ТИХООКЕАНСКАЯ ГЕОЛОГИЯ, 2001, том 20, №1, с.8-14

УДК [551.763.3:551.8](215-17)

МЕРИДИОНАЛЬНЫЕ СВЯЗИ ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ МОРСКОЙ БИОТЫ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ

Д.П. Найдин

Геологический факультет Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова, г.Москва

Широтная климатическая зональность осложняет проведение биостратиграфических сопоставлений по вектору юг-север. Между тем, только достоверные меридиональные корреляции могут обеспечить привязку биостратиграфических схем верхнего мела северных регионов к Международной стратиграфической шкале. Среди условий, способствовавших позднемеловой морской биоте Северного полушария преодолевать климатический барьер, огромная роль принадлежала мелководным эпиконтинентальным меридиональным морям-проливам, соединявшим океан (море) Тетис с Палеоарктическим бассейном: Западному Внутреннему Бассейну в Северной Америке и системе Тургайский пролив – Западно-Сибирское море в Евразии. В статье кратко рассматриваются их особенности и формулируются предложения по дальнейшему изучению меридиональных связей позднемеловой биоты.

Ключевые слова: **климат, зональность, биота морская, позднемеловая, Северное полушарие.**

ВВЕДЕНИЕ

Расселение и обитание животных и растений на поверхности земного шара обеспечиваются действием солнца. Приход тепла и света различен на различных широтах, в результате чего возникают климатические пояса. Климатическая широтная поясность нарушается, во-первых, распределением континентов и океанов и, во-вторых, физико-географическими особенностями сухопутных территорий (горы, равнины, реки и т.п.) и морских акваторий (течения, глубины, водные массы и т.д.).

Биогеография земного лика в прошлом, то есть палеобиогеография, определялась меняющимся во времени и пространстве действием тех же факторов. Эти общеизвестные положения приводятся здесь для того, чтобы подчеркнуть установленную еще М. Неймайром [41] ведущую роль климатического фактора в палеобиогеографии. Дело в том, что некоторые исследователи [7] считают климатический принцип неприемлемым в палеобиогеографическом районировании.

Самым крупным подразделением палеобиогеографического районирования, вслед за О.В. Юферевым [21, с. 77, 82], следует рассматривать **палеобиогеографический пояс**, фауна и флора которого указывает на его принадлежность к определенному климатическому поясу. Термин "пояс", как отражающий климатическое начало районирования, имеет несомненное преимущество перед применяемым многими авторами термином "царство (realm)" [7, с. 16; 31, с. 354, 355; 35, с. 398].

В позднемеловую эпоху, по В.Н. Саксу [17, с. 9], огромные морские пространства Северного полушария к северу от пояса Тетис принадлежали Бореальному поясу, разделявшемуся на три палеозоогеографические области: Бореально-Атлантическую, Арктическую и Бореально-Тихоокеанскую, причем Северный географический полюс находился севернее современного Берингова пролива.

В.М. Подобина [45] Атлантическую область рассматривает в ранге пояса (рисунок).

В нисходящей после пояса иерархической последовательности единиц палеобиогеографического районирования (область, подобласть, провинция) прямое действие климатического фактора уменьшается, и его опосредованное воздействие на биоту переходит к локальным и региональным факторам физико-географической среды обитания организмов. Климатическая составляющая таких факторов при этом может быть значительно уменьшена, но тем не менее климатический фон всегда остается.

Основы стратиграфии меловой системы разработаны в Европе, где в полосе, пограничной между Тетическим и Бореальным поясами, находятся стратотипы ярусов системы и сосредоточены детально биостратиграфически изученные разрезы меловых отложений. Широтная климатическая зональность существенно осложняет проведение биостратиграфических корреляций по меридиональному вектору. Именно поэтому в практике стратиграфии верхнего мела Европы и прилегающих районов Азии на протяжении многих десятилетий преобладали широтные корреляции, а долготные стратиграфические сопоставления имели подчиненное значение, были значительно менее достоверными, а главное – не осуществлялись на значительные расстояния.

Между тем, для огромных пространств нашей страны меридиональные корреляции совершенно необходимы для сопоставления региональных схем верхнего мела северных территорий с МСШ, ярусное деление которой основано на европейских стратотипах.

Такие сопоставления осуществляют стратиграфы школы В.Н. Сакса для юры и нижнего мела Бореального пояса [9, 16, 18].

Многолетний опыт новосибирских стратиграфов должен быть учтен при проведении последовательных разномасштабных межпровинциальных корреляций для верхнего мела всего Бореального пояса. При этом особое внимание должно быть уделено органическим остаткам, в своем распространении не поддавшимся диктату климатической зональности. Накапливается все больше и больше данных о существовании подобных остатков [4, 50].

Так например, аммониты рода *Borissiakoceras* Arkhangelsky пользуются весьма широким, почти глобальным распространением. В Азии они известны в нижнем туроне Таджикской депрессии (37-38° с.ш.), низовьев Аму-Дарьи (из разреза Бештюбе впервые были описаны представители рода) и Усть-Енисейской впадины (70-72° с.ш.). В Европе только в одном местонахождении на северо-западе Франции обнаружены среднесеноманские борисякоцерасы [37]. В Северной Америке представители рода весьма обычны в Западном Внутреннем Бассейне (ЗВБ) от его южных районов до Аляски [36]. Кроме указанных местонахождений род *Borissiakoceras* отмечен также в Западной Гренландии, Австралии и Новой Зеландии, Южной Америке и Южной Африке [49].

Прилагаемый рисунок почти не оставляет сомнений в существовании связи между борисякоцерасами низовьев Енисея и Аляски. Пути трансаркти-

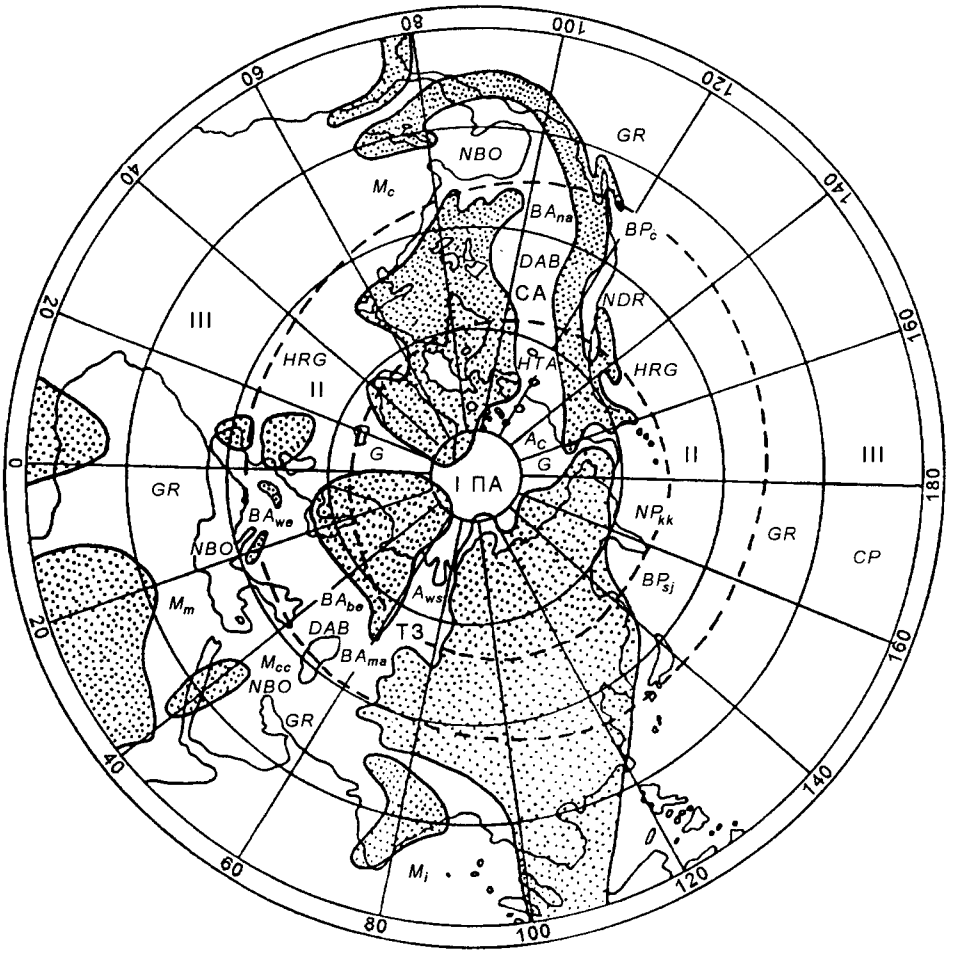

Рис. Северное полушарие в позднемеловую эпоху. По В.М. Подобиной [43, фиг. 1]: точки – суша; климатические пояса в пределах морских пространств – I - Арктический, II- Бореальный, III - Тетический, границы между ними даны пунктиром; GR, HR, DAB, HRG, HTA, NBO, NDR – ассоциации фораминифер; остальные латинские буквы – палеобиогеографические области и провинции.

Дополнения автора статьи: ПА – Палеоарктический бассейн; меридиональные соединения: СА – Западный Внутренний Бассейн Северной Америки, ТЗ – Тургайский пролив – Западно-Сибирское море Евразии.

ческих миграций были короче обычно рассматриваемых широтных через Атлантику, но они контролировались действием более сложных палеоклиматических и палеогидрологических факторов. Задача состоит в их реконструкции.

ПАЛЕОАРКТИЧЕСКИЙ БАССЕЙН

Неизбежно возникает необходимость выяснения в меридиональных корреляциях роли высокоширотных арктических пространств. На большинстве современных мировых палеогеографических карт эти пространства либо просто отсутствуют, либо контуры на них искажены применяемой картографической проекцией.

Принципиальное значение имеет получение достоверных данных о физико-географических параметрах Палеоарктического бассейна: его акватории, водных массах, гидродинамике. Особенно важны сведения о его связях с сопределенными морями Мирового океана.

Существование в меловом периоде в пределах современной Арктики морского бассейна несомненно. Его акватория, вероятно, была несколько меньше акватории Северного Ледовитого океана. Глубины также в среднем были меньшими. Наличие участков дна с океанической корой представляется реальным. Северный полюс, находящийся ныне в западной части Северного Ледовитого океана, в позднем мелу располагался в восточной части Палеоарктического бассейна [17, с. 9; 45, карта №27, ранний сеноман, 100 Ма, карта №23, сантон, 80 Ма].

Палеоарктический бассейн в позднемеловую эпоху, согласно модели В. Бергера [24], был эстуариевого типа: в нем интенсивно накапливался биогенный кремнезем, осуществлялся глубинный обмен с Атлантическим океаном и широкий обмен поверхностными водами с прилежащими эпиконтинентальными морями [10, с. 89; 38, с. 142].

Фактический материал по верхнемеловым осадкам бассейна, которым располагает автор статьи, невелик. Известно, что в западной части Северного Ледовитого океана в районе, расположенном к северо-востоку от Гренландии и в нескольких сотнях километров от Северного полюса, на хр. Альфа обнаружены кампанские и маастрихтские отложения, содержащие обильные остатки диатомей и силикофлагеллят [22, 27,38, 39]. Комплекс диатомей верхнего кампана хр. Альфа [22, с. 137, 140; 27, с. 32] тождественен одновозрастным диатомеям, описанным Н.И. Стрельниковой [20] из Западной Сибири. Это, по мнению Д. Баррона [22, с. 141], подтверждает существование в позднем мелу морской связи (seaway) между Западной Сибирью и Арктическим бассейном, что было предположено еще составителями карт "Атласа литолого-палеогеографических карт СССР" (1968) и, добавлю, согласуется с упомянутой выше моделью В. Берегера.

МЕРИДИОНАЛЬНЫЕ МОРСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Соединение Палеоарктического бассейна с Мировым океаном различными авторами представляется различно. По Л. Маринковичу и др. [40, с. 403], Палеоарктический бассейн в позднем мелу и раннем палеогене был более или менее полностью изолирован от Мирового океана. Ж.Китчелл и Д. Кларк [38, с. 139] допускают в позднем мелу постоянное свободное его соединение с обоими океанами. На мобилистских картах реконструируется широкое, зияющее соединение акватории Палеоарктики с Тихим океаном. На картах Палеоарктический бассейн, по существу, рисуется как залив Тихого океана [45, карта №27, ранний сеноман, карта №23, сантон].

По моим представлениям, постоянное соединение Палеоарктического бассейна всегда осуществлялось только с Атлантикой через суженную часть океана между Гренландией и Европой.

Возможно, такого же типа соединение в позднем мелу существовало и к западу от Гренландии (см. ниже).

Связь с Тихим океаном поддерживалась посредством мелководных проливов, проходивших через современную Аляску. Проливы существовали на протяжении не всей позднемеловой эпохи [13, 15]. По В.Н. Саксу [17, с. 9], соединительный Коцебу-Нортонский пролив проходил через западную оконечность Аляски. В.П. Похиалайнен [10, 14] подчеркивает раздельное развитие Палеоарктического бассейна и Северной Пацифики на протяжении большей части позднего мела. Соединения в районе Берингова пролива, предполагаемого многими авторами и показанного на схеме В.М. Подобиной (см. рисунок), не было.

Весьма важным для рассматриваемой проблемы представляются реконструкции соединения Палеоарктического бассейна (ПА на рисунке) с эпиконтинентальными морями Евразии и Северной Америки.

В позднемеловую эпоху, как и в юре и раннем мелу [5, 16, 18], примыкавшая к Евразии часть Палеоарктического бассейна представляла собой систему эпиконтинентальных морей. Западно-Сибирское море было одним из таких морей, заливавшим погруженные герциниды между Уралом и Енисеем. Оно, по существу, являлось заливом Палеоарктического бассейна. Связь с последними временами затруднялась, и развивались обширные опресненные озера-моря [12]. Палеобиогеографически море принадлежало Западно-Сибирской провинции Арктической области Бореального пояса [1, с. 184; 5, с. 66, 67].

Юго-западный участок Западно-Сибирского моря соединялся с морями Европейской палеобиогеографической области (ЕПО) посредством периодически действовавшего Тургайского пролива. Существование Тургайского пролива (die Strasse von Turgai) на основании материалов русских геологов почти 100 лет тому назад было намечено великим Зюссом [47, с. 17]. Зюсс предсказал, что изучение Тургайского пролива будет весьма поучительным (lehrreich) как для познания механизма развития крупных трансгрессий, так и для получения информации о его роли ворот (die Pforte) из южных морей в Ледовитый океан.

Идеи Зюсса о проливах, как воротах, ныне получили углубленное развитие. Проливы, как пути миграции организмов, открытие и закрытие которых изменяют циркуляцию в соединяемых ими бассейнах и оказывают влияние на климат, называются gateways (ворота) [23, 25].

По имеющимся многочисленным данным (которые необходимо обобщить по специальной программе), Тургайский пролив в позднемеловую эпоху и в палеогене действовал как пролив именно такого типа. С одной стороны, остатки представителей органического мира ЕПО распространены в западносибирских разрезах, а с другой, бореальные элементы биоты фиксируются в верхнемеловых и палеогеновых отложениях не только Прикаспия и Поволжья, но и в других районах ЕПО.

Статья В.М. Подобиной [43] представляет очень интересную и методически весьма важную попытку наметить по ассоциациям фораминифер палеобиогеографическое районирование позднемеловых бассейнов всего Северного полушария (рисунок). Наиболее достоверные результаты, естественно, можно получить сопоставлением данных конкретных разрезов Западной Сибири и Аляски [19].

В целом система Тургайский пролив – Западно-Сибирское море (ТЗ на рисунке) создавала меридиональное эпиконтинентальное соединение Палеоарктического бассейна с морями ЕПО, составлявшими южную периферию Бореального пояса.

На Гренландско-Североамериканском участке Палеоарктического бассейна эпиконтинентальные условия имели ограниченное распространение на островах Канадского арктического архипелага [30, с. 11-20; 51, фиг. 4-8]. Именно на этом участке начинается важнейший для понимания позднемеловой палеобиогеографии "Североамериканский морской путь". Термин "морской путь" (seaway) в англоязычной литературе означает возникающие в морском бассейне физико-географические условия (течения, мелководья и т.п., и т.д.), обеспечивающие миграции различных представителей органического мира.

В литературе по верхнему мелу Северной Америки под Western Interior Cretaceous Basin – Западным внутренним бассейном (ЗВБ) уже давно понимается долготно вытянутый вдоль Кордильер эпиконтинентальный бассейн, занимавший западную окраину Северо-Американской платформы (СА на рисунке). В последнее время термин претерпел некоторую модификацию: Cretaceous Western Interior Seaway [28, 42, 46, 48]. Подключением слова *seaway* подчеркивается, что результаты изучения стратиграфии, палеонтологии, вещественного состава и условий залегания меловых отложений отдельных участков ЗВБ направляются на познание палеобиогеографии и палеоклиматологии морского пути, соединявшего с конца раннемеловой эпохи океан (море) Тетис и Палеоарктический бассейн. Публикуются статьи, излагающие результаты изучения климатических, гидродинамических и биологических параметров на всем протяжении этого огромного пути. Появляются статьи, в которых обсуждаются вопросы, ранее даже бегло не затрагивавшиеся в палеобиогеографических публикациях. Так, в [44] рассматривается характер циркуляции вод на различных глубинах мелководного ЗВБ. В [29] обсуждаются вопросы физической океанографии в связи с формированием водных масс различного типа.

Северная, большая часть ЗВБ в позднем альбе-раннем сеномане была отделена от южной. Возникло полузамкнутое море Моури, соединявшееся с Палеоарктическим бассейном узким проливом [15; 51, фиг. 4].

Если оперировать современными географическими ориентирами, то морской путь простирался от северо-восточной Аляски и западных островов Канадского арктического архипелага на севере до рек Бразос и Рио-Гранде на юге, то есть от моря Бофорта до Мексиканского залива. Длина меридионально ориентированного бассейна составляла 4800 км; его ширина в фазы трансгрессий достигала 1600 км, а при регрессиях сокращалась до 800 км.

Аналогов среди современных морских бассейнов ему нет. Вот основные параметры ЗВБ, отличающие его от современных морских бассейнов.

1) Меридиональная его протяженность на тысячи километров привела к тому, что он охватывал несколько климатических поясов.

2) ЗВБ соединял резко различные по физико-географическим условиям и органическому миру арктические и тетические моря.

3) ЗВБ на всем своем протяжении был типичным мелководным эпиконтинентальным морем.

Его причисление к категории "проливов" [3, 4, 11] ошибочно. Прилагаемый к нему термин "рукав" [2] малоудачен по многим соображениям.

По Н.Н. Зубову [6, с. 18], "проливом следует называть сравнительно узкое водное пространство между смежными районами Мирового океана". Самый длинный современный пролив – 1670 км (Мозамбикский пролив), а самый широкий – 950 км (пролив Дрейка).

Только по одной своей масштабности ЗВБ не может быть отнесен ни к проливам, ни к рукавам. Представляется, что до более глубокой проработки классификации морских бассейнов мелового периода ЗВБ можно было бы отнести к *морям-проливам*.

Существование в западной части Северного полушария еще одного позднемелового меридионального бассейна доказывается хранящимися в музеях Копенгагена коллекциями верхнемеловых ископаемых, собранных на западном побережьи Гренландии между 70-72°с.ш. (на этих же широтах расположены разрезы Усть-Енисейской впадины). Фауна иноцерамов, белемнитов и аммонитов (в их составе преобладают скафиты и бакулиты) достаточно представительна [26]. Ее сравнение с фауной других местонахождений обсуждается в кратком, но содержательном палеобиогеографическом обзоре Т. Биркелунд [26, с. 163-172]. Рассматриваются различные варианты морских путей связи гренландской позднемеловой ассоциации с фаунистическими комплексами других бассейнов.

Такие варианты показаны на схематических картах Г. Виллиамса и К. Стелка [51]. "Гренландское море соединялось то с ЗВБ посредством пролива через Канадский щит в конце раннего турона (фиг. 5), то с Арктикой в раннем кампане (фиг. 6), то с ЗВБ, Арктикой и Атлантикой в середине кампана (фиг. 7) и в раннем маастрихте (фиг. 8)". Каких-либо веских доказательств таких разнонаправленных связей нет. Тем не менее, эти схематические карты охотно воспроизводятся в работах ряда авторов, включая Э. Кауффмана [33].

В обзоре Т. Биркелунд подчеркивается значение климатического фактора в формировании фаунистических ассоциаций различных бассейнов, связи между которыми являются объектами изучения.

Информация, которой я располагаю, не позволяет уверенно отнести "Гренландское море" ("Лабрадорский пролив" на фиг. 1 в [4]) к океаническому (глубоководному), как Северная Атлантика, или к эпиконтинентальному (мелководному) типу соединения Палеоарктического бассейна с Мировым океаном.

МЕРИДИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ И ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ

Роль системы Тургайский пролив – Западно-Сибирское море (ТЗ) и Западного Внутреннего Бассейна (СА) в меридиональных связях биоты кратко затронута в предыдущем разделе. Именно выяснение таких связей необходимо при проведении удаленных биостратиграфических корреляций.

Здесь же, также кратко упомяну некоторые другие особенности этой системы (ТЗ и СА).

1) ТЗ и СА регулировали характер водных масс низких и высоких широт. Они были активными меридиональными терморегуляторами. При их посредстве тепло доставлялось в полярные широты, что существенным образом влияло на климатические условия Палеоарктики.

2) ТЗ и СА не были только путями межбассейновых миграций биоты. Своеобразие возникающих в них обстановок приводило к тому, что они служили благоприятной средой обитания для многих морских организмов [3, 11]. По Э. Кауффману [33, фиг. 7; 35, фиг. 1], некоторые участки ЗВБ могли быть эндемическими центрами, в которых формировалась своеобразная фауна двустворчатых моллюсков.

3) Наконец, если морские акватории различных широт ТЗ и СА соединяли, то огромные пространства суши Северного полушария они, наоборот, разделяли. По М.А. Ахметьеву [2, с. 67, 77], ТЗ и СА (по его терминологии, "сквозные морские рукава") являлись естественными границами двух крупнейших палеофлористических областей Северного полушария – Атлантическо-Европейской и Сибирско-Канадской.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенные выше материалы позволяют сформулировать некоторые пожелания по дальнейшему изучению сложной проблемы меридиональных, поперек климатической зональности ориентированных сообщений позднемеловой морской биоты Северного полушария.

1) Обобщить накапливавшиеся раздельно для Северной Америки и Евразии материалы по биостратиграфии и палеонтологии. По Евразии – это в первую очередь материалы по Западной Сибири. Особое внимание должно быть уделено остаткам организмов массового распространения как с карбонатным, так и кремнистым скелетом.

2) Продолжить сбор сведений по верхнемеловым отложениям и их фоссилиям Арктики.

3) Наметить группы макро- и микрофоссилий различного корреляционного потенциала как для широтных, так и долготных биостратиграфических сопоставлений различного масштаба: локального, регионального (провинциального), межрегионального (межпровинциального) и субглобального (межпоясного).

4) При изучении миграций биоты следует различать две стороны: а) какие особенности организ-

мов позволяют им мигрировать и б) какие особенности водных масс благоприятствуют миграциям.

а) Критически должны быть пересмотрены устоявшиеся представления об отношении организмов к физико-географическим и климатическим условиям прошлого. Так, например, К.-А. Трегер [50, с. 186] допускает, что туронские митилоподобные иноцерамиды могли вести псевдопланктонный образ жизни, что способствовало их миграциям. Тем самым получает объяснение распространение этих двустворок на различных широтах Северного полушария. Высказываются предположения, что многие другие моллюски и иглокожие проходили личиночную стадию развития, во время которой они широко распространялись.

б) Необходимо проанализировать роль течений различного типа в активных и пассивных перемещениях биоты. Следует рассмотреть возможность участия в миграциях биоты явлений, подобных Эль-Ниньо, "красным приливам", цветению тасманитид и т.п. [8, с. 46-48]. Не исключено, что во время позднемеловой талассократии могли создаваться такие условия взаимодействия физико-географических параметров (атмосферное давление, течения, водные массы и т.п.), которые приводили бы к возникновению в системе океан/атмосфера явлений, не поддающихся прямым униформистским реконструкциям.

5) Выявить фазы открытия и закрытия морей-проливов в результате чередования эвстатических трансгрессий и регрессий. Роль локальных и региональных факторов в этих событиях.

6) Выяснить особенности геохимических событий (развитие бескислородных обстановок, накопление $C_{орг}$, вариации изотопного состава кислорода и углерода) в морях-проливах.

7) Провести моделирование системы поверхностных течений в СА и ТЗ и в соединяемых ими акваториях Мирового океана.

8) Сформулировать для последующего обсуждения предложения по классификации морских бассейнов позднего мела, имея в виду, что некоторые из них не имеют современных аналогов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант 00-05-64738.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амон Э.О., Папулов Г.Н. К биостратиграфии морских меловых отложений Среднего и Южного Зауралья по фораминиферам и радиоляриям // Тр. Ин-та геологии и геофизики СО АН СССР. 1989. Вып. 722. С. 184-192.
2. Ахметьев М.А. Наземная флора Северной Евразии на границе мела и палеогена // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1995. Т. 70, вып. 6. С. 65-79.
3. Волков Ю.В., Найдин Д.П. Вариации климатических зон и поверхностные океанические течения в меловом периоде // Бюл.МОИП. Отд. геол. 1994. Т. 69, вып. 6. С. 103-123.
4. Волков Ю.В., Найдин Д.П. Пассатные течения и меридиональные расселение некоторых морских организмов позднего мела // Докл. РАН. 1998. Т. 358, № 3. С. 367-370.
5. Захаров В.А., Хлонова А.Ф. Меловая система Сибири // Тр. Ин-та геологии и геофизики СО АН СССР. 1984. Вып. 596. С. 54-79.
6. Зубов Н.Н. Основы учения о проливах Мирового океана. М., 1956. 239 с.
7. Макридин В.П. Основы учения о палеозоогеографическом районировании морских бассейнов // Зап. Ср. Геол, Друшство. Белград, 1973. С. 11-18.
8. Найдин Д.П. Позднемеловые события на востоке Европейской палеобиогеографической области. Ст. 2 // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1993. Т. 68, вып. 3. С. 33-53.
9. Найдин Д.П. Глобальные и региональные стандарты в стратиграфии // Геология и геофизика. 1998. Т. 39, № 8. С. 1021-1031.
10. Найдин Д.П., Похиалайнен В.П., Кац Ю.И., Красилов В.А. Меловой период. Палеогеография и палеоокеанология. М.: Наука, 1986. 262 с.
11. Несов Л.А. Нелетающие птицы меридиональных морских проливов позднего мела Северной Америки, Скандинавии, России и Казахстана как показатели особенностей океанической циркуляции // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1992. Т. 67, вып. 5. С. 78-83.
12. Папулов Г.Н. Юрские и меловые озерные бассейны Западной Сибири // История озер позднего мезозоя и кайнозоя. М.: Наука, 1988. С. 73-82.
13. Похиалайнен В.П. Иноцерамы в меловой биоте на севере Тихого океана: Автореф. дис.... д-ра геол.-минер. наук/ Ин-т геологии и геофизики СО АН СССР. Новосибирск, 1988. 32 с.
14. Похиалайнен В.П. Мел Северо-Востока России. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. 37 с.
15. Похиалайнен В.П. Альб-сеноманские моллюски моря Моури и его аналогов на севере Тихого океана // Тихоокеан. геология. 1995. №5. С. 15-22.
16. Сакс В.Н. Юрские и меловые отложения Усть-Енисейской впадины // Тр. НИИГА. 1957. Т. 90. 232 с.
17. Сакс В.Н. Некоторые аспекты геологического развития Севера Евразии в мезозое // Геология и геофизика. 1976. № 3. С. 3-11.
18. Сакс В.Н., Басов В.А., Дагис А.А. и др. Палеозоогеография морей Бореального пояса в юре и неокоме // Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, 1971. С. 179-211.
19. Синякова Г.Н. Биостратиграфическое расчленение верхнемеловых отложений Западно-Сибирской низменности по данным изучения фауны фораминифер // Биостратиграфия мезозойских и палеозойских отложений нефтегазоносных областей Ср. Азии, Зап. Сибири и Русской платформы. М., 1971. С. 111-118.
20. Стрельникова Н.И. Диатомеи позднего мела. М.: Наука, 1974. 203 с.
21. Юферев О.В. Палеобиогеографические пояса и подразделения ярусной шкалы // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1969. № 5. С. 77-84.
22. Barron J.F. Diatom biostratigraphy of the CESAR 6 core // Geol. Surv. Canada Paper 84-22. 1985. P. 137-148.

23.Beggren W.A. Role of ocean gateways in climate changes // Stockholm Contrib. Geol. 1981-1982. V. 37. P. 9-20.
24.Berger W.H. Biogenous deep-sea sediments: fractionation by deep-sea circulation // Bull. Geol. Soc. America. 1970. Vol. 81, №5. P. 1385-1402.
25.Berger W.H. Deep-sea stratigraphy: Cenozoic climate steps and the search for chemo-climatic feedback // Cyclic and event stratification. Berlin, 1982. P. 121-157.
26.Birkelund T. Ammonites from the Upper Cretaceous of West Greenland. Copenhagen, 1965. 192 p.
27.Dell"Agnese D., Clark D.L. Siliceous microfossils from the warm Late Cretaceous and Early Cenozoic Arctic Ocean // J. Paleont. 1994. V. 68, N 1. P. 31-47.
28.Evolution of the Western Interior Basin. Geol. Ass. Canada Spec. Pap. 39. 1993.
29.Hay W.W., Eicher D.L., Diner R. Physical oceanography and water masses in the Cretaceous Western Interior Seaway. Geol. Ass. Canada Spec. Pap. 39. 1993.
30.Jeletzky J.A. Marine Cretaceous biotic provinces and paleogeography of Western and Arctic Canada: illustrated by a detaled study of ammonites // Geol. Surv. Canada Paper 70-22. 1971. P. 1-92.
31.Kauffman E.G. Cretaceous Bivalvia. Atlas of Palaeobiogeography (ed. A. Hallam). Elsevier. 1973. P. 353-383.
32.Kauffman E.G. Dispersal and biostratigraphic potential of Cretaceous benthonic Bivalvia in the Western Interior // Geol. Ass. Canada Spec. Pap. 13. 1975. P. 163-194.
33.Kauffman E.G. Paleobiogeography and evolutionary response dynamic in the Cretaceous Western Interior Seaway of North America // Geol. Ass. Canada Spec. Pap. 27. 1984. P. 273-306.
34.Kauffman E.G., Caldwell W.G.E. The Western Interior Basin in space and time. Geol. Ass. Canada Spec. Pap. 39. 1993. P. 1-30.
35.Kauffman E.G., Sageman B.B., Kirkland J.I. et al. Molluscan biostratigraphy of the Cretaceous Western Interior Basin // Geol. Ass. Canada Spec. Pap. 39. 1993. P. 397-434.
36.Kennedy W.J., Cobban W.A. The role of ammonites in the biostratigraphy. Concept and methods of biostratigraphy / (eds E.G. Kauffman & J.E. Hazel). 1977. P. 309-320.
37.Kennedy W.J., Juignet P. First record of the ammonite family Binneyitidae Reeside in Western Europe // J. Paleont. 1973. V. 47, N 5. P. 900-902.
38.Kitchell J.A., Clark D.L. Late Cretaceous-Paleogene paleogeography and paleocirculation: evidence of north polar upwelling // Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol. 1982. V. 40, N 1-3. P. 135-165.
39.Ling Hsin Yi, McPherson L.M., Clark D.L. Late Cretaceous (Maastrichtian?) silicoflagellates from the Alpha Cordillera of the Arctic Ocean // Science. 1973. N 4093. P. 1360-1361.
40.Marincovich L., Jr., Brouwers E.M., Hopkins D.M., McKenna M.C. Late Mesozoic and Cenozoic paleogeographic and paleoclimatic history of the Arctic Ocean Basin, based on shallow-water marine faunas and terrestrial vertebrates // The geology of North America. 1990. V. L. P. 403-426.
41.Neumayr M. Ueber klimatische Zonen wahrend der Jura und Kreidezeit Denkschr. Akad. Wiss. Wien // Math. – nat. Kl. 1883. Bd 47, N 1. S. 227-310.
42.Perspectives on the eastern margin of the Cretaceous Western Interior Basin // Geol. Soc. America Spec. Pap. 287. 1994.
43.Podobina V.M. Paleozoogeographic regionalization of Northern Hemisphere Late Cretaceous basins based on foraminifera. Proc. 4th Int. Workshop Agglut. Foraminifera, Krakow. 1993. P. 239-247.
44.Slingerland R., Kump L.R., Arthur M.A. et al. Estuarine circulation in the Turonian Western Interior Seaway of North America // Bull. Geol. Soc. America. 1996. V. 108, N 8. P. 941-952.
45.Smith A.G., Hurley A.M., Briden J.C. Phanerozoic paleocontinental world maps. Cambridge, 1981. 102 p.
46.Stratigraphy, depositional environments, and sedimentary tectonics of the western margin, Cretaceous Western Interior Seaway // Geol. Soc. America Spec. Pap. 260. 1991.
47.Suess E. Das Antilitz der Erde. 1901. Bd 3, 1 Halfte. 508 S.
48.The Cretaceous System in the Western Interior of North America // Geol. Ass. Canada Spec. Pap. 13. 1975.
49.Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt L. Mollusca 4: Cretaceous Ammonoidea. 1996.
50.Tröger K.-A. Remarks concerning morphometric parameters, biostratigraphy and paleobiogeography of Turonian inoceramids in Europe // 5th Int. Cretaceous Symposium and 2nd Workshop on inoceramids. Abstr. Vol. 1996. P. 185-186.
51.Williams G.D., Stelck C.R. Speculations on the Cretaceous palaeogeography of North America // Geol. Ass. Canada Spec. Pap. 13. 1975. P. 1-20.

Поступила в редакцию 12 октября 2000 г. *Рекомендована к печати Г.Л.Кирилловой*

D.P. Naidin

Meridional relations of Late Cretaceous marine biota of the Northern Hemisphere

The latitudinal climatic zonation complicates the realization of biostratigraphic comparisons on the south-north vector. At the same time, Upper Cretaceous biostratigraphic schemes of northern regions can be correlated to the International Startigraphic scheme only on the basis of precise meridional correlations. Among the conditions favourable to get over the climatic barriers were shallow-water epicontinental meridional seas-straits, which connected Paleoarctic basin with the Tethyan sea: the Western Interior Basin in North America and Turgay Strait – Western Siberian Sea system in Eurasia. The paper considers their specific features and formulates the proposals for future researches of meridional connections of Late Cretaceous marine biota.