* и *Erycitoides* (Сей, Калачева, 1968; Калачева, Сей, 1970; Кошечкина, 1969).

Более своеобразным в аалене делается и комплекс белемнитов — с *Pseudodicoelitinae*, *Sachsibelus* и уже редкими потомками лейасовых *Passaloteuthinae*, *Nannobelinae* и *Hastitidae*. С начала ааленского века весьма специфическим становится в Сибири комплекс двустворок. Начинает интенсивно развиваться семейство *Retroceramidae*. Вместе с родом *Arctotis*, появившимся в позднем тоаре, оно преобладает в комплексах двустворок сибирского аалена.

В байосский век эндемизм фауны северных морей снова усиливается. На аммонитах это проявляется в их чрезвычайной качественной и количественной бедности. Байосские аммониты в Средней Сибири, кроме представителей *Phylloceratidae*, неизвестны. В Северо-Восточной Азии байосские аммониты представлены единичными находками *Arkelloceras* (*Stephanoceratidae*), *Chondroceras* (*Otoitidae*), *Bradfordia* (*Oppeliidae*) и *Phylloceratidae* (Ефимова и др., 1968), на Дальнем Востоке — единственной находкой *Stephanoceras* (Худолей и др., 1961), на Арктических островах Канады — *Arkelloceras* (*Stephanoceratidae*) и *Phylloceratidae* (Frebold, 1967).

Все эти, а также многие другие семейства и роды аммонитов образуют богатый комплекс в байосе Южной Аляски и внутренних районов США. Комплекс аммонитов здесь включает семейства *Sonniniidae* (*Sonninia*, *Withelia*), *Haploceratidae* (*Lissoceras*), *Oppeliidae* (*Oppelia*, *Oxycerites*), *Otoitidae* (*Otoites*, *Emilleia*, *Lemistephanus*, *Normannites*, *Sphaeroceras*, *Parachondroceras*), *Stephanoceratidae* (*Stephanoceras*, *Stemmato-ceras*, *Teloceras*, *Parabigotites*, *Determanites*, *Cadomites*, *Sohlites*,

Arkelloceras), *Strigoceratidae* (*Strigoceras*), *Phylloceratidae* (*Phylloceras*, *Macrophylloceras*, *Holcophylloceras*), *Cardioceratidae* (*Arctocephalitinae* — *Megasphaeroceras* и *Eocephalites*) (Imlay, 1964, 1967; Frebold, 1957, 19646).

Аммонитовый комплекс в северных морях в значительной мере составляет семейства, общими с Западной Европой, Северной Африкой. Ближним Востоком, Кавказом, Крымом, Западной Австралией и Южной Америкой.

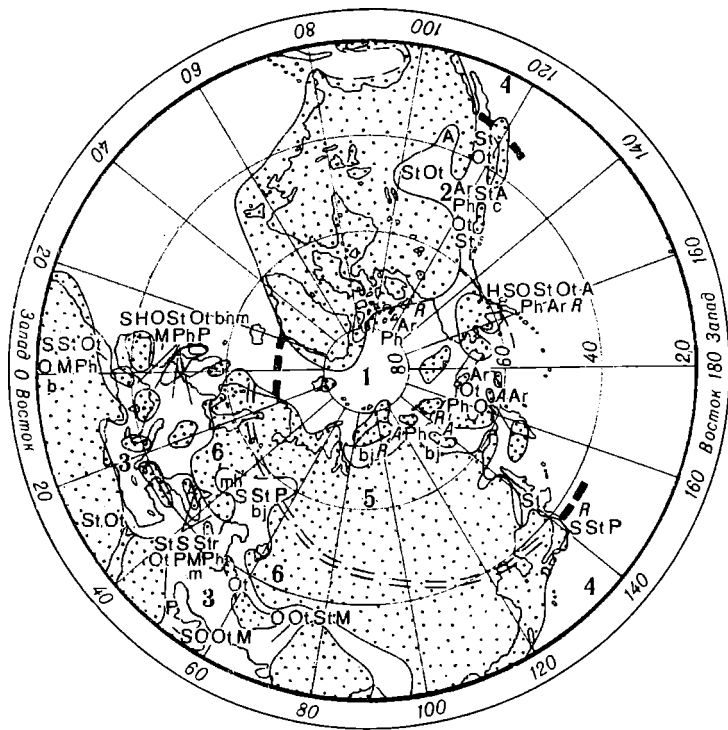
Однако есть отличия, выступающие уже на уровне семейств: в северных морях отсутствуют *Parkinsoniidae* и *Morphoceratidae*, характерные для байоса южных районов, и присутствуют *Cardioceratidae* (*Arctocephalitinae*), которые не встречаются в южных морях. Значительны отличия в родовом и главным образом в видовом составе комплекса: 2 рода и 37 из 49 видов в раннем байосе и 5 родов и все виды в позднем байосе являются эндемичными, известными только в пределах бореальных морей.

Эндемизм группы аммонитов высокого таксономического ранга (семейства) и высокая степень эндемизма родов и видов являются основанием для выделения в средней юре (с позднего аалена, а в окончательном виде с байоса) Бореального палеозоогеографического пояса на месте лейасовой Арктической провинции. Западноевропейская фауна в средней юре, особенно по аммонитам, явно тяготеет к Тетическому поясу. Из белемнитов в байосе Северной Сибири превалирует группа видов, близких к «*Mesoteuthis*» *bajosicus* Ivan., которая может быть выделена в подсемейства *Megateuthinae* в качестве нового рода, известного пока, кроме Сибири, в Поволжье. Сюда вид «*Mesoteuthis*» *bajosicus*, скорее всего, мог попасть с севера, через бассейн Печоры. В Северной Америке с байоса появляется новое семейство *Cylindroteuthidae*. Среди двустворок господствующей группой становится *Retroceramidae*. Последние известны в Северной Сибири, Северо-Восточной Азии, на Канадских Арктических островах и в Северной Аляске.

Внутри Бореального пояса распределение фауны тоже не остается постоянным. В североамериканских морях аммонитовый комплекс богат и разнообразен, встречаются представители *Cylindroteuthidae*; зато *Retroceramidae* известны лишь в Северной Аляске. В морях Северной Сибири, Северо-Востока и Дальнего Востока СССР и Северной Канады аммонитовый комплекс резко обеднен, белемниты представлены в основном «*Mesoteuthis*» ex gr. *bajosicus*, из двухстворок широко распространены *Retroceramidae* и *Arctotis*.

Указанные различия являются основанием для выделения в Бореальном поясе в средней юре, начиная с байоса, одной зоогеографической области с двумя провинциями: Бореально-Тихоокеанской и Арктической (рис. 3). Судя по общим родам и видам аммонитов, встречающихся в отложениях байоса северо-восточных и дальневосточных областей Сибири и Северной Америки, миграция аммонитов в сибирские моря шла с востока, из морей Северной Америки. Не исключено также, что часть фауны мигрировала в бореальные моря с запада, из европейских морей.

В батский век эндемизм аммонитов в бореальных морях достигает



Белое — моря, крап — суша. Жирные прерывистые линии — границы палеобιοгеографических поясов, двойные прерывистые линии — границы областей, прерывистые линии — границы провинций. 1—2 — Бореальный палеозоогеографический пояс. Бореальная область: 1 — Арктическая провинция; 2 — Бореально-Тихоокеанская провинция; 3—4 — Тетический палеозоогеографический пояс: 3 — Средиземноморская область, 4 — Индо-Тихоокеанская область; 5 — Сибирская палеофлористическая область; 6 — Индо-Европейская палеофлористическая область.

максимума. Появившись в позднем байосе в Бореально-Тихоокеанской провинции, *Arctocephalitinae* распространились в Арктической провинции начиная предположительно с раннего бата. Роды *Boreiocephalites* в раннем (?) бате, *Craniocephalites* в среднем и *Arctocephalites* в позднем бате господствовали в арктических морях. Эти аммониты встречаются в Средней Сибири, на Северо-Востоке и Дальнем Востоке СССР, в Канаде, Восточной Гренландии и на Шпицбергене. Наряду с ними отмечаются также *Phylloceratidae*. В начале позднебатового времени параллельно с *Arctocephalitinae* распространились представители семейства *Oppeliidae* — род *Oxycerites*, установленный в Северной Сибири и Западной Ка-

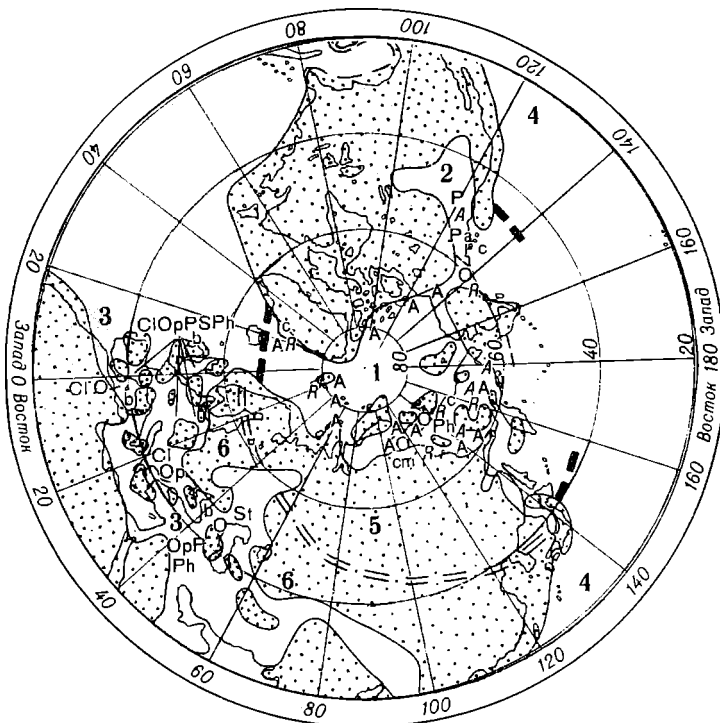


Рис. 4. Палеобиогеографическое районирование северного полушария (к северу от 20-й параллели) в позднем бате.

Условные обозначения см. рис. 3. 1—2 — Бореальный палеозоогеографический пояс, Бореальная область: 1 — Арктическая провинция, 2 — Бореально-Тихоокеанская провинция; 3—4 — Тетический палеозоогеографический пояс: 3 — Средиземноморская область; 4 — Индо-Тихоокеанская область; 5 — Сибирская палеофлористическая область; 6 — Индо-Европейская палеофлористическая область. Распространение наиболее характерных групп морской фауны. Аммониты: А — *Arctoccephalites*, Ра — *Paracephalites*, Ph — *Phylloceratidae*, Cl — *Clydoniceratidae*, Op — *Oppeliidae*, Р — *Perisphinctidae*, S — *Sphaeroceratidae*, St — *Stephanoceratidae*. Белемниты: с — *Cylindroteuthidae*, m — *Megateuthinae*, h — *Belemnopsidae*. Двустворки: А — *Arctotis*, R — *Retroceramidae*.

наде. Северосибирские оксидериты близки к позднебатским оксидеритам, развитым в Западной Европе, и имеют общие с ними формы (*O. cf. aspidoides*). С другой стороны, они близки к формам североамериканским. Основную массу в северосибирском комплексе оксидеритов составляют новые эндемичные виды. Представляется, что в начале позднего бата оксидериты проникли в Арктический бассейн из западноевропейских морей и расселились вдоль берегов Сибири, заходя также в североамериканские моря.

Заселение Арктического бассейна новыми эндемичными родами подсемейства *Arctoccephalitinae* сопровождалось распространением здесь нового семейства белемнитов *Cylindroteuthidae* (роды *Cylindroteuthis* и *Pachyteuthis*). Видное место в комплексе фауны занимают *Retroceramidae* и *Arctotis*.

В батский век по распространению *Arctocephalitinae* четко обособляются границы Бореального пояса (примерно по современным параллелям 50-й на западе и 45-й на востоке). Фауна граничащих с Бореальным поясом Средиземноморской области в Европе и Индо-Тихоокеанской области в Тихоокеанском бассейне резко отличалась. Здесь совершенно нет *Arctocephalitinae* и *Cylindroteuthidae*. Первые замещаются разнообразным собственным Тетису комплексом аммонитов из семейств *Oppeliidae*, *Perisphinctidae*, *Sphaeroceratidae*, *Stephanoceratidae* и других, вторые — *Megateuthinae* (*Megateuthis*) и *Belemnopsidae* (*Hibolites*, *Belemnopsis*). Только в Китай и Японию заходят *Arctocephalitinae* и *Retroceramidae*.

Внутри Бореального пояса (рис. 4) по-прежнему выделяется одна область и в ней две провинции — Арктическая и Бореально-Тихоокеанская — по распространению различных родов аммонитов: в Арктической провинции развиты роды *Boreiocephalites*, *Craniocephalites* и *Arctocephalites*, в Бореально-Тихоокеанской — род *Paracephalites*. Арктическая провинция характеризуется также присутствием разнообразных видов *Retroceramidae* и *Arctotis*, которые неизвестны в пределах Бореально-Тихоокеанской провинции. Заметных различий среди белемнитов между обеими провинциями не установлено.

ПОЗДНЯЯ ЮРА

В келловее произошла крупная трансгрессия моря в Европе. Средне-Русское море соединилось с бассейном Баренцева моря на севере и с Польским бассейном на западе. Возможно, существовали проливы, соединявшие Средне-Русское и Западно-Сибирское моря. Последнее образовалось, по-видимому, в среднем келловее. В Северной Америке в келловее и оксфорде продолжал сохраняться обширный залив к западу от скалистых гор, соединявшийся с Тихим океаном и Арктическим бассейном.

Келловейская трансгрессия обусловила широкую миграцию бореальных фаун на юг и значительное расширение границ Бореального зоогеографического пояса. В начале келловоя (время *Macrocephalites macrocephalus* и *Arcticoceras kochi*) зоогеографическое районирование морских бассейнов еще сохраняет много общих черт с позднебатским временем. В пределах Бореального пояса наряду с новыми элементами (*Arctocephalitinae*, *Arcticoceras*) еще сохранялись последние *Passaloteuthidae* (*Megateuthis*). Но уже с середины раннего келловоя бореальные фауны (*Cadoceratinae*, *Cylindroteuthidae*) проникают далеко на юг Западной Европы, доходя до Кавказа и Средней Азии. Одновременно происходит столь отчетливая дифференциация фаун внутри Бореального пояса, что с поздней юры правомерно выделение здесь двух областей — Бореально-Атлантической и Арктической.

В целом Бореальный пояс в келловее характеризуется преимущественным распространением из аммонитов *Cadoceratinae*, *Kosmoceratidae* и *Perisphinctidae*, из белемнитов *Cylindroteuthidae*. В Тетическом же поя-

се более широко представлены *Reineckeidae*, *Oppeliidae*, *Macrocephalitidae*, из белемнитов — *Belemnopsidae*. Внутри Бореального пояса достаточно четко выделяется Арктическая область, где распространены только *Cadoceratinae* и *Cylindroteuthidae*, и Бореально-Атлантическая область, представленная бассейнами, непосредственно примыкавшими с юга к Арктике, в которых наряду с *Cadoceratinae* и *Cylindroteuthidae* обитали многочисленные *Kosmoceratidae*, *Perisphinctidae*, а также менее многочисленные *Macrocephalitidae*, *Reineckeidae*, *Oppeliidae* и *Belemnopsidae*. Из *Cylindroteuthidae* только в этой области обитали подроды *Holcobeloides* и *Cylindroteuthis* s. str.

Структура Бореально-Атлантической области определялась сложными очертаниями морских келловейских бассейнов, характером их связей с бассейнами Южной Европы и отчасти влиянием арктических фаун. С учетом этих факторов в Бореально-Атлантической области возможно выделить провинции Западно-Европейской (охватывающей бассейн Северо-Западной Европы), Польской (Польша и Прибалтика; характеризуется большим количеством эндемичных *Kosmoceratidae*, сокращением числа *Perisphinctidae* и отсутствием *Cylindroteuthidae*) и Восточно-Европейской (Подмосковье, Поволжье и северо-восток европейской части СССР). Фаунистические ассоциации Восточно-Европейской провинции (*Cadoceratinae*, *Kosmoceratidae*, *Cylindroteuthidae*, *Hibolites*) обнаруживают и заметные связи с сибирскими морями (много общих видов *Cadoceratinae* и *Cylindroteuthidae*). Эти связи особенно сильны на севере Восточно-Европейской провинции, где может быть выделена Печорская подпровинция, в составе фауны которой в течение всего келловей содержится наряду с бореально-атлантическими формами (*Quenstedticeras*, *Kosmoceras*, *Kepplerites*, *Peltoceras*, *Pleurocephalites krylowi*, *Holcobeloides*) типично арктические роды и виды (*Longaeviceras nikitini*, *L. keyserlingi*, *Arcticoceras ishmae* и т. д.). Это подтверждается и составом фораминифер, очень сходным в бассейне Печоры и в средней части Русской равнины.

К Бореально-Атлантической области в келловей должен быть отнесен, по-видимому, и Западно-Сибирский бассейн, судя по находкам *Kosmoceras*, *Quenstedticeras*, *Hibolites* и *Holcobeloides* (Сакс, Нальяева, 1966). Однако сведения о келловейских фаунах Западной Сибири еще настолько скудны, что более определенное суждение о них пока невозможно. По составу двустворок Восточную Гренландию, бассейн Печоры и Западную Сибирь больше оснований включать в Арктическую область. Фораминиферы Западной Сибири также тяготеют к Арктической области, но все же настолько отличаются от северосибирских, что можно выделить по ним особую Западно-Сибирскую провинцию.

Арктическая область в келловей характеризуется аммонитами родов *Arcticoceras*, *Cadoceras* и *Longaeviceras*, из белемнитов — *Pachyteuthis*. Присутствие в приатлантической части Арктики *Kepplerites*, большое число эндемичных видов *Cadoceras* позволяют выделять здесь Гренландскую провинцию, включавшую также Шпицберген и Землю Франца-Иосифа. Полное отсутствие *Kosmoceratidae*, отмечаемое на севере Средней Сибири, и своеобразие многих видов *Cadoceras* является основа-

нием для выделения Северо-Сибирской провинции. Очень скудные находки келловейской фауны на Северо-Востоке СССР, на севере Аляски и Канады позволяют, главным образом по аналогии с более поздними отрезками времени, выделить особую Чукотско-Канадскую провинцию. Наконец, совершенно особняком находятся фауны Южной Аляски, Западной Канады, а также Юты, Аризоны и Невады (Imlay, 1953; Frebold, 1961, 1964). Своеобразие фаун, богатый по сравнению с Северной Сибирью систематический состав (*Cadoceras*, *Arcticoceras*, *Kosmoceras*, *Kepplerites*, *Lilloettia*, *Grossouvria*, *Oxycerites*, *Choffatia* и др.), а также высокий видовой эндемизм позволяют выделить в келловее Бореально-Тихоокеанскую провинцию, а может быть, даже особую область.

В конце бата и особенно в келловее качественно бедный бентос арктических морей средней юры значительно обогащается. Начиная с этого времени, бентос становится все более многообразным, и это многообразие сохраняется до неокома включительно. Тем не менее в течение поздней юры и раннего мела бентос Арктической области по систематическому составу оставался значительно менее разнообразным, чем бентос Бореально-Атлантической области и в особенности Тетического пояса (Захаров, 1966, 1970; Дагис, 1968).

Второй важной особенностью Арктической области является присутствие эндемичных групп высокого таксономического ранга среди макробентоса. Так, только в пределах Арктической области существовало эндемичное семейство брахиопод — *Boreiothyridae*. Впервые в раннем келловее появились на севере Сибири *Buchia* (Воропец, 1960)*. Позднюрскую и раннемеловую донную фауну Арктики характеризуют многие десятки своеобразных эндемичных видов. По мере монографической обработки еще не изученных групп фауны следует ожидать выявления новых эндемичных таксонов.

Арктическую область в поздней юре В. А. Захаров (1970) разделяет на основании значительных различий в систематическом составе донной фауны на три подобласти: Чукотско-Канадскую (Северо-Восток СССР, Аляска и Северная Канада), Сибирско-Гренландскую (приатлантическая часть Арктики) и Бореально-Тихоокеанскую.

В келловее Сибирско-Гренландская подобласть разделяется В. А. Захаровым по двустворкам на две провинции: Восточно-Гренландскую и Печорско-Северо-Сибирскую. Восточно-Гренландское море по составу двустворок являлось переходным между бореальными и арктическими бассейнами, но ближе стояло к последним. Бентос в келловейском море бассейна р. Печоры был значительно беднее, чем в более южных морях на Русской равнине и на севере Западной Европы, поэтому Печорское море в келловее включено В. А. Захаровым в состав Арктической области.

Зоогеографическое районирование келловейского века в основном сохраняется в бореальных морях и в течение раннего оксфорда. Бо-

* Родовое название *Buchia* Rouillier, 1845 (типовой вид «*Avicula*» *mosquensis* Bush, 1844 имеет приоритет над *Aucella* Keyserling, 1846 (см. Постановление Международной комиссии по зоологической номенклатуре, № 492).

реальный зоогеографический пояс выделяется особенно четко по широкому распространению *Cardioceratidae*, *Cylindroteuthidae*, бухпй. В Бореально-Атлантической области наряду с *Cardioceratidae* весьма обильны *Perisphinctidae*, полностью отсутствующие в Арктической области. Отличия в видовом составе фауны, отчетливое влияние средиземноморских элементов на состав фаунистических ассоциаций нижнего оксфорда Польши (обилие *Oppeliidae*, по Malinowska, 1963), заметные объединение родового состава аммонитов и присутствие ряда сибирских видов *Cardioceras* в нижнем оксфорде Русской равнины позволяют выделять в Бореально-Атлантической области Западно-Европейскую, Польскую и Восточно-Европейскую провинции.

В Арктической области по-прежнему достаточно определенно очерчивается Северо-Сибирская провинция со своеобразным комплексом *Cardioceras* и *Goliathiceras*. По фораминиферам в Сибири могут быть выделены Западно-Сибирская и Северо-Сибирская провинции. Нижнеоксфордские отложения приатлантической части Арктики почти не изучены, вследствие чего какими-либо достоверными данными о существовании в раннем оксфорде Гренландской провинции мы не располагаем. Раннеоксфордские аммониты Северной Америки (Imlay, 1955; Frebold, 1964b) тоже представлены лишь двумя родами — *Cardioceras* и *Goliathiceras*, однако здесь почти нет видов, общих с сибирскими или западноевропейскими.

В оксфорде в связи с продвижением в Печорское море характерных бореальных родов и видов двустворок из Средне-Русского моря бассейны Печоры и по двустворкам отходит к Бореально-Атлантической области. На севере Средней Сибири в это же время появляется ряд видов двустворок, известных из более древних отложений в Англии, что подтверждает существование течения из Северной Атлантики (мимо берегов Восточной Гренландии в арктические моря). Комплексы оксфордских двустворчатых моллюсков Восточной Гренландии и севера Средней Сибири близки, но в целом отличаются от западноевропейских и средне-русских бедностью систематического состава. Поэтому Восточная Гренландия включается В. А. Захаровым (1970) по двустворкам в состав Арктической области.

Существенные сдвиги в пространственном размещении фаун происходят на рубеже раннего и позднего оксфорда. Эти сдвиги были обусловлены вторжением в бореальные моря теплых вод из более южных бассейнов и, как следствие этого, далеким проникновением на север в приатлантических бассейнах теплолюбивых фаун (кораллы, рудисты и др.). Среди пришельцев с юга оказались и некоторые *Perisphinctidae*, широко расселившиеся в северных морях уже с начала кимериджа.

Вторжение южных фаун в бореальные моря, естественно, повлекло смещение к северу границ зоогеографических областей и провинций. Это перемещение происходило весьма постепенно: в начале и середине позднего оксфорда смещается на северо-восток лишь граница Арктической и Бореально-Атлантической областей. В позднем оксфорде большая часть приатлантической части Арктики, которую можно назвать Гренландско-Уральской провинцией, входила в состав Бореально-

Атлантической области (широкое распространение здесь имеют *Ringsteadia*, *Prorosenia*, *Decipia*, *Microbiplices*; см. Callomon, 1961; Месезников, 1969). К этой области еще должна относиться и Польская провинция (Malinowska, 1963). В это время происходит также общее выравнивание комплексов *Cardioceratidae* в пределах всего Бореального пояса. Время *Perisphinctes plicatilis* характеризуется, например, широким распространением близких видов *Maltoniceras*, *Subvertebriceras*, *Plasmatoceras* в Северо-Западной Европе, Южной Прибалтике и Польше, на северо-востоке Европейской части СССР, на севере Сибири и в Северной Америке. В позднем оксфорде в Арктическую область проникают белемниты подродов *Cylindroteuthis* s. str. и *Holcobeloides*, ранее ограниченные пределами Бореально-Атлантической области; в пределах всего Бореального пояса расселяются *Lagonibelus* s. str.

В конце позднего оксфорда (время *Ringsteadia pseudocordata*) размеры Бореального пояса существенно сокращаются — вне его границ оказываются Польская провинция (Kutek, 1968; Wierzbowsky, 1965, 1970) и Донбасс. Своеобразный комплекс аммонитов развивается в Средней России, где более или менее отчетливо сказывается влияние как бореальных (*Prionodoceras novosselkense*, *P. serratum*), так и средиземноморских (*Prorosenia stephanoides*, *Ringsteadia cuneata*, *R. kurmani*) фаун. Смешанный состав имеет и фауна Гренландско-Уральской провинции, где наряду с бореально-атлантическим *Ringsteadia* и *Decipia* широко распространены типично арктические *Prionodoceras* группы *ravni*. Собственно арктические фауны конца позднего оксфорда, характеризующиеся полным отсутствием *Perisphinctidae*, были распространены в морях Восточной Гренландии, Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа, Новой Земли, Северной Сибири и, по-видимому, на Северо-Востоке СССР и в Северной Америке.

Во второй половине поздней юры — в кимеридже и воляжском веке — трансгрессия Арктического бассейна достигла максимума на севере Евразии и Северной Америки, но моря на периферии Атлантики и Тихого океана, в том числе на северо-востоке Азии, существенно сократились по площади.

Начало кимериджа совпадает с новым этапом в истории бореальных фаун — установлением господства *Perisphinctidae*. Уже в раннем кимеридже они захватили всю Бореально-Атлантическую область и значительную часть Арктики, а в средневоляжское время распространились по всем арктическим морям.

Другой особенностью раннекимериджского времени явилось постепенное расширение ареала арктических фаун и постепенное смещение к югу границ зоогеографических областей и провинций. Так, время *Pictonia baylei* характеризуется проникновением арктических *Pictonia* и ранних (отсутствующих в разновозрастных слоях Западной Европы) *Rasenia* в пределы Гренландско-Уральской и Северо-Сибирской провинций. Начиная с Восточного Таймыра и далее на восток, состав раннекимериджских аммонитов резко обедняется, остаются только *Cardioceratidae*. Это характеризует Чукотско-Канадскую провинцию (Ефимова и др., 1968; Frebold, 1964; Frebold, Tipper, 1970). Вместе с тем ши-

роекое расселение *Perisphinctidae* в бассейнах Бореально-Атлантической области и приатлантической половины Арктической области в известной степени привело к нивелировке их фаунистических ассоциаций, которые отличаются преимущественно разными группами *Pictonia*, а также более ранним возникновением *Rasenia* в Арктической области.

Нивелировка фаунистических ассоциаций продолжалась и во второй половине раннекимериджского времени (зональный момент *Rasenia cymodoce*; рис. 5). Действительно, почти все бассейны Бореального пояса охарактеризованы аммонитами родов *Rasenia*, *Zonovia* и *Amoebites*, и лишь в тихоокеанском секторе Арктики исчезают *Perisphinctidae*. Все остальные бассейны отличаются изменением видового состава перечисленных родов — в Северо-Западной Европе развита группа *Rasenia involuta*, в приатлантической части Арктики наряду с некоторыми видами, очень близкими к *R. involuta*, распространены своеобразные *Rasenia borealis*, *R. repentina* и некоторые другие, а в европейской части СССР чаще встречаются формы, близкие к южногерманским *R. trimera*. Наконец, на северо-востоке Русской равнины (Печорская подпровинция) встречаются как *Rasenia* ex gr. *borealis*, так и *R. trimera*. Белемниты в арктических морях представлены теми же родами и подродами, что и в европейских бассейнах, но с отдельными эндемичными видами.

Хотя раннекимериджская донная фауна приатлантической части Арктики богаче и разнообразнее оксфордской, тем не менее она беднее и однообразнее одновозрастной западноевропейской. На этом основании весь Север СССР и Восточная Гренландия включены В. А. Захаровым по бентосу в Арктическую область, Северосибирские и Североуральские моря, судя по сходству бентоса, могли бы быть объединены в одну провинцию. Можно ли выделить в раннем кимеридже особые провинции в Восточной Гренландии и в бассейне р. Печоры по бентосу, пока сказать нельзя из-за недостаточности данных. Нигде в литературе не указываются подобные арктическим своеобразные колпачковидные гастроподы со срединной септой, отнесенные условно к семейству *Calyptraeiidae* и известные в Арктике с начала кимериджа и до начала готерива.

В позднем кимеридже контрастность бореально-атлантических и арктических фаун вновь усиливается. С одной стороны, это обусловлено возникновением арктических *Cardioceratidae* — *Euprionoceras* и *Hoplocardioceras*, с другой — проникновением на север некоторых средиземноморских аммонитов. Следует оговориться, что эти миграции коренным образом отличаются от позднеоксфордского вторжения южных фаун: в кимеридже на север проникли лишь некоторые представители теплолюбивых моллюсков, причем, как правило, они претерпевали существенную трансформацию (*Styracoceras*, *Streblites*, *Virgatixioceras fallax*, *V. dividuum* и др.). Значительно реже можно отметить расширение арсалов теплолюбивых видов (например, находки *Sutneria subeumela* в Поволжье; Geyer, 1969). Что касается авлакостефанит — основной группы бореальной фауны, то они, в общем, однообразны, и многие виды имеют очень широкие ареалы (*Aulacostephanus sosvaensis*, *A. mutabilis* и др.). В целом площадь Бореального пояса в позднем кимеридже

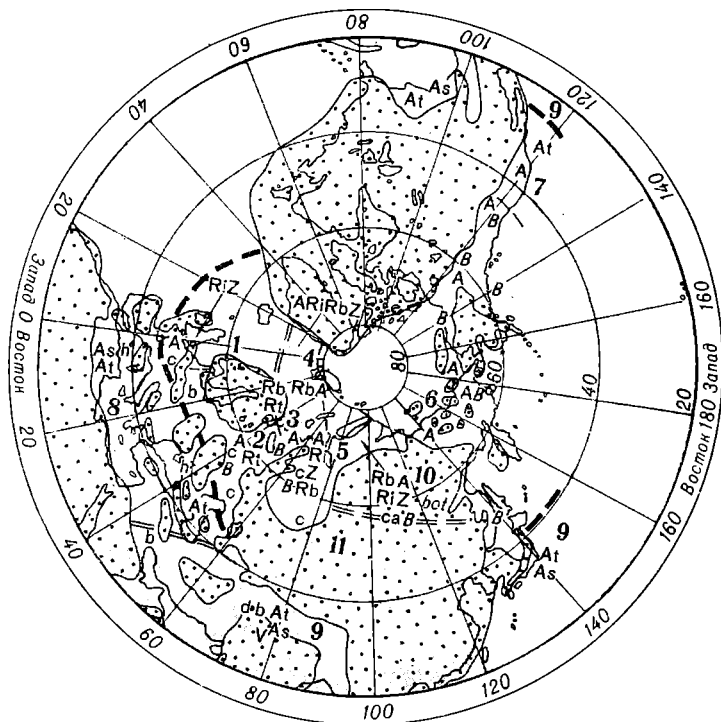


Рис. 5. Палеобиогеографическое районирование северного полушария (к северу от 20-й параллели) в раннем кимеридже (зональный момент *Rasenia cytodoce*).

Условные обозначения см. рис. 3. 1—7 — Бореальный палеозоогеографический пояс. 1—3 — Бореально-Атлантическая область; 1 — Западно-Европейская провинция, 2 — Восточно-Европейская провинция, 3 — Печорская подпровинция; 4—7 — Арктическая область; 4 — Уральско-Гренландская провинция, 5 — Северо-Сибирская провинция, 6 — Чукотско-Канадская провинция, 7 — Бореально-Тихоокеанская провинция; 8—9 — Тетический палеозоогеографический пояс: 8 — Средиземноморская область, 9 — Индо-Тихоокеанская область; 10 — Сибирская палеофлористическая область; 11 — Индо-Европейская палеофлористическая область.

Распространение наиболее характерных групп морской фауны. Аммониты: Ri — группа *Rasenia involuta*, Rb — группа *R. borealis*, Rt — группа *R. trimera*, Z — *Zonovia*, A — *Amoebites*, V — *Virgatosphinctinae*, At — *Ataxioceratinae*, As — *Aspidoceratinae*. Белемниты: c — *Cylindroteuthis* s. str., *Lagonibelus*, *Pachyteuthis*, a — *Arctoteuthis*, b — *Belemnopsis*, h — *Hibolites*, d — *Dicoelitidae*. Двустворки: B — *Buchia*. Брахиподы: bot — *Boreiothyridae*.

же несколько возросла за счет иммиграции в Польшу ряда бореальных *Aulacostephanus* (Kutek, 1961).

Эндемичные арктические *Cardioceratidae*, а также из белемнитов подроды *Arctoteuthis* и *Holcobeloides*, встречающиеся в Арктике, позволяют четко разделять Арктическую и Бореально-Атлантическую области. К последней относятся в позднем кимеридже Уральский залив и, по-видимому, Западно-Сибирский бассейн. На восточном склоне Урала и на севере Средней Сибири появляются виды-эндемики. Позднекимериджские комплексы двустворчатых моллюсков из этих районов резко различны. Поэтому рассматриваемые районы в позднем кимеридже долж-

ны быть включены в разные зоогеографические провинции. На основании сходства видов астарт Западно-Сибирское позднекимериджское море включено в единую провинцию с морями на Приполярном Урале. Зоогеографический ранг морей этого времени восточного побережья Гренландии и бассейна р. Печоры по макробентосу не может быть определен из-за недостатка материала.

Волжский век характеризуется прежде всего значительным разобщением фаунистических ассоциаций различных бассейнов и развитием в них сугубо специфических комплексов. Вследствие этого сильно возросла обособленность фауны как отдельных бассейнов внутри Бореального, так и, особенно, Бореального и Тетического поясов.

В волжском веке существенно увеличились глубины в Западно-Сибирском море (по-видимому, не менее 500 м), в Печорском и Енисейско-Хатангском бассейнах. Площадь моря в Западной и Восточной Европе прогрессивно сокращалась, что привело к прекращению связей с западными и южными морями и к образованию в поздневолжское время открытых к северу заливов в средней части Русской равнины и в районе Северного моря. Область мезозонд на северо-востоке Азии море к концу волжского века вовсе покинуло.

Процесс разобщения фауны в волжском веке не был внезапным. В ранневолжское время в пределах Бореального пояса существовал сравнительно постоянный по родовому составу комплекс аммонитов (*Gravesia*, *Eosphinctoceras*, *Pectinatites*, *Subplanites*, *Subdichotomoceras*). Бореально-Атлантическая область выделяется по широкому развитию здесь специфических *Subplanites* (Соре, 1967; Михайлов, 1964), свойственных только этой области видов *Subdichotomoceras*, *Eosphinctoceras* и *Pectinatites*, а также исключительным развитием *Pachyteuthinae*. Арктическая область характеризуется почти полным отсутствием *Subplanites*, эндемичными *Eosphinctoceras*, *Subdichotomoceras* и отчасти *Pectinatites* и повсеместным распространением *Cylindroteuthinae*.

В Бореально-Атлантической области четко обособлены провинции: Западно-Европейская, располагавшаяся примерно между 30-й и 40-й параллелями того времени, и Восточно-Европейская (ветлянская) на 40—50-й параллелях. Последняя включала и Польшу. Это обособление весьма четко, провинции не имеют ни одного общего вида аммонитов и, по-видимому, охарактеризованы также разными подродами *Subplanites*.

Состав фауны Арктической области становится значительно более разнообразным. В сущности, вся территория между Восточной Гренландией и устьем р. Лены (включая сюда и бассейн р. Печоры) охарактеризована единым комплексом аммонитов и может выделяться как одна провинция. Восточнее намечена Чукотско-Канадская провинция, в фаунистических ассоциациях которой почти полностью отсутствуют аммониты, но широко представлены бухии (Ефимова и др., 1968). Бореально-Тихоокеанская провинция в это время четко не выделяется.

В начале средневолжского времени морские бассейны Бореального пояса оказываются уже более разобщенными по составу комплексов цефалопод: в Бореально-Атлантической области появляется подсемейство *Virgatitinae*, представители которого особенно широко расселились

в Восточно-Европейской провинции и в конце зонального момента *Zaraiskites scythicus* достигли Англии (*Zaraiskites albani*). Второе подсемейство средневоложских перисфинктид — *Dorsoplanitinae* — распространено по всему Бореальному поясу, однако аммониты рода *Pavlovia* представлены в Англии, Гренландии, на Урале и на севере Средней Сибири совершенно разными видами. Только на Урале и в Северной Сибири обитал род *Strajevskya*, в Англии существовал один вид рода *Dorsoplanites* (*D. altimus*), лишь два вида этого рода обитали в Средне-Русском море (*D. panderi* и *D. dorsoplanus*). Наконец, совершенно специфическая группа дорзопланитин существовала на Урале и на севере Сибири (группа *D. ilovaiskii*). По-прежнему Бореально-Атлантическая область была охарактеризована только *Pachyteuthinae*, а Арктическая — также и *Cylindroteuthinae*.

Провинциальное деление Бореально-Атлантической области во время *Zaraiskites scythicus* не изменилось. В Арктической же области достаточно определено обособляются фауны Гренландии, восточного склона Урала и Северной Сибири. По-прежнему остается резко обедненной фауна Чукотско-Канадской провинции. Печорское море в рассматриваемое время принадлежало к Восточно-Европейской провинции.

В середине средневоложского времени (зональный момент *Virgatites virgatus*; рис. 6) дифференциация фаун стала отчетливее. В Бореально-Атлантической области по-прежнему сохраняются две провинции, причем в Западно-Европейской провинции обитали только *Dorsoplanitinae* (*Crendonites*, *Kerberites* и др.). В Восточно-Европейской провинции количество *Dorsoplanitinae* несколько уменьшается, развиты главным образом *Virgatitinae* (*Virgatites*, последние *Zaraiskites*), появляются первые *Craspeditidae*. В Арктической области развиты только *Dorsoplanitinae*, представленные, однако, очень своеобразными комплексами крупных *Dorsoplanites* ex gr. *maximus*, *Taimyrosphinctes*, *Epipallasiceras* (Сакс и др., 1970). Арктическая область четко подразделяется в это время на провинции Гренландско-Уральскую, включающую бассейн Печоры (50—60-е параллели того времени), Северо-Сибирскую (60—70-е параллели), Чукотско-Канадскую (вокруг полюса, выше 70-й параллели) и Бореально-Тихоокеанскую. Для первой из названных провинций характерны *Dorsoplanites maximus* и *Crendonites* ex gr. *leslie*, во второй наряду с *D. maximus* обнаруживаются очень своеобразные *D.* ex gr. *sachsi* и *Taimyrosphinctes*, третья по-прежнему очень бедна аммонитами. Из белемнитов в Гренландско-Уральской провинции присутствуют только характерные для Бореально-Атлантической области *Pachyteuthinae*. Свойственные же Арктической области *Cylindroteuthinae* появляются лишь в Северо-Сибирской провинции.

Время *Epivirgatites nikitini* характеризуется сохранением обстановок предшествующего зонального момента. В Бореально-Атлантической области преобладают *Titanites*, *Epivirgatites*, *Lomonossovella*, в Арктической — *Laugeites*.

В средневоложское время усиливается дифференциация донной фауны по отдельным районам приатлантической части Арктики. Резко различаются средневоложские комплексы двустворок восточного склона

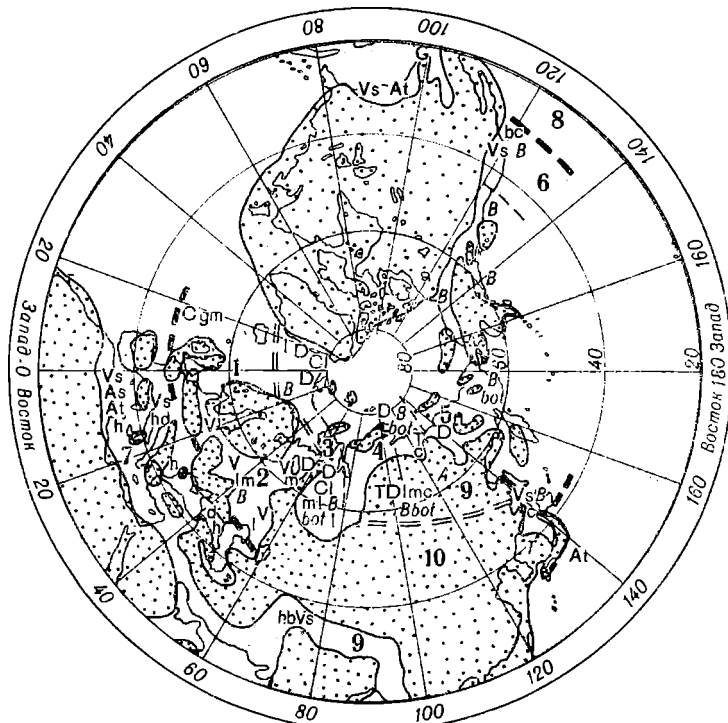


Рис. 6. Палеобиогеографическое районирование северного полушария (к северу от 20-й параллели) в среднеэоценовое время (зональный момент *Virgatites virgatus*).

Условные обозначения см. рис. 3. 1-6 — Бореальный палеозоогеографический пояс. 1-2 — Бореально-Атлантическая палеозоогеографическая область: 1 — Западно-Европейская провинция, 2 — Восточно-Европейская провинция, 3-6 — Арктическая область: 3 — Уральско-Гренландская провинция, 4 — Северо-Сибирская провинция, 5 — Чукотско-Канадская провинция, 6 — Бореально-Тихоокеанская провинция. 7-8 — Тетический палеозоогеографический пояс: 7 — Средиземноморская область, 8 — Индо-Тихоокеанская область; 9 — Сибирская палеофлористическая область; 10 — Индо-Европейская палеофлористическая область.

Распространение наиболее характерных групп морской фауны. Аммониты: V — *Virgatites*, D — группа *Dorsoplanites maximus*, T — *Taimyrosphinctes*, C — группа *Crendonites gorei*, Cl — группа *C. leslie*, Vs — *Virgatitesphinctinae*, At — *Ataxioceratinae*, As — *Aspidoceratinae*. Белемниты: l — *Lagonibelus s. str.*, s — *Cylindroteuthis*, m — *Microbelus*, b — *Belemnopsis*, h — *Hibolites*, d — *Duvalia*. Двустворки: B — *Buchia*, A — *Arctotis*. Брахиоподы: bot — *Boreiothyridae*.

Урала и севера Средней Сибири. Это различие даже более резкое, чем между северосибирским и восточногренландским разновозрастными комплексами. На этом основании В. А. Захаров (1970) предлагает по двустворкам выделить провинции Гренландско-Северо-Сибирскую с двумя подпровинциями (Восточно-Гренландской и Северо-Сибирской) и Северо-Уральскую. В последнюю включается бассейн р. Печоры, имеющий смешанный бореально-арктический комплекс двустворок, но близкий с уральским комплексом микрофауны (рис. 7). Однако брахиоподы Урала и Северной Сибири очень близки, а гренландские резко отличаются, тяготея к Бореально-Атлантической области.

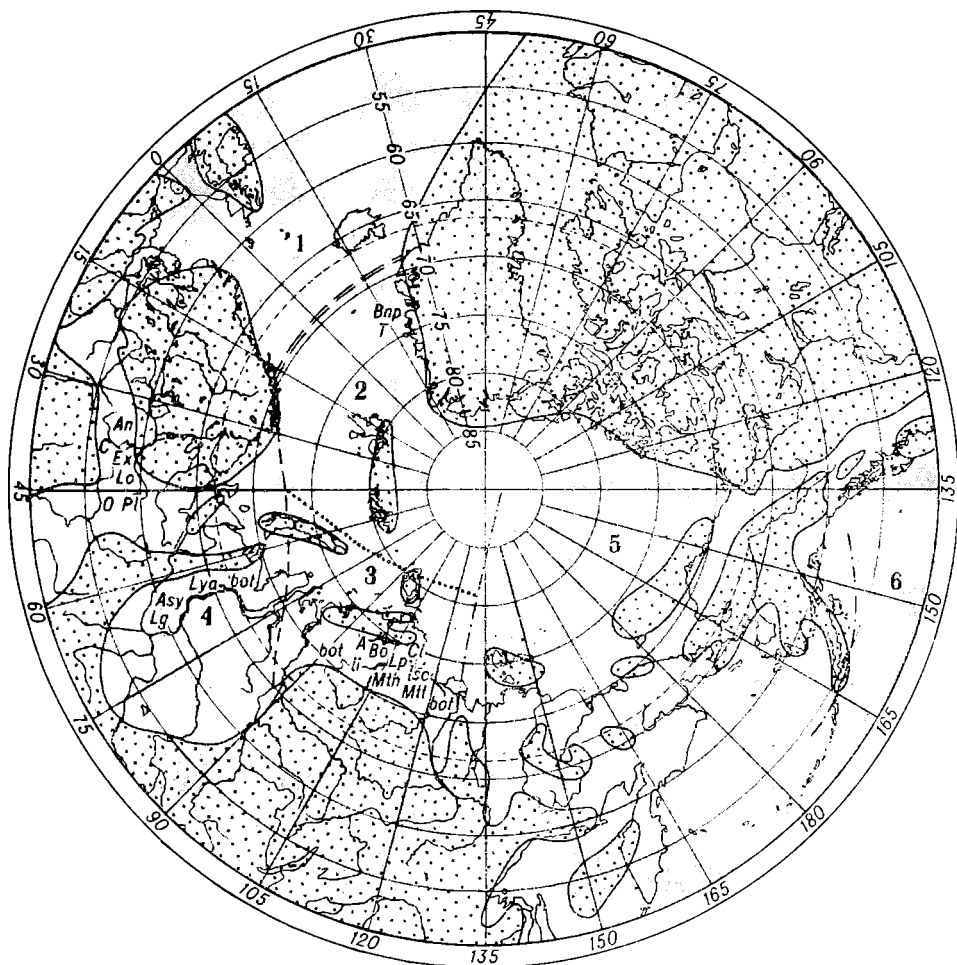


Рис. 7. Палеозоогеографическое районирование северного полушария (к северу от 50-й параллели) в среднемиоценовое время по макробентосу.

Белое — моря, крап — суша. Двойные прерывистые линии — границы палеозоогеографических областей, прерывистые линии с точкой (штрих-пунктир) — границы подобластей, прерывистые линии — границы провинций, точечные линии — границы подпровинций. 1 — Бореально-Атлантическая область; 2—6 — Арктическая область; 2—4 — Гренландско-Сибирская подобласть; 2—3 — Гренландско-Северо-Сибирская провинция, 2 — Восточно-Гренландская подпровинция, 3 — Северо-Сибирская подпровинция, 4 — Северо-Уральская провинция, 5 — Чукотско-Канадская подобласть, 6 — Бореально-Тихоокеанская подобласть.

Распространение наиболее характерных групп бентоса. Двусторонки: A — *Arctotis*, An — *Anopaea*, Bo — *Boreioxyloma*, C — *Ctenostreon*, Ex — *Exogyra*, L — *Loripes*, My — *Myoconcha*, O — *Opis*, Pl — *Plicatula*, Pt — *Pterica*, Lp — *Liostrea praeanaabarensis*, *Arctotis intermedia*, *Boreionectes breviauris*, Isc — *Isognomon cuneatum*, Ii — *Inoceramus impurus*, Mh — *Mytilus taimyricus*, Asy — *Astarte yatriyaensis*, A. *lyuliyaensis*, Lya — *Eriphyla (Lyapinella) asiatica*, Lg — *Liostrea gibberosa*, Vnp — *Boreionectes praeinctus*. Брахиоподы: bot — *Boreothyridae*. Гастроподы: c — *Calyptracidae*.

Северо-восток Азии, Аляска и Северная Канада в среднемиоценовое время составляли Чукотско-Канадскую провинцию, характеризующуюся, насколько можно судить по имеющимся данным, крайне обедненной

фауной. Аммониты и белемниты здесь встречаются редко, представлены отдельными формами из числа видов, характерных для Северо-Сибирской провинции, из двустворок господствуют бухии.

Такая же фауна населяла и более южные районы Дальнего Востока и Северной Америки, но здесь наряду с бореальными бухиями и белемнитами появляются тетические аммониты и белемниты. Это дает основание для выделения в средневожское время в Арктической области Бореально-Тихоокеанской провинции.

В поздневожское время Бореальный пояс характеризовался развитием среди аммонитов *Craspeditidae*, среди белемнитов *Cylindroteuthidae*, среди двустворок бухий, среди фораминифер агглютинирующих форм и *Nodosariidae*. Фауну поздневожских морей в Западной Европе мы не знаем. К Бореально-Атлантической области поздневожского времени можно причислить Восточно-Европейскую провинцию, занимавшую на Русской равнине открытый к северу залив. Здесь обитали из аммонитов краспедитиды, представители перисфинктид (*Laugeites*), из белемнитов *Acroteuthis*, из двустворок главным образом бухий. Фораминиферы представлены объединенным средневожским комплексом, а также *Placorsiliniidae* с прикреплявшимися раковинами. В морях Уральско-Гренландской провинции были распространены те же группы, но с добавлением арктических элементов (брахиоподы *Uralorhynchia* и *Fusirhynchia* на Урале). О фауне бассейна Печоры данных почти нет.

В Северо-Сибирской провинции Арктической области развивалась в поздневожское время очень своеобразная фауна. Наряду с *Craspeditidae* из аммонитов встречаются последние дорзопланитины, а также в большом количестве характерные для титона Тетического пояса виргатосфинктины и отдельные берриаселиды. Их появление в высоких широтах еще в конце средневожского времени, судя по общему облику фауны и растительности и по палеотемпературным данным, связано не с потеплением арктических морей, а с приспособлением названных групп аммонитов в процессе эволюции к обитанию в более холодных водах.

Среди сибирских виргатосфинктин преобладают формы, близкие к индийским и аргентинским видам. Трудно допустить, что они проникли к берегам Сибири через северную часть Тихого океана, т. е. через приполярные моря. Поскольку виргатосфинктины есть и на Шницбергене и предположительно в Восточной Гренландии, более вероятно их иммиграция на крайний север, минуя Северную и Среднюю Европу, с теплым течением из Центральной Америки, принадлежавшей в поздней юре к Индо-Тихоокеанской зоогеографической области.

Поздневожские белемниты, двустворки и брахиоподы в пределах Северо-Сибирской провинции очень близки к средневожскому комплексу. Поздневожские фораминиферы Северной Сибири до Урала и Шницбергена включительно представляют единый хорошо выраженный комплекс с *Ammodiscus veteranus* и *Haplophragmoides emeljanzevi*.

Чукотско-Канадская провинция в поздневожское время тоже сохраняла прежний характер. В Бореально-Тихоокеанской провинции на территории США до Калифорнии включительно еще более возросло влияние бореальных элементов (*Cylindroteuthidae*, бухий), хотя аммо-

ниты были представлены исключительно тетическими формами (*Substeueroceras*, *Parodontoceras* и др.). Возможно, что именно в это время бореальные белемниты и бухии достигли Мексики и Южного Приморья.

НЕОКОМ

С начала неокома вследствие выхода из-под уровня воды мезозонд Северо-Восточной Азии связи Арктического и Тихоокеанского бассейнов осуществлялись лишь через проливы между устьем Колымы и р. Анадырем и вдоль р. Мекензи.

В берриасском веке в Бореальном зоогеографическом поясе продолжали господствовать из аммонитов *Craspeditidae*, из белемнитов *Cylindroteuthidae*, из двустворок бухии. С началом берриасской трансгрессии в Западно-Европейской провинции связано распространение бореальных краснедитид и белемнитов в Англии (*Paracraspedites*, *Subcraspedites*, *Acroteuthis* s. str.). В Польше и в Европейской России морской режим в раннем берриасе не устанавливается.

Уральско-Гренландская провинция характеризовалась комплексом аммонитов, близким к северосибирскому. Белемниты в Зауралье представлены формами как восточноевропейскими (*Microbelus*), так и типично арктическими (*Cylindroteuthinae*). Поэтому правомерно эту провинцию присоединить к Арктической области.

В Северо-Сибирской провинции состав фауны на границе юры и мела существенно изменился. Новые роды выделились в составе *Craspeditidae* (*Surites*, *Subcraspedites*, *Paracraspedites*, *Praetollia*), исчезли *Virgatosphinctinae*, из берриаселид обнаружен только один род американского происхождения — *Argentincer* (?). Белемниты представлены близким к волжскому, но значительно обедненным комплексом. То же наблюдается среди двустворок и фораминифер, хотя здесь наряду с волжскими появляются и новые меловые виды.

В Чукотско-Канадской провинции по-прежнему доминируют бухии, в Канаде изредка встречаются аммониты — *Craspeditidae*. В юго-западную часть Британской Колумбии, Орегон и Калифорнию проникают тетические аммониты — *Berriasella*, *Pseudargentincer* и другие, что определяет отнесение этих районов к Бореально-Тихоокеанской провинции (Jeletzky, 1965; Johnes и др., 1969).

В середине берриаса в моря Западно-Европейской провинции Бореально-Атлантической области проникают *Surites*, первые *Garniericeratinae* (*Hectoroceras*). Аммониты *Praetollia* (?) достигли Польши, в северной части которой в фауне все же преобладали средиземноморские элементы. Однако наличие в этом бассейне таких типичных представителей среднерусской фауны, как *Riasanites*, а также преобладание бореальных форм среди фораминифер дают известные основания включить Польское море в Бореально-Атлантическую область в качестве отдельной Польской провинции (рис. 8).

В море, занимавшем в середине берриаса среднюю часть Русской равнины (Восточно-Европейская провинция), в числе аммонитов встре-

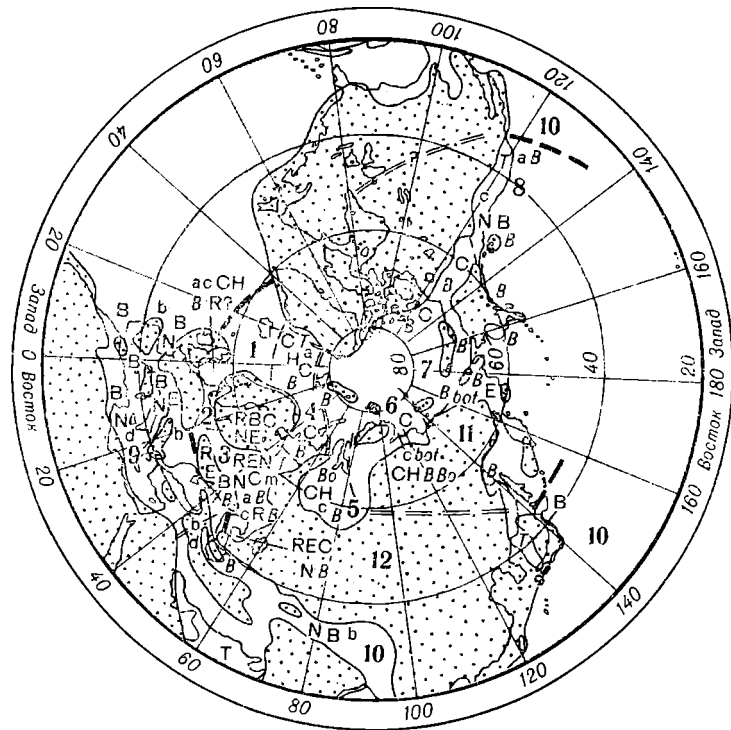


Рис. 8. Палеобиогеографическое районирование северного полушария (к северу от 20-й параллели) в середине берриаса.

Условные обозначения см. рис. 3. 1—8 — Бореальный палеозоогеографический пояс. 1—4 — Бореально-Атлантическая область: 1 — Западно-Европейская провинция, 2 — Польская провинция, 3 — Восточно-Европейская провинция, 4 — Печорско-Гренландская провинция; 5—8 — Арктическая область: 5 — Западно-Сибирская провинция, 6 — Северо-Сибирская провинция, 7 — Чукотско-Канадская провинция, 8 — Бореально-Тихоокеанская провинция; 9—10 — Тетический палеозоогеографический пояс: 9 — Средиземноморская область, 10 — Индо-Тихоокеанская область; 11 — Сибирская палеофлористическая область; 12 — Индо-Европейская палеофлористическая область. Распространение наиболее характерных групп морской фауны. Аммониты: C — *Craspeditinae*, H — *Hectoroceras*, N — *Neocomitinae*, B — *Berriasella*, E — *Euthymiceras*, R — *Riasanites*. Белемниты: c — *Cylindroteuthinae*, a — *Acroteuthis* s. str., m — *Microbelus*, b — *Belemnopsidae*, d — *Duvaliidae*. Двусторонки: B — *Buchia*, A — *Arctotis*, Bo — *Boreionectes*, T — *Trigonia*. Брахиоподы: bot — *Boreothyridae*.

чается много средиземноморских родов (*Euthymiceras*, *Neocomites*). К тетическим берриасселидам принадлежат и самые характерные аммониты русского среднего берриаса — рязаниты. Вместе с ними распространены бореальные краспедитиды, бухии, унаследованные с поздневожского времени белемниты *Acroteuthis*, в том числе подвид *Microbelus*.

На севере Русской равнины фауна уже не содержит южных элементов, и поэтому есть основания моря в бассейне Печоры, на Новой Земле, Шпицбергене и в Восточной Гренландии объединять в особую Печорско-Гренландскую провинцию Бореально-Атлантической области

(поскольку белемниты представлены *Acroteuthis* s. str., в это время еще не появляющимися в Сибирь).

К востоку от Урала располагалась Арктическая область с близким к Бореально-Атлантической области комплексом аммонитов, но с иным, чем на западе, сохранившимся с волжского века, хотя и обедненным, комплексом белемнитов (*Cylindroteuthinae* и др.) с типичными арктическими двустворками (*Arctotis*, *Liostrea* aff. *anabarensis* и др.), и брахиоподами (*Boreiothyridae* и др.). В Арктической области выделяются Западно-Сибирская провинция со свойственным только ей комплексом фораминифер с *Gaudryina gerkei*, *Haplophragmium*, *Reophax* и Северо-Сибирская провинция с иным комплексом фораминифер из семейств *Nodosariidae*, *Ataxophragmiidae*, *Lituolidae* и др. (рис. 9).

Чукотско-Капандская и Бореально-Тихоокеанская провинции остались во второй половине берриаса в прежних границах, с близкими раннеберриасским комплексам фауны. Однако даже в бассейне Анадыря заходили тетические аммониты (*Euthymiceras*). В Бореально-Тихоокеанской провинции среди аммонитов доминируют южные иммигранты — *Berriasella*, *Spiticeras*, *Negrelceras*, *Neocomites*.

В конце берриаса в Бореально-Атлантической области в пределах Западно-Европейской и Гренландско-Печорской провинций сохранялись сходные со среднеберриасскими условия. Следует отметить лишь появление здесь первых *Tolliinae* (*Bojarkia payeri*, *Tollia*). В Польской провинции заметно возросла роль бореальных элементов в составе аммонитов, хотя бореальные белемниты и бухии сюда так и не проникли. В Восточно-Европейской провинции вовсе исчезли южные роды аммонитов, комплекс целиком состоял из краспедитид. В составе белемнитов господство перешло к *Acroteuthis* s. str.

В Арктической области в позднем берриасе среди аммонитов наряду с последними *Craspeditinae* широкое развитие получают *Tolliinae* (*Bojarkia*, *Tollia*). Среди белемнитов вместе с *Cylindroteuthinae* появляются, впервые в этой области, мигрировавшие с запада *Acroteuthis* s. str. Западно-Сибирская и Северо-Сибирская провинции по-прежнему различаются по составу комплексов фораминифер.

В начале валанжина в Бореальном поясе среди аммонитов стали господствовать новые группы краспедитид (*Tolliinae* и *Garniericeratinae*) и позже полиптихитид. Белемниты по-прежнему были представлены *Cylindroteuthidae*, причем всюду преобладал род *Acroteuthis* (рис. 10).

В Бореально-Атлантической области в начале раннего валанжина (время *Platylenticeras heteropleurum* и *Pseudogarnieria undulato-plicatilis*) господствовали *Garniericeratinae*, вместе с которыми жили *Tolliinae* и первые *Polyptychitidae*. В Западно-Европейской провинции (Северо-Восточная Англия, Голландия, север ФРГ) известны *Platylenticeras*, *Tolypeceras*, *Tollia*, *Neotollia*, *Polyptychites*, из белемнитов — *Acroteuthis* s. str. Через пролив в Южной Англии и Северной Франции *Polyptychites*, *platylenticeras* и *Tolypeceras* проникали в моря Западного Тетиса. В Польской провинции наряду с *Polyptychites*, *Platylenticeras* и средиземноморскими *Neocomites* обращает на себя внимание присутствие иммигрантов с востока *Temnoptychites* (?).



Рис. 9. Палеозоогеографическое районирование северного полушария (к северу от 50-й параллели) в среднемиоценовое время по макробентосу.

Белое — моря, крап — суша. Двойные прерывистые линии — границы палеозоогеографических областей, прерывистые линии — границы провинций. 1 — Бореально-Атлантическая область; 2 — 4 — Арктическая область; 2 — Северо-Уральская провинция; 3 — Северо-Сибирская провинция; 4 — Чукотско-Канадская провинция; 5 — Бореально-Тихоокеанская область. A — *Arctotis*, C — *Ctenostreon*, Ex — *Exogyra*, My — *Myoconcha*, O — *Opis*, S — *Spondylus*, T — *Trigonia*, La — *Liostrea* aff. *anabarensis*, Av — *Eriphyla* (*Anabarella*) *vai*, Lt — *Liostrea lyapinensis*, Lu — *Liostrea uralensis*, Asv — *Astarte veneris*, Cal — *Camptonectes lamellosus*. Брахиоподы: bot — *Boreiothyridae*. Гастроподы: Cl — *Calyptraeidae*.

Восточно-Европейская провинция характеризовалась развитием своеобразных аммонитов *Pseudogarnieria*, *Proleopoldia*, *Temnoptychites*, новых, выделенных И. Г. Сазоновой, родов *Menjaites*, *Stschirovskiceras* и других, из белемнитов *Acroteuthis*, из двустворок бухий. В Печорско-Гренландской провинции преобладающее значение среди аммонитов вместе с первыми *Polyptychitidae* приобретают *Temnoptychites*, широко представлены также *Acroteuthis*, бухий.

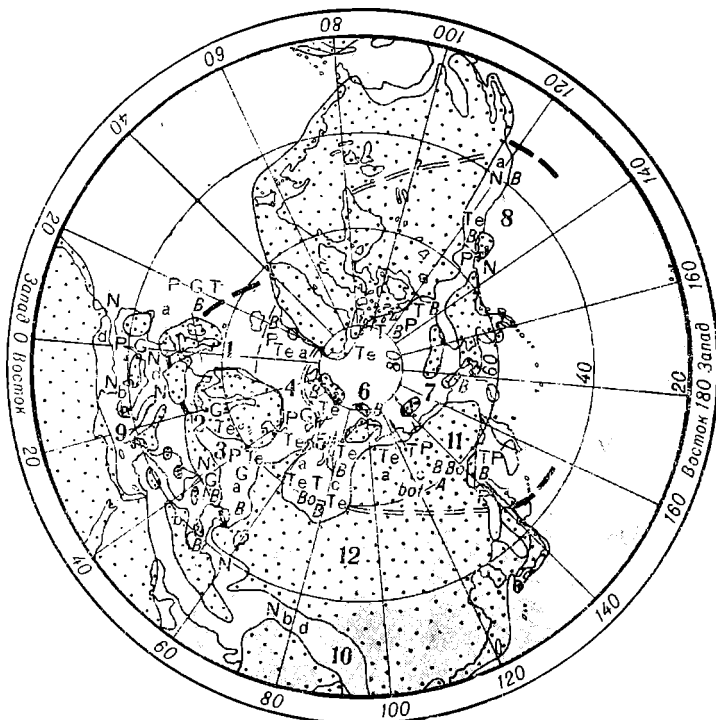


Рис. 10. Палеобиогеографическое районирование северного полушария (к северу от 20-й параллели) в раннем валанжинине.

Условные обозначения см. рис. 3. 1—7 — Бореальный палеозоогеографический пояс. 1—4 — Бореально-Атлантическая область: 1 — Западно-Европейская провинция, 2 — Польская провинция, 3 — Восточно-Европейская провинция, 4 — Гренландская провинция; 5—8 — Арктическая область: 5 — Западно-Сибирская провинция, 6 — Северо-Сибирская провинция, 7 — Чукотско-Канадская провинция, 8 — Бореально-Тихоокеанская провинция; 9—10 — Тетический палеозоогеографический пояс: 9 — Средиземноморская область, 10 — Индо-Тихоокеанская область; 11 — Сибирская палеофлористическая область; 12 — Индо-Европейская палеофлористическая область.

Распространение наиболее характерных групп морской фауны. Аммониты: Т — *Tolliinae*, Те — *Temnoptychites*, G — *Garniericeratinae*, P — *Polyptychitidae*, N — *Neocomitinae*. Белемниты: с — *Cylindroteuthinae*, а — *Acroteuthis*, b — *Belemnopsidae*, d — *Duvaliidae*. Двустворки: В — *Buchia*, Bo — *Boreionectes*, A — *Arctotis*. Брахиоподы: bot — *Boreiothyridae*.

Состав фауны в Арктической области был иным. Из аммонитов господствовали *Tolliinae* (*Neotollia*, *Tollia*), среди белемнитов наряду с *Acroteuthis* продолжали встречаться *Cylindroteuthinae*. Много бухий, арктотисов, бореионектесов, бореиотирид. Западно-Сибирская провинция выделялась по обилию темноптихитов, которые в Северо-Сибирской провинции появляются лишь в середине раннего валанжина одновременно с полиптихитами.

В Чукотско-Канадской провинции по-прежнему преобладали бухии с редкими аммонитами — иммигрантами из Северной Сибири, а в Западной Канаде также иммигрантами с юга — *Neocomites*. В Бореально-Тихо-

океанской провинции среди аммонитов преобладают тетические (индо-тихоокеанские) формы *Kilianella*, *Thurmanniceras*), хотя бореальные роды аммонитов (*Temnoptychites*) доходили на юге до района о. Ванкувер, а бореальные бухии и белемниты (*Acroteuthis*) — до Калифорнии.

В конце раннего валанжина господство полиптихитит среди аммонитов и рода *Acroteuthis* среди белемнитов проявляется уже во всем Бореальном поясе (исключая Польскую провинцию, куда бореальные белемниты вовсе не проникали). Меньшими становятся различия между Западно-Европейской и Восточно-Европейской провинциями. Печорско-Гренландскую провинцию, судя по составу двустворок, можно было бы отнести уже к Арктической области, но по отсутствию характерных для нее белемнитов *Cylindroteuthinae* и брахиопод *Boreiothyridae* больше оснований по-прежнему относить эту провинцию к Бореально-Атлантической области.

В пределах Арктической области выделяются Западно-Сибирская и Северо-Сибирская провинции (по фораминиферам), Чукотско-Канадская провинция (по общему обеднению фауны) и Бореально-Тихоокеанская провинция (по появлению тетических аммонитов).

В позднем валанжине в Бореальном поясе в составе *Polyptychitidae* наряду с полиптихитами появляются дихотомиты, которые достаточно широко развиты и в северных районах Средиземноморской области Тетиса. Наоборот, в Арктической области, в отличие от Бореально-Атлантической, дихотомиты представлены слабо. По составу белемнитов Арктическая область (к востоку от Урала) по-прежнему выделяется присутствием *Cylindroteuthinae*.

В начале раннего готерива фаунистические комплексы Бореального пояса существенно обновляются, хотя некоторые группы фауны (*Acroteuthis*, бухии и другие роды двустворок) сохраняются без заметного изменения с валанжина. В Западно-Европейской провинции Бореально-Атлантической области господство завоевывают среди аммонитов иммигранты из Тетиса — *Neocomitinae* (*Lyticoceras*, *Acanthodiscus*, *Leopoldia* и др.), из белемнитов — *Acroteuthis* s. str., в Восточно-Европейской провинции, наоборот, господствуют пришельцы из Арктики — *Tolliinae* (*Homol-somites*) и затем первые *Simbirskitidae* (*Pavlowites*, *Subspeetonicer*, *Gorodovia*; Иванов, Аристов, 1969). К этой провинции, по-видимому, надо относить и бассейн Печоры. Гренландская провинция может выделяться по находкам там *Lyticoceras*, что сближает ее с западноевропейскими бассейнами.

Арктическая область (к востоку от Урала) наряду с обилием бухий характеризуется преобладанием последних представителей *Tolliinae* (*Homol-somites*) среди аммонитов и последних *Cylindroteuthinae* (подрод *Acroteuthis*) среди белемнитов. Различия между Западно-Сибирской и Северо-Сибирской провинциями сводятся к разному видовому составу аммонитов и к существенному разнообразию белемнитов рода *Acroteuthis* в Зауралье. В Чукотско-Канадской провинции ранний готерив, по-видимому, охарактеризован только бухиями, в Бореально-Тихоокеанской провинции наряду с бухиями и белемнитами рода *Acroteuthis* господствуют тетические *Olcostephaninae* и *Neocomitinae*, а также бореальные *Polyptychiti-*

dae и из *Tolliinae Homolosomes*. Последний род американские геологи Имлей (Imlay, 1960) и Елецкий (Jeletzky, 1964) относят к валажину, что вряд ли правильно.

Во второй половине раннего готерива во всем Бореальном поясе завоевывают господство *Simbirskitidae* (*Speetonicerases*, *Simbirskites*), наиболее разнообразные в Бореально-Атлантической области — в Западно-Европейской и Восточно-Европейской провинциях. Нужно отметить, что симбирскитиды проникают и в пределы тетических морей. Наряду с симбирскитидами в Бореально-Атлантической области распространяется тетическое семейство *Ancyloceratidae*. В составе белемнитов появляются вместе с *Cylindroteuthidae* (*Acroteuthis*) первые *Oxyteuthidae* (в европейских и североамериканских морях).

В позднем готериве в Бореальном поясе продолжают господствовать *Simbirskitidae* (*Simbirskites*, *Craspedodiscus*), из белемнитов — *Oxyteuthidae*. В Арктической области еще в большом количестве сохраняются *Cylindroteuthidae* (*Acroteuthis*, последние *Lagonibelus*).

При переходе к баррему в северном полушарии исчезают бореальные группы аммонитов. В тех немногих участках современной суши в высоких широтах северного полушария, где в барреме было море, фауна не носит столь резко отличного от Тетиса характера, как ранее. Из аммонитов в Северной Канаде и на Северо-Востоке СССР расселяются общие с областью Тетиса *Ancyloceratidae*. Эти обстоятельства затрудняют выделение в барреме Бореального пояса. Однако в районах, прилегающих к Тихому океану, еще сохраняются бореальные белемниты — *Oxyteuthidae* и уже редкие *Acroteuthis* (Jeletzky, 1964). По-видимому, только в бореальных бассейнах на севере Тихого океана обитали в барреме и ауцеллины, широко распространившиеся в морях Тетиса в апте.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный обзор палеозоогеографических особенностей морей Бореального пояса на протяжении юры и неокома и предлагаемое на основе этого палеозоогеографическое районирование являются первой попыткой такого рода и, бесспорно, по мере дальнейшего накопления фактических данных и более углубленного и тщательного их анализа во многом, вероятно, смогут быть уточнены и дополнены. Тем не менее и сейчас изложенный материал позволяет сделать некоторые выводы.

Прежде всего совершенно очевидно вырисовывается в северном полушарии широтная зональность в распределении фаунистических комплексов (с учетом смещения в рассматриваемое время географического полюса в сторону Берингова пролива). По мере движения к более высоким широтам морская конхилиофауна явно обедняется, что четко проявляется уже при переходе от Тетического пояса к Бореальному и в наибольшей степени чувствуется в располагавшейся вокруг полюса Арктической области (провинции) и Чукотско-Канадской провинции.

Этот факт можно объяснить только похолоданием морских вод по мере приближения к северному полюсу. Вместе с тем все имеющиеся дан-

ные о распределении наземной растительности (Вахрамеев и др., 1970) и палеотемпературные определения в рострах белемнитов (Берлин и др., 1970) говорят о том, что различия в температурах воды и воздуха даже между тропическими и приполярными областями были в мезозое очень невелики. Среднегодовые палеотемпературы воды, измеренные в рострах белемнитов, в тетических морях оказываются на 3—5° выше, чем в Сибири в ранней и средней юре, и на 5—10° выше, чем в поздней юре и неокоме.

Палеозоогеографический анализ показывает, что в целом степень дифференциации морских фаун в морях нашей планеты возрастала на протяжении юрского периода. Однако этот процесс не был постоянным и однонаправленным. Этапы прогрессирующего обособления фаун неоднократно сменялись этапами существенной нивелировки состава фаунистических сообществ. Такие нивелировки были в начале юрского периода, в тоаре, в келловее и оксфорде, в конце кимериджа и начале волжского века и, наконец, в меловом периоде, начиная с валаанжина. Наоборот, в позднем плинсбахе, начиная с позднего тоара, и особенно в средней юре с позднего аалена — начала байоса, во второй половине волжского века и беррпаса наблюдается резкое обособление фаун Бореального пояса.

Возраставшая в целом на протяжении юрского периода дифференциация морских фаун была обусловлена, вероятно, как усилившейся в поздней юре контрастностью климатических условий (появился аридный пояс), так и прогрессирующей специализацией фаунистических комплексов.

Различия фаунистических ассоциаций отдельных бассейнов не оставались постоянными во времени по рангу сравниваемых таксонов (семейства, подсемейства, роды, группы видов). Не были постоянными и ареалы отдельных таксонов. Так, из белемнитов *Passaloteuthidae* появились в западноевропейских морях с геттангского века, в Арктике — с конца плинсбаха, *Hastitidae* в Западной Европе — с плинсбаха, в Арктике — со второй половины тоара. Наоборот, *Duvaliidae* в арктических водах обитали со второй половины тоара, в Западной Европе — только с келловоя. Аммониты *Cardioceratidae* и белемниты *Cylindroteuthidae* указываются в североамериканских морях с байоса, в Северной Сибири — с бата (может быть, с конца байоса), а в Европе — с келловоя. Таких примеров можно было бы привести много. Не исключено, что развитие ряда родов и даже видов аммонитов, служащих основой для межрегиональных стратиграфических корреляций, в разных палеозоогеографических областях смещалось во времени, но это уловить пока невозможно, поскольку наша хроностратиграфическая шкала мезозоя построена на аммонитах.

Постоянно изменялись очертания границы Бореального зоогеографического пояса. Значительное расширение Бореальной области устанавливается в позднем плинсбахе и тоаре. Далее в средней юре границы Бореального пояса сократились за счет перехода европейских морей в Тетический пояс. Новое крупное расширение площади Бореального пояса произошло в келловее и раннем оксфорде, затем снова его границы отступили к северу, по крайней мере в европейских морях. В поздневолжское время бореальные фауны распространились далеко на юг, возможно до Мексики, в американских водах; в валанжине и готериве бореальные аммониты еще раз проникли в воды Тетиса в Европе.

Нельзя, наконец, обойти то парадоксальное обстоятельство, что Бореальный пояс, так отчетливо выраженный в юре и мелу в северном полушарии, не находит себе аналога в южном полушарии. Приходится, конечно, считаться со значительно более слабой изученностью мезозойских морских фаун в южном полушарии, а также с отсутствием сведений о геологии периферических областей Антарктиды, ныне затопленных вследствие прогибания под ледниковой нагрузкой. Если допустить в соответствии с положением северного полюса, что южный полюс в мезозое находился в районе Земли королевы Мод, то, казалось бы, при современном расположении материков в южном полушарии на периферии южного пояса должны быть антибореальные комплексы фауны.

Действительно, некоторые элементы бореальных фаун в южном полушарии обнаруживаются, но далеко в стороне от возможного местонахождения полюса. Раннелайасовые *Otapiria* известны в Австралии и Новой Зеландии (в последней есть средне- и позднелайасовые *Retroceramidae*), позднелайасовые бухии — в Австралии, Новой Зеландии, Индонезии и даже Индии. Готеривские симбирскиты отмечены в Австралии. Все это заставляет предполагать вслед за Ирвингом (Irving, 1964) и Стивенсом (Stevens, 1967), что в мезозое материковые глыбы южного полушария были сближены друг с другом и целиком располагались в умеренных широтах. На периферии их обитала сравнительно однородная фауна Индо-Тихоокеанской области, в районе же полюса был океан, где, естественно, мелководные фауны не развивались.

В Бореальном поясе северного полушария, в пределах материковых глыб Евразии и Северной Америки, заметные смещения отдельных участков земной коры относительно друг друга, вероятно, не имели места. Однако близость юрских и раннемеловых фаун Восточной Гренландии, бассейна Печоры, восточного склона Урала и Таймыра дает основание думать, что в мезозое Гренландия от Евразии не была еще отделена широким и глубоким Гренландским морем. По-видимому, существовал лишь сравнительно узкий и мелководный пролив, по которому могли осуществляться миграции фауны из Атлантики в Арктику и обратно, но который не препятствовал обмену мелководных фаунистических ассоциаций между морями Гренландии и севера Евразии.

Таким образом, палеозоогеографический анализ наряду с решением вопросов биостратиграфии и палеогеографии может оказать существенную помощь и в освещении тектонической жизни Земли, в первую очередь все еще окончательно не решенной проблемы горизонтальных перемещений крупных блоков земной коры.

ЛИТЕРАТУРА

- Берлин Т. С. и др. Некоторые проблемы палеотемпературного анализа.— Геология и геофизика, № 4, 1970.
Бодылевский В. И. Бореальная провинция юрского периода.— Тр. 1-й сессии Всес. палеонтол. об-ва. М., 1957.
Вахрамеев В. А. и др. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени.— Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 208, 1970.

- Воронец Н. С. Древнейшие верхнеюрские *Aucella* из района Анабарской губы.— Тр. НИИГА, т. 111, 1960.
- Дагис А. С. Юрские и раннемеловые брахиоподы севера Сибири.— Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 41, 1968.
- Ефимова А. Ф. и др. Полевой атлас юрской фауны и флоры Северо-Востока СССР. Магадан, 1968.
- Захаров В. А. Новые *Monotidae* нижнего лейаса с побережья Охотского моря и их стратиграфическое значение.— Геология и геофизика, № 3, 1962.
- Захаров В. А. Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски севера Сибири и условия их существования (отряд *Anisomyaria*). М., «Наука», 1966.
- Захаров В. А. Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски севера Сибири и условия их существования (сем. *Astartidae*).— Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 113, 1970.
- Иванов А. Н., Аристов В. Н. Новые роды аммонитов из нижнемеловых отложений окрестностей Ярославля и происхождение симбирскитид. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 44, вып. 6, 1969.
- Иванова А. Н. Двустворчатые, брюхоногие и белемниты юрских и меловых отложений Саратовского Поволжья.— Тр. ВНИГРИ, вып. 137, 1959.
- Калачева Е. Д., Сей И. И. *Tugurites* — новый позднеааленский северотихоокеанский род.— Докл. АН СССР, т. 193, № 2, 1970.
- Кошелкина З. В. Новые данные по стратиграфии юрских отложений бассейна реки Анадыря.— В сб. «Иноцерамы юры и мела Северо-Востока СССР», вып. 32. Магадан, 1969.
- Месечников М. С. Зональная стратиграфия и зоогеографическое районирование морских бассейнов.— Геология и геофизика, № 7, 1969.
- Михайлов Н. П. Бореальные позднеюрские аммониты.— Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 107, 1964.
- Русаков О. М. Магнитное поле Земли в мезозое. Киев, изд. Ин-та геофиз. АН УССР, 1969.
- Сакс В. Н., Нальпиева Т. И. Верхнеюрские и нижнемеловые белемниты Севера СССР. Роды *Pachyteuthis* и *Acroteuthis*. Л., «Наука», 1966.
- Сакс В. Н., Нальпиева Т. И. Нижне- и среднеюрские белемниты Севера СССР. *Nannobelinae*, *Passaloteuthinae* и *Hastitidae*.— Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 110, 1970.
- Сакс В. Н., Месечников М. С., Шульгина Н. И. Волжский ярус Сибири.— Геология и геофизика, № 1, 1970.
- Санунов И. Г. Аммонитные зоны на тоарсиена в България.— Изв. на Геол. инст. Българск. Акад. на Наук., сер. палеонт., кн. 17, 1968.
- Сей И. И., Калачева Е. Д. Позднеааленские *Ercyitoides* с южного побережья Охотского моря (Дальний Восток).— Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 48, 1968.
- Худолей К. М., Сей И. И., Сибирякова Л. В. Основные черты стратиграфии юрской системы Дальнего Востока СССР.— Геология и геофизика, № 6, 1961.
- Юферев О. В. Палеобиогеографические пояса и подразделения ярусной шкалы.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1969.
- Callomon J. H. The Jurassic system in East Greenland. Geol. of Arctic, v. 1, 1961.
- Cope J. C. The paleontology and stratigraphy of the lower part of the Upper Kimmeridgian clay of Dorset.— Bull. of the Brit. Mus. (Natural history), Geology, v. 15, N. 1, 1967.
- Frebold H. Fauna, age and correlation of the Jurassic rocks of Prince Patrik Island. Geol. Surv. Canada, Bull. 41, 1957.
- Frebold H. The Jurassic Faunas of the Canadian Arctic. Middle and Upper Jurassic Ammonites. Geol. Surv. Canada, Bull. 74, 1961.
- Frebold H. Jurassic of Western and Arctic Canada. Geol. Surv. Canada, Pap. 63—4, 1964a.
- Frebold H. The Jurassic faunas of the Canadian Arctic. Cadoceratinae. Geol. Surv. Canada, Bull. 119, 1964b.
- Frebold H. Hettangian Ammonite Faunas of the Taseko Lakes Area, British Columbia. Geol. Surv. Canada, Bull. 158, 1967.

- Frebold H. Pliensbachian Ammonoids from British Columbia and southern Yukon. *Canad. J. of Earth Scienc.*, v. 7, N. 2, 1970.
- Frebold H., Tipper H. W. Status of the Jurassic in the Canadian Cordilleras of British Columbia, Alberta and Southern Yukon. *Canad. J. of Earth Scienc.*, v. 7, N. 1, 1970.
- Geyer O. F. The ammonite genus *Sutneria* in the Upper Jurassic of Europe, *Lethaia*, v. 2, N. 1, 1969.
- Hallam A. Faunal realms and facies in the Jurassic. *Palaeontology*, v. 12, N. 1, 1969.
- Imlay R. W. Callovian (Jurassic) Ammonites from the United States and Alaska. Part I. Western Interior United States. *U. S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 249-A, 1953.
- Imlay R. W. Characteristic jurassic mollusks from northern. Alaska. *U. S. Geol. Surv. Proc. Pap.* 274-D, 1955.
- Imlay R. W. Ammonites of Early Cretaceous Age (Valanginian and Hauterivian) from the Pacific Coast States. *U. S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 334-F, 1960.
- Imlay R. W. Middle Bajocian Ammonites from the Cook Inlet Region, Alaska, *U. S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 418-B, 1964.
- Imlay R. W. Twin Creek Limestone (Jurassic) in the Western Interior of the United States. *Geol. Surv. Prof. Pap.* 540, 1967.
- Irving E. Paleomagnetism and its Application to Geological and Geophysical Problems. Wiley and Sons, N.-Y., 1964.
- Jeletzky J. A. Lower cretaceous marine index fossils of the sedimentary basins of Western and Arctic Canada. *Geol. Surv. Canada, Pap.* 64—11, 1964.
- Jeletzky J. A. Late Upper Jurassic and Early Lower Cretaceous fossil zones of the Canadian Western Cordillera, British Columbia. *Geol. Surv. Canada, Bull.* 103, 1965.
- Johnes D. L., Bailey E. A. and Imlay R. W. Structural and Stratigraphic Significance of the Buchia Zones in the Colyear Springs Paskenta Area California. *U. S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 647-A, 1969.
- Kutek J. Kimeryd i bonon Stobnicy. *Acta. Geol. Polonica*, v. 11, N 1, 1961.
- Kutek J. Kimeryd i najwyszy oksford południowo-zachodniego obrzeżenia mezozoicznego Gor Świetokrzyskich. *Acta Geol. Polonica*, v. N 3, 1968.
- Malinowska L. Stratygrafia oksforda Jury częstochowskiej na podstawie amonitów. *Inst. Geol., prace t. 36*, Warszawa, 1963.
- Marwick J. Divisions and Faunas of the Hokonui System. *New Zealand Geol. Surv., Paleont. Bull.* 21, 1953.
- Stevens G. Upper Jurassic fossils from Ellsworth Land, West Antarctica, and notes on Upper Jurassic Biogeography of the South Pacific Region. *New Zealand J. of Geol. and Geophys.*, v. 10, N. 2, 1967.
- Wierzbowsky A. Problem granicy oksford-kimeryd w polnocnej czesci jury krakowsko-czestochowskiej. *Rocznik polskiego towarzystwa Geologicznego*, t. 31, 1961.
- Wierzbowsky A. Some Upper jurassic ammonites of the genus *Ringsteadia* Salfeld, 1913, from Central Poland.— *Acta Geol. Polonica*, v. 20, N. 2, 1970.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Тектоника

<i>Ю. А. Косыгин.</i> Проблемы тектоники молодых платформ.	9
<i>Г. Л. Поспелов.</i> Некоторые вопросы эндогенной геодинамики . . .	20
<i>К. В. Боголепов.</i> О понятиях «орогенная структура» и «орогенез» .	61
<i>Ч. Б. Борукеев.</i> К вопросу об орогенных формациях и «третьем типе структур»	86
<i>Б. Н. Красильников, Е. Н. Алтухов, К. Л. Волочкович, А. Д. Смирнов.</i> Домезозойские тектонические структуры южной части Урало-Монгольского складчатого пояса	96
<i>Э. Э. Фотиади.</i> Основные принципы, направления и некоторые результаты геологического истолкования данных региональных геофизических исследований	116
<i>И. В. Лучицкий, В. И. Громин, Г. Д. Ушаков.</i> Деформация гипербазитов при высоких давлениях и температурах	148

Стратиграфия и палеогеография

<i>Б. С. Соколов.</i> Биохронология и стратиграфические границы . . .	155
<i>В. Н. Сакс, В. А. Басов, А. А. Дагис, А. С. Дагис, В. А. Захаров, Е. Ф. Иванова, С. В. Меледина, М. С. Месежников, Т. И. Нальнева, Н. И. Шульгина.</i> Палеозоогеография морей бореального пояса в юре и неокоме	179
<i>А. В. Фурсенко, К. Б. Фурсенко.</i> Некоторые особенности распространения фораминифер в фациях шельфа, лагун и эстуариев	212
<i>С. А. Архипов.</i> Виллафранк и миндель на Западно-Сибирской равнине	231

Геологические формации и полезные ископаемые

<i>А. А. Трофимук.</i> Нефтегазоносность Сибири и Дальнего Востока в свете данных карты тектоники Евразии	255
<i>М. А. Жарков.</i> Эволюция соленакпления в геологической истории	260
<i>А. И. Анатольева.</i> Основные черты красноцветной седиментации в домезозойское время	300
<i>И. В. Николаева.</i> Минералы группы глауконита и эволюция их химического состава	320
<i>Ю. Н. Занин.</i> Фосфатоносные формации кор выветривания	337
<i>Е. П. Акульшина, А. В. Ивановская, Ю. П. Казанский.</i> Об условиях седиментации в позднем докембрии	350

CONTENTS

Tectonics

<i>Yu. A. Kosygin.</i> Tectonics of Young Platforms	9
<i>G. L. Pospelov.</i> Some Problems of Endogenic Geodynamics	20
<i>K. V. Bogolepov.</i> On Concepts of "Orogenic Structure" and "Orogenesis"	61
<i>Ch. B. Borukayev.</i> Orogenic Formations and the "Third-Type of Structures"	86
<i>B. N. Krasyl'nikov, E. N. Altukhov, K. L. Volochkovich, A. D. Smirnov.</i> Premesozoic Tectonic Structures of the Southern Part of Uralian-Mongolian Folded Zone	96
<i>E. E. Fotiadi.</i> General Principles, Trends and Some Findings of Geological Interpretation of the Data of Regional Geophysical Studies	116
<i>I. V. Luchitsky, V. I. Gromin, G. D. Ushakov.</i> Deformations of Ultramafic Rocks at High Pressures — High Temperatures	148

Stratigraphy and paleogeography

<i>B. S. Sokolov.</i> Biochronology and Stratigraphic Boundaries	155
<i>V. N. Sachs, V. A. Basov, A. A. Dagis, A. S. Dagis, V. A. Zakharov, E. Ph. Ivanova, S. V. Meledina, M. S. Messezhnikov, T. I. Nal'nyayeva and N. I. Shul'gina.</i> Paleozoogeography of Boreal Seas during Jurassic and Neocomian Time	179
<i>A. V. Furssenko, K. B. Furssenko.</i> Some Peculiarities of Foraminifera Distribution in Shelves, Lagoons and Estuarial Facies	212
<i>S. A. Arkhipov.</i> West Siberian Platform during Villafranian and Mindelian Time	231

Mineral resources and geological formations

<i>A. A. Trojimuk.</i> Oil-Gas Content of Siberia and Far East as Applied to the Tectonic Map of Eurasia	255
<i>M. A. Zharkov.</i> Evolution of Salt-Accumulations during Geological Time	260
<i>A. I. Anatol'eva.</i> Main Features of Red Beds Sedimentation in Premesozoic Time	300
<i>I. V. Nikolaeva.</i> Minerals of Glauconite Group and Evolution in their Chemical Composition	320
<i>Yu. N. Zanin.</i> Phosphate-bearing Formations of the Crusts of Weathering	337
<i>E. P. Akul'shina, A. V. Ivanovskaya, Yu. P. Kazansky.</i> On Conditions of Sedimentation in Late Precambrian	350

В. Н. Сакс, В. А. Басов, А. А. Дагис, А. С. Дагис, В. А. Захаров, Е. Ф. Иванова, С. В. Меледина, М. С. Месежников, Т. И. Нальняева, Н. И. Шульгина. Палеозоогеография морей бореального пояса в юре и неокоме. Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, «Наука», 1971.

В статье приводится анализ распределения различных групп ископаемых фаун в бореальных морях юрского и начала мелового периодов. Рассматриваются палеозоогеографические особенности этих морей. Обосновывается выделение Бореальной палеозоогеографической области в начале юры, Бореального палеозоогеографического пояса со средней юры и до готерива включительно. В поздней юре и неокоме Бореальный пояс разделяется на Арктическую и Бореально-Атлантическую области.

УДК 563.12 : 551.351+551.468.3

А. В. Фурсенко, К. Б. Фурсенко. Некоторые особенности распространения фораминифер в фациях шельфа, лагун и эстуариев. Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, «Наука», 1971.

В статье изложены результаты детального изучения, с применением статистических методов обработки материала, комплексов фораминифер в биоценозах и танатоценозах современных донных осадков отдельных участков шельфа, лагун и эстуариев о. Сахалин. Намечены особенности распространения фораминифер в различных фациальных зонах.

УДК 551.791/3(571.11/14)

С. А. Архипов. Виллафранк и миндель на Западно-Сибирской равнине. Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, «Наука», 1971.

В пределах Западно-Сибирской равнины аналогом виллафранка являются бетекейские слои, кочковская свита и частично повстаничные слои. К минделю относятся нижняя часть краснодубовской свиты и нижние слои тобольской свиты. В течение виллафранка — в бетекейско-кочковское время — происходило постепенное похолодание климата с возрастающей амплитудой температурных колебаний, выразившееся в изменении состава растительности. Изменения растительного покрова приобрели устойчивый характер в минделе. Существовавшее в это время чередование фаз с таежной и перигляциальной растительностью отражало общепланетарный характер периодических изменений климата. Библ. 77.

О П Е Ч А Т К И

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
6	9 снизу	необходимым	необратимым
21	4 снизу	совместный характер как со стороны	совместимый характер как стороны
102	24 сверху	простпояса, простран- ственно	пространственно
125	Табл. 4, 5 сверху	пород среди мощных вмещающих толщ легких	пород при одновременном высоком содержании в них
125	Табл. 4, 8 снизу	пород при одновременном высоком содержании в них	пород среди мощных вмещающих толщ легких
159	5 сверху	над горизонтами	надгоризонтами
246	8 снизу	вяткинских лесах	вяткинских лессах
326	2 сверху	изменений зерен	измененных зерен
357	22 сверху	поверхности водами	поверхностными водами

«ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕЙ И РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОЛОГИИ»