

МОРСКИЕ АЛЛОХТОННЫЕ МЕЗОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ И СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ АМЕРИКИ: КОРРЕЛЯЦИЯ ВОЗРАСТНЫХ УРОВНЕЙ И ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК НАКОПЛЕНИЯ

В.С. Вишневская, Н.И. Филатова

Геологический институт РАН, Пыжевский пер 7, г. Москва, 119017; e-mail: filatova@ilran.ru

Поступила в редакцию 10 мая 2011 г.

Проблема сопоставления разобщенных по площади выходов среднемеозойских аллохтонных отложений Северо-Восточной Азии и Северо-Западной Америки включает несколько аспектов: стратиграфическое расчленение пород на основе радиоляриевых методов с учетом сложной покровно-надвиговой структуры региона; характеристику фациального состава отложений с выяснением геодинамических обстановок их накопления; выявление степени общности (в отношении вышеуказанных двух аспектов) дискретных выходов мезозойских аллохтонных образований. Впервые широко использованный радиоляриевый анализ показал, что морские среднемеозойские породы отдельных пластин и чешуй тектоностратиграфических разрезов Востока Азии включают 20 разновозрастных комплексов радиолярий в интервале от норийского до готеривского яруса включительно, а при корреляции этих комплексов обнаружено широкое латеральное распространение содержащих их отложений в пределах рассматриваемых регионов. Значение статьи определяется: 1) впервые осуществленным с помощью радиоляриевых методов ярусным и подъярусным расчленением морских среднемеозойских отложений Северо-Востока Азии, которое подтверждается и для запада Северной Америки; 2) полученным при корреляции доказательствам широкомасштабного распространения стратиграфических подразделений в пределах Восточной Азии, несмотря на дискретность выходов аллохтонов мезозоя; 3) выяснением принадлежности этих отложений к широкому спектру геодинамических обстановок – различным участкам океанического ложа, островным дугам, преддуговым и окраинноморским бассейнам, причем спектр этих разнотипных пород также прослежен практически по всей рассмотренной территории Востока Азии.

Ключевые слова: корреляция мезозойских аллохтонов, радиоляриевый, петролого-литологический методы, Северо-Восток Азии, Северо-Запад Америки.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема стратиграфического расчленения морских аллохтонных мезозойских отложений на Северо-Востоке Азии и Северо-Западе Америки, а также их корреляции в возрастном и вещественном отношениях в пределах обширной территории является весьма актуальной, поскольку указанные отложения в современной структуре образуют многочисленные разобщенные выходы [21, 23 и др.], которые зачастую рассматриваются в качестве мозаики многочисленных самостоятельных террейнов [52, 53, 76, 80, 81, 89 и многие другие]. Следует подчеркнуть слабую разработанность стратиграфии рассматриваемых отложений вследствие единичности находок в них ископаемой макрофауны, что привело к выделению на Северо-Востоке Азии еди-

ной, стратиграфической единицы многокилометровой мощности (свиты, серии) с различными названиями (кингевеевская, пекульнейвеевская, чирьнайская и т.д.) широкого – верхняя юра–нижний мел – интервала. Другое обстоятельство, осложняющее корреляцию среднемеозойских морских отложений, – их участие (вместе с более древними породами и разнотипными гипербазитами) в покровно-надвиговых структурах [1, 2, 5, 8, 25, 47, 49–53, 58, 59, 61, 63, 65–67, 69, 70, 78 и др.]. Игнорирование этих сложных тектонических дислокаций и сопоставление рассматриваемых отложений, основанное преимущественно на литологии, сформировало мнение о чрезвычайно пестром вещественном их составе и невозможности корреляции пород на сколько-нибудь значительном протяжении.

Решение проблемы стратиграфии морских средне-мезозойских отложений в рассматриваемых регионах в последнее время значительно продвинулось благодаря применению радиоляриевого метода [9, 12, 15, 34, 36, 46, 80, 84, 85, 91 и др.], поскольку в них на разных возрастных уровнях присутствуют радиолярийсодержащие кремнистые породы – яшмы, кремни, туфогенно-терригенные и кремнисто-терригенные разновидности. Возможным стало датировать и ассоциирующие с ними вулканогенные и базит-ультрабазитовые комплексы. Особенно результативен этот метод при изучении отложений палеоокеанов и окраинных морей, где радиолярии имеют более широкое распространение, чем в островодужных толщах, в которых радиолярийсодержащие породы занимают незначительный объем. В целом степень обоснованности датировок по радиоляриям напрямую зависит от частоты опробования пород, особенно в случае нарушения их надвигами и сдвигами.

Главная задача статьи – показать результат наших многолетних полевых и камеральных исследований по стратиграфическому расчленению на основе радиоляриевого метода отдельных разобщенных выходов кремне-вулканогенных и терригенно-кремнистых пород мезозоя Северо-Востока Азии и их корреляция по возрастному и литологическому (палеогеодинамическому) критериям. В сопоставительных целях привлечены материалы по Северо-Западной Америке.

В работе использована новейшая зональная схема юры–нижнего мела Востока России по радиоляриям [16], существенно усовершенствованная по сравнению с предыдущей [33] за счет прослеживания эволюции высококонических радиолярий семейства *Parvicingulidae* и других групп [64, 77, 79].

Для идентификации типов сопоставляемых пород, принадлежащих различным палеогеодинамическим обстановкам, были учтены изотопно-геохимические параметры, позволившие выделить базальты зон спрединга (MORB), океанических поднятий и островов (OIB), а также вулканы островных дуг (IAB) различных магматических серий. Состав, способности переслаивания и мощности ассоциирующих с ними терригенных и хемогенно-терригенных пород дали дополнительную информацию для уточнения характера палеогеодинамических условий.

ТЕКТОНИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ МОРСКИХ АЛЛОХТОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕГО МЕЗОЗОЯ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ АЗИИ

В данной статье рассматриваются местонахождения отложений, датированных по радиоляриевым сообществам, и лишь в необходимых случаях они до-

полнены характеристикой пород с макрофауной из других участков региона.

Большинство местонахождений радиолярийсодержащих аллохтонных морских пород мезозоя (рис. 1, пункты 1–12) сосредоточено в пределах средне-мелового **Охотско-Корякского аккреционно-коллизийного орогенного пояса** [55, 65]. Поскольку с теоретических позиций предполагается омоложение этапов тектогенеза в направлении к Тихому океану, возраст структур большей части этой территории обычно считается раннекайнозойским [44], хотя в указанной публикации уже отмечена синхронность главных этапов тектогенеза Корякии, Верхоянья и Чукотки. Согласно результатам наших полевых работ [65], главный этап формирования Охотско-Корякского пояса приходится на интервал рубежа готерива-баррема и апта (аналог орогенеза Север Северной Америки), когда в результате аккреционно-коллизийных событий на периферии Пацифика были тектонически совмещены и микшированы палеозойские и мезозойские породы океанической (включая офиолиты), окраинноморской и островодужной природы. Породы неоавтохтона, эпизодически накапливавшиеся от конца раннего мела до раннего кайнозоя, совместно с породами аллохтона испытывали несколько импульсов деформаций, что связано с дистальным воздействием тектогенезов, проявившихся в конце мела–кайнозое по периферии Пацифика. Эти позднейшие движения (как надвигового, так и сдвигового характера) привели к дальнейшему тектоническому расчленению и трансформации аллохтонов средне-мелового Охотско-Корякского орогенного пояса.

Фрагментарность и разрозненность выходов рассматриваемых аллохтонных отложений [21] легла в основу террейнового подхода при структурно-геодинамической оценке Востока Азии [53, 81], тогда как в другой интерпретации северо-восточная ориентировка совокупности отдельных выходов Охотско-Корякского пояса стала основой для выделения самостоятельных зон. Так разрезы 1–4 (рис. 1) считаются принадлежностью Таловско-Майнской зоны (или поднятия [29 и др.]), 5, 6, 7 располагаются в пределах Ваежской, Алганской и Рарыткинской зон, соответственно; 8–11 представляют Койвэрэланско-Майницкую зону, а 12 – Пикасвьям-Эконайскую. Одна из задач настоящей статьи – выяснить степень общности аллохтонных мезозойских отложений в этих зонах-террейнах.

Наши полевые работы показали, что разделенные надвигами аллохтонные средне-мезозойские отложения различных возрастных интервалов и разной геодинамической природы в пределах Охотско-Ко-

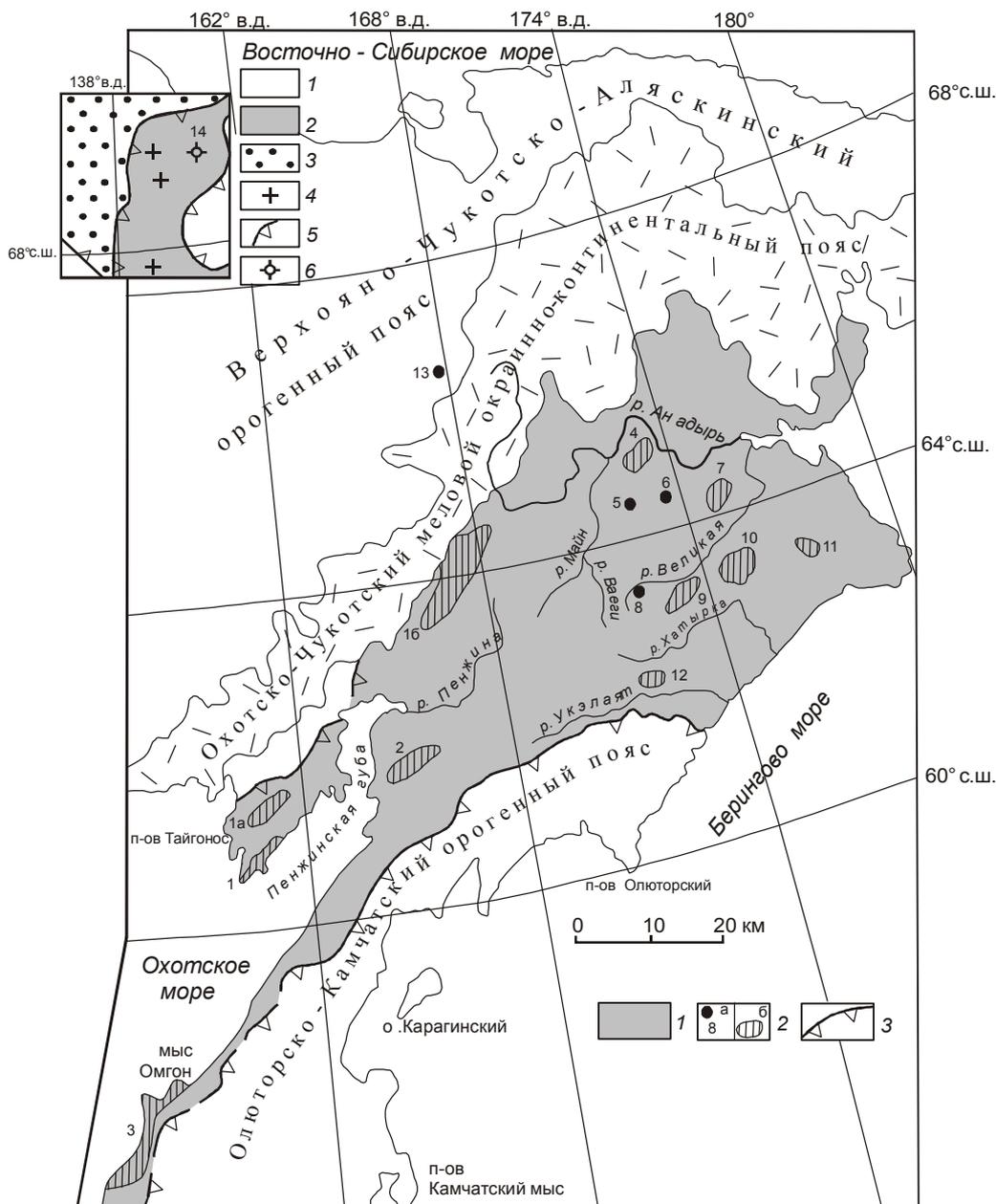


Рис. 1. Местонахождение тектонических фрагментов морских кремнисто-терригенно-вулканогенных аллохтонных отложений среднего мезозоя Востока Азии, использованных при корреляции. Орогенные пояса даны по [44, 55, 65].

1 – Охотско-Корякский покровно-надвиговый средне меловой орогенный пояс (деформированные и ненарушенные альб-кайнозойские неаавтохтоны сняты); 2 – морские радиолярийсодержащие кремнисто-терригенно-вулканогенные породы среднего мезозоя в тектоностратиграфических разрезах: а – внемасштабные выходы, б – поля (цифры на рис.: 1 – юго-запад п-ова Тайгонос, 1а – центральная часть п-ова Тайгонос, 1б – междуречье Пенжины–Мургаля–Анадыря, 2 – бассейн р. Куюл (тектонические пластины, указанные в колонках на рис 2: 2а – Встречная, Веселая, 2б – Таловская, 2в – Ганкуваямская, 2г – Тылпынтахляваямская), 3 – северо-западная Камчатка, мыс Омгон, р. Морошечная, 4 – междуречье Майна–Утесиков–Коначана, 5 – левобережье р. Поперечн. Алган, 6 – левобережье р. Ламутской, 7 – хр. Рарыткин, бассейны рек Талаяин, Талаяйын, 8 – верховья р. Великой, 9 – бассейны рек Койвэрэлан и Завитая, г. Семиглавая, 10 – бассейны рек Мал. Научирынай, Научирынай, 11 – хр. Кэнкэрэн, 12 – междуречье Хатырка–Укэляят, р. Пикасьваям, 13 – бассейн р. Анной); 3 – фронтальные надвиги орогенных поясов (прерывистый знак – предполагаемый надвиг).

На врезке. Местонахождение нижнеюрского комплекса радиолярий в хр. Черского (14), по [18, 41], запад Верхояно-Чукотско-Аляскинского орогенного пояса. 1 – ниже-среднепалеозойские карбонатные и карбонатно-терригенные отложения; 2 – верхне-палеозойские-среднеюрские кремнисто-терригенно-вулканогенные и терригенные образования Нагонджинской пластины; 3 – средне-верхнеюрские терригенные отложения; 4 – пояс гранитоидов; 5 – надвиги; 6 – местонахождение юрских радиолярий.

ряжского орогенного пояса чередуются в сложных тектоностратиграфических разрезах [10, 62, 63 и др.]. Будучи дополнительно нарушены сдвигами, аллохтонные породы образуют многочисленные, рассеянные по площади выходы, фрагментарно обнажающиеся среди участков нескольких разновозрастных неоавтохтонов.

В среднемеловом **Верхояно-Чукотско-Аляскинском орогенном поясе** [55, 65] радиоляриевые сообщества обнаружены пока в единичных местонахождениях морских пород мезозоя. На западе пояса они найдены в его внутренней Верхояно-Колымской коллизионной системе (рис. 1, пункты 13, 14), где в сложных дислокациях участвуют океанические, окраинноморские и островодужные породы палеозоя и мезозоя до нижнемеловых включительно [41, 43, 44]. Оба местонахождения радиолярийсодержащих пород располагаются вблизи двух сегментов коллизионного шва (сутуры), ограничивающих эту систему [65], – Колымской петли и Южно-Ануйского.

В настоящей статье тектонические пластины и чешуи аллохтонных пород мезозоя каждого из местонахождений (рис. 1, пункты 1–14) представлены в последовательности, соответствующей международной стратиграфической шкале. Такая реконструкция (рис. 2, 3) позволила выявить степень общности коррелируемых выходов пород с точки зрения как полноты и детальности стратиграфического разреза и особенностей фациального состава пород, так и масштабов пространственного распространения в регионе конкретных стратиграфических подразделений и определенных литологических типов пород – индикаторов геодинамических обстановок. Отметим, что в ряде случаев мы не можем судить о характере стратиграфических контактов в этих реконструированных разрезах, равно как и о полной мощности толщ, что объясняется тектоническими ограничениями последних и широким развитием тектонического разлинзования в разрезах, условно показанных как непрерывные (рис. 2, 3).

МЕЗОЗОЙСКИЕ АЛЛОХТОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ

Охотско-Корякский орогенный пояс. На п-ове Тайгонос (рис. 1, пункты 1, 1а, 1б) мезозойские аллохтонные отложения характеризуются чрезвычайно сложной дислоцированностью [38, 53 и др.], предопределенной близостью к Пылгинской краевой сутуре [26, 56], по которой образования этого пояса надвинуты на Авековскую окраину Омолонского докембрийского миникратона. Считается, что на *юго-западе п-ова Тайгонос* (рис. 1, пункт 1) широкая полоса “главного серпентинитового меланжа” разделя-

ет южный участок развития океанических пород в четырех пластинах Кингевеем 1, 2, 3, 4 (далее КН 1–4) м. Поворотного и более северный участок преимущественно островодужных пород [13, 53, 69 и др.]. Синтез радиоляриевых датировок пород [14, 53, 69] в сочетании с новыми структурными и геохимическими данными [8, 16] свидетельствуют о более сложном строении этой территории. В целом в пластинах КН 1–4 тектонически совмещены афировые и порфиоровые, нередко с подушечной отдельностью базальты и диабазы (местами слагающие силлы), лавобрекчии основного и среднего состава, радиолярийсодержащие кремнистые туффиты, яшмы, кремни, кремнисто-глинистые и глинистые породы, линзы известняков и терригенно-туфогенных пород. Интенсивная дислоцированность не дает возможности судить о стратиграфической последовательности и характере соотношения отложений, как и об истинной их мощности, хотя и приводятся значения в интервале 150–500 м [8]. Показано [8], что в пластинах КН м. Поворотного тектонически сближены разнородные базальты: низкотитанистые, с пониженным содержанием РЗЭ толеиты типа N-MORB; высокотитанистые (до 2.80 вес.% TiO_2), обогащенные крупноионными элементами и лантаноидами базальты типа OIB; низкотитанистые с Ta-минимумом базальты надсубдукционного (IAB) типа (рис. 2). Хотя преобладающими среди анализированных являются океанические базальты, однако неравномерность опробования пока не позволяет считать их доминирующими в вулканах м. Поворотного. Обнаруженные в пластинах КН 1-4 сообщества радиолярий свидетельствуют о присутствии здесь пород в интервале верхний триас–нижний мел [11, 15]. При этом осуществлено ярусное расчленение всех этих мезозойских отложений мыса Поворотного (рис. 4, 5). Хотя данных о степени непрерывности пород триас-валанжинского интервала пока нет, можно предположить присутствие двух самостоятельных разновозрастных островодужных ассоциаций: триас-нижнеюрской и среднеюрско-нижнемеловой.

Пример еще большей тектонической скученности разнородных пород представляет лагерная толща [53 и др.] бассейна одноименной реки (рис. 2), в которой совмещены пластины датированных по радиоляриям [13, 34, 42, 46] верхнетриасовых океанических и островодужных пород, а также верхнеюрго-теривских вулканитов разных геодинамических типов [8]: океанических (MORB и OIB) и островодужных нескольких серий (бонинитовой, толеитовой и известково-щелочной), а также пред- и (или) задуговых полимиктовых турбидитов. Последние в виде тектонической пластины и чешуй присутствуют и в

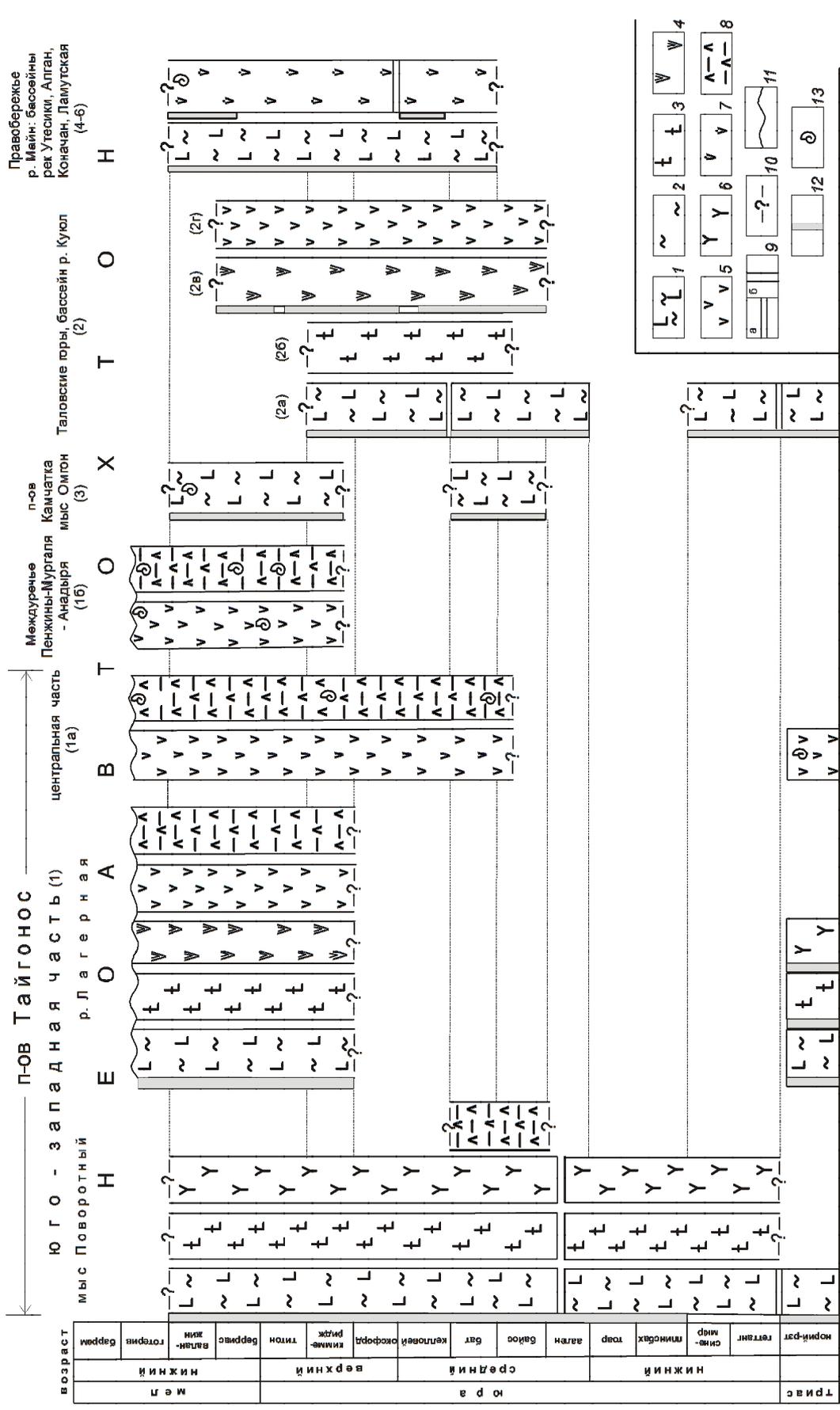


Рис. 2. Разрезы аллохтонных среднемеозойских пород Северо-Востока Азии в пределах территорий п-ова Тайгонос, бассейнов рек Куол, Пенжина, Анадырь, Майн, Великая, Хатырка, Укэляг. Местонахождения разрезов, помеченные цифрами в скобках, показаны на рис. 1.

1-3 – океанические породы; 4 – кремнистые породы и базальты типа MORB; 2 – кремни, яшмы, реже глинистые сланцы; 3 – кремнистые породы и базальты типа OIB; 4-7 – породы островных дуг; 4 – бониниты, 5 – вулканы вулканокластиты толетовой и известково-целочной серий нерасчлененные, 6 – вулканы островных дуг без указания серийной принадлежности, 7 – терригенно-вулканогенные породы островных дуг, преддуговых и тыловодужных бассейнов нерасчлененные; 8 – туфогенные турбидиты преддуговых и тыловодужных бассейнов; 9 – границы тектонические (а – между разновозрастными отложениями, б – между различными генетическими типами), 10 – ограничение возрастного интервала по фауне; 11 – граница стратиграфического и структурного несогласия (нижняя граница неавтохтона); 12 – стратиграфические интервалы, охарактеризованные сообществами радиолярий; 13 – местоположение находок макрофауны.

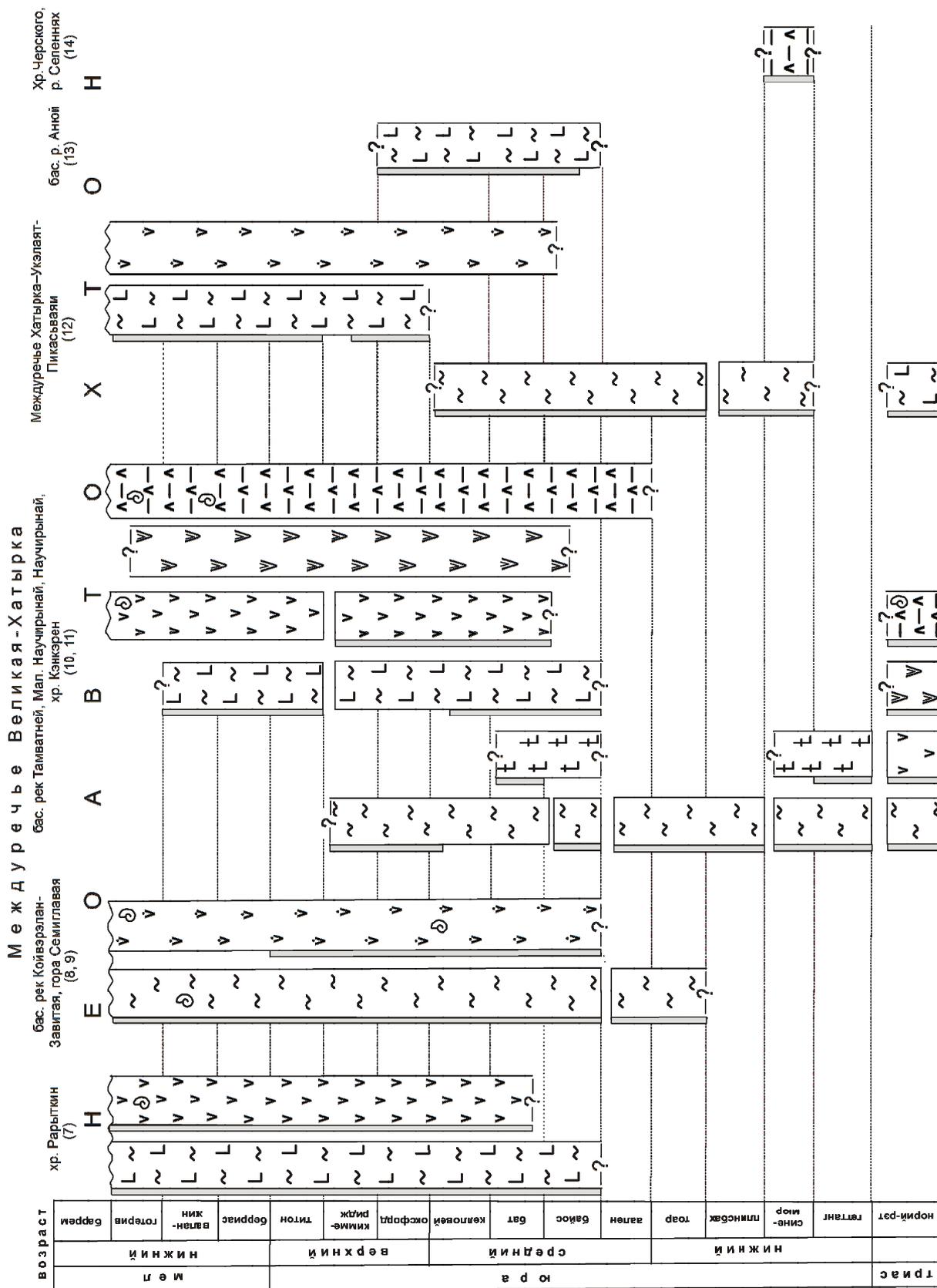


Рис. 3. Разрезы аллохтонных среднемезозойских пород Северо-Востока Азии в пределах территорий хр. Рарыткин, междуречий Великая-Хатырка-Укэляят, а также бассейнов рек Анной и Селенных. Местонахождения разрезов, помеченные цифрами в скобках, даны на рис. 1. Условные обозначения рис. 2.

структурах м. Поворотного [68]. Поэтому вряд ли стоит противопоставлять в пределах юго-западной части п-ова Тайгонос аллохтонные мезозойские образования, разделенные полосой “главного серпентинитового меланжа”, тем более, что в пределах последнего обнаружены блоки кремнисто-терригенно-вулканогенной ассоциации с радиоляриями триаса, средней и верхней юры [34, 42, 69].

Более северные выходы аллохтонных средне-мезозойских пород Охотско-Корякского орогенного пояса (рис. 1, пункты 1а, б) не были изучены с помощью радиоляриевого метода, как недостаточно они изучены и в отношении химизма вулканитов. В структуре *центральной части п-ова Тайгонос* (рис. 1, пункт 1а), как и в южной его части, большую роль, несомненно, играют покровно-надвиговые дислокации, в которых наряду с докембрийскими и палеозойскими образованиями участвуют триасовые терригенно-вулканогенные породы надсубдукционной природы, а также доминирующие здесь среднеюрско-нижнемеловые островодужные отложения Гижигинского сегмента Удско-Мургальского пояса.

Верхнетриасовые островодужные породы представлены туфогенными песчаниками и алевролитами, андезибазальтами, базальтами и туфами среднего-основного состава, включающими брахиоподы и двустворки норий-рэтского возраста [27]. Указываемая мощность (более 1000 м) пород, скорее всего, преувеличена из-за игнорирования надвигов. Нижнеюрские породы в Центральном Тайгоносе не датированы, а среднеюрские вулканогенно-терригенные породы островодужного типа содержат двустворки позднего байоса-бата, а возможно, и раннего келловая [27]. Значительную часть центрального Тайгоноса занимают верхнеюрско-нижнемеловые породы, которые представлены двумя типами – окраинноморским (тыловодужным) и островодужным [27, 40]. Первый тип включает туфогенные алевролиты и туфы среднего-основного состава, которые содержат оксфорд-титонский комплекс двустворок, гастропод, морских лилий, а также иноцерамы, аммониты и белемниты готеривского яруса. Вулканиты собственно островной дуги – это дифференцированный (редко до дацитов) ряд пород с преобладанием эффузивов основного и среднего состава.

Юрско-меловые образования, деформированные в складчато-надвиговые структуры, продолжают от п-ова Тайгонос на юго-запад в район Приохотья и на северо-восток в верховья рек Пенжины и Анадыря [56, 60 и др.], где широко распространены юрско-нижнемеловые терригенно-вулканогенные образования других сегментов Удско-Мургальского островодужного пояса.

Мургальский сегмент этого пояса (рис. 1, пункт 1б) в бассейне р. Мургаль (верховье р. Пенжины) образован несколькими вергентными на север пластинами [60], в которых тектонически совмещены две толщи мощностью 400–600 м – вулканогенная островодужная и туфогенно-терригенная тыловодужная (рис. 2). В первой из них доминируют толеиты и их туфы; вулканиты среднего-основного состава занимают не более 30 % объема толщи, еще меньше (10 %) – андезидациты–риолиты. Широко распространены голубовато- и зеленовато-серые туффиты и туфы, столь характерные и для тектонически фрагментированных пород островных дуг остальной части Корякского нагорья.

С вулканогенной толщей в бассейне р. Мургаль тектонически совмещены зеленовато-черные и темно-серые туфогенно-терригенные турбидиты, являющиеся, вероятнее всего, тыловодужными по отношению к Удско-Мургальской дуге и также широко распространенные в Корякском нагорье. Позднеюрско-готеривский возраст вулканогенной и турбидитовой толщ установлен по находкам иноцерамов, аммонитов и белемнитов [22, 60].

На западном побережье п-ова Камчатка фрагменты аллохтонных морских средне-мезозойских пород вскрываются на м. Омгон и в бассейне р. Морошечной (рис. 1, пункт 3). Показанная прерывистость разреза (рис. 2), скорее всего, отражает недостаточную изученность сложно дислоцированных пород. Наиболее древние из датированных пород представлены пиллоу-базальтами с линзами и прослоями яшм и кремней, содержащих радиолярии байосского и батского ярусов (рис. 4, 5). Тектоническая пластина верхнеюрско-нижнемеловых пород мощностью около 80 м образована несколькими чешуями, сложенными шаровыми и массивной текстуры базальтами с линзами яшм и кремней. В них обнаружены три сообщества радиолярий (рис. 4, 5) – верхнего киммериджа, титона-берриаса и валанжина [13]. Валанжинский комплекс радиолярий определен в верхней части тектонической пластины в яшмовидном кремнистом известняке, а подстилающий маломощный (1 м) слой кремнистых алевролитов содержит ранневаланжинские бухии. По химизму (в частности, по высоким значениям отношения Fe/Mg) базальты м. Омгон принадлежат толеитовой серии N-MORB. Отрицательная Ta-Nb аномалия в базальтах м. Омгон, расцененная [6] как свидетельство гидротермального метасоматического изменения этих пород, может указывать на вероятное присутствие здесь, наряду с океаническими, и островодужных вулканитов.

В центральной части Охотско-Корякского орогенного пояса выходы средне-мезозойских аллохтон-

Система	Отдел	Ярус	Междуречье Майн-Анадырь-Великая (4-11)	Пикасваям (12)	Талтонос (1)	Кулол (2)	Омгон (3)	Аной (3)	Селеннях (14)	Аляска, Канадские Кордильеры [76]	Калифорния [84]	Ярус	
Мел	нижний	барремский		<i>Crotanium pythiae</i>							6	барремский	
		потеривский	<i>Sesopsis septemrotatus-Sethosapsa uterculus</i>										потеривский
		валанжинский		<i>Dibolachras tythfhorora</i>								5C	валанжинский
		берриевский	<i>Sethosapsa trachyostraca</i>	<i>Mirifusus chenodes</i>	<i>S. trachyostraca</i> <i>M. chenodes</i>							5B	берриевский
				<i>Mirifusus baileyi-Parvicingula khabakovi</i>								5A	берриевский
		титонский	<i>Parvicingula faeckelii</i>									4	титонский
		юлмериджский	<i>Parvicingula blowi-P. jonesi</i>		R	<i>P. blowi</i> <i>P. jonesi</i>						3	титонский
		оксфордский	<i>Mirifusus guadalupensis-Parvicingula elegans</i>						R			2	киммериджский
				<i>Hsuum maxwelli-Orbiculiforma mcIntagliini</i>								1I	оксфордский
				<i>Hsuum maxwelli-Orbiculiforma mcIntagliini</i>								1H	кепловейский
Юра	средний	батский	<i>Parvicingula vera-Ristola turpicula</i>	<i>Ristola turpicula</i>		R					1F	батский	
			<i>Sethosapsa globosa</i>		<i>Sethosapsa globosa</i>						1E-ID	батский	
		байосский	<i>Zartus jurassicum-Lurphenium officerense</i>	<i>Z. jurassicum-L. officerense</i>		R					1C	байосский	
			<i>Pantanelium foveatum-Bagotum maudense</i>	<i>P. foveatum-B. maudense</i>					R		1B	байосский	
			<i>Laxhotum jurassicum</i>									1A	ааленский
		ааленский		<i>L. jurassicum</i>			R						ааленский
		товарский		<i>Trilulus elkhornensis-Parahsuum cruciferum</i>								01	товарский
		плинбасский	<i>Droftus Katroma westermanni</i>									02	плинбасский
				<i>Katroma bicornis</i>								03	плинбасский
		синеморский	<i>Parahsuum simplum</i>			<i>P. simplum</i>						04	синеморский
Триас	нижний	геттангский	<i>Сапортум мергум</i>			R					05	геттангский	
			<i>Saitoum keki</i>									геттангский	
		норий-рэтский		<i>Livarella giftuensis</i>								норий-рэтский	

Рис. 4. Комплексы радиоларий как основа корреляции верхнетриасовых-нижнетриасовых морских отложений Востока Азии. Номера в колонках в скобках: 1-14 – географическое положение коррелируемых фрагментов выходов (см. на рис. 1). В двух крайних правых колонках показаны радиоларийные подразделения Западно-Американского региона. R – радиоларийные комплексы широкого возрастного интервала.

Система	Отдел	Ярус	Междуречье Майн-Анадырь- Великая (4-11)	Пикасьваям (12)	Тайгонос (1)	Куюл (2)	Омгон (3)	Анжуй (3)	Селенях (14)
Мел	нижний	барремский		40-10					
		готеривский	212-1	С-2375-4					
		валанжинский	2646-2	П-1307-1	12-2; 2332-3				
		берриасский	Н-51	С-2375-1	9407a/1к		4-1		
			628	П-4176-3	14-4	П-2024-4	603-5		
Юра	верхний	титонский	622						
		киммериджский	628-2ж 212-15				603-6		
			757-6	С-2548a	2329/7	876-4 875-1		32R	
	средний	келловейский	2799-2		12-4	Г-875		32R1	
		батский	Н-11	П-1216-2	13-3	П-12-1			
			2817-2		13-2	V-834	604-1	26R	
		байосский	ДН-760		13-9	876-2		32R3	
	Д-630			12-3		604-2			
	нижний	ааленский	Л-113-3	405-7,8	14-2	860-8			
		тоарский							
		плинсбахский			2328				
				404-13					
		синемюрский	1079-1	Л-10	23-7	831-4 860-12			1100-22
		геттангский	1140-2			860-8A			
	1111-6			2478-4					
Триас	норий-рэтский	1285-2	74	2341-1; 9408-5	872-1				

Рис. 5. Номера радиоляррийсодержащих проб, включающих индекс-виды, маркирующие и характерные виды (коллекция хранится в ГИН РАН).

ных пород вскрываются в *Куюльском пакете пластин* (рис. 1, пункт 2), в которых наряду с терригенно-кремнисто-вулканогенными породами присутствуют многочисленные тела базит-гипербазитовых комплексов, в различной степени метаморфизованных [48, 53, 66, 67]. Состав и возраст этих пород рассмотрен в [2, 11, 24, 37, 46, 50, 66]. При этом доказана тектоническая неоднородность пластин, выделяемых ранее как единые структурные единицы. В основании вскрывается пластина юрско-нижнемеловых островодужных кремнисто-туфо-терригенных пород, перекрываемых пластиной Удачной – серпентинитовый меланж с блоками офиолитов, базальтов, кварцитов, амфиболит-зеленосланцевых пород, реже глаукофановых сланцев. Выше залегающие пластины Веселая и Встречная – это также серпентинитовый меланж с блоками базальтов, известняков, кремней, кремнисто-вулканогенных пород. Геохимические данные показывают неоднородность состава базаль-

тов пластин Веселая и Встречная [50, 53]. Наряду с океаническими толеитами типа MORB, здесь присутствуют блоки обогащенных высокотитанистых базальтов, сходных с ОИВ. Кроме того, здесь обособляется яшмо-кремневая толща абиссального типа. В кремнях и яшмах этих тектонизированных пластин радиолярриями охарактеризованы уровни: верхнетриасовый, геттангский, синемюрский, ааленский, байосский, батский, келловейский, оксфордский и киммериджский (рис. 4, 5). Присутствие пород начала раннего мела (неокомовых) вполне вероятно, хотя фаунистически они не подтверждены. К океаническим внутриплитным образованиям (невьясненного пока возраста) отнесен меланж высокотитанистой базит-гипербазитовой ассоциации Таловской пластины [53], где встречены базальты с содержанием TiO_2 до 3.1 вес. % и K_2O до 1.9 вес. %.

Синформу Куюльского пакета пластин венчает Ганкуваямская пластина, в которой над габбро-пери-

дотитовой ассоциацией, обладающей надсубдукционными параметрами, располагается дифференцированный ряд базальтов-андезитов-дацитов с линзами яшм, туфогенно-кремнистых и кремнисто-глинистых пород с радиоляриями байоса–раннего берриаса [11]. Наряду с островодужными вулканитами известково-щелочной серии здесь обнаружены бониниты (рис. 2), а также толеиты двух типов (близкие к MORB и OIB) [50], что свидетельствует о еще большей сложности строения этой пластины, чем это показано на рис. 2. Состав Тылпынтыхлявямской пластины Куюльского пакета, образованной туфами, туфогенными алевролитами, аргиллитами, песчаниками с прослоями яшм и кремнистых аргиллитов с раннемеловой макрофауной, указывает, что с островодужными отложениями здесь сочетаются породы преддуговых и тыловодужных прогибов.

На северо-восточном продолжении Куюльского пакета пластин располагаются сближенные фрагменты тектонических покровов со среднемезозойскими аллохтонными отложениями: *1) в Усть-Бельских горах, бассейнах рек Утесику и Коначан, 2) в долине р. Поперечный Алган и 3) в левобережье р. Ламутская* (рис. 1, пункты 4, 5, 6, соответственно). Многочисленные пластины и чешуи в этих тектоностратиграфических разрезах [16, 61–63] в целом образованы двумя типами юрско-меловых пород (рис. 2): океаническим (и окраинноморским) и островодужным (с породами прилежащих прогибов). К первому типу относятся пиллоу-базальты, близкие по составу MORB [4, 31, 32], кремни, яшмы, дистальные пепловые туффиты. В кремнистых породах обнаружены радиоляриевые сообщества верхнего бата, оксфорда-киммериджа, титона-берриаса и берриаса-валанжина (рис. 2, 4, 5). Островодужный тип пород представлен базальтами (IAB), туфами среднего-основного состава, туфогенно-терригенными и терригенно-кремнистыми разновидностями, прослоями яшм и кремней; характерны ритмично чередующиеся зеленовато-черные и голубовато-черные туфы и туффиты, аналогичные распространенным в Удско-Мургальском магматическом поясе. В островодужной ассоциации пород обнаружены радиолярии келловоя и берриаса-валанжина (рис. 2, 4, 5). В туффитах и туфопесчаниках левобережья р. Поперечный Алган Г.П. Тереховой найдены, а К.В. и Г.И. Паракецовыми определены бухии берриаса-валанжина (устное сообщение). Таким образом, перемежающиеся по вертикали и латерали тектонические пластины и чешуи кремнисто-базальтовой (MOR) и кремнисто-терригенно-вулканогенной (IA) ассоциаций на обширном участке междуречья Майн–Коначан–Ана-

дырь–Ламутская по радиоляриям охватывают интервал батский–валанжинский ярусы.

Хр. Парыткин (рис. 1, пункт 7) образован системой различно ориентированных тектонических пластин [61, 63 и др.], которые сложены океаническими и окраинноморскими кремнисто-базальтовыми и островодужными кремнисто-терригенно-туфогенными породами [90] (рис. 3), а также интенсивно измененными базит-ультрабазитовыми ассоциациями. Состав океанических пород фациально не выдержан, меняясь от одной пластины к другой объемом кремнистых, кремнисто-терригенных разновидностей и базальтов. Последние представлены толеитами, близкими к MORB [89]. Океанический тип пород охарактеризован [16, 35, 36, 62, 63] обнаруженными в яшмах различных пластин комплексами радиолярий байоса, оксфорда, киммериджа, титона–берриаса, берриаса–валанжина и готерива. Островодужная ассоциация включает туфогенные песчаники и алевролиты, туффиты, туфы, реже эффузивы среднего и основного состава, линзы яшм и кремней; туфы и туфогенно-терригенные разновидности нередко образуют мощные (до 600 м) флишоидные толщи. Породы островодужного типа охарактеризованы теми же комплексами радиолярий [35, 36], однако радиолярий древнее батских в них не обнаружено (что вовсе не означает отсутствия здесь байоских и более древних мезозойских пород).

Субширотная полоса выходов аллохтонных среднемезозойских пород в *междуречье Великая–Хаттырка* (рис. 1, пункты 8–11) в целом образует синформу [59], которую предлагается называть *Койвэрэланско-Майницкой*. На западном ее замыкании в верховьях р. Великой и в бассейне р. Койвэрэлан (рис. 1, пункты 8, 9) среди деформированных меловых пород неоавтохтонов в фрагментах тектоностратиграфических разрезов вскрывается кремнистая толща с преобладанием яшм и кремней, иногда с примесью карбонатного и пеплового материала [10]. Хотя пластины этих пород тектонически рассеяны на этом участке, однако в целом по комплексам радиолярий они выстраиваются в непрерывный стратиграфический разрез от нижней юры до готерива включительно (рис. 3). Показательно, что суммарная мощность этого конденсированного разреза яшм и кремней столь широкого возрастного интервала не превышает 80–100 м. Их накопление происходило, вероятнее всего, на относительно глубоководных участках океанического ложа, смыкаясь по латерали с базальтами MORB. Пластины кремнистых пород с тоараленским комплексом радиолярий выявлены в правобережье р. Койвэрэлан и в долине р. Завитой [16,

62, 63]. Тектонически совмещенная с ними мало-мощная (40 м) пластина яшм в непрерывном разрезе содержит комплексы радиолярий: байоса, бата и титона–берриаса. Юго-западнее, в правобережье р. Койвэрэлан (гора Семиглавая) выявлены две разновозрастные пластины кремнистых пород с прослоями известняков и известковистых яшм средней юры и верхней юры–нижнего мела [10, 62, 63]. Примечательно то, что в последней из них, мощностью всего около 60 м, в непрерывном разрезе определены комплексы радиолярий титона–киммериджа, титона–берриаса и готерива. В этой же пластине обнаружены валанжинские бухии [57, 71, 86].

На южном склоне г. Семиглавой (рис. 1, пункт 9) располагается пластина пород иного, островодужного (включая смежные прогибы) состава [62]. Она начинается с пачки туфогенных алевролитов и кремней, содержащих байос-батский комплекс радиолярий, выше сменяющихся туфопесчаниками и туфоалевролитами, туфами основного состава с прослоями черных кремней, в которых содержится комплекс радиолярий келловей, а также многочисленные аммониты келловей [57]. Киммеридж-титонский комплекс радиолярий на этом уровне обнаружил Н.Ю. Брагин [57]. В туфогенных песчаниках А.А. Мануйловым (устное сообщение) отмечены ходы илоедов и фрагменты углефицированных растений. В аналогичных породах в бассейне р. Койвэрэлан был найден раннеготеривский *Cylindrotethis* cf. *subporrecta* Vodyl. (определение В.К. Густомесова и В.И. Сакса), что позволяет рассматриваемую толщу (400–500 м) этой зоны в целом датировать в интервале байос–готерив.

Восточная часть Ковэрэланско-Майницкой синформы (рис. 1, пункты 9–11) характеризуется наиболее полным разрезом и наибольшим формационным разнообразием аллохтонных мезозойских пород (рис. 3), тектонически чередующихся с базит-гипербазитовыми комплексами. Пластины верхнетриасовых (местами средне-верхнетриасовых) пород вскрываются в бассейне р. Научирынай и на хр. Кэнкэрэн (рис. 1, пункты 10, 11). Они весьма разнообразны по генезису и представлены яшмо-базальтовым океаническим комплексом, фрагментами островных дуг известково-щелочной и бонинитовой серий [4, 20, 31, 32, 90], а также кремнисто-карбонатно-туфогенно-терригенной толщей тыловодужной или (и) преддуговой природы. Ю.М. Бычковым в карбонатно-терригенных породах определен комплекс теплолюбивых аммонитов, брахиопод, криноидей.

Нижнеюрские (геттанг-синемюрские) породы представлены здесь толщами двух генетических ти-

пов: яшмо-щелочнобазальтовым ОИВ типа и океаническим (или окраинноморским) терригенно-кремнистым. Первая из них (70 м) в бассейнах рек Мал. Научирынай и Научирынай (рис. 1, пункт 10) представлена переслаивающимися щелочными высокотитанистыми базальтами (ОИВ) и красными яшмами, местами замещающимися кремнистыми известняками. В яшмах двух разных пластин определены радиолярии раннего геттанга и бата (рис. 4, 5). Терригенно-кремнистая толща (не менее первых сотен метров) сложена тонко чередующимися серыми и черными кремнями, песчаниками, серыми кремнистыми алевролитами и подчиненными прослоями красных яшм и зачастую имеет турбидитовый облик. Изредка породы содержат примесь дистального пепла кислого состава, местами переходя в туффиты. В яшмах этой толщи обнаружены радиолярии позднего геттанга и раннего синемюра (см. рис. 4, 5).

Более полно по сравнению с западным участком (рис. 1, пункты 8, 9) в бассейнах рек Мал. Научирынай и Научирынай (пункт 10) представлена океаническая яшмо-кремнистая толща. Хотя она и расчленена на несколько пластин, но в целом охватывает диапазон плинсбах–аален, байос, оксфорд–киммеридж (рис. 3). Как и западнее, толща образована переслаивающимися яшмами (нередко с примесью пепла), известковистыми яшмами, кремнями, кремнистыми алевролитами, линзами известняков.

Яшмо-базальтовая толща зон спрединга в отдельных пластинах широко распространена в бассейнах рек Мал. Научирынай и Научирынай, где в яшмах обнаружены радиолярии, характерные для байоса–келловей, позднего титона–валанжина. Петрогеохимические данные [31, 32, 54] свидетельствуют о сходстве базальтов рассматриваемого участка с толеитами N-MORB и E-MORB.

Островодужная терригенно-вулканогенная толща (не менее 600 м) занимает большие площади в местонахождениях 9, 10. В ней преобладают туфы среднего, основного, реже кислого и смешанного состава и туффиты, ассоциирующие с туфопесчаниками, туфоалевролитами, линзами известняков, а также конгломератами и осадочными брекчиями. Локально встречаются пестроокрашенные базальты и андезит-базальты известково-щелочной и бонинитовой серий [4, 31, 32]. Яшмы и кремни чрезвычайно редки, что ограничивает возможности применения радиолярического метода. Локально встречающиеся пестроокрашенные яшмоподобные породы при микроскопическом изучении оказались пепловыми туфами и туффитами, нередко содержащими радиолярии. Терригенно-вулканогенная толща включает две ассоциации

пород: вулканогенно-туффовую и туфо-терригенную, обычно слагающие обособленные тектонические пластины. В бассейнах рек Мал. Научирынай и Научирынай радиоляриями охарактеризованы два уровня этих отложений: бат-келловейский и оксфорд-киммериджский. В туффитах и туфопесчаниках А.С. Бочкаревым (устное сообщение) в правобережье р. Эльгеваям обнаружены бухии титонского (вольжского) возраста (определения К.В. Паракецова).

Обе ассоциации островной дуги и прилежащих прогибов – вулканогенно-туффовая и туфо-терригенная (до 600–800 м) распространены и в *хр. Кэнкэрэн* (рис. 1, пункт 11). Последней свойственно ритмичное переслаивание – “зеленый флиш”, характерный и для других участков рассматриваемого региона. Подчиненное значение здесь имеют бониниты и толеиты. В туфогенно-терригенных породах известны находки бухий валанжина и иноцеромов готерива [30].

В *междуречье Хатырка–Укэлят и Пикасьвалям* (рис. 1, пункт 12) распространены все те же генетические типы пород среднего мезозоя (рис. 3), что и в остальной части Охотско-Корякского орогенного пояса. Базальты мощностью 70–100 м с прослоями яшм с радиоляриями верхнего триаса (рис. 4, 5) образуют отдельные пластины. Тектонически разлинзованная кремнистая толща (до 200 м) включает переслаивающиеся кремни, яшмы, реже кремнистые алевролиты и туфопесчаники. В кремнях и яшмах нами и [3] обнаружены комплексы радиолярий верхнего синемюра, плинсбаха, тоара, аалена, бата, келловей (рис. 4, 5).

Океаническая яшмо-базальтовая толща (120 м), слагающая здесь множество тонких пластин, представлена чередующимися кремнями, кремнистыми алевролитами, яшмами, реже песчаниками и содержит потоки толеитов типа MORB. Здесь обнаружены оксфорд-киммериджский, позднетитон-валанжинский и готеривский комплексы (рис. 4, 5).

Ассоциация связанных фациальными переходами пород островных дуг и прилежащих бассейнов на данном участке слагает ряд пластин, но пока не имеет датировок. Составляют эту ассоциацию ритмично чередующиеся, обладающие градиционной слоистостью туфогенные песчаники, туфогенные алевролиты, туффиты и пепловые туфы кислого состава. Изредка встречаются вулканиты среднего-основного состава.

Верхояно-Чукотско-Аляскинский орогенный пояс. Нами приведены новые данные по местонахождениям радиолярий (рис. 1, пункты 13, 14), которые обнаружены в породах тектонических пластин и чешуй вблизи сегментов сuture, ограничивающей внутреннюю Верхояно-Колымскую коллизионную систему. Местонахождение в *бассейне р. Анюй*

(рис. 1, пункт 13) приурочено к юго-западной части Южно-Анюйского сегмента сuture [65]. Здесь располагается вергентный в северо-восточных румбах пакет пластин [39], образованных породами различного генезиса [7, 87]. Структурно выше пластины Громаднинско-Вургувеевских офиолитов [19 и др.] залегает пластина яшмо-базальтовой гремучинской толщи, также расчлененная на тектонические линзы и чешуи [39]. Толеитовые базальты толщи по геохимическим параметрам близки к океаническим [88]. В кремнистых породах обнаружен радиоляриевый комплекс байоса–киммериджа [88]. Новые определения В.С. Вишневской радиолярий из проб, отобранных С. Бялобжеским в верховьях р. Быстрынки в яшмах и кремнях кремнисто-базальтовой толщи, выявили формы следующих интервалов: батского яруса (*Stichocapsa globosa*, *Ristola? turpicula*), байосского яруса (*Tricolocapsa plicarum*, *T. fusiformis*), диапазона бат–келловей (*Stichocapsa convexa*, *S. japonica*, *Parvincingula schoolhousesensis*), келловейского яруса (*Triversus tsunoensis*), интервала оксфорд–киммеридж (*Obesacapsula rotunda*).

В *Верхоянье, в хр. Черского, в басс. р. Селенях* (рис. 1, врезка), на участке разворота ориентировки сегмента коллизионной сuture Колымская Петля [41, 65] с северо-западного на субширотный, располагается вергентный в северных румбах пакет многочисленных пластин и чешуй палеозойско-мезозойских пород различного состава. Хотя на рассматриваемом участке и выделяется в качестве структурной единицы Нагонджинская пластина, однако неоднородность последней (присутствие палеозойских–юрских кремнистых, терригенных и вулканогенных пород) свидетельствует о тектоническом сближении в ней весьма различных образований, к тому же слабо охарактеризованных палеонтологически. Поэтому мы обращаем внимание на первую находку В.С. Шульгиной и ее коллегами радиолярий ранней юры (определения В.С. Вишневской) [18]. Местонахождение радиолярий приурочено к толще видимой мощностью первые десятки метров, образованной чередующимися кремнями, кремнистыми аргиллитами, аргиллитами, пепловыми кремнистыми туффитами. Половину объема последних занимают радиолярии синемюра (рис. 4, 5). Состав фрагмента радиолярийсодержащих пород позволяет считать их окраинноморскими или океаническими в пределах действия пепловых выбросов островных дуг.

МЕЗОЗОЙСКИЕ АЛЛОХТОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЗАПАДА СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ

Ранне-среднемезозойские аллохтонные отложения Западной Америки наиболее широко представле-

ны в Северо-Американских Кордильерах, где с севера на юг выделяются четыре главных структурных сегмента: Аляскинский, Канадский, Американский и Мексиканский.

Аляскинский сегмент на севере образован покровно-складчатыми сооружениями хребта Брукса [65 и ссылки там], где установлена серия тектонических покровов, содержащих ранне-среднемезозойские офиолиты. Южная Аляска сложена тремя разновозрастными аккреционными призмами, надвинутыми одна на другую с омоложением возраста с севера на юг. На Аляскинском п-ове юга Аляски расположены изолированные выходы бат-келловейской формации Шелихов (Shelokof), из карбонатных конкреций которой описана келловейская ассоциация радиолярий с высококоническими парвицигулидами, сходная с одновозрастной из пород бассейна р. Научирынай [72].

Канадские Кордильеры, по представлениям [75, 80, 89], образованы серией террейнов: Бридж Ривер, Хозамин, Кач Крик, Слайд Маунтин и др. (рис. 6). В двух последних, как и в ряде других террейнов, описан офиолитовый меланж, в котором присутствуют породы, содержащие как бореальную (рис. 7), так и экзотическую фауну тетического облика [75, 80, 89]. Последнее обстоятельство позволило предложить [89] две геодинамические модели формирования Канадских Кордильер. Согласно первой – имели место значительные перемещения по широте, а согласно другой – необходимо растянуть их по латерали. В Канадских Кордильерах ранне-среднемезозойские кремнистые образования имеют океанический, окраинноморский и островодужный генезис (рис. 6). Есть все основания предполагать тектонический характер совмещения этих разнотипных образований в представленных разрезах (рис. 6). Имея целью показать на этом рисунке степень распространения радиоляриевых комплексов по разрезу, авторы [75, 80, 89] не ставили перед собой задачу рассмотрения характера границ между разновозрастными стратиграфическими подразделениями, в связи с чем условно следует признать показанную непрерывность разрезов, например, от карбона до юры или от карбона до триаса. Возраст кремнистых отложений определен радиоляриевым методом, на основе которого Ф. Кордье [76, 80] сделано заключение, что радиоляриевые комплексы имеют большее сходство с одновозрастными ассоциациями Востока Азии, чем с комплексами юго-запада Северной Америки (рис. 4).

Американские и Мексиканские Кордильеры в притихоокеанской области представлены коллажем террейнов (Клават, Сьерра-Невада и др.), разделенных меланжем или олистостромой. Так, знаменитый

юрско-среднемеловой францисканский комплекс, содержащий океанические и островодужные вулканогенные и кремнистые породы, обогащенные радиоляриями прекрасной сохранности, обнажается в Береговых хребтах Калифорнии и Мексики. В Калифорнии комплекс залегает на офиолитах или надвинут на офиолиты и рассматривается как меланжево-олистостромовый, шарьированный на флиш Большой Долины. В составе францисканского комплекса присутствуют кремнистые образования различных интервалов юры и мела, стратификация которых выполнена [82–84] на основе изучения радиолярий (рис. 4).

КОРРЕЛЯЦИЯ АЛЛОХТОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕГО МЕЗОЗОЯ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ И ЗАПАДА СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ

Приведенные биостратиграфические и литологические данные по среднемезозойским аллохтонным отложениям (рис. 2–5) позволяют провести итоговую корреляцию многочисленных фрагментов покровно-чешуйчатых структур для выяснения степени их общности в возрастном и формационном отношениях.

Наиболее древние среди среднемезозойских породы **верхнего триаса (верхнего нория-рэта)** коррелируются по присутствию *Livarella gifuensfis* (рис. 4, 5), а также многочисленных представителей семейств Livarellidae и Saturnalidae в пакетах тектонических пластин на п-ове Тайгонос, в бассейне р. Куюл, в хр. Кэнкэрэн и бассейне р. Пикасьваям (рис. 1, пункты 1, 2, 11, 12). Таким образом, слои верхнего триаса наиболее полно представлены в Корьякском нагорье, на п-ове Тайгонос и в бассейне р. Куюл. Это ассоциация кремнисто-базальтовых и кремнисто-терригенно-вулканогенных (типов MORB и IAB) пород. В Канадских Кордильерах им синхронна толща океанических кремней с *Livarella* [76, 80]. Повсеместно в радиоляриевых ассоциациях присутствуют многочисленные представители семейств Livarellidae и Saturnalidae, а также Pantanellidae, которые свидетельствуют о том, что поздний триас характеризовался теплым климатом.

Нижнеюрские отложения на основе радиоляриевых анализа получили ярусное расчленение. Тектонически ограниченные нижнегеттангские слои с *Saitoum keki*, состоящие из чередующихся яшм и базальтов OIB типа, установлены в бассейнах рек Мал. Научирынай и Научирынай (рис. 1, пункт 10), а на п-ове Тайгонос (рис. 1, пункт 1) включают яшмы и базальты типа MORB. Присутствие *Atalantria epaphrodita*, *Saitoum keki* (рис. 4), *Parvicingula grantensis* позволяет коррелировать их с

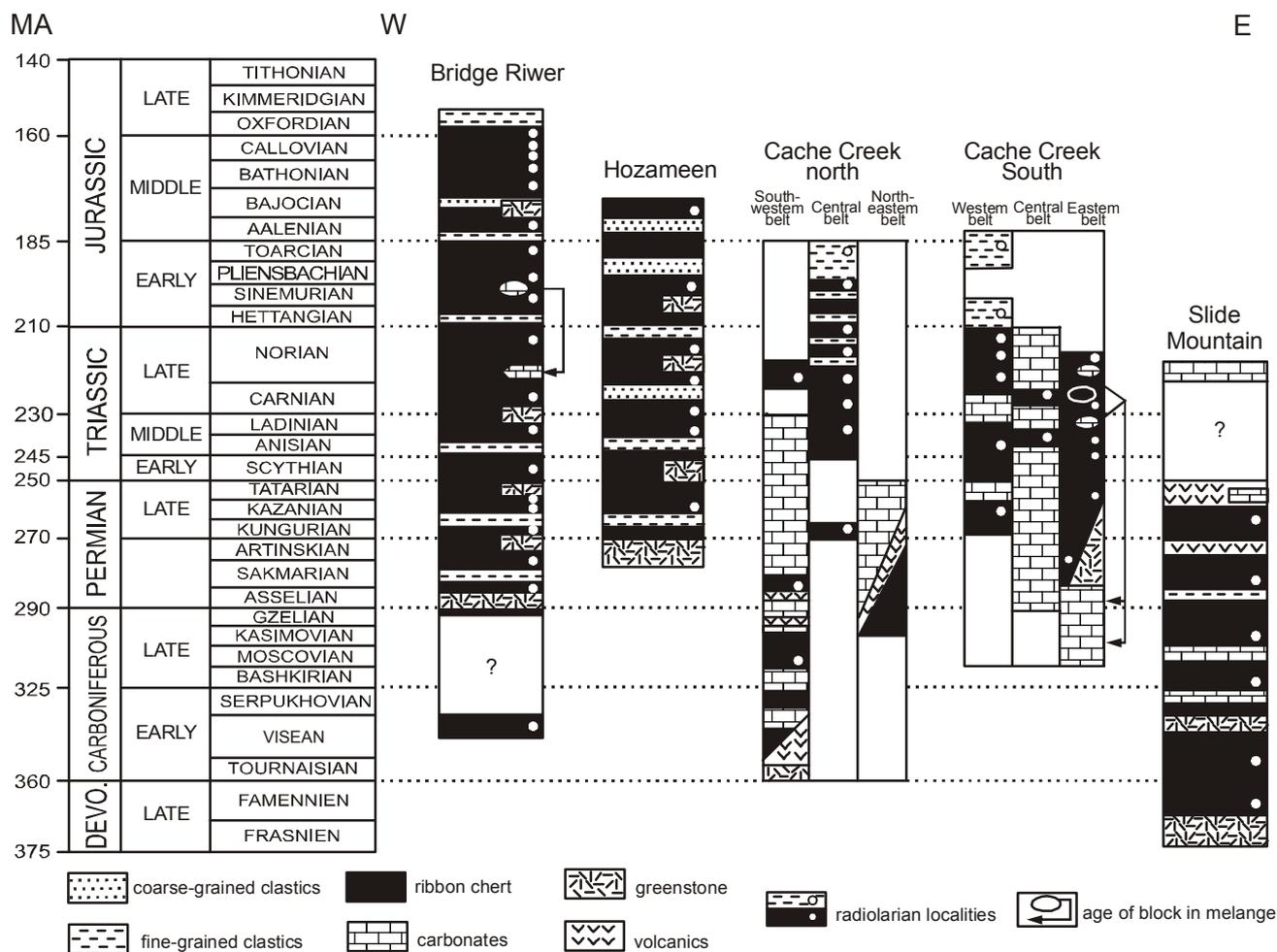


Рис. 6. Радиоларийсодержащие разрезы Канадских Кордильер [76, 80].

одновозрастными слоями Британской Колумбии [75, 76]. Верхнегеттангские слои с *Canoptum merum*, широко распространенные в северном полушарии Тихоокеанского пояса [73, 83], без признаков несогласия сменяемые нижнесинемюрскими слоями с *Parahsuum simplum* (рис. 4), установлены в бассейне р. Научирьнай (рис. 1, пункт 10), где они представлены чередующимися яшмами, кремнями, реже терригенно-кремнистыми породами. Благодаря присутствию индекс-вида яшмы и кремни нижнего синемюра выявлены на р. Куял (рис. 1, пункт 2; рис. 4, 5), где они сменяют толщу с радиолариями геттанга и в непрерывном разрезе перекрываются кремнями верхнего синемюра с *Katroma bicornis* (рис. 4). Аналогичный индекс-вид верхнего синемюра установлен в яшмо-базальтовой толще (с базальтами MORB и OIB типов) п-ова Тайгнос и в толще абиссальных кремней бассейна р. Пикасьваям (рис. 1, пункты соответственно 1 и 12). Синемюрские кремнистые и яшмо-базальтовые толщи особенно хорошо коррелируются

по присутствию руководящего индекс-вида *Parahsuum simplum* (рис. 4), благодаря которому сопоставляются не только с туфо-терригенными породами Таловских гор, но и с кремнистыми туффитами хр. Черского (рис. 1, пункт 14) и с океаническими кремнистыми толщами Канадских Кордильер [76]. Сходный комплекс радиоларий известен в кремнистых аргиллитах Сахалина (г. Юнона) и Приморья [45]. Эти слои (*Parahsuum simplum*) распространены в хорошо датированных разрезах на о-вах Королевы Шарлотты в Британской Колумбии [73], где их возраст подтвержден находками аммонитов.

Плинсбахские слои с *Droltus-Katroma westermanni* в виде чередующихся яшм и кремней выявлены в бассейне р. Пикасьваям (рис. 1, пункт 12), а верхнеплинсбах-тоарские слои с *Trillus elkhornensis-Parahsuum cruciferum* установлены в островодужных и окраинноморских кремнистых туффитах юга п-ова Тайгнос (рис. 1, пункт 1; рис. 4, 5). Слои с *Droltus-Katroma westermanni* (рис. 4), благодаря видам

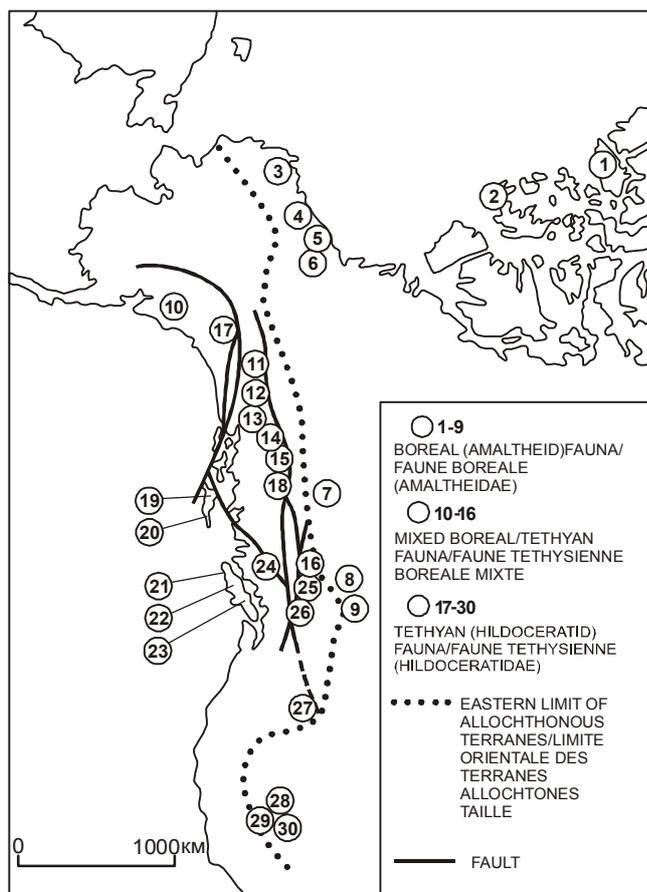


Рис. 7. Современные местонахождения плинсбахских бореальных и тетических аммонитов в Аляскинских и Канадских Кордильерах [89].

Droltus hecatensis Pessagno et Whalen, *Parahsuum longiconicum* Sashida, *Paracanoptum anulatum* (Pessagno et Poisson), *Katroma westermanni* Whalen et Carter, сопоставляются с плинсбахскими слоями с *Bagotum modestum*–*Droltus hecatensis* Дальнего Востока России [45], а также кремнисто-карбонатными фациями нижнего плинсбаха о-вов Королевы Шарлоты в Британской Колумбии (рис. 6), возраст которых обоснован данными по макро- и микрофауне [73, 89]. В отличие от плинсбахского радиоляриевого комплекса междуречья Хатырка–Укэляят, на п-ве Тайгонос не встречены представители родов *Thetis*, *Droltus* и *Noritus*. Отмечается большое морфологическое сходство плинсбах-тоарских радиоляриевых комплексов п-ва Тайгонос и Орегона [46]. Близкий комплекс радиолярий описан в яшмах Нижнеамурского террейна Приморья [85]. Все раннеюрские ассоциации отличаются относительно тепловодным характером. Плинсбахские слои, по присутствию маркирующего вида *Parahsuum ovale* (рис. 4), хоро-

шо коррелируются с одновозрастными подразделениями Канадских Кордильер, которые в разрезах Британской Колумбии достоверно калиброваны аммонитами (рис. 7). Совместные находки тепловодных радиолярий и аммонитов в умеренных широтах Северо-Востока России и Северо-Запада Америки в одних слоях позволяют не только коррелировать стратиграфические подразделения, но и проследить изменение биотических и абиотических событий (изменение климата, течений, других гидрологических характеристик океана, отмечать пути миграции морских биот), что необходимо для проведения палеореконов и прослеживания границ палеоклиматических поясов.

Среднеюрские отложения также получили ярусное и подъярусное расчленение (рис. 4, 5). Тоар?- ааленские слои с *Laxtorum jurassicum* в виде тектонической пластины яшмо-кремневой толщи абиссального типа обнаружены в междуречье Койвэрэлан–Тальякаурухын и в бассейне р. Куюл (рис. 1, пункты 2 и 9). С этими отложениями по присутствию индекс-вида и характерного ааленского вида *Praeparvicingula elementaria* (Carter) хорошо коррелируются яшмовидные туффиты п-ова Тайгонос (рис. 1, пункт 1). Благодаря присутствию индекс-вида и *Archicapsa pachiderma* (рис. 4), они уверенно сопоставляются с одновозрастными слоями океанических кремней Канадских Кордильер [76, 80]. В бассейне р. Пикасьваям (рис. 1, пункт 12) в непрерывном маломощном (80 м) разрезе кремнистых пород установлены тоар-ааленские, батские и келловейские слои. Широко распространенные в регионе породы байосского яруса на водоразделе рек Койвэрэлан–Тальякаурухын включают ниже-среднебайосские слои с *Pantanellium foveatum*–*Bagotum maudense* (рис. 1, пункт 9), которые начинают здесь маломощный конденсированный разрез кремней и яшм, характерных для абиссальных океанических областей и в целом отвечающих интервалу средняя юра–берриас; средняя часть этого непрерывного разреза относится к батскому ярусу, а верхняя содержит радиолярии титона–берриаса. Байосские слои начинают непрерывный разрез туфогенно-кремнистых отложений г. Семиглавой (рис. 1, пункт 9), венчающийся келловей-титонскими породами. Изолированная пластина верхнебайосских яшм с *Zartus jurassicum*–*Parahsuum officerence* установлена в бассейне р. Мал Научирынай (рис. 1, пункт 10). Эти же индекс-виды, а также радиолярии нижнего и верхнего бата (рис. 4, 5), выявлены в яшмах среди базальтов типа MORB п-ова Тайгонос, бассейна р. Куюл и м. Омгон (рис. 1, пункты 1, 2, 3). Присутствие в верхнебайосских слоях хр. Рарыткин руководящего

вида *Tricolocapsa plicarum* позволяет коррелировать их не только с разновозрастными слоями Японии, но и с океаническими, островодужными и окраинно-морскими кремнистыми отложениями Канадских Кордильер [76, 80].

Нижнебатские слои с *Sethocapsa globosa*, кроме упомянутых выше участков, установлены в яшмо-базальтовой толще верховий р. Великой (рис. 1, пункт 8) и прослеживаются на запад до бассейнов рр. Куюл, Омгон, п-ова Тайгонос, в бассейне р. Анюй и на западе Камчатки. По присутствию *Tricolocapsa conexa* нижнебатские слои Востока Азии могут быть сопоставлены с островодужными и окраинноморскими кремнистыми отложениями в Канадских Кордильерах [76, 80]. Ранее Н. Брагиным в яшмо-базальтовой толще Южно-Аньюйской зоны был установлен байос-киммериджский комплекс [88].

Верхнебатские слои с *Parvicingula vera-Ristola turpicula* (рис. 4, 5), благодаря присутствию высококонических парвицингулид с апикальным рогом *P. vera*, уверенно прослеживаются на многих участках региона (рис. 1, пункты 4–10): в бассейне р. Утесики, в Усть-Бельских горах, в междуречье Поперечный Алган–Ольгян–Ламутская, хр. Рарыткин, в бассейнах рек Койвэрэлан, Научирынай и Пикасьваям. Эти надежно сопоставляющиеся по комплексу радиолярий верхнебатские слои охватывают разнофациальные породы, среди которых доминируют островодужные и окраинноморские разновидности, однако присутствуют и океанические образования, включая маломощные яшмы и кремни океанических котловин, а также яшмы и базальты типов MORB и OIB. Таким образом, слои верхнего бата с *Parvicingula vera-Ristola turpicula*, для которых характерно присутствие высокоширотных, часто бореальных, высококонических парвицингулид с высоким рогом, встречены как в Корякском нагорье, так и на п-ове Тайгонос и в Таловских горах [37], но в последнем районе ассоциация более тепловодная.

Следует отметить принадлежность всех установленных радиолярий к Тихоокеанскому региону, причем высокоширотные, часто бореальные, формы резко преобладают. Наиболее важными представителями всех этих ассоциаций являются роды *Parvicingula* Pessagno и *Praeparvicingula* Pessagno et Blome et Hull, которые возникли, вероятно, одновременно, и их появление и длительное существование обусловлены продолжительным среднеюрским похолоданием [28].

Верхи средней юры, представленные келловейскими слоями с *Hsuum maxwelli-Orbiculiforma mclaughlini* (C-2799-2), широко прослеживаются в Корьякии как на севере (хр. Рарыткин, бассейны р. Кой-

вэрэлан, Научирынай), так и южнее (в бассейне р. Куюл). Келловейский уровень, более близкий по климатическому характеру байос-батскому, прослежен до Южно-Аньюйской зоны включительно (рис. 1, пункт 13). Келловейские слои Северо-Востока Азии по присутствию *Triversus tsunoensis* и массовому присутствию многочисленных видов рода *Triversus* [15, табл. 64–66] могут быть сопоставлены с разновозрастными слоями не только Анюя, но и Аляски [72] и Канадских Кордильер [76, 80]. В келловейских слоях г. Семиглавой появляются некоторые элементы, указывающие на тетическое влияние [17].

Верхнеюрские отложения, начинающиеся с оксфорд-нижнекиммериджских слоев разнотипных фаций с *Mirifusus guadalupensis-Parvicingula elegans* (рис. 4, 5), прослеживаются в хр. Рарыткин, в бассейнах рек Мал. Научирынай и Научирынай и на п-ове Тайгонос (рис. 1, пункты 1, 7, 10). Верхнекиммериджские слои с *Parvicingula blowi-P. jonesi*, начинают непрерывный разрез яшмовой толщи г. Семиглавой (рис. 1, пункт 9), надстраивающийся титонскими слоями с *Parvicingula haeckeli* и переходными верхнетитон-нижнеберриасскими слоями с *Mirifusus baileyi-Parvicingula khabakovi*; последние повсеместно прослеживаются в пределах Охотско-Корякского региона (рис. 4, 5). Верхнекиммериджские слои в изолированных пластинах установлены также на западной Камчатке и в хр. Рарыткин (рис. 1, пункты 3, 7). По оксфорд-раннекиммериджскому комплексу радиолярий возможно сопоставление содержащих их толщ от Корякского нагорья до бассейна р. Куюл, п-ова Тайгонос и бассейна р. Анюй. Это различные ассоциации – от южно-бореальных до северно-тетических, а в единичных случаях – до тетических.

Верхнекиммериджский и верхнетитон-нижнеберриасский уровень прослежен в туффито-яшмо-базальтовых толщах Корьякии, п-ова Тайгонос, бассейна р. Анюй и Западной Камчатки; состав радиоляриевых ассоциаций – от южно-бореальных до северно-тетических. Верхнеюрские слои обнаруживают наибольшее сходство с калифорнийскими подразделениями радиоляриевых зон 2, 3 и 4 (рис. 4), предложенных для Северной Америки [82–84].

Нижнемеловые отложения. Отдельные пластины терригенно-кремнистых пород окраинноморского и (или) океанического генезиса в бассейне р. Пикасьваям (рис. 1, пункт 12) включают средне-верхнеберриасские-нижневаланжинские слои с *Sethocapsa trachyostraca-Mirifusus chenodes*, верхневаланжинские слои с *Dibolachras tythopora* и готеривские слои с *Sethocapsa uterculus-Cecrops septemporatus*. Сходные по составу породы средне-верхнеберриасских и готеривских слоев образуют разроз-

ненные пластины в хр. Рарыткин (рис. 1, пункт 4). Берриас-валанжинские слои островодужных пород распространены в бассейнах рек Коначан и Утесики (рис. 1, пункты 4, 5). Синхронные океанические базальты с линзами яшм прослежены на юге п-ова Тайгонос, западной Камчатке, в бассейне р. Научирынай (рис. 1, пункты 1, 3, 9).

Верхнеберриаско-нижневаланжинские слои с *Sethocapsa trachyostraca*–*Mirifusus chenodes* установлены только в Корякии и на м. Омгон Камчатки, а средне-верхневаланжинские с *Dibolachras tythopora* – только в Корякии. Все радиоляриевые комплексы, особенно п-ова Тайгонос, содержат очень низкий процент высококонических форм с рогом, а наличие родов *Andromeda*, *Mirifusus* позволяет сделать вывод о преобладании форм из тетической провинции. На п-ове Тайгонос также определены многочисленные тетические виды (*Ristola cretacea* Baumgartner, *Mirifusus mediodilatatus* Rust). Последние обнаруживают большое сходство с одновозрастным сообществом м. Омгон. Очень важно отметить в этом комплексе сочетание тетических (*Ristola*, *Mirifusus*) и бореальных (*Parvicingula*) родов в Корякии. Готеривские слои с *Cecrops septemporatus*–*Sethocapsa uterculus* венчают яшмо-кремневые юрско-меловые разрезы г. Семиглавой и р. Пикасьваям (рис. 1, пункты 9, 12).

Готерив-барремские комплексы радиолярий встречены только на востоке Корякского нагорья, сходные радиоляриевые ассоциации широко распространены на Сахалине, в Приморье [85].

Нижнемеловые слои Востока Азии обнаруживают наибольшее сходство с калифорнийскими подразделениями радиоляриевых зон 5A, 5B, 5C (рис. 4), разработанных на основе изучения радиолярий из кремнистых разрезов Американских и Мексиканских Кордильер [82–84].

Единственное местонахождение в Корякском нагорье, где выделены кремнистые барремские слои с *Crolanium puthiae* (рис. 4), находится в Эконайской зоне в бассейне р. Песчаной и требует специального рассмотрения в отношении фациальной и тектонической принадлежности.

При суммировании данных по формациям конкретных геодинамических обстановок рассмотренных территорий следует иметь в виду, что, несмотря на приведенную здесь обильную новую информацию по радиоляриевым комплексам, ее нельзя признать всеохватывающей из-за еще не опробованных многочисленных пластин и чешуй. Возможно, это обстоятельство и является причиной пробелов в колонках рис. 2, 3. Эти пробелы, связанные с нехваткой палеонтологического материала, особенно надо учиты-

вать в отношении островодужных пород, в которых радиолярийсодержащие разновидности, как и находки макрофауны, весьма редки.

В целом в интервале поздний триас–готерив на Северо-Востоке Азии, как и на западе Северной Америки, присутствует широкий формационный ряд, отвечающий океаническим и островодужным обстановкам. Особенно уверенно выделяются океанические образования, неизменно членом которых являются яшмы и кремни. Так, например, почти на всех участках (рис. 1–3) и (рис. 6) присутствуют кремнесодержащие базальты MORB типа, формировавшиеся в зонах спрединга. Базальты другого, OIB типа, формировали океанические острова и поднятия. Обе эти разновидности базальтов по латерали смыкались с конденсированными хемогенными кремнистыми отложениями абиссальных котловин. Будучи весьма маломощными, эти отложения, тем не менее, непрерывно накапливались в течение, по крайней мере, средней юры–готерива, что установлено, например, в бассейне р. Койвэрэлан (рис. 1, пункт 9).

Составы островодужных пород показывают, что в пределах Востока Азии тектонически совмещены фрагменты различных островных дуг с вулканитами бонинитовой, толеитовой и известково-щелочной серий. Для отложений прогибов, сопрягавшихся с островными дугами, характерен весьма изменчивый фациальный состав, заключающийся в различном балансе трех компонент – эффузивов, туфов, терригенных пород; двум последним разновидностям нередко свойственна флишоидная ритмичность. Островодужные ассоциации установлены на поздне триасовом и раннеюрском уровнях, но наиболее широко они распространены в среднеюрско-готеривском диапазоне. Вопрос непрерывности функционирования островных дуг из-за тектонического разлинования пород решается пока неоднозначно. Можно лишь предположить существование автономно развивавшихся поздне триас-раннеюрских и среднеюрско-готеривских островных дуг и сопряженных с ними бассейнов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью настоящей статьи явилось сопоставление средне мезозойских аллохтонных отложений Северо-Восточной Азии и Северо-Западной Америки. Основной акцент сделан на разрезы Северо-Восточной Азии, новые результаты по которым получены в процессе многолетних полевых и камеральных авторских исследований. Проблема сопоставления разобщенных по площади выходов средне мезозойских аллохтонных отложений включала несколько аспек-

тов: стратиграфическое расчленение пород на основе радиоляриевого метода с учетом сложной покровно-надвиговой структуры региона; характеристику фациального состава отложений с выяснением геодинамических обстановок их накопления; выявление степени общности (в отношении вышеуказанных двух аспектов) дискретных выходов мезозойских аллохтонных образований. Существовавшая слабая разработанность стратиграфии определялась единичностью находок макрофауны в рассматриваемых отложениях, что усугублялось чрезвычайно сложной их дислоцированностью, не всегда принимавшейся во внимание.

Впервые широко использованный радиоляриевый анализ показал, что морские среднемеозойские породы отдельных пластин и чешуй тектоностратиграфических разрезов Северо-Востока Азии включают 20 разновозрастных комплексов радиолярий в интервале от норийского до готеривского яруса включительно, а при корреляции этих комплексов обнаружено широкое латеральное распространение содержащих их отложений. Следует подчеркнуть, что ярусное и подъярусное датирование среднемеозойских отложений осуществлено для рассматриваемой территории впервые. В большинстве случаев в пластинах и чешуях присутствуют лишь ограниченные по возрасту части разрезов изученных пород; однако в ряде участков ненарушенными сохранились напластования пород, охватывающие несколько ярусов и даже отделов.

Использование фациального анализа и изотопно-геохимических критериев показало присутствие в дискретно вскрывающихся аллохтонных отложениях мезозоя Северо-Востока Азии образований срединно-океанических хребтов, абиссальных котловин, а также островных дуг и прилежащих бассейнов.

Сопоставление с помощью радиоляриевого анализа разобренных выходов кремнисто-терригенно-вулканогенных пород океанической, окраинноморской и островодужной природы показало широкое латеральное распространение в пределах всего региона отложений от норийского до готеривского ярусов включительно. Предпринятая корреляция, в которой палеонтологический метод дополнялся структурно-тектонической и литолого-петрологической методиками, в отличие от террейнового подхода, продемонстрировала возможность общей возрастной и фациальной характеристики совокупности фрагментарно обнажающихся морских среднемеозойских пород для обширной территории Северо-Востока Азии.

Таким образом, значение приведенного в данной статье материала определяется: 1) впервые осу-

ществленным с помощью радиоляриевого метода ярусным и подъярусным расчленением морских среднемеозойских отложений Северо-Востока Азии, которое подтверждается и для запада Северной Америки; 2) прослеживанием в процессе корреляции выделенных стратиграфических подразделений по обширной площади Северо-Восточной Азии и полученным доказательством широкомасштабного их распространения в этом регионе, несмотря на дискретность выходов аллохтонных отложений мезозоя; 3) выяснением принадлежности радиолярийсодержащих аллохтонных толщ к широкому спектру геодинамических обстановок – различным участкам океанического ложа, островным дугам, преддуговым и окраинноморским бассейнам, причем спектр этих разнотипных пород также прослежен практически по всей рассмотренной территории.

Установленная в результате проведенной корреляции общность аллохтонных мезозойских пород Северо-Востока Азии как в биостратиграфическом отношении (полноты разреза и детальности его расчленения), так и по спектру генетических типов пород ставит под сомнение традиционно принятое выделение отдельных выходов этих пород в качестве самостоятельных террейнов. Этот, имеющий общее значение, вывод вполне применим и при геологоструктурной оценке запада Северной Америки, т.е. для всего северного континентального обрамления Тихого океана в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров А.А. Покровные и чешуйчатые структуры в Корякском нагорье. М.: Наука, 1978.
2. Алексеев Э.С. Куюльский серпентинитовый меланж и строение Тыловско-Майнской зоны (Корякское нагорье) // Геотектоника. 1981. № 1. С. 105–125.
3. Ашурков В.Г., Разумный А.Г., Вишневская В.С. Разнообразие радиоляриевых комплексов бассейна р. Пикасваям (Корякское нагорье) // Использование радиолярий в стратиграфии и палеобиологии. Уфа, 1990.
4. Березнер О.С., Ставский А.П., Злобин С.К. Раннемеозойская вулcano-плутоническая ассоциация на севере Корякского хребта // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1990. № 3. С. 31–42.
5. Богданов Н.А., Бондаренко Г.Е., Вишневская В.С., Извеков И.Н. Средне-верхнеюрские и нижнемеловые комплексы радиолярий Омгонского хребта (Западная Камчатка) // Докл. АН. 1991. Т. 321, № 2. С. 344–348.
6. Богданов Н.А., Соловьев А.В., Леднева Г.В. и др. Строеие меловой аккреционной призмь хр. Омгон (Западная Камчатка) // Геотектоника. 2003. № 4. С. 64–76.
7. Бондаренко Г.Е. Тектоника и геодинамическая эволюция мезозоид северного обрамления Тихого океана: Автореф. дис.... д-ра геол.-минер. наук. М.: МГУ, 2004. 46 с.
8. Бондаренко Г.Е., Соколов С.Д., Морозов О.Л. Палеотектонические обстановки мезозойского вулканизма южной части полуострова Тайгонос // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2008.

- Т. 83. Вып. 1. С. 9–27.
9. Вишневская В.С. Альб-сеноманские радиолярии как ключ к расшифровке палеотектонических событий в Тихоокеанском регионе // Тихоокеан. геология. 1990. № 2. С. 3–16.
 10. Вишневская В.С., Филатова Н.И., Дворянkin А.И. Новые данные о стратиграфии юрских отложений Корякского нагорья (г. Семиглавая) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991. № 4. С. 21–30.
 11. Вишневская В.С., Пейве А.А., Соколов С.Д. О возрасте офиолитов Куьюльского террейна (Таловские горы, Северо-Восток России) // Докл. АН. 1992. Т. 327, № 3. С. 364–367.
 12. Вишневская В.С. Раннеюрские радиолярии из Северо-Востока России // Докл. АН. 1994. Т. 335, № 6. С. 757–762.
 13. Вишневская В.С., Богданов Н.А., Бондаренко Г.Е. Борельные радиолярии средней юры-раннего мела Охотоморского побережья Камчатки // Тихоокеан. геология. 1998. Т. 17, № 3. С. 22–35.
 14. Вишневская В.С., Соколов С.Д., Бондаренко Г.Е., Пральникова И.Е. Новые данные о возрасте и корреляция вулканогенно-кремнистых комплексов северо-западного побережья Охотского моря // Докл. АН. 1998. Т. 359, № 1. С. 66–69.
 15. Вишневская В.С. Радиоляриевая биостратиграфия юры и мела России. М.: ГЕОС, 2001. 376 с.
 16. Вишневская В.С., Филатова Н.И. Корреляция юрско-меловых кремнисто-вулканогенных отложений северо-западного обрамления Тихого океана (Корякское нагорье) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2008. Т. 16, № 6. С. 42–43.
 17. Вишневская В.С. О проблемах определения возраста юрско-меловых кремнистых пород аккреционных комплексов Востока России по радиоляриям // Тихоокеан. геология. 2010. Т. 29, № 2. С. 43–56.
 18. Вишневская В.С., Шульгина В.С., Тарабукин В.П. и др. Новые палеонтологические находки в глубоководных отложениях Селеняхского хребта (Восточная Якутия) требуют разработки новейших тектонических концепций // Современное состояние наук о Земле: Материалы междунар. конф., посвящ. памяти В.Е.Хаина. М.: МГУ, 2011. С. 2186–2190.
 19. Ганелин А.В., Силантьев С.А. Вещественный состав и геодинамические условия формирования интрузивных пород Громаденско-Вургувеевского перидотит-габбрового массива, Западная Чукотка // Петрология. 2008. Т. 16, № 6. С. 606–626.
 20. Геологическая карта Северо-Востока СССР. 1: 500000 / Ред. М.Е. Городинский, Г.М. Сосунов. М.: Мингео СССР, 1985. 1 лист.
 21. Геологическая карта СССР. 1:1 000 000: Лист Р-58,59. Объясн. зап. / Ред. В.В. Ковалева. Л.: Мингео СССР, 1985. 182 с.
 22. Гельман М.Л., Бычков Ю.М., Левин Б.С. Бониниты Корякского нагорья // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1988. № 2. С. 35–47.
 23. Григорьев В.Н., Крылов К.А., Соколов С.Д. Основные формационные типы мезозойских отложений Корякского нагорья и их тектоническое значение. М.: Наука, 1987. С. 198–245.
 24. Григорьев В.Н., Соколов С.Д., Крылов К.А. и др. Геодинамическая типизация триасово-юрских эффузивно-кремнистых комплексов Куьюльского террейна (Корякское нагорье) // Геотектоника. 1995. № 3. С. 59–69.
 25. Голозубов В.В. Тектоника юрских и нижнемеловых комплексов северо-западного обрамления Тихого океана. Владивосток: Дальнаука, 2006. 239 с.
 26. Жуланова И.Л. Земная кора Северо-Востока Азии в докембрии и фанерозое. М.: Наука, 1990. 304 с.
 27. Заборовская Н.Б. Внутренняя зона Охотско-Чукотского пояса на Тайгоносе. М.: Наука, 1978. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 315. 199 с.).
 28. Захаров В.А. Борельный климат в мезозое // Природа. 2010. № 4. С. 37–42.
 29. Звизда Т.В., Василенко В.П. Новые данные о геологическом строении хребта Кэнкерен // Тихоокеан. геология. 1990. № 5. С. 55–70.
 30. Зинкевич В.П. Формации и этапы развития Корякского нагорья. М.: Наука, 1981. 110 с.
 31. Злобин С.К., Ставский А.П., Березнер О.С. и др. Геохимические особенности магматизма Майницкой палеоостроводужной системы (Корякское нагорье) // Геохимия. 1989. № 1. С. 113–124.
 32. Злобин С.К., Филатова Н.И., Дворянkin А.И. и др. Происхождение верхнеюрских-неокомских вулканогенных образований северо-востока Анадырско-Корякского региона // Тихоокеан. геология. 1991. № 1. С. 64–76.
 33. Зональная стратиграфия фанерозоя России / Ред. Т.Н. Корень. СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. 256 с. + 16 вкл.
 34. Кемкин И.В., Паланджян С.А., Чехов А.Д. Обоснование возраста кремнисто-вулканогенных комплексов мыса Поворотного Пенжинско-Пекульнейского офиолитового пояса (Северо-Восток Азии) // Тихоокеан. геология. 1996. Т. 15, № 5. С. 69–78.
 35. Крымсалова В.Т. Радиолярии и стратиграфия пекульневемской свиты междуречья Талаяин-Правый Талаяин (хр. Рарыткин, Корякское нагорье) // Использование радиолярий в стратиграфии и палеобиологии. СПб.: ВСЕГЕИ, 1990. С. 43–47.
 36. Крымсалова В.Т. Радиолярии и стратиграфия вулканогенно-кремнисто-терригенных отложений междуречья Талаяин – Правый Талаяин (хр. Рарыткин, Корякское нагорье) // Тихоокеан. геология. 1994. № 1. С. 121–124.
 37. Куьюльский офиолитовый террейн. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. 108 с.
 38. Луцицкая М.В., Хоуриган Дж., Бондаренко Г.Е., Морозова О.Л. Новые данные SHRIMP U-P – исследований цирконов из гранитоидов Прибрежно-Тайгоносского и Восточно-Тайгоносского поясов, южная часть п-ова Тайгонос // Докл. РАН. 2003. Т. 389, № 6. С. 786–789.
 39. Натальин Б.А. Раннемезозойские эвгеосинклинальные системы северной части Тихоокеанского обрамления. М.: Наука, 1984. 135 с.
 40. Некрасов Г.Е. Тектоника и магматизм Тайгоноса и Северо-Западной Камчатки. М.: Наука, 1976. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 280). 159 с.
 41. Оксман В.С. Тектоника коллизионного пояса Черского (Северо-Восток Азии). М.: ГЕОС, 2000. 269 с.
 42. Палечек Т.Н., Паланджян С.А. Юрские радиолярии // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15, № 1. С. 73–94.
 43. Парфенов Л.М., Кузьмин М.И. Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия). М.: МАИК “Наука // Интерпериодика”, 2001. 560 с.

44. Парфенов Л.М., Берзин Н.А., Ханчук А.И. и др. Модель формирования орогенных поясов // Тихоокеан. геология. 2003. Т. 22, № 6. С.7–41.
45. Практическое руководство по микрофауне. Радиоларии мезозоя. СПб.: Недра, 1999. 272 с.
46. Пральникова И.Е., Вишневская В.С. Средне-позднеюрские радиолариевые ассоциации из океанических комплексов Кулюльского террейна (Корякское нагорье, Северо-Восток России) и их палеогеографическая принадлежность // Докл. АН. 1996. Т. 351, № 2. С. 240–245.
47. Руженцев С.В., Бялобжеский С.Г., Григорьев В.Н. и др. Тектоника Корякского хребта / Очерки тектоники Корякского нагорья. М.: Наука, 1982. 212 с.
48. Силантьев С.А., Соколов С.Д., Полуниин Г.В. Новые данные о составе метаморфических образований бассейна р.Таловки (Пенжинский район, Северо-Восток России) // Геотектоника. 1994. № 2. С. 82–90.
49. Соколов С.Д., Григорьев В.Н., Зинкевич В.П. и др. Аккреция и тектоническая расчлененность в структурах Корякского нагорья // Тихоокеан. геология. 1988. С. 115–143.
50. Соколов С.Д., Григорьев В.Н., Пейве А.А. и др. Элементы структурной и вещественной упорядоченности в серпентинитовых меланжах // Геотектоника. 1996. № 1. С. 47–62.
51. Соколов С.Д., Бондаренко Г.Е., Морозов О.Л. и др. Тектоника зоны сочленения Верхояно-Чукотской и Корякско-Камчатской складчатых областей // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2001. Т. 76. С. 24–37.
52. Соколов С.Д. Аккреционная тектоника (современное состояние проблемы) // Геотектоника. 2003. № 1. С. 3–18.
53. Соколов С.Д., Крылов К.А. Структурированные серпентинитовые меланжи Корякско-Камчатской складчатой области // Геотектоника. 2010. № 1. С. 52–68.
54. Ставский А.П., Березнер О.С., Сафонов В.Г. и др. Тектоника Майницкой зоны Корякского нагорья // Тихоокеан. геология. 1989. № 3. С. 36–53.
55. Тектоническая карта Восточной Арктики. 1: 2 500 000 / Ред. В.Е. Хаин. М.: ГИН РАН, Изд-во Новосибирск ИНГТ СО РАН, 2011. 2 л.
56. Тектоническая карта Охотоморского региона. 1: 2 500 000 / Ред. Н.А. Богданов, В.Е. Хаин. М.: ИЛОВМ, 2000. 2 л.
57. Терехова Г.П., Шмакин В.Б. О геологическом строении г. Семиглавой // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1982. № 4. С. 18–32.
58. Тильман С.М. Аккреционная тектоника и металлогения Корякского нагорья (Северо-Восток СССР) // Докл. АН СССР. 1987. Т. 292, № 5. С. 242–248.
59. Тильман С.М., Богданов Н.А. Тектоническая карта Северо-Востока Азии. 1:5000000. М.: Мин-во экологии и природ. ресурсов РФ, 1992.
60. Филатова Н.И. Периокеанические вулканогенные пояса. М.: Недра, 1988. 253 с.
61. Филатова Н.И., Дворянкин А.И., Милехин А.И. Юрско-неокомские образования и тектоника Западно-Рарыткнской зоны Корякии (Северо-Восток СССР) // Изв. вузов. Геология и разведка. 1990. № 12. С. 3–18.
62. Филатова Н.И., Вишневская В.С., Дворянкин А.И. и др. Стратиграфия нижнеюрских-неокомских отложений в Анадырско-Корякском регионе // Изв. вузов. Геология и разведка. 1991. № 12. С. 3–23.
63. Филатова Н.И., Вишневская В.С. Аллохтонные формации среднего мезозоя северо-западного континентального обрамления Тихого океана // Докл. АН. 1992. Т. 323, № 4. С. 734–740.
64. Филиппов А.Н., Кемкин И.Н. Первые находки среднеюрских и раннемеловых (валанжин) радиолариевых ассоциаций в западном Сихоте-Алине и их палеогеографическое и тектоническое значение // Докл. АН. 2005. Т. 404, № 5. С. 664–667.
65. Хаин В.Е., Филатова Н.И., Полякова И.Д. Тектоника, геодинамика и перспективы нефтеносности Восточно-Азиатских морей и их континентального обрамления. М.: Наука, 2009. 227 с.
66. Ханчук А.И., Григорьев В.Н., Голозубов В.В. и др. Кулюльский офиолитовый террейн. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. 108 с.
67. Ханчук А.И., Голозубов В.В., Панченко И.В. и др. Ганычаланский террейн Корякского нагорья // Тихоокеан. геология. 1992. № 4. С. 82–93.
68. Чамов Н.П., Андреев А.В. Среднеюрские-нижнемеловые осадочные комплексы в аккреционной структуре п-ова Тайгонос // Литология и полез. ископаемые. 1997. № 3. С. 260–272.
69. Чехов А.Д. О верхнемеловых олистостромовых отложениях бассейна р. Койвэрэлан // Геотектоника. 1979. № 4. С. 123–147.
70. Чехов А.Д., Паланджян С.А. К тектонике п-ова Тайгонос // Тихоокеан. геология. 1994. № 6. С. 25–33.
71. Шмакин В.Б. Новые данные о верхнеюрских отложениях бассейна р. Койвэрэлан (Корякское нагорье) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991. № 4. С. 31–35.
72. Blome C.D. Middle Jurassic (Callovian) radiolarians from carbonate concretions, Alaska and Oregon // Micropaleontology. 1984. N 30. P. 343–389.
73. Carter E., Whalen P., Guex J. Biochronology and paleontology of Lower Jurassic (Hettangian and Sinemurian) radiolarians, Queen Charlotte Islands, British Columbia // Geol. Surv. Canada. Bull. 496. 1998. 162 p.
74. Carter E.S., Gorican S., Guex J. et al. Global radiolarian zonation for the Pliensbachian, Toarian and Aalenian // Palaeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol. 2010. V. 297. P. 401–419.
75. Cordey F., Carter E.S. New Nassellaria (Radiolaria) from the Lower Jurassic of the Canadian Cordillera // Canad. J. Earth Sci. 1996. V. 33. P. 444–451.
76. Cordey F. Radiolaries des complexes d'accretion de la Cordillere Canadienne (Colombie-Britannique) // Commission Geol. du Canada Bull. 509. 1998. 209 p.
77. De Wever P., Dumitrica P., Caulet J.-P. et al. Radiolarians in the sedimentary record. Amsterdam, 2001. 533 p.
78. Filatova N.I., Vishnevskaya V.S. Tectonic position of the Mesozoic ophiolitic and island arc formations in the Koryak Region (Northeastern Russia) // Proc. 29th Intrl Geol. Congress. P.D. VSP. 1994. P. 109–127.
79. Gorican S., Carter E., Dumitrica P. et al. Catalogue and systematics of Pliensbachian, Toarcian and Aalenian radiolarian genera and species. Ljubljana: Zalozba, 2006. 446 p.
80. Matsuoka A., Aita A., Munasri et al. Mesozoic radiolarians and radiolarian-bearing sequences in the circum-Pacific regions: A report of the Symp. "Radiolarians and Orogenic Belts" // The Island Arc. 1996. N 5. P. 203–213.

81. Nokleberg W.J., Parfenov L.M., Monger J.W.H. et al. Circum-North Pacific tectonostratigraphic terrane map. U.S. Geol. Surv. Open File Rep. 1994. N 94-714, sc. 1:5000000.
82. Pessagno E.A. Upper Jurassic Radiolaria and radiolarian biostratigraphy of the California from the radiolarian cherts // *Micropaleontology* 1977. V. 23, N 2. P. 231–234.
83. Pessagno E.A., Jr., Longoria J.F., McLeod N., Six W.M. Studies of North American Jurassic Radiolaria. P. I. Upper Jurassic (Kimmeridgian – Upper Tithonian) Pantanelliidae from the Taman Formation, East-Central Mexico: tectonostratigraphic, chronostratigraphic and phylogenetic implications // *Cushman Foundation for Foraminiferal Research, spec. publ.*, 23, 1987. P. 1–55.
84. Pessagno E.A., Jr., Blome C.D., Hull D., Six W.M. Jurassic Radiolaria from the Josephine ophiolite and overlying strata, Smith River Subterrane (Klamath Mountains), southwestern California and southwestern Oregon // *Micropaleontology*. 1993. N 39. P. 93–166.
85. Popova I.M., Baumgartner, Filippov A.N., Khanchuk A.I. Jurassic and Early Cretaceous Radiolaria of the Lower Amurian Terrane: Khabarovsk region, Far East of Russia // *The Island Arc*. 1999. V. 8. P. 491–522.
86. Sey I.I., Kalacheva E.D. Middle-Late Jurassic and Early Cretaceous marine fauna evolution in Eastern Russia // *Revue Paleobiol., Geneve*. 2000. Vol. spec. 8. P. 181–186.
87. Silantiev S., Sokolov S., Bondarenko G. et al. Geodynamic setting of the high-grade amphibolites and associated igneous rocks from the accretionary complex of Povorotny Cape, Taiganos Peninsula, northeastern Russia // *Tectonophysics*. 2000. V. 325, N 1–2. P. 107–132.
88. Sokolov S.D., Bondarenko G.Ye., Morozov O.L. et al. South Anju suture, northeast Arctic Russia // *Tectonic evolution of the Bering Shelf-Chukchi Sea-Arctic Margin and adjacent landmasses* / Eds. E.L. Miller, A. Grantz, Klemperer S.L. Boulder, USA Geol. Soc. Amer., 2002. P. 209–223.
89. Tozer E.T., Nassichuk W.W., Smith P.L., Tozer H.W. Fossils and terranes: evidence for dissecting the Cordillera // *GEOS*. 1991. V. 20, N. 3. P. 20–27.
90. Zlobin S.K., Filatova N.I., Dvoriankin A.I. Composition and origin of Upper Jurassic-Lower Cretaceous volcanics of Koryak Highland, NW Pacific // *Ofioliti*. 1992. V. 17, N 1. P. 99–115.
91. Vishnevskaya V.S., Murchey B.L. Climatic affinity and possible correlation of some Jurassic to Lower Cretaceous radiolarian assemblages from Russia and North America. *Micropaleontology*. 2002. V. 48, N1, P. 89–111.

Рекомендована к печати Г.Л. Кирилловой

V.S. Vishnevskaya, N.I. Filatova

Marine allochthonous Mesozoic deposits of Northeastern Asia and Northwestern America: correlation of age levels and geodynamic conditions of accumulation

Correlation of discreted in area outcrops of Middle Mesozoic allochthonous deposits of Northeastern Asia and Western America includes some problems: stratigraphic division of the rocks based on the radiolarian method considering complicated overthrust nappe structure of the region; characteristics of facial composition of the deposits, and geodynamic conditions of their accumulation; determination of the degree of community of discrete outcrops of the Mesozoic allochthonous deposits pertaining to the above two aspects. The radiolarian analysis used extensively for the first time has shown that Middle Mesozoic marine rocks of some slices and scales of tectonostratigraphic sections in East Asia include 20 different-aged radiolarian assemblages in the span from the Norian to Hauterivian inclusively. The correlation of these assemblages has revealed a wide lateral development of the deposits, containing them, within the studied regions.

The importance of the present paper is the following: (1) marine Middle Mesozoic deposits of Northeastern Asia have been first subdivided into stages and substages based on the radiolarian method which is in agreement with western North America; (2) large-scale development of stratigraphic units within Northeastern Asia has been confirmed by correlation in spite of discreteness of Mesozoic allochthonous outcrops; and (3) affiliation of the deposits to a wide range of geodynamic settings (different areas of the oceanic bottom, island arcs, forearc and marginal marine basins) has been revealed, and the different-typed rocks were also traced practically throughout the studied territory of East Asia.

Key words: correlation of Mesozoic allochthons, radiolarian analysis, petrologo-lithological methods, Northeastern Asia, Northwestern America.