

ПИН  
01248

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Выпуск 411

# УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ МЕЗОЗОЙСКИХ МОРСКИХ БОРЕАЛЬНЫХ ФАУН

Ответственные редакторы:

чл.-кор. В. Н. Сакс, В. А. Захаров



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Новосибирск • 1979



## ОСОБЕННОСТИ РАССЕЛЕНИЯ БОРЕАЛЬНЫХ БЕЛЕМНОИДЕЙ

На протяжении всей мезозойской эры по своеобразию населявшей его фауны и флоры достаточно отчетливо выделяется Бореальный палеобиогеографический пояс, который располагался вокруг существовавшего тогда северного полюса. В составе пояса установлены палеозоогеографические области в морях и палеофлористические области на суше. Свообразием отличались, начиная с триасового периода, и населявшие бореальные моря белемноидеи. Это выразилось в более позднем распространении в северных морях западноевропейских групп белемнитов, обеднении комплексов и появлении эндемиков на уровне видов, родов и затем семейств и даже надсемейств. В бореальных морях зарождались некоторые таксоны белемноидей, позже занимавшие и воды Тетического пояса (надсемейство *Duvaliaceae*, род *Holcobelus*). Неодинаково шло заселение различных фациальных зон внутри бореальных бассейнов.

В триасовом периоде, несмотря на ограниченность сведений о триасовых белемноидеях (*Aulacocerataceae*) вообще, различия между бореальными и тетическими белемноидеями устанавливаются достаточно четко. Род *Metabelemnites* (= *Belemnoceras* Попов, 1964), известный из карнийских и ранненорийских отложений Хараулахских гор, Западной Канады и Калифорнии (Jeletzky, 1966), не обнаружен в Тетическом поясе. Род этот принадлежит к семейству *Xiphoteuthidae*, достаточно широко распространенному в Тетисе. Другие находки триасовых белемноидей в бореальных водах (*Atractites* sp. ind., *Aulacoceras* sp. ind., *Buelowiteuthis* sp. ind.) на Восточном Таймыре, в устье Оленек, Верхоянье, на Охотском побережье, в Южном Приморье, Канаде относятся к родам, общим с Тетисом. Из Канады Ю. Елецким (Jeletsky, 1966) предположительно указываются описанные из морей Тетиса *Calliconites* и *Mojisovicsteuths*. Кроме них в триасовом Тетисе обитали не заходящие в Бореальный пояс *Dictyoconites* и *Zugmontites*. В силу редкости находок и малой точности большинства определений бореальных форм приведенные факты, каждый в отдельности, можно подвергать сомнению. Но в сумме они создают представление о наличии определенных различий между составом бореальных и тетических триасовых белемноидей.

Другие группы триасовой морской фауны тоже обнаруживают в пределах Бореального пояса заметное своеобразие. Особенно это относится к аммоноидеям, образующим в бореальных морях особые комплексы на протяжении всего триаса (Кипарисова и др., 1973). Брахиоподы, по данным А. С. Дагиса (1974), в бореальном раннем триасе вообще отсутствуют; со среднего триаса составляют комплексы, резко обедненные по сравнению с тетическими. В раннем триасе в Сибири и на Печоре В. А. Вахрамеев и др. (1970) выделяют Ангарскую палеофлористическую область, отличающуюся от Еврамерийской по обедненности и составу флоры. В среднем триасе данных для установления Ангарской области пока нет.

Все сказанное позволяет считать, что наиболее вероятной причиной обособления Бореального пояса в мезозое были более низкие температуры воды и воздуха в высоких широтах северного полушария. Попытка Ю. Д. Захарова и др. (1975) связать особенности триасовых бореальных фаун с отклонениями в солености северных морей неубедительна, так как соленость морских вод не могла сказаться на наземной растительности.

Насколько можно судить по редким рострам и фрагмоконам, почти все триасовые белемноидеи в Бореальном поясе приурочены к фациям открытого моря. Можно высказать предположение о том, что животные были свободноплавающими. Следует еще добавить, что остатки белемноидей встречаются во всех трех отделах бореального триаса.

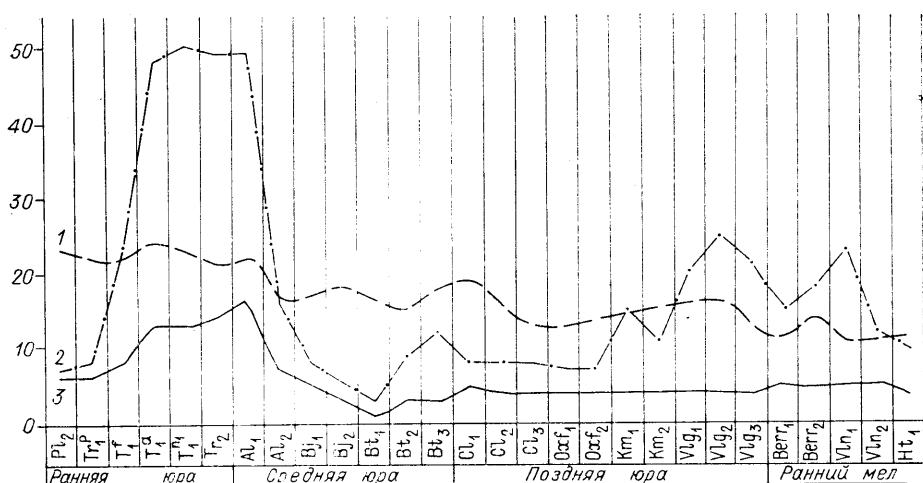
В начале юрского периода белемноидеи в бореальных морях попадаются крайне редко. При этом необходимо оговориться, если судить по белемноидеям, что моря Западной Европы в ранней юре в Бореальный пояс не попадали, тогда как по аммоноидеям в позднем плинсбахе и тоаре они входили в Бореальный пояс (в Бореально-Атлантическую провинцию). Есть сведения о находках раннесinemюрского фрагмокона на Омолонском массиве и обломков ростров в нижнелейасовых (?) отложениях в низовьях Лены и Вилюя. Обнаружены ростры белемноидей в нижнем лейасе в Северной и Западной Канаде, а также за пределами Бореального пояса в Японии. Во всех этих случаях нет уверенности в том, что находки принадлежат юрским *Cylindroteuthaceae*, а не реликтам триасовых *Aulacoscerataceae*. В Западной Европе на границе триаса и юры состав белемноидей резко меняется. Господствовавшие до этого *Aulacoscerataceae* заменяются *Cylindroteuthaceae*, появившимися в Европе и позже распространившимися по всей планете.

В раннем плинсбахе настоящие белемниты (*Cylindroteuthaceae*) из Европы проникают в Восточную Гренландию (*Nannobelus*, *Catateuthis*). В осадках геттанга, синемюра и почти всего плинсбаха Бореального пояса в составе разнообразной в общем морской фауны остатки белемноидей, как правило, не встречаются. Бореальные комплексы аммонитов, двустворок и брахиопод геттанга, синемюра и плинсбаха заметно отличаются от тетических прежде всего обедненностью. Поэтому допустимо предположить, что температурный барьер явился основным препятствием для проникновения в Арктический бассейн обитавшего в европейских морях надсемейства *Cylindroteuthaceae*. Косвенным подтверждением сказанного является установление с конца триаса Сибирской палеофлористической области, характеризовавшейся обедненностью растительного покрова и отсутствием, свойственных Индо-Европейской области, теплолюбивых форм (Вахрамеев и др., 1970).

В конце плинсбаха в отложениях, отвечающих его верхней зоне *Amaltheus viligaensis*, белемниты появляются на периферии Евразийского материка в мелководных прибрежных фациях (бассейны Анабара и Вилюя, низовья Лены). Здесь представлены 6 родов (Сакс и Нальяева, 1975), широко распространенных на протяжении всего плинсбаха в западноевропейских морях. При этом количественно преобладают формы с удлиненными рострами, имеющими значения Па около 400 и выше<sup>1</sup> (*Acrocoelites*, *Catateuthis*, *Orthobelus*, *Passaloteuthis*). Короткоростровые *Brachybelus*, *Clastoteuthis* и один вид *Acrocoelites* (с Па менее 400) занимают явно подчиненное положение, составляя около 20% ростров.

В фациях открытого моря на Омолонском массиве в верхней части зоны *Amaltheus viligaensis* (слой с *A. extremus*) пока обнаружены только неопределимые обломки ростров *Passaloteuthidae*. Этот факт может слу-

<sup>1</sup> Па — отношение длины послелеальвеолярной части ростра к спинно-брюшному диаметру у вершины альвеолы.



Предполагаемые палеотемпературы воды (1) и количество видов (2) и родов (3) белемнойдеи в морях Северной Сибири в юре и неогене.

жить указанием лишь на то, что и в морях Северо-Восточной Азии в конце плинсбах белемниты уже появились.

Распространение белемнитов (*Passaloteuthidae*) в бореальных морях в конце плинсбах логичнее всего связать с потеплением вод. В тоаре признаки заметного потепления фиксируются по другим группам морской фауны, а также по наземной растительности. Иммиграция белемнитов в Арктический бассейн совпала с началом этого потепления.

Тоарский век ознаменовался резким изменением состава морской фауны в морях и наземной растительности на суше Бореального пояса. Расширились связи северных морских бассейнов с западноевропейскими, в том числе тетических морями. В Сибирской палеофлористической области широко расселились теплолюбивые формы растений, мигрировавшие из Индо-Европейской области (хвойные, продуцирующие пыльцу *Classopollis*, папоротники мараттиевые и матолиевые, *Clathropteris* и др.). Все это свидетельствует о повышении температур воды и воздуха в тоаре в высоких широтах. Анализ имеющихся определений палеотемператур морских вод по рострам белемнитов (Сакс. Нальбиева, 1975) указывает на возможное, хотя и недостаточно пока обоснованное, понижение среднегодовых палеотемператур по сравнению с концом плинсбах в первой половине раннего тоара (с 22—23 до 21—22°) и подъем их (до 24° в Виллюском заливе) во вторую половину раннего тоара (см. рисунок).

Обогатился в тоаре, как нигде более в мезозое, состав бореальных белемнойдеи. Во второй половине раннего тоара в бореальных морях обитали представители двух надсемейств (*Cylindroteuthaceae* и *Duvaliaceae*), трех семейств, 13 родов и 54 видов. Резкое обогащение состава белемнойдеи устанавливается начиная со времени *Dactylioceras athleticum*. В начале раннего тоара (время *Tiloniceras propinquum*), судя по имеющимся очень ограниченными данным, изменений родового состава белемнойдеи по сравнению с концом плинсбах не было. Во время *Narroceras falcifer* количество родов достигло 8, видов — 23, во время *Dactylioceras athleticum* наблюдается резкий скачок до 12 родов и 48 видов, причем представлены все три семейства тоарских бореальных белемнойдеи. Богатым и разнообразным остается комплекс бореальных белемнойдеи в конце раннего тоара — во время *Zugodactylites monestieri* (тот же семейственный и родовой состав, 50 видов, из которых только 6 новых).

Раннетоарские бореальные белемнойдеи тесно связаны с западноевропейскими белемнитовыми фаунами. Большинство родов и некоторые

виды общие, многие виды очень близки между собой. Однако наиболее близок раннетоарский бореальный комплекс не к тоарским, а к плинсбахским западноевропейским комплексам — обстоятельство, подтверждающее направление миграций из Европы к берегам Сибири. Вместе с тем в Западной Европе в плинсбахе встречаются роды, не заходящие в Арктический бассейн (*Salpingoteuthis*, *Pleurobelus*, *Gastrobelus*, *Homaloteuthis*, *Coeloteuthis*), а в Арктике, начиная со второй половины раннего тоара, развивается эндемичное для этого времени надсемейство *Duvaliaceae*. Необходимо отметить, что наши сведения о бореальных белемноидеях тоара основываются исключительно на данных, полученных по Сибири. По Северной Америке юрские белемноидеи за редким исключением пока не описаны.

Следует отметить, что во время *Zugodactylites monestieri* в составе наземной растительности Сибирской области намечаются признаки начавшегося похолодания климата (Ильина, 1971). Морская фауна, в том числе белемноидеи, прямых указаний на ухудшение в это время температурного режима морских вод не дает.

Видовой и даже родовой и семейственный состав бореальных белемноидеи в раннем тоаре в разных фашиальных зонах оказывается различным. В мелководных прибрежных фашиях на периферии европейского материка обитала более богатая и разнообразная фауна с преобладанием, по крайней мере во второй половине раннего тоара, короткоростровых форм. В фашиях открытого моря в районе Омолонского массива вдали от материка комплекс белемноидеи был более обедненным, в нем доминировали длинноростровые формы, отсутствовал ряд видов, обитавших в прибрежных водах. В частности, совершенно не были представлены *Hastitidae* и *Duvaliidae*, хотя обе эти систематические группы характеризуются сильно вытянутыми рострами и, вероятно, они были хорошими пловцами. Род *Holcobelus* (тоже длинноростровые формы) обнаруживается только в районах Омолонского массива и побережья Охотского моря.

В первой половине раннего тоара и в прибрежной зоне моря господствовали длинноростровые формы (*Acrocoelites*, *Catateuthis*, *Mesoteuthis* и др.). Виды с короткими рострами (*Clasoteuthis*, *Nannobelus*, *Brachybelus* и др.) занимали подчиненное положение. Из 23 видов, живших в первую половину раннего тоара, только 9 обладали короткими (с Па менее 400) рострами. Иная картина наблюдается во второй половине раннего тоара. В мелководных и прибрежных обстановках, распространенных на периферии Евразийского материка, существенную роль играли короткоростровые формы. По количеству видов белемниты с короткими рострами несколько уступали длинноростровым (21 и 49), но по количеству особей они преобладали. Так, в прибрежно-мелководной зоне Анабаро-Хатангского района у северной окраины Евразийского материка в отложениях верхней половины нижнего тоара было собрано 619 ростров, из которых 441 (71%) принадлежали короткоростровым формам. В осадках Вилюйского залива из 900 ростров короткоростровыми оказались 410 (46%). Напротив, в районе Омолонского массива и Охотского побережья в области открытого моря из 200 собранных ростров только 28 (14%) имели Па менее 400.

Различия в форме ростров у групп белемноидеи, обитавших в прибрежных условиях и в открытом море, позволяют сделать вывод о том, что и условия существования этих групп были неодинаковыми. Но следует оговориться, что по одним рострам нельзя с уверенностью восстановить форму тела целого животного. Тем не менее можно предполагать, что сильно вытянутые стреловидные ростры принадлежали животным, обладавшим вытянутым телом и хорошей плавучестью. Такие белемноидеи обитали в открытом море, ведя свободно плавающую образ жизни и не будучи связаны с морским дном.

Короткие и очень короткие ростры могли иметь животные, менее вытянутые и, следовательно, менее приспособленные к быстрому плаванию. Именно поэтому они селились в прибрежных, возможно, придонных обстановках. Они, несомненно, тоже были свободноплавающими, и хотя и не очень часто, но заплывали в открытое море. Наряду с короткоростровыми в прибрежной полосе моря жили и длинноростровые формы. Возможно, первые обитали в придонной зоне, вторые — в приповерхностных слоях воды. Некоторые длинноростровые виды были целиком или почти целиком обитателями прибрежных обстановок (например, *Mesoteuthis striolata*, *M. longirostris*, *Catoteuthis subinaudita*). Многие виды и даже роды сначала появлялись в прибрежных условиях и лишь позже расселялись в области открытого моря (целиком *Pseudodicoelitinae*, *Hastitidae*, многие виды *Passaloteuthidae*).

Существенно отметить, что на начальных стадиях онтогенеза некоторые группы тоарских белемноидей (*Nannobelinae*, *Megateuthinae*) имели короткие субконические ростры и, возможно, были приурочены к придонным обстановкам. Другие группы (*Passaloteuthinae*, *Hastitidae*, *Pseudodicoelitinae*) на начальных стадиях обладали, наоборот, особенно сильно вытянутыми игловидными рострами и, вероятно, жили в толще воды.

С начала позднего тоара климат в Бореальном поясе заметно ухудшается. В составе наземной растительности все более уменьшается количество теплолюбивых форм, пришельцев из Индо-Европейской области. Морские фауны беспозвоночных обедняются, причем одновременно возрастает уровень их эндемичности. Среди белемноидей в позднем тоаре, который всюду кроме Омолойского массива выделяется лишь условно, а также в раннем аалене количество видов (49) почти не уступает тому, которое наблюдалось во второй половине раннего тоара. Численность родов даже возрастает до 16 благодаря появлению в позднем тоаре мигрировавших из Европы рода *Hastites*, в раннем аалене рода *Rhabdobelus* (?) и эндемичного рода *Sachsibelus*. Степень эндемичности фаун на родовом составе усиливается незначительно (с 23 до 25%) и резко по количеству видов, принадлежащих к эндемичным родам (с 8 до 35% общего видового состава).

В позднем тоаре, как и в раннем, сохраняются значительные различия между комплексами белемноидей, заселявших прибрежные области на периферии Евразийского материка и области открытого моря. Так, в северной части Приверхоанского прогиба, в низовьях Лены и Оленек, вдалеке от существовавшей в позднем тоаре — раннем аалене береговой линии материка в составе белемноидей резко господствовали длинноростровые виды (*Pseudodicoelites*, *Lenobelus*, *Hastites*, *Sachsibelus* и др.). Из 662 ростров в коллекции только 88 (13%) принадлежали короткоростровым формам (*Nannobelus*, *Orthobelus* и др.).

Среди бореальных белемноидей, заселявших области открытого моря в позднем тоаре и раннем аалене, очень высок процент особей с веретеновидными или даже булавовидными рострами. Сюда относятся многие виды *Pseudodicoelites*, *Lenobelus*, *Hastites*, *Sachsibelus*, *Parahastites*. Среди упоминавшихся 662 ростров, собранных в северной части Приверхоанского прогиба, веретеновидную или булавовидную форму имели 363 ростра (55%). В 1970 г. авторы высказали предположение о том, что смещение центра тяжести в хвостовую часть в таких рострах облегчало перемещение животных в толще воды в вертикальном направлении. Так ли это было, с уверенностью сказать трудно, так как у нас нет сравнительного материала среди современных головоногих. Следует все же подчеркнуть, что в прибрежной мелководной области веретеновидные и булавовидные ростры встречаются в общем редко.

Для раннего аалена необходимо отметить еще одну особенность в распределении белемноидей в бореальных морях. Собранные в гли-

нистых, вероятно, сравнительно глубоководных осадках в центральных частях Виллюйского залива 96 ростров, почти целиком принадлежащих Pseudodicoelitinae, все без исключения имели диаметры не более 3—3,5 мм. Ростры с теми же диагностическими признаками в более близких к берегу областях имели диаметры и соответственно длину в 2—3 раза больше. Можно допустить, что в открытом море над большими глубинами (например, в Виллюйском заливе) обитали белемнойдеи лишь на юных стадиях развития. Взрослые животные переселялись ближе к берегу, где жизнь была богаче, чем в открытом море, но здесь в большей мере проявлялась и борьба за существование, которая могла привести к гибели молодых особей. Вполне вероятно и другое предположение о том, что в открытом море жили особые формы белемнойдей, не достигавшие больших размеров и обладавшие рострами, по форме не отличавшимися от более крупных ростров прибрежно-морских видов.

В средней юре, начиная с позднего аалена, в бореальных морях отмечается значительное обеднение состава белемнойдей. В позднем аалене сохраняются 7 родов и 16 видов белемнитов. Совершенно нет новых видов, полностью исчезают Nannobelinae и Rhabdobelinae. В ранний байос переходят 8 видов, принадлежащих 5 родам. К сожалению, данных по раннебайосским бореальным белемнитам еще мало и вполне возможно, что по мере накопления материала состав их окажется более разнообразным.

Параллельно с обеднением состава белемнитов в бореальных морях становится все более скудным и своеобразным состав аммонитов и двустворок (с явным преобладанием лишь одной группы иноцерамид). В это время западноевропейские моря уже и по аммонитам исключаются из Бореального пояса. В пределах последнего в морях могут быть выделены две палеозоогеографические области — Арктическая и Бореально-Тихоокеанская. Понижаются по сравнению с тоаром среднегодовые палеотемпературы морской воды (в позднем аалене на 4—5° ниже, чем в раннем тоаре). Наземная растительность в средней юре в пределах Сибирской палеофлористической области теряет все теплолюбивые элементы, причем наибольшее обеднение флоры происходит в байосе.

С позднего байоса в бореальных водах расселяется новый эндемичный род белемнойдей — *Paramegateuthis* (данные о них, нуждающиеся в подтверждении, имеются на Северо-Востоке СССР, начиная с позднего аалена). В позднем байосе этот род еще сосуществует с последними реликтами тоарской фауны белемнитов — *Mesoteuthis* и *Holcobelus*, а в раннем бате он остается один. Соответственно резко сокращается и степень разнообразия бореальных белемнойдей — 5 видов в позднем байосе и 3 в раннем бате. При этом наблюдается дифференциация видового состава по фаціальным обстановкам — короткоростровые *Paramegateuthis parabajosicus* не выходят за пределы прибрежных мелководных обстановок на периферии Евразийского материка, относительно длинноростровые *P. nescia* представляют единственный вид, известный из области открытого моря.

В Бореально-Тихоокеанской области в байосе появляется первый представитель эндемичного бореального семейства *Cylindroteuthidae* — *Pachyteuthis*; с позднего байоса здесь же обнаруживаются первые эндемичные бореальные аммониты семейства *Cardioceratidae*. В сибирские моря белемниты *Cylindroteuthidae* проникают только в среднем бате, аммониты *Cardioceratidae* — во второй половине раннего бата.

В среднем бате благодаря появлению *Pachyteuthis* и *Cylindroteuthis* количество видов белемнойдей в сибирских морях достигло 9, в позднем бате — 12 (в это число не входят не вполне достоверные находки *Pseudodicoelites* sp.). Одновременно устанавливаются достаточно убедительные признаки потепления климата: в наземной растительности возрастает роль теплолюбивых растений (*Classopollis* и др.), среднегодовые темпе-

ратуры воды в морях в позднем бате выше, чем в позднем аалене на 2°, более разнообразной становится фауна морских двустворчатых моллюсков, в Бореальный бассейн из Европы мигрируют тетические формы аммонитов — *Oxycerites*.

Позднеюрская эпоха ознаменовалась дальнейшим улучшением климата, что отмечается как по наземной растительности и богатству морской фауны, так и по палеотемпературным определениям. Среднегодовые палеотемпературы воды в сибирских морях не достигали того уровня, который отмечался в раннем тоаре. По данным Т. С. Берлин и др. (1970), среднегодовые палеотемпературы воды в бореальных морях постепенно повышались на протяжении позднеюрской эпохи, достигая максимума (16—18°) на севере средней Сибири в ранне- и средневожжское время.

В состав морей Бореального пояса с начала поздней юры вошли моря Северо-Западной и Восточной Европы (Бореально-Атлантическая палеозоогеографическая область). Значительно усилилась дифференциация морских фаун в пределах Бореального пояса — в Бореально-Атлантической и Арктической областях и в ряде составляющих их провинций.

Дифференциация фаун внутри Бореального пояса отразилась и на комплексах белемнойидей. Особенно ярко это проявилось в вожжском веке, когда в Бореально-Атлантической области исчезли *Cylindroteuthis*. Частично они замещались, и то только в ранне- и средневожжское время, *Lagonibelus* с массивными роострами, сильно удлиненными у взрослых особей. Напротив, в сибирских и североамериканских морях (Арктическая область) наряду с короткоростровыми *Pachyteuthis* существенную роль играли довольно разнообразные *Cylindroteuthis*. Одновременно здесь жили и *Lagonibelus* ex gr. *elongata*, не заплывавшие в моря Западной и Восточной Европы (кроме бассейна Печоры).

Граница Бореально-Атлантической и Арктической областей не осталась постоянной. Так, на протяжении большей части вожжского века бассейн Печоры и Приполярное Зауралье, судя по белемникам, входили в состав Бореально-Атлантической области. В конце средневожжского времени и в берриасе эти районы были заняты комплексами, типичными для Сибири.

Сообщества позднеюрских бореальных белемнойидей по разнообразию уступают тоарским комплексам. В течение всей позднеюрской эпохи в Бореальном поясе было распространено лишь одно эндемичное семейство *Cylindroteuthidae* с 4 родами (последние *Paramegateuthis* известны лишь в нижней зоне нижнего келловоя). Количество одновременно живущих видов на протяжении поздней юры в общем постепенно, с некоторыми колебаниями возрастало, достигая максимума в средневожжское время (25 видов). Временное обеднение видового состава белемнитов в оксфорде (до 4—6 видов) скорее всего обусловлено недостаточностью собранного по этому ярусу материала. В целом устанавливается прямая связь между имеющимися определениями среднегодовых палеотемператур воды в бореальных морях и степенью разнообразия видового состава белемнитов (см. рисунок).

Вывод о более низких температурах воды, а следовательно, и воздуха в поздней юре Бореального пояса по сравнению с тоаром на первый взгляд противоречит обычным представлениям о потеплении климата в поздней юре по сравнению с ранней и средней юрой. Можно предполагать, что такие представления основываются на возрастании дифференциации климатов в поздней юре. Появился аридный пояс, стали более разнообразными наземная растительность и морская фауна в умеренных широтах гумидного пояса. Вместе с тем в высоких широтах температура воды в морях могла существенно и не повышаться.

Возрастание в поздней юре в Бореальном и Тетическом поясах контрастности температурных режимов определяет и углубление различий



между фаунами, населявшими моря этих поясов. В бореальных водах развиваются свои эндемичные семейства и подсемейства аммонитов (*Sagdioceratidae*, *Dorsoplanitinae*, *Craspeditidae*), свое семейство белемнитов (*Cylindroteuthidae*). При этом представители этих семейств, несомненно, свободноплавающие не выходят в своем распространении за пределы Бореального пояса. И напротив, обитатели Тетиса не заходили или почти не заходили в моря Бореального пояса. Надо сказать, что температурные различия между бореальными и тетическими водами не могли быть большими. Судя по палеотемпературным определениям, они не превышали в поздней юре 5—7°. Поэтому можно допустить высокую стенотермность мезозойских морских организмов, живших в условиях, когда на планете не было столь резких температурных контрастов, как в наше время.

Предположение о том, что своеобразии бореальных морских фаун определяется некоторым опреснением бореальных морей по сравнению с Мировым океаном (Hallam, 1971), видимо, ошибочно. Различия морских фаун сопровождаются различиями и в составе наземной растительности. Кроме того, изменения солёности воды в морях должны происходить скачкообразно — там, где были барьеры, препятствовавшие перемешиванию воды. В действительности переходы от тетических к бореальным морским фаунам совершались постепенно, так как всегда были промежуточные области с переходным типом фауны.

Позднеюрские бореальные белемноидеи обнаруживают тесную зависимость от фациальных обстановок. Короткоростровые (с Па менее 400) *Pachyteuthis* и *Acroteuthis* приурочены в основном к прибрежным мелководным участкам моря на периферии Евразийского материка. В относительно глубоководных осадках в области открытого моря резко преобладают длинноростровые *Cylindroteuthis* и *Lagonibelus*. Так, среди 549 ростров, собранных в мелководных осадках волжского яруса в Анабаро-Хатангском районе вблизи северного берега материка, 457, т. е. 83%, составляют короткоростровые виды. Севернее, в центральной части Енисейско-Хатангского прогиба на п-ове Пакса в волжских глинах, формировавшихся на глубинах порядка 200 м и более, из 65 ростров на долю длинноростровых видов приходится 49, т. е. 75%.

Данные по позднеюрскому Западно-Сибирскому морю показывают, что во внутренних относительно глубоководных (в волжском веке до 500 м или более) его частях встречаются исключительно мелкие ростры *Cylindroteuthis*, *Lagonibelus* и реже *Pachyteuthis*. Эти ростры с диаметрами менее 5 мм принадлежали или особым видам, не достигавшим больших размеров и во взрослом состоянии, или молодежи более крупных форм, живших в прибрежных районах моря. Следовательно, здесь устанавливаются те же условия существования, какие указывались выше при рассмотрении ааленских белемноидей во внутренних частях Вилюйского залива.

В начале мелового периода произошла перестройка в составе бореальных белемноидей. Комплексы с преобладанием *Lagonibelus* и *Pachyteuthis* в европейских морях и с преобладанием *Cylindroteuthis*, *Lagonibelus* и *Pachyteuthis* в сибирских морях заменились комплексами с преобладанием рода *Acroteuthis*. При этом в европейских морях *Acroteuthis* стали развиваться, начиная с поздневолжского времени, а в Сибири только с конца берриаса. Среди *Acroteuthis*, как и в позднеюрских комплексах, относительно длинноростровые формы (*A. explanatoides* Pavl., *A. arctica* Blüthg., *A. coartata* Sachs et Naln., *A. freboldi* Blüthg. и др.) наряду с представителями *Cylindroteuthis* и *Lagonibelus* доминируют в фациях открытого моря, а короткоростровые формы (*A. lateralis* Phill., *A. chetae* Sachs et Naln., *A. acrei* Swinn. и др.) ограничены в своем распространении прибрежно-мелководными фациями.

Необходимо отметить, что фациальные различия в комплексах раннемеловых белемнитов были выражены значительно слабее, чем в юре.

Возможная причина этого — постепенное обмеление раннемеловых северных морей, начиная с середины берриаса.

Подрод *Acroteuthis* (*Boreioteuthis*), широко распространенный в Бореально-Тихоокеанской провинции и обычный в Северо-Сибирской, не заходит в моря Западной и Восточной Европы (исключая бассейн Печоры). Данный подрод распространен, начиная от бассейна Печоры и до Канадского архипелага, откуда из валанжина Ю. Елецкий (Jeletzky, 1964) описал «*Acroteuthis?* n. sp. A». Редко встречающийся своеобразный род *Spanioteuthis* обнаружен только в неокоме Русской равнины и в валанжине крайнего Северо-Востока. В Северной Сибири представителей этого рода пока не обнаружено. Наконец, стоит сказать о проникновении в приатлантическую часть Арктики и на Шпицберген в берриасе — валанжине свойственных Тетису белемноид (род *Pseudohibolites*). Их нет даже в центральных частях Бореально-Атлантической области в Западной Европе (как указывает Э. Штолль, единичные обломки ростров *Hibolites* найдены в северной части ФРГ в верхнем валанжине — нижнем готериве).

Виды рода *Cylindroteuthis* в неокоме Арктической области принадлежат, за исключением одного на Урале, к подроду *Arctoteuthis*.

В поздневожжское время, судя по палеотемпературным определениям, температуры воды в сибирских морях понизились на 2—3° (Берлин и др., 1970). Это находит подтверждение в общем обеднении бореальной морской фауны, в том числе и комплексов белемнитов. С начала валанжина произошло некоторое повышение температур, которое можно скоординировать с возрастанием в конце берриаса — начале валанжина количества видов белемнитов — с 15 в берриасе до 23 в раннем валанжине (см. рисунок). С позднего валанжина количество видов белемнитов в сибирских морях начинает падать и в раннем готериве сокращается до 10. Температурные колебания и изменения в количественном составе белемнитовых комплексов, возможно, связаны с регрессией моря. В конце поздней юры море покинуло область мезозойд в Северо-Восточной Азии, что должно было привести к ограничению водообмена с южными морями. С конца берриаса, в валанжине и готериве море в Северной Сибири постепенно отступило к северу.

После валанжина в связи с осушением окраинных частей Арктического бассейна наши сведения о белемноидеях становятся весьма скудными. В раннем готериве в Северной Сибири и на Северо-Востоке СССР наряду с господствующими *Acroteuthis* развиваются своеобразные *Cylindroteuthis* (*Arctoteuthis*) ex gr. *subporrecta* Vodyl. В моря западнее Урала они почти не заходят и в Северо-Западной Европе в бассейнах Печоры и Волги в начале готерива жили только *Acroteuthis* spp. В конце раннего готерива господство в комплексах в европейских морях переходит к *Oxyteuthidae*. Сибирские моря, судя по разрезам Зауралья и Северо-Востока СССР до позднего готерива включительно, были заселены *Cylindroteuthidae* (*Acroteuthis*, *Cylindroteuthis*, *Lagonibelus*). На севере Канады наряду с *Acroteuthis* обитали *Oxyteuthis* и *Aulacoteuthis* (Jeletzky, 1964).

С позднего готерива в Бореальный пояс проникли свойственные Тетису *Belemnopsidae*. Находки *Hibolites* известны в верхнем готериве в бассейне Печоры. Не вполне достоверные указания о присутствии *Hibolites* (?) имеются у Ю. Елецкого (Jeletzky, 1964). В барреме и апте наряду с *Oxyteuthidae* доминирующая роль в белемнитовых комплексах бореальных европейских морей перешла к *Belemnopsidae*. В апте *Oxyteuthis* и *Neohibolites* из Европы проникали к восточному побережью Гренландии (Donovan, 1957). В Северной Канаде, а также у Тихоокеанского побережья США до апта доживают последние *Cylindroteuthidae* (*Acroteuthis*). Среди *Acroteuthis* особенно большую роль продолжают играть *Boreioteuthis*. К ним относится ряд видов из готерива и баррема Калифорнии, а также

«*Acroteuthis* n. sp. aff. *conoides* Swinn.» из баррема гор Ричардсона в Северной Канаде (Jeletzky, 1964). Вместе с ними Ф. Андерсон (Anderson, 1938) указывает на присутствие в готериве, барреме и апте Калифорнии *Belemnopsidae* (*Hibolites* и *Neohibolites*), род *Neohibolites* сохраняется и в альбе. В валанжине и альбе Калифорнии отмечены *Belemnoteuthidae*, так же как и *Belemnopsidae*, являющиеся пришельцами из Тетиса. Южное происхождение имеют и встречающиеся в Японии в апте и альбе *Neohibolites* (Hanai, 1953). Следует сказать, что в Калифорнии, по мнению Г. Стивенса (Stevens, 1965), начиная с берриаса и до апта включительно, жили представители *Oxyteuthidae* (*Aulacoteuthis*), которые в Тихий океан могли проникнуть только через Арктический бассейн. Однако виды, отмеченные сюда Ф. Андерсоном, принадлежат к подроду *Boreioteuthis* рода *Acroteuthis* (Сакс, Нальняева, 1966). Наконец, в Южной Аляске еще Э. Эйхвальдом (Eichwald, 1871) были описаны белемниты из нижнего мела, в том числе из апт-альба *Hibolites pistilliformis* Blainv. Остальные ростры, среди которых Э. Бюлов-Труммер (Bülow-Trummer, 1920) называл *Duvalia* и *Acroteuthis*, принадлежат скорее всего к точнее неопределимым *Cylindroteuthidae*.

Изложенный материал приводит к выводу о том, что обособление бореальной морской фауны, столь четко проявлявшееся в поздней юре и неоме вплоть до середины готерива, во второй половине раннего мела сошло на нет. Тетические белемнопсиды проникали на север вплоть до Гренландии и Северной Канады, бореальные семейства *Cylindroteuthidae* и *Oxyteuthidae* вымирали в апте. Замена им (потомки белемнопсид — белемнителлиды) появляется только с позднего мела. Одновременно после готерива исчезают и другие характерные для Бореального пояса группы морской фауны, в частности среди аммонитов и двустворок.

Очевидно, в бореальных и тетических морях происходило выравнивание температурного режима. Этот процесс сопровождался значительным сокращением площади моря в Бореальном поясе: в барреме — апте осушились северные окраины Евразии, Северная Аляска и Канадский архипелаг. На суше бореальная (сибирская) флора по-прежнему существенно отличалась от индоевропейской (Вахрамеев и др., 1970). Поэтому можно допустить, что распространение в бореальных морях второй половины раннего мела общей с тетической, вероятно, сильно обедненной фауны объясняется тем, что сохранившиеся в это время бореальные моря приобрели характер проливов с достаточно быстрым обменом воды. Отдельные бассейны, например Западно-Сибирский, обладали соленостью, сильно отклоняющейся от нормальной, что исключало развитие морской фауны. Даже трансгрессия в альбе (в Западной Сибири, на севере Аляски, в Канадском архипелаге) не привела к созданию эндемичной бореальной фауны. Только в сеномане снова появилось среди белемнителлид свойственное Бореальному поясу семейство белемнителлид, принадлежащее к надсемейству *Duvaliaceae*, обитавшему до этого в поздней юре и раннем мелу в Тетическом поясе.

В поздне меловую эпоху белемнителлиды развивались в основном в умеренной зоне Бореального пояса — в Бореально-Атлантической области (Западная и Восточная Европа, Средняя Азия, средние и восточные районы США, Южная Канада). Они почти не проникали в тетические моря (Тейс, Найдин, 1973) и заходили лишь в окраинные части Арктической области — в Западную и Восточную Гренландию, бассейн Печоры, Западную Сибирь до низовьев Енисея и р. Пясныны включительно и в Северную Канаду. Однако и в этих районах они встречаются редко и лишь в отдельных стратиграфических горизонтах. Отсутствуют они за отдельными исключениями и в Бореально-Тихоокеанской области.

В Западной Гренландии Т. Биркелунд (Birkelund, 1956) указывает на находки *Actinocamax* cf. *primus* Arkh., *Gonioteuthis* (?) *groenlandica* Birk., *G.* (?) aff. *groenlandica* Birk. в отложениях турона и коньяка. Отсю-

да же из сенона (?) приводятся находки *Belemnoteuthidae*. В Восточной Гренландии *Actinocamax* и *Belemnitella?* встречаются в отложениях верхнего сантона (Dopovan, 1957), *Actinocamax* cf. *plenus* (Blainv.), *A.* cf. *blanchmorei* Crick. и *A.* sp. в отложениях турона (Swinerton, 1943). В бассейне Печоры на р. Усе *A.* ex gr. *verus* Mill. обнаружен в верхнем сантоне. Белемниты турона — нижнего сантона (*Belemnitella* cf. *propinqua* Mob.) найдены в валуне на п-ове Канин (Бодылевский, 1963).

В северо-западной части Западной Сибири в верхнем туроне — коньяке отмечены редкие *Actinocamax* sp. На побережье Енисейского залива в верхнем туроне — коньяке присутствуют редкие *A.* ex gr. *verus* Mill., *Goniotueuthis* aff. *groenlandica* (Birk.), *G.* cf. *intermedia* (Arkh.), *G.* aff. *lundgreni* (Stoll.), *Belemnitella* sp. ind., в сантоне — *B. praecursor* Stoll., *B.* cf. *propinqua* Mob., *Actinocamax* *verus* Mill. Самые восточные находки поздне меловых белемнитов — *A.* (?) sp. ind. сделаны в бассейне р. Пясины в нижнем туроне (Сакс, Ронкина, 1957). На Оби у Колпашева указывается *A. plenus* (Blainv.) (пограничные слои сеномана и турона). С восточного склона Приполярного Урала Р. В. Тейс и др. (1965) в отложениях верхов сантона и низов кампана определили *A. laevigatus* Arkh. и *Paractinocamax* sp. Более обильны в Западной Сибири маастрихтские *Belemnella lanceolata* (Schloth.), что связано с открытием в маастрихте Тургайского пролива (Алескерова и др., 1964).

На севере Американского материка *Actinocamax* (?) собраны в туроне в долине р. Макензи. Верхний турон и, возможно, коньяк Южной Канады охарактеризованы рядом видов *Actinocamax* и *Goniotueuthis*, которые распространяются и на внутренние равнины США (Jeletzky, 1950).

В пределах Бореально-Тихоокеанской области имеются лишь нуждающиеся в проверке указания на присутствие *Belemnites* (*Belemnitella* ?) sp. ind. в сеномане, а может быть, в альбе Корякского нагорья (Бушуев, 1954). Не встречаются поздне меловые белемниты и в пограничных с Бореальным поясом районах Тихоокеанского побережья — в Японии и Калифорнии.

Таким образом, устанавливается время наибольшего проникновения белемнителлид в Арктическую палеозоогеографическую область в туроне, коньяке и сантоне, что согласуется с наиболее высокими для позднего мела значениями палеотемператур воды, полученными для этого времени (Тейс, Найдин, 1973). Белемнителлиды мигрировали из европейских морей на северо-запад к берегам Гренландии и оттуда, как полагает Ю. Елецкий (Jeletzky, 1974), вокруг Канадского архипелага проникали на внутренние равнины Северной Америки. Сказанное определяет отнесение в позднем мелу Северо-Американской палеозоогеографической провинции к Бореально-Атлантической области.

Одновременно на востоке европейские белемнителлиды расселялись до низовьев Енисея и даже до р. Пясины. В поздне сантонском — кампанском море в Хатангской впадине ростров белемнитов нет. Это можно объяснить наличием здесь залива, возможно, с соленостью, отклоняющейся от нормальной. Еще восточнее, на севере Евразии, морской верхний мел не известен. На севере Аляски в верхнем меловых отложениях находки белемнитов не указываются, что и дает основание допускать миграцию *Actinocamax* в низовья р. Макензи вокруг Канадского архипелага.

В маастрихте белемниты не заходили далеко в Арктическую область. Переселение белемнителл из западноевропейских морей к восточному побережью Северной Америки осуществлялось, вероятно, минуя Гренландию, через неширокий тогда и, по-видимому, неглубокий Атлантический океан. В Западно-Сибирском море белемнителлы проникли, как уже указывалось, через Тургайский пролив и в северной части моря не встречались.

Отсутствие белемнителлид в позднем мелу Бореально-Тихоокеанской области отчасти, вероятно, связано с геосинклинальным, а следовательно-

но, и относительно глубоководным характером морей, которые были на востоке Евразии и западе Америки. Это не может быть объяснено отсутствием связи Тихого океана с Арктическим бассейном, поскольку другие группы морской фауны, например иноцерамы, свободно переселялись из арктических морей в окраинные моря Тихого океана (вероятно, через Коцебу-Нортоновский пролив). Скорее всего причина заключается в том, что белемнителлиды в Арктическом бассейне в притихоокеанскую его часть не заходили ни с запада, ни с востока.

Насколько белемнителлиды были дифференцированы в различных фациальных обстановках, сказать трудно. По данным Д. П. Найдина (1969), массовым развитием поздне меловых белемнитов характеризуются бассейны с глубинами 100—200 м и среднегодовой температурой воды 11—16°. Последнее, очевидно, объясняет редкость и даже отсутствие белемнителлид в морях арктических и тетических. Особенно много ростров белемнителлид в фациях пещего мела, что, возможно, связано не столько с особо благоприятными условиями жизни для них, сколько с малой скоростью осадконакопления в этих фациях.

Предположение Д. П. Найдина (1969) о том, что поздне меловые белемниты жили на глубинах не менее 400 м, не кажется нам достаточно обоснованным. Это предположение исходит из того, что палеотемпературы, определяемые по рострам белемнитов, оказываются на несколько градусов ниже тех, которые устанавливаются по раковинам заведомо мелководных двустворчатых моллюсков. Однако причина такого расхождения может быть в том, что раковины двустворок росли лишь в теплые периоды года, а внутренний скелет белемнитов формировался круглогодично или почти круглогодично.

Как показали Р. В. Тейс и Д. П. Найдин (1973), палеотемпературы поздне меловых морей в европейской части СССР, Швеции, Дании и Польше составляли 14—16°, будучи наибольшими в коньяке—сантоне и заметно снижаясь до 12—15° в раннем маастрихте. Понижение палеотемператур морских вод в первой половине маастрихта фиксируется в планетарном масштабе, включая и южное полушарие (Stevens, 1971). В северо-западных районах Западной Сибири морские воды были холоднее и даже в конце сантона— начале кампана порядка 9—14°. Это сказалось на редкости находок здесь белемнитов.

Р. В. Тейс и Д. П. Найдин (1973) отмечают различия в температурном режиме среды обитания, а соответственно и в условиях жизни в сеномане европейской части СССР пришельцев из Тетиса неогиболитов и свойственных только Бореальному поясу преактинокамаксов. Первые жили в более теплых водах и, возможно, на меньших глубинах. Присутствие в раннем сантоне и раннем кампана мелких актинокамаксов и белемнеллокамаксов указывает на более высокие температуры воды. Относительно крупные белемнителлы (*Belemnitella propinqua* Mob.) и парактинокамаксы скорее всего были приурочены к более мелководным обстановкам. В раннем маастрихте температура зоны обитания *Belemnitella junior* Now. выше, чем температуры, при которых жили белемнителлы. В конце мелового периода белемноидеи в бореальных морях полностью исчезают. Дожившие до эоцена *Baunoteuthidae* известны только в морях Тетиса.

Подводя итоги рассмотрению распространения белемноидей в мезозое в бореальных бассейнах, можно констатировать, что на протяжении всей мезозойской эры комплексы бореальных белемноидей отличались от тетических. Причина этого — более низкие температуры воды в высоких широтах северного полушария по сравнению с тропическими и субтропическими морями. В южном полушарии своеобразие белемноидей в Антиборельном (Нотальном) поясе фиксируется только во второй половине раннемеловой эпохи (с апта появляется семейство *Dimitobelidae*). На это повлияло расположение океанов в высоких широтах в течение почти всей мезозойской эры (Stevens, 1971).

Отличия мезозойских бореальных белемнойдей от тетических, несмотря на небольшие различия температурного режима вод (порядка 5—7°), говорят о высокой stenothermности животных.

Внутри Бореального пояса отмечаются достаточно четкие различия в составе белемнойдей в отдельных палеозоогеографических областях и провинциях, что связано скорее всего с различиями в температурном режиме вод. Кроме того, имеются существенные изменения в комплексах бореальных белемнойдей в различных фациальных зонах — в мелководных прибрежных фациях, фациях открытого моря и, наконец, в относительно глубоководных фациях. Это указывает на связь некоторых групп белемнойдей, обитавших в зоне мелководий, с придонными обстановками.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Алескерова З. Т., Галеркина С. Г., Карцева Г. Н. Верхний мел. — В кн.: Геология СССР. Т. 44. Западно-Сибирская низменность. Ч. 1. М., «Недра», 1964, с. 127—147.
- Берлин Т. С., Киприкова Е. Л., Найдн Д. П., Полякова И. Д., Саке В. Н., Тейс Р. В., Хабаков А. В. Некоторые проблемы палеотемпературного анализа (по рострам белемнитов). — «Геол. и геофиз.», 1970, № 4, с. 36—43.
- Бодылевский В. П. Юрская система. — В кн.: Геология СССР. Т. 2. Архангельская, Вологодская области и Коми АССР. Ч. 1. М., Госгеолтехиздат, 1963, с. 631—666.
- Бушуев М. И. Геология и угленосность северо-восточной части Корякского хребта. Л., Союзиздат, 1954. 423 с. (Труды НИИГА, т. 62).
- Вахрамеев В. А., Добрусына Н. А., Заклинская Е. Д., Мейен С. В. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М., «Наука», 1970. 424 с.
- Дагис А. С. Триасовые брахиоподы. Морфология, система, филогения, стратиграфическое значение и биогеография. Новосибирск, «Наука», 1974. 385 с.
- Захаров Ю. Д., Найдн Д. П., Тейс Р. В. Изотопный состав кислорода раковин раннетриасовых головоногих Арктической Сибири и соленость бореальных бассейнов в начале мезозоя. — «Изв. АН СССР. Серия геол.», 1975, № 4, с. 101—113.
- Ильина В. И. Палеонтологическая характеристика юрских отложений Сибири. — В кн.: Микрофоссилии мезозоя Сибири и Дальнего Востока. М., «Наука», 1974, с. 6—52. (Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 138).
- Кипарисова Л. Д., Радченко Г. П., Владимирович В. П., Забалуева Н. С., Олейников А. Н. Биогеографическое районирование. — В кн.: Стратиграфия СССР. Триасовая система. М., «Наука», 1975, с. 492—499.
- Найдн Д. П. Морфология и палеобиология верхнемеловых белемнитов. М., Изд-во МГУ, 1969. 303 с.
- Попов Ю. Н. Белемнит из карпийских отложений Хараулахских гор. — «Уч. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратиграф.», 1964, вып. 6, с. 72—74.
- Саке В. Н., Ангина Г. А., Киприкова Е. Л., Полякова И. Д. Магний и стронций в рострах белемнитов — индикаторы температур воды древних морских бассейнов. — «Геол. и геофиз.», 1972, № 12, с. 403—410.
- Саке В. Н., Нальняева Т. И. Верхнеюрские и нижнемеловые белемниты Севера СССР. Роды *Pachyteuthis* и *Acroteuthis*. М., «Наука», 1966. 260 с.
- Саке В. Н., Нальняева Т. И. Ранне- и среднеюрские белемниты Севера СССР. *Nannobelinae*, *Passaloteuthinae* и *Nastitidae*. М., «Наука», 1970. 228 с.
- Саке В. Н., Нальняева Т. И. Ранне- и среднеюрские белемниты Севера СССР. *Megateuthinae* и *Pseudodicoelitinae*. М., «Наука», 1975. 189 с.
- Саке В. Н., Ронкина З. З. Юрские и меловые отложения Усть-Еншейской впадины. М., Госгеолтехиздат, 1957. 229 с. (Труды НИИГА, вып. 90).
- Тейс Р. В., Найдн Д. П. Палеотермометрия и изотопный состав кислорода органических карбонатов. М., «Наука», 1973. 255 с.
- Тейс Р. В., Найдн Д. П., Задорожный И. К. Определение верхнемеловых температур Русской платформы и некоторых других областей СССР по изотопному составу кислорода органического кальцита. — В кн.: Проблемы геохимии. М., «Наука», 1965, с. 648—660.
- Anderson F. Lower cretaceous deposits in California and Oregon. — «Geol. Soc. Amer.», 1938, Spec. Paper 16, p. 91—173.
- Birkelund T. Upper Cretaceous Belemnites from West Greenland — «Medd. Grønland», 1956, Bd 137, N 9, 31 p.
- Bülow-Trummer E. Cephalopoda dibranchiata. Fossilium catalogus I. Animalia. 1920, Pars 14, Berlin. 313 S.
- Donovan D. T. The Jurassic and Cretaceous systems in East Greenland. — «Medd. Grønland», 1957, Bd 155, N 4, 214 p.
- Eichwald E. Die Miozän und Kreideformation von Alaska und den Aleutischen Inseln. —

- In: Geognostisch—paläontologische Bemerkungen über die Halbinsel Mangischlak und die Aleutischen Inseln. T. 2. Spb. 1871, p. 88—200.
- Hallam A.** Provinciality in Jurassic faunas in relation to facies and palaeogeography.— «Geol. J. Spec. issue», 1971, v. 4, p. 134—152.
- Hanai T.** Lower Cretaceous Belemnites from Mijako District, Japan.— «Japan. J. Geol. and Geogr.», 1953, N 23, p. 63—80.
- Jeletzky J.** *Actinocamax* from the Upper Cretaceous of Manitoba.— «Geol. Surv. Canada», 1950, Bull. 15, p. 1—27.
- Jeletzky J.** Illustrations of Canadian Fossils. Lower Cretaceous marine Index Fossils of the sedimentary basins of Western and Arctic Canada.— «Geol. Surv. Canada», 1964, Paper 64—11. 101 p.
- Jeletzky J.** Comparative morphology, phylogeny and classification of fossil Coleoidea.— «Univ. Kansas Paleontol. Contrib. Mollusca», 1966, art. 6. 162 p.
- Jeletzky J.** Marine Cretaceous biotic Provinces and Paleogeography of Western and Arctic Canada.— «Geol. Surv. Canada», 1971, Paper 70—22. 92 p.
- Stevens G.** The Jurassic and Cretaceous Belemnites of New-Zealand and a review of the Jurassic and Cretaceous Belemnites of the Indo-Pacific Region — «N. Z. Geol. Surv. Paleontol.», 1965, Bull., v. 36. 283 p.
- Stevens G.** Relationship of isotopic temperatures and faunal realms of Jurassic—Cretaceous paleogeography, particularly of the South—West Pacific.— «J. Roy. Soc. N. Z.», 1971, v. 1, N 2. p. 145—158.
- Swinnerton H.** Belemnites from East Greenland.— «Ann. and Mag. Natur History, ser. 2», 1943, v. 10, p. 406—410.