

УДК 551.86:564.53

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ МЕЛОВЫХ АММОНОИДЕЙ ТИХООКЕАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ РОССИИ

© 2012 г. Е. А. Яхт-Языкова*, Т. Д. Зонова**

*Опольский университет, Ополье, Польша

e-mail: eyazykova@uni.opole.pl

**Всероссийский научно-исследовательский геолого-разведочный институт (ВНИГРИ), Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 21.12.2010 г., получена после доработки 04.06.2011 г.

Приводятся результаты исследований биогеографического распространения аммонитов позднего альба—маастрихта, установленных в разрезах Тихоокеанского побережья России. Выявлены таксоны, типичные для Тихоокеанской области, прослежено их распространение за ее пределами, а также установлены виды-мигранты, встреченные в пределах этой области. Проведенное изучение показало высокий уровень эндемизма аммонитовой фауны Востока России (в среднем 75–88% эндемиков). Подтверждена отмеченная ранее биполярность распространения аммоноидей в Тихоокеанской палеобиогеографической области, а также их высокий региональный провинциализм. Предложено следующее разделение изученной области на фаунистические провинции аммонитов в позднем мелу, которое подтверждается и данными по иноцерамам: Арктическая провинция; Бореально-Тихоокеанская провинция, включающая Северо-Восток России (п-ов Чукотка, Корякское нагорье, Пенжинская губа) и бореальное побережье Северной Америки (п-ов Аляска, Арктическая Канада и Британская Колумбия); Северо-Западная Тихоокеанская провинция, включающая Приморский край, о-ва Сахалин и Шикотан, а также Японские о-ва; Северо-Восточная Тихоокеанская провинция (западное побережье США и Мексика); Юго-Западная Тихоокеанская (Австралия, Новая Зеландия, Океания) и Юго-Восточная Тихоокеанская (западное побережье Южной Америки и Антарктика, о-ва Сеймур и Джеймса Росса) провинции. Установлены уровни, связанные, как правило, с глобальными трансгрессиями и общим поднятием уровня Мирового океана, в течение которых в тихоокеанских шельфовых морях появлялось наибольшее количество широко распространенных в мире таксонов: поздний альб, рубеж сеномана—турона, поздний коньяк, поздний кампан, рубеж раннего—позднего маастрихта. Причем миграция аммонитов происходила не только за счет расширения океана Тетис, но и посредством северных морских проливов Арктического океана и внутри Тихоокеанской области в зависимости от появления теплых течений. Установлены как встречные миграции, так и односторонние.

Ключевые слова: палеобиогеография, аммониты, эндемичные и космополитные таксоны, миграции, поздний мел, Северо-Восток России, Тихоокеанская область.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящей статье приводятся результаты исследований биогеографического распространения аммонитов, собранных в альб-маастрихтских отложениях Тихоокеанского побережья России, а также данные по их миграции за пределами Западной Пацифики.

Меловые отложения широко распространены на огромной территории Востока России (рис. 1). Они характеризуются разнообразным комплексом ископаемых организмов, из которых основную роль в биостратиграфии играют именно аммоноидеи.

К числу важнейших критериев, определяющих “биопровинцию” как палеобиогеографическую единицу, П. Бенгтсон и М.В. Какабадзе (Bengtson, Kakabadze, 1999) относят прежде всего сведения

по таксономическому составу, разнообразию аммонитов соответствующей территории, частоте появления каждого таксона. Подобный подход был использован ранее Е.А. Яхт-Языковой (Yazykova, 2002, 2004; Yazykova et al., 2002, 2004 и др.). Кроме того, недавно ею была проведена ревизия всех известных на настоящий момент данных, касающихся находок аммонитов на Востоке России, уточнена разработанная ранее схема биостратиграфического расчленения средневерхнемеловых отложений Дальнего Востока России (рис. 2), исследованы уровни биотических и абиотических событий и показаны возможности проведения глобальных корреляций (Jagt-Yazykova, 2011). В той же работе приведены результаты статистических исследований 200 таксонов, на основе которых были подготовлены карты палеогеографического распространения

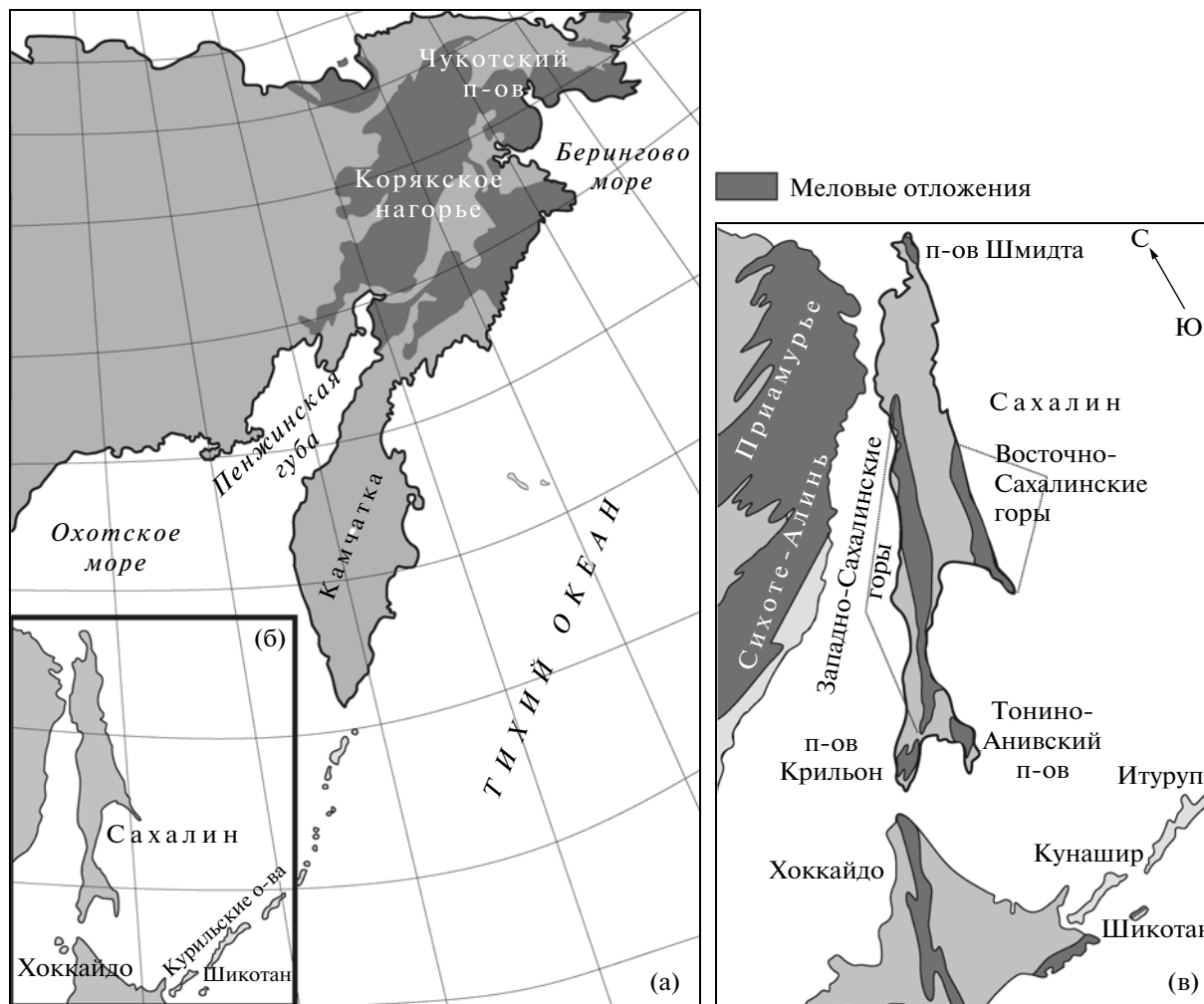


Рис. 1. Распространение меловых отложений на Дальнем Востоке России.

(а) Северо-Восток России; (б, в) нижнемеловые–сеноманские отложения на Сихотэ-Алине и в Приморье, альб-маастрихтские отложения на о-ве Сахалин; кампан-маастрихтские отложения острова Шикотан (Южно-Курильская гряда).

изученных аммонитов (<http://www.paleo.unipole.pl>). Настоящая статья представляет собой аналитическую обработку данных, полученных ранее с целью выявления характерных особенностей палеогеографического распространения тихоокеанских аммонитов.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

К.Н. Пэйдж (Page, 1996) утверждает, что распространение аммонитов в раннем мелу было в общем сходно с таковым в юре и характеризовалось сравнительно высоким уровнем эндемизма и провинциализма. Однако в позднем мелу эндемизм аммонитов значительно уменьшился, поскольку в эту эпоху открылись новые пути миграции в результате дальнейшего распада континентов (Page, 1996). Отличительной чертой

позднемеловой фауны Пэйдж считает фактически пандемическое распространение родов, а иногда и видов аммонитов; причем и в раннемеловое время, и в начале позднего мела это распространение было, по его мнению, широтным. Пэйдж (Page, 1996) подчеркивает, что Бореальная палеобиогеографическая область мелового времени хорошо выделяется по аммонитам лишь начиная с сеномана, в то время как по белемнитам она выделяется с келловейского времени (Stevens, 1963). Пэйдж соглашается с Е. Кауффманом (Kauffman, 1977) в том, что меловая фауна аммонитов и иноцератов Северной и Южной Пацифики практически полностью соответствует Тетической палеобиогеографической области в широком смысле этого термина. Кроме того, Пэйдж (Page, 1996) утверждает, что фактически только одна фаунистическая провинция может быть вы-

Ярус	Зоны и подзоны по аммоноидеям (Yazykova, 2004; Jagt-Yazykova, 2011)				Зоны и подзоны по аммоноидеям (Toshimitsu et al., 1995)			
	Сахалин, Приморье, Шикотан		Северо-Восток России		Япония			
Маастрихтский	Верхний	Pachydiscus (P.) flexuosus, P. (Neodesmoceras) gracilis	Zelandites japonicus	Pachydiscus (P.) flexuosus, P. (Neodesmoceras) gracilis	Pachydiscus (P.) flexuosus		Gaudryceras hamanakense	
	Нижний	Pachydiscus (Neodesmoceras) japonicus	Pseudophyllites indra	Pachydiscus (Neodesmoceras) japonicus	Pachydiscus (Neodesmoceras) japonicus		Gaudryceras izumiense	
Кампанский	Верхний	Canadoceras multicosatum	Tetragonites popetensis	Tetragonites popetensis	Pachydiscus (P.) awajiensis		Pravitoceras sigmoidale	
		Pachydiscus (P.) spp. Canadoceras spp.	Anapachydiscus arrialoorensis	Canadoceras spp.	Patagiosites laevis		Didymoceras awajense	
	Нижний	Canadoceras kossmati	Damesites semicostatus	Canadoceras kossmati	Anapachydiscus fascicostatus		Metaplacenticeras subtilistriatum–Hoplitoplacenticeras monju	
		Menuites (Neopachydiscus) naumanni	Damesites sugata	Menuites (Neopachydiscus) naumanni	Canadoceras kossmati		Delawarella sp.	
Сантонский	Верх.	Menuites menu	Saghalinites teshioensis	Menuites menu	Eupachydiscus haradai		Plesiotexanites shioensis	
		Texanites (Plesiotexanites) kawasakii	Neopuzosia japonica	Texanites sp.	Anapachydiscus sutneri		Menabites mazenoti–Submortoniceras cf. condamyi	
Коньякский	Ниж., Сред., Верх.	Peroniceras sp.	Nipponites bacchus	Kossmaticeras (Natalites) penjensis	Kossmaticeras theobaldianum – Eupachydiscus keramasatoshii		Plesiotexanites kawasakii–P. pacificus	
		Forresteria (F.) alluaudi	Gaudryceras denseplicatum	Scaphites spp.	Anapachydiscus sutneri		Texanites collignoni	
		Jimboiceras mihoense	Nipponites sachalinensis	Jimboiceras planulatiforme	Damesites ainuanus – Tongoboryceras satoi		Paratexanites orientalis	
Туронский	Верхний	Subprionocyclus sp.	Nipponites mirabilis	Jimboiceras planulatiforme	Damesites ainuanus – Tongoboryceras satoi		Subprionocyclus neptuni	
		Jimboiceras planulatiforme	Scalarites scalaris	Scalarites scalaris	Kossmaticeras flexuosum – Mesopuzosia pacifica		S. minimus	
	Сред.	Romaniceras (Yubar.) ornatissimum	Scalarites scalaris	Scalarites scalaris	Mesopuzosia pacifica		S. bravaisianus	
		Scaphites planus	Zelandites mihoensis	Scaphites planus	Pachydesmoceras flexuosum – Mesopuzosia pacifica		Romaniceras deverianum	
Нижний	Сред.	Fagesia sp.	Zelandites mihoensis	Zelandites mihoensis	Pachydesmoceras kossmati – Puzosia orientalis		Collignoniceras woollgari	
		Fagesia sp.	Zelandites mihoensis	Zelandites mihoensis	Damesites laticarinatus		Fagesia thevestensis–Mammites aff. nodosoides	
Сеноманский	Верхний	Desmoceras (Pseudouhligella) japonicum	Anagaudryceras buddha	Marshallites voyanus	Marshallites olcostephanoides		? Neocardioceras juddii	
		Turrilites acutus	Calycoceras sp.	Marshallites olcostephanoides	Wellmanites japonicus		Euomphaloceras septemseriatum	
	Сред.	Acanthoceras sp. Turrilites costatus	Mikasaites orbicularis	Turrilites acutus	Marshallites compressus		Eucalycoceras pentagonum	
		Mantelliceras sp.	Parajaubertella kawakitana	Turrilites costatus	Maccarthys mikasaensis		Calycoceras (Newboldiceras) asiaticum	
Нижний	Сред.	Desmoceras (D.) kossmati	Parajaubertella kawakitana	Mantelliceras sp.	Desmoceras (Pseudouhligella) japonicum – D. (P.) ezoanum		Cunningtoniceras takahashii	
		Desmoceras (D.) kossmati	Parajaubertella kawakitana	Parajaubertella kawakitana	Mantelliceras sp.		Acompoceras renevieri	
Альбский	Верхний	Cleoniceras sp.	Anahoplites sp., Brevericeras sp.	Cleoniceras sp.	Sounnaites alaskaensis		Mantelliceras japonicum	
			Cleoniceras sp.	Cleoniceras sp.	Desmoceras kossmati–Marshallites cumshveaensis		Graysonites adkinsi–G. wooldridgei	
Альбский	Верхний	Cleoniceras sp.	Anahoplites sp., Brevericeras sp.	Cleoniceras sp.	Desmoceras (P.) dawsoni shikokuense		Mortoniceras (Cantabrigites) aff. subsimplex	
					Cleoniceras sp.	Anahoplites sp., Brevericeras sp.	Cleoniceras sp.	Desmoceras (P.) dawsoni shikokuense

← **Рис. 2.** Схема биостратиграфического расчленения средне-верхнемеловых отложений Дальнего Востока России по аммоноидеям (Yazykova, 2004; Jagt-Yazykova, 2011) и их корреляция с меловыми отложениями Японии (Toshimitsu et al., 1995).

делена в позднем мелу, а именно Внутренний Запад США и Канады, где был отмечен и детально описан высокий уровень эндемизма как на родовом, так и на видовом уровне (Kennedy, Cobban, 1976; Kauffman, 1986 и др.). Однако, противоречая сам себе, тот же автор (Page, 1996) предложил 14 биогеографических провинций по аммонитам для позднего мела, отмечая при этом, что Западно-Пацифическая провинция слабо распознается на основании данных по Дальнему Востоку. Используя сравнительно старые работы Т. Матsumото (например, Matsumoto, 1973; Matsumoto et al., 1978) и М. Пергамента (Pergament, 1977), Пейдж (Page, 1996, p. 786) утверждает, что из этих областей известно очень небольшое число эндемичных таксонов, например *Nipponites* в коньяке и сантоне и “некоторые фаунистические разновидности” семейств *Desmoserataseae* и *Tetragonitaseae*, вероятно, провинциального уровня, являющиеся типичными для Тихоокеанского региона в целом.

Авторы настоящей работы, опираясь на собственные данные и принимая во внимание работы предыдущих авторов, изучавших аммониты Тихоокеанского региона, считают приведенное мнение ошибочным, противоречивым и, соответственно, нуждающимся в серьезной корректировке. Прежде всего, это касается данных по эндемизму и провинциализму аммоноидей Тихоокеанской области и, кроме того, затрагивает и палеобиогеографическую обстановку позднего мела в целом.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ТИХООКЕАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Первым, кто обратил внимание на специфический характер меловой фауны Тихоокеанского региона, был В.Н. Верещагин (1961, 1963), описавший различия в макрофаунистических комплексах не только между Тихоокеанским и Европейским регионами, но также и внутри самой Тихоокеанской области и предложивший термин “Тихоокеанская палеобиогеографическая область” (Верещагин, 1963). В.Н. Верещагин (1977) подчеркивал таксономические различия между северной (Аляска, Корякия, Камчатка, Сахалин, Курилы, Япония, Калифорния и Британская Колумбия) и южной (Австралия, Новая Зеландия, Антарктика) частями области и, кроме того, между Сахалином, Курилами и Японией, с одной стороны, и Аляской, Корякией и Камчаткой — с другой. Практически одновременно Ю.А. Елецкий

(Jeletzky, 1964) ввел новый термин — “Северо-Тихоокеанская область” (“North Pacific Realm”) — на основании изучения юрских и раннемеловых моллюсков Корякского нагорья, Чукотки и Камчатки, а также Тихоокеанского побережья Северной Америки. В 70-х годах прошлого столетия появились работы К.М. Худолея (Khudoley, 1974; Палеобиогеографический..., 1976), касающиеся палеогеографического распространения тихоокеанских меловых аммоноидей и возможности определения путей их миграции. К.М. Худoley отмечает, что Тихоокеанские регионы значительно отличаются по таксономическому составу аммоноидей от других регионов мира и что их миграции осуществлялись в основном внутри области, а появление таксонов из других провинций связано напрямую с глобальными трансгрессиями океана Тетис. Вслед за В.Н. Верещагиным он считает обоснованным разделение области на северную и южную части и выделение Северо-Тихоокеанской (Дальний Восток России) и Северо-Американской (Аляска, Канада и США) провинций, причем в составе последней он предлагает выделить две подпровинции (Западная Канада и Внутренний Запад США). Японию он предлагает рассматривать вместе с Австралией, Новой Зеландией и Индонезией в составе Восточно-Азиатской провинции, выделяя кроме нее Южно-Тихоокеанскую и Мексикано-Колумбийскую провинции. Японские острова занимали, по мнению К.М. Худолея (Khudoley, 1974), некую промежуточную позицию на границе между Северо-Тихоокеанской и Восточно-Азиатской провинциями.

Противоположного мнения относительно фауны Пацифики и бассейнов Внутреннего Запада США и Европы придерживаются Е. Кауффман (Kauffman, 1977) и М. Пергамент (Pergament, 1977), опирающиеся на данные по иноцерамидам позднего мела. Они считают, что фауны этих регионов сходны. Однако И. Валащчик, имеющий опыт изучения иноцерамид Европы, Внутреннего Запада США, Африки, Мадагаскара и Индии (Walaszczyk, 1988, 1997; Walaszczyk, Cobban, 1998; Walaszczyk et al., 2001 и др.), после просмотра коллекции позднемеловых иноцерамид Северо-Востока России, собранных Т.Д. Зоной, пришел к выводу о практически полной несхожести тихоокеанских и европейских иноцерамид (Walaszczyk, 1998, устное сообщение). Хотя среди иноцерамид, недавно описанных И. Валащчиком из Мадагаскара и Южной Африки, присутствуют некоторые виды, встречающиеся в Японии и на Сахалине (Kennedy et al., 2008).

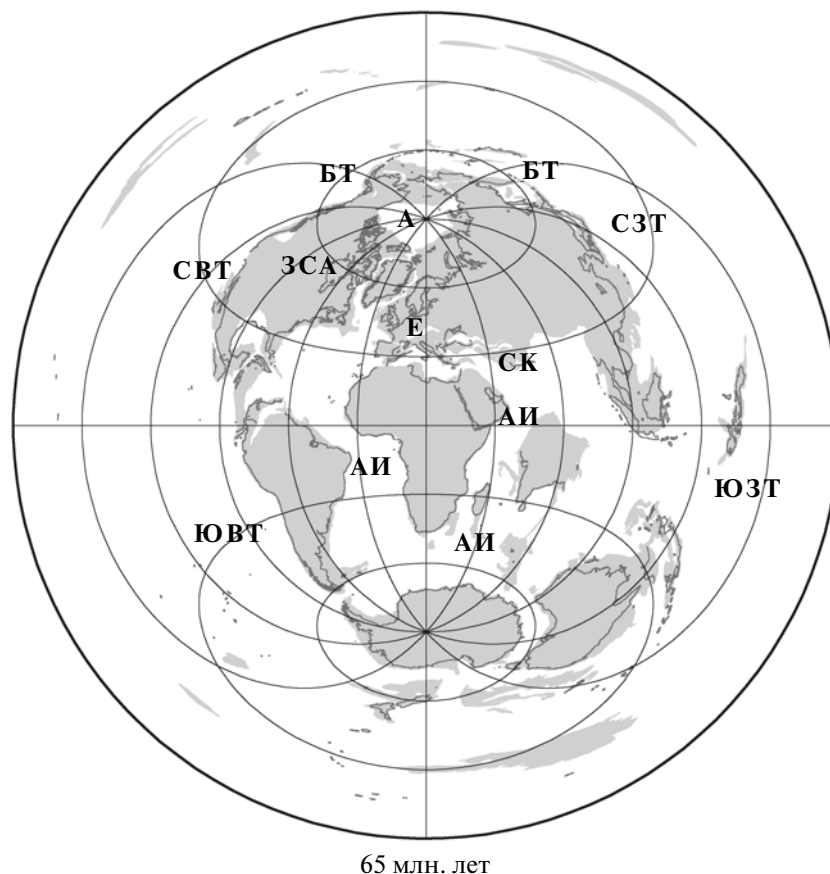


Рис. 3. Палеобиогеографические провинции среднего–позднего мела, выделенные на основании распространения аммоноидей.

Палеогеографические реконструкции сделаны с помощью интернетсайта ODSN Plate Tectonic Reconstruction Service (<http://www.odsn.de/odsn/services/paleomap/paleomap.html>). Провинции:

А – Арктическая; БТ – Борейально-Тихоокеанская; СЗТ – Северо-Западная Тихоокеанская; СВТ – Северо-Восточная Тихоокеанская; ЮЗТ – Юго-Западная Тихоокеанская; ЮВТ – Юго-Восточная Тихоокеанская; ЗСА – Западная Северо-Американская; Е – Европейская; АИ – Атлантическо-Индийская; СК – Средиземноморско-Кавказская.

Учитывая работы предыдущих авторов (Верещагин, 1977; Палеобиогеографический..., 1976; Page, 1996; Westermann, 2000; В. Захаров, Рогов, 2003) и собственные данные, авторы настоящей статьи предлагают следующую версию провинциального состава Тихоокеанской палеобиогеографической области (ТПО) на основе распространения аммонитов в альб-маастрихтское время: северная часть ТПО подразделяется на Борейально-Тихоокеанскую (БТ), по (В. Захаров, Рогов, 2003; В. Захаров и др., 2003), Северо-Западную Тихоокеанскую и Северо-Восточную Тихоокеанскую провинции (СЗТ и СВТ соответственно); южная ТПО делится на Юго-Западную Тихоокеанскую (ЮЗТ) и Юго-Восточную Тихоокеанскую (ЮВТ) провинции (рис. 3). Граница между южной и северной частями, возможно, совпадает с указанной В.А. Захаровым и М.А. Роговым (2003) границей между Панбореальной и Тетической надобластями, то есть располагается между 50° и 55° с.ш.

Аляску, Британскую Колумбию и Арктическую Канаду вместе с Чукоткой, Корякским нагорьем и Камчаткой можно рассматривать в составе Борейально-Тихоокеанской провинции, периодически имевшей связи с Арктической провинцией, а Японские острова вместе с Приморьем, Курильскими островами и Сахалином – в составе самостоятельной СЗТ провинции. Восточное побережье США (Орегон, Калифорния) и Мексику можно выделить в СВТ провинцию, восточное побережье Южной Америки, о-ва Сеймур и Росс у побережья Антарктиды – в ЮВТ провинцию, а Австралию и Новую Зеландию – в ЮЗТ провинцию. Из-за отсутствия данных по детальным исследованиям Индонезии и других островов Океании трудно сказать, к какой провинции следует отнести эти регионы. Скорее всего, это также некая пограничная зона между двумя провинциями – СЗТ и ЮЗТ (рис. 3, таблица).

Д.П. Найдин (Найдин, 2001; Волков, Найдин, 1994), изучавший меридиональные связи поздне-меловой биоты Северного полушария, показал возможности миграции фауны через Арктический палеобассейн (в противоположность “традиционным” взглядам о Средиземноморско-Атлантических путях миграций). Р.А. Спейсер (Skellton, 2003) утверждает, что Арктический океан был закрытым бассейном, изолированным от глобальной глубоководной системы и соединяющимся с ней только мелководными проливами (глубиной не более нескольких сотен метров), не позволяющими массовые миграции. Как показали последние данные по находкам аммонитов и белемнитов (Ю. Захаров и др., 2007; Košťák, Wiese, 2008; коллекция автора), миграции фауны имели место. В основном находки приурочены к периодам глобальных трансгрессий и поднятия уровня Мирового океана в альбское и туронское время. Вероятно, в эти периоды Арктический океан становился менее изолированным, и появлялись более глубокие проливы, соединяющие его с океаном Панталасса.

Следует также отметить, что выделение палеобиогеографических провинций в Тихоокеанском регионе основано на видовом составе изученных комплексов меловых аммонитов. Однако некоторые интервалы характеризуются таким высоким уровнем эндемизма аммонитовых фаун, что упомянутые провинции хорошо выделяются даже на родовом уровне.

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАННЕМЕЛОВОЙ ФАУНЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Раннемеловые отложения Дальнего Востока были установлены в основном в его северо-восточных регионах (рис. 1а), а также в Приамурье (рис. 1б). Геологическая история этих территорий достаточно сложная (Кириллова, 2000; Kirillova et al., 2000). В берриасском и готеривском веках данный регион характеризовался достаточно широкими связями между бореальными и тетическими областями. Наиболее разнообразные таксономические комплексы макрофауны были установлены в Приамурье (СЗТ провинция): аммониты (*Pseudosubplanites*, *Berriasella*, *Dalmasiceras*, *Substerceras*, *Parodontoceras* и *Subthurmannia* (= *Fauriella*)) и двустворки, такие как *Buchia* и *Anorea* (Верещагин и др., 1965). Валанжинский комплекс состоит из представителей ряда родов аммоноидей (*Olcostephanus*, *Neocomites*, *Sarasinella*), а также двустворок *Buchia* и редких иноцерамид (Сей и др., 2004).

Макрофауна валанжина Корякского нагорья представлена доминирующими двустворками, в основном *Buchia*, тогда как белемниты, *Spanio-teuthis* и *Acroteuthis*, достаточно редки. Однако

аммоноидеи (*Tollia* и *Polyptychites*) встречаются еще реже (Верещагин и др., 1965; Пергамент, 1969). Недавно в коллекциях 1958 г. были обнаружены образцы, собранные И.П. Васецким в долине р. Анадырь (Корякское нагорье) и определенные как *Olcostephanus* sp. К сожалению, сохранность этих экземпляров недостаточна для более точного определения, но свидетельствует о распространении представителей данного рода в Корякском палеобассейне. Найденные здесь белемниты, скорее всего, являются мигрантами из бореальных палеобассейнов Русской платформы и Тиманского п-ва, где представители этих родов часто встречаются в отложениях раннего мела (Густомесов, 1979; Mutterlose, 1998).

Позднее, в начале готеривской регрессии, только в некоторых областях шло накопление морских осадков; в связи с этим наблюдался общий спад таксономического разнообразия морской биоты в тихоокеанских регионах. Морские отложения готерива известны в юго-восточной части Приморья (СЗТ провинция). Они содержат только представителей иноцерамид рода *Coloniceras*, так же как и в районе Пенжинской губы и хребта Пекульней в Корякском нагорье (БТ провинция) (Верещагин и др., 1965; Kirillova et al., 2000; Сей и др., 2004). Представители родов *Cylindroteuthis* и *Lagonibelus* обнаружены в Корякском нагорье в отложениях готеривского яруса вместе с типично бореальными аммонитами рода *Simbirskites* (Верещагин и др., 1965). В более поздних отложениях встречается только *Cylindroteuthis*, известный из альба Аляски (Imlay, 1961). Ранее считалось, что это один из последних представителей белемнитов в ТПО. Однако совсем недавно были обнаружены остатки белемнитов в сантон-маастрихтских отложениях Магеллановых гор в Центральной Пацифике, определенные как *Dimitobelidae* gen. et sp. indet., *Dimitobelus?* sp. и *Belemnella?* sp. (Ю. Захаров и др., 2007; Yu. Zakharov et al., 2004, 2010). Вполне вероятно, что детальные дополнительные поиски могут принести новые находки, хотя, скорее всего, немногочисленные. Несколько лет назад, работая со старыми коллекциями, Т.Д. Зюнова обнаружила слегка деформированный образец, отобранный ею еще в 60-х годах прошлого столетия в туронских отложениях Пенжинской губы. Этот образец был определен Л.И. Догужаевой (2009, устное сообщение) как фрагмакон белемнита, нуждающийся в детальном исследовании. В статье (Košťák, Wiese, 2008) был описан *Praeactinocamax* aff. *plenus* (de Blainville), обнаруженный Д.П. Найдиным в 1973 г. в туронских отложениях п-ва Таймыр. Предполагается, что данная находка может служить свидетельством появления представителей рода *Praeactinocamax* в туроне Внутреннего Запада Северной Америки (провинция ЗСА) путем миграции через Арктический океан (Košťák,

Основные местонахождения меловых моллюсков, используемых в статье, и их принадлежность к палеобиогеографическим провинциям

№	Основные местонахождения (регионы)	Некоторые публикации
1	Сахалин, Шикотан (СЗТ)	Kawada, 1929; Верещагин, 1961, 1963, 1977; Опорный... ,1987; Зонова и др., 1993; Alabushev, Wiedmann, 1997; Yazykova, 2002, 2004; Yazykova et al., 2004; Jagt-Yazykova, 2011
2	Северо-Восток России (п-ов Чукотка, Корякское нагорье, северо-западное побережье п-ва Камчатка) (БТ)	Верещагин, 1961, 1963, 1977; Терехова, 1969; Друщиц, Пергамент, 1963; Верещагин и др., 1965; Пергамент, 1969; Pergament, 1977; Густомесов, 1979; Yazykova, 2002, 2004; Зонова и др., 1993; Alabushev, 1995; Alabushev, Wiedmann, 1997; Jagt-Yazykova, 2011
3	Западная Сибирь (А)	В. Захаров и др., 2000, 2003; В. Захаров, Рогов, 2003; V. Zakharov et al., 2002
4	Приамурье (СЗТ)	Зонова, Языкова, 2000; Языкова, 2001; Сей и др., 2004
5	Япония (СЗТ)	Matsumoto, 1959c, 1973; Matsumoto et al., 1978; Toshimitsu et al., 1995; Iba, 2009; Iba, Sano, 2007a, 2007b
6	Русская платформа, Транскаспий (СК)	Москвин, 1959; Густомесов, 1979; Mutterlose, 1998
7	Кавказ (Дагестан, Чечня) (СК)	Казанский, 1914; Москвин, 1959; Гамбашидзе, 1963; Мамедзеде, 1960; Друщиц, Михайлова, 1963
8	Украина (Донбас, Крым) (СК)	Михайлов, 1951; Москвин, 1959; Gale et al., 1999; Arkadiev et al., 2000
9	Маастрихт, Нидерланды (Е)	Kennedy, 1986, 1987, 1993; Jagt et al., 1995
10	Англия (Е)	Kaplan et al., 1987; Gale et al., 2005
11	Франция (Е)	Amédro et al., 1977; Ward, Kennedy, 1993
12	Испания (Е)	López Garrido, Orozco, 1970; Ward, Kennedy, 1993
13	Гренландия (А)	Birkelund, 1965; Kennedy et al., 1999
14	Бельгия (Е)	Kennedy, 1993
15	Словакия (Е)	Potfaj et al., 2008
16	Армения (СК)	Атабекян, 1985; Атабекян, Акопян, 1970
17	Мангышлак, Казахстан (СК)	Атабекян, 1985; Gale et al., 1999
18	Индия (АИ)	Forbes, 1846; Kennedy, Henderson, 1992a, 1992b
19	Мадагаскар (АИ)	Collignon, 1938; Klinger, Kennedy, 1997; Klinger et al., 2007
20	Оман (АИ)	Skelton, Wright, 1987
21	Австралия (ЮЗТ)	Henderson, McNamara, 1985; Stinnesbeck, 1986; Henderson et al., 1992; Henderson, McKenzie, 2002; Henderson, Kennedy, 2002
22	Новая Зеландия (ЮЗТ)	Henderson, 1970; Buckeridge, 1980; Consoli, Stilwell, 2005
23	Острова Сеймур и Джеймс Росс, Антарктика (ЮВТ)	Macellari, 1986; Olivero, 1988; Olivero, Zinsmeister, 1989
24	Тунис (АИ)	Goolaerts et al., 2004
25	Чили (ЮВТ)	Macellari, 1988; Stinnesbeck, 1986; Salazar, Stinnesbeck, Quinzio-Sinn (2010)
26	Британская Колумбия, о-ва Королевы Шарлотты, Алберта, Канада (БТ)	Jones et al., 1965; McLearn, 1972; Haggart, 1986, 1989; Haggart, Ward, 1989
27	Аляска (БТ)	Imlay, 1959, 1960, 1961; Matsumoto, 1959a; Jones, 1963, 1967; Jones et al., 1965
28	Техас (ЗСА)	Kennedy, 2004
29	Калифорния (СВТ)	Anderson, 1938, 1958; Matsumoto, 1959b; Amédro, Robaszynski, 2005
30	Орегон (СВТ)	Anderson, 1938, 1958; Jones et al., 1965; Ward, Westermann, 1977
31	Мексика (СВТ)	Ifrim et al., 2004, 2005; Ifrim, Stinnesbeck, 2007

Примечание. Провинции: А – Арктическая; БТ – Бореально-Тихоокеанская; СЗТ – Северо-Западная Тихоокеанская; СВТ – Северо-Восточная Тихоокеанская; ЮЗТ – Юго-Западная Тихоокеанская; ЮВТ – Юго-Восточная Тихоокеанская; ЗСА – Западная Северо-Американская; Е – Европейская; АИ – Атлантическо-Индийская; СК – Средиземноморско-Кавказская.

Wiese, 2008). В случае подтверждения данной версии, белемниты должны встречаться в туроне северных территорий Сибири, Корякии и Чукотки – в районах, которые могли служить так называемыми миграционными островами (migration islands, stepping stones). Хотя нужно отметить, что палеогеографическая карта Северного полушария, представленная в вышеупомянутой статье (Košťák, Wiese, 2008, p. 675, fig. 5), абсолютно исключает возможность распространения поздне-меловой фауны в районе Чукотки и Корякии (на карте показана суша на этих территориях, особенно четко в маастрихте). Авторы настоящей работы абсолютно не согласны с последним, так как вопрос о пути миграции турон-маастрихтских аммоноидей, описанных многими авторами, при такой трактовке остается открытым.

Баррем–средний альб характеризовался постепенным повышением уровня моря, что отразилось в отложении глубоководных осадков в бассейнах Сихотэ-Алиня, Пенжинской губы и Корякского нагорья. Усиление трансгрессии, затопление новых участков суши, развитие благоприятных условий для меловых моллюсков способствовали повышению их разнообразия. Относительно мелкое эпиконтинентальное море размещалось, очевидно, на территории Корякского нагорья в барремском веке, так как отмечается явное доминирование здесь двустворок (*Aucellina*, *Pleuromya*, *Nuculana*, *Tancredia* и *Entolium*) в это время. Аммоноидеи здесь представлены менее разнообразно, всего двумя видами: абсолютным эндемиком *Aspinoceras kajgorodzevi Vereschagin* (Верещагин и др., 1965) и достаточно широко распространенным видом *Eugaudryceras (Eutetragonites) duvalianus (d'Orbigny)* (Верещагин и др., 1965; Зонова, Языкова, 2000), известным во многих районах мира, в том числе в соответствующих отложениях Сихотэ-Алиня и Приамурья (Зонова, Языкова, 2000). Последний здесь был встречен вместе с ауселлинами и космополитным гетероморфом *Spitidiscus aff. rotula (J. de C. Sowerby)*, а также с эндемичным видом *Pseudohaploceras chinense Sey et Kalacheva* (Сей и др., 2004). Таким образом, можно сказать, что в течение баррема–апта на Дальнем Востоке России сохранялось примерно равное соотношение эндемичных и космополитных таксонов аммоноидей, хотя наблюдаются и определенные различия между таксономическими комплексами в СЗТ и БТ провинциях. Ю.Д. Захаров и др. (Yu. Zakharov et al., 1998, 1999, 2006; Ю. Захаров и др., 2004) отмечают в барреме–апте постепенное повышение температуры воды (до 18.4–25.9°C) и рост биологической продуктивности ($\delta^{13}\text{C} = 3.6\text{--}6.8\text{‰}$). Японские исследователи (Takashima et al., 2007) также указывают на событие экстремального потепления в позднеаптское время в средних широтах Пацифики. Следующий температурный макси-

мум здесь датируется раннеальбским временем (12.5–21.6°C) (Yu. Zakharov et al., 1999, 2006; Ю. Захаров и др., 2004), что, соответственно, отразилось в повышении биоразнообразия в палеобассейнах Тихоокеанской области.

АНАЛИЗ КОМПЛЕКСОВ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ АММОНОИДЕЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Анализ сведений о палеогеографическом распространении позднемеловых аммонитов, установленных в разрезах Тихоокеанского побережья России, а также о соотношении космополитных и эндемичных таксонов аммоноидей в выделенных провинциях (Бореально-Тихоокеанской и Северо-Западной Тихоокеанской) как на родовом, так и на видовом уровне – важнейший аспект настоящей работы.

Альб–сеноман

В альбское время сохранялись связи ТПО с океаном Тетис и продолжались миграции аммоноидей в пределах этой области. Начиная с альб-сеноманского рубежа происходит разрыв этих связей в результате относительно кратковременного эпизода регрессии и активных тектонических перестроек (Кириллова, 2000). БТ и СЗТ провинции очень хорошо различаются начиная с позднего альба. Это были сравнительно мелко-водные моря, характеризующиеся таксономически бедными комплексами аммоноидей. Однако в целом альбские аммонитовые комплексы Сахалина, Приморья и Сихотэ-Алиня (СЗТ провинция) начинают достаточно заметно отличаться от соответствующих комплексов северо-восточных регионов Тихоокеанского побережья России (БТ провинция). Й. Иба и С. Сано (Iba, Sano, 2007a, 2007b), отмечая расцвет фауны карбонатных платформ в северо-западном обрамлении Пацифики в берриас-альбское время, настаивают на принадлежности данной территории к океану Тетис. Понижение разнообразия тетической биоты в Тихом океане отмечено в самом позднем апте и среднем альбе. Упомянутые авторы (Iba, Sano, 2007a, 2007b) связывают это событие с экспансией Южной Атлантики и расширением морского пролива Внутреннего Запада Северной Америки, что привело к глобальным перестройкам в системе океанических течений (особенно это касается циркуляции теплых потоков), а также к возможному поступлению большого количества тепла в Мировой океан в связи с формированием новых океанических проливов в среднем мелу. В свете сказанного можно объяснить и эпизодическое появление типично “арктических” видов в СЗТ провинции, например представителей *Arcthoplites (Subarcthoplites)*, *Phyllophyceras*, *Parasiles-*

ites, Marshallites и Eogunnarites, которые могли мигрировать из Арктической провинции в Бореально-Тихоокеанскую и далее, в направлении Северо-Западной Тихоокеанской провинции, используя подходящие для них течения в новых проливах. Однако это, по-видимому, не было массовым событием, поскольку представители этих таксонов достаточно редки в отложениях верхнего альба Сихотэ-Алиня и Хоккайдо и крайне редки на Сахалине. *Arcthoplites* (*Subarcthoplites*) sp. известен также из альба о-вов Королевы Шарлотты на западе Британской Колумбии (БТ провинция) (McLearn, 1972) и из нижнего альба Западной Сибири (Арктическая провинция) (В. Захаров и др., 2000). Таким образом, наиболее правдоподобным путем миграции из Гренландии в Корякию является Арктический океан. Иба и Сано (Iba, Sano, 2008; Iba, 2009) считают, что исчезновение пектиниид рода *Neithea* и появление аммонитов рода *Arcthoplites* указывает на эпизод “похолодания” в раннем альбе, приходящийся на середину мела – период преимущественно теплого гумидного климата. Другие авторы отмечают фазу похолодания климата в самом позднем апте–раннем альбе в палеобассейне Северного моря (Mutterlose, Bornemann, 2005; Rückheim et al., 2006). Однако, как уже отмечалось ранее, Ю.Д. Захаров и др. (Ю. Захаров и др., 2004; Yu. Zakharov et al., 1999, 2006) на основании макрофауны Корякского нагорья установили достаточно высокие температуры (12.5–21.6°C) для раннего альба и температурный максимум (32–33°C) для позднего альба. Это хорошо коррелируется с данными по изотопам кислорода, полученными по раковинам рудистов (Steuber et al., 2005) и показывающими, что океанические температуры постепенно возрастали с раннего альба, достигнув максимума в туроне. Кроме того, многие авторы считают, что Арктический океан был теплым в течение мелового периода (Kirillova et al., 2000; Skelton, 2003). Однако упомянутые японские исследователи (Iba, Sano, 2008) не приняли во внимание распространение других “арктических” родов, например *Marshallites* и *Eogunnarites*. Кроме того, палеогеографическое распространение рода *Arcthoplites* шире, чем у родов *Eogunnarites* и *Marshallites*. По мнению авторов настоящей работы, позднеальбское исчезновение многих тихоокеанских таксонов было вызвано, возможно, постепенным ограничением и последующим разрывом связей между бореальными и тетическими палеобассейнами, изменениями в океанической системе циркуляции теплых и холодных течений и значительным обмелением некоторых бассейнов в результате мощных тектонических перестроек, а также возрастающей вулканической активностью, усиление которой отмечается уже с середины альба – времени формирования Охотско-Чукотского вулканического пояса (Kirillova

et al., 2000). Именно это событие, по всей видимости, объясняет высокие температуры и сопутствующий спад биоразнообразия. Однако некоторые альбские таксоны пережили кризисный рубеж и продолжили свое существование в сеноманском веке, в том числе и в палеобассейне Приамурья, который постепенно сокращался и окончательно исчез, по-видимому, в конце сеномана.

Кроме того, в течение сеномана некоторые так называемые “арктические” виды широко распространились на Сахалине, Северо-Востоке России и в Японии. Высоким таксономическим разнообразием отличается, прежде всего, позднеальбско-сеноманский комплекс рода *Marshallites*. Так, по данным Мацумото (Matsumoto, 1991), в Японии (СЗТ провинция) этот комплекс насчитывает как минимум девять видов (*M. cumshewaensis*, *M. olcostephanoides*, *M. miyakoensis*, *M. compressus*, *M. hendersoni*, *M. virgatoides*, *M. involutus*, *M. rotundatus* и *M. kossmati*). Подобная картина высокого разнообразия маршаллитов характерна и для Северо-Востока России (БТ провинция), где в сеноманских отложениях Корякского нагорья, в том числе побережья Пенжинской губы, насчитывается около 10 видов данного рода (Терехова, 1969; Alabushev, Wiedmann, 1997; коллекция Яхт-Языковой). Вместе с тем только несколько представителей *Marshallites* были встречены в верхнеальбских отложениях Южного Сахалина и Сихотэ-Алиня (СЗТ провинция), и только один вид (*M. olcostephanoides*) был найден в нижнем сеномане на юге Сахалина, в бассейне р. Найба (Опорный..., 1987; Языкова, 2001). Интересно, что два вида – *Marshallites cumshewaensis* и *M. columbianus* McLearn – известны из верхнеальбских–нижнесеноманских отложений Британской Колумбии и Аляски (БТ провинция), а также Калифорнии (СВТ провинция) (Matsumoto, 1959b, 1991). Таким образом, можно считать, что *Marshallites* – это типично северотихоокеанский таксон, который появился здесь в позднем альбе–сеномане. Мацумото (Matsumoto, 1991) также отмечал, что некоторые аммониты из кампан-мастрихтских отложений Южной Индии, определенные как “*Gunnarites kalika*” (Kennedy, Klinger, 1985, figs. 34A–34C), возможно, принадлежат к роду *Marshallites*, так же как и описанный этими авторами *Marshallites* cf. *cumshewaensis* из коньяка Зузуланда в Южной Африке. Кроме того, упомянутые авторы (Kennedy, Klinger, 1985) предположили, что род *Marshallites* также может быть и в Новой Зеландии, ссылаясь на некоторые экземпляры из коллекции Хендерсона (Henderson, 1970). Это означает, что представители данного рода достигли Атлантическо-Индийской (АИ) провинции в туроне–коньяке и Новой Зеландии (ЮЗТ провинция) в сантоне–кампане. Таким образом, альб-сеноманские виды рода *Marshallites* – это типичные эндемики, распространенные в

Арктической, Северо-Западной и Северо-Восточной провинциях ТПО. Кроме Marshallites, семейство Kosmaticeratidae на Дальнем Востоке представлено родами Eogunnarites (*E. vereshagini*, *E. unicus*) и Yokoyamaoceras (*Y. rarum*, *Y. spinosum*). Упомянутые виды являются абсолютными эндемиками, известными только на Северо-Востоке России.

Миграция аммоноидей из Европейской провинции через Арктический океан подтверждается и присутствием в тихоокеанских регионах России таких таксонов, как гофлитиды Anahoplites sp. на Сахалине и Sonneratia sp. в Приморье и на Северо-Востоке России. Виды-эндемики рода Sonneratia известны и на территории Арктической Канады (Jeletzky, 1964), Калифорнии и штата Орегон в США (Anderson, 1938; Jones et al., 1965). Миграция происходила, возможно, на ювенильной стадии с помощью благоприятных течений, и в результате успешного рассеивания появлялись новые конвергентные линии этих европейских родов, приспособленные к новым условиям обитания. Скорее всего, представители Anahoplites и Sonneratia, встреченные на Дальнем Востоке России и пока не определенные до вида, также принадлежат к местным конвергентным линиям или к видам, описанным в Канаде, Орегоне или Калифорнии.

Кроме Sonneratia, семейство Hoplitidae представлено здесь гастроплитами (Gastroplices (Paragastroplices) cf. flexicostatus Imlay, Neogastroplices sp., *N. kamchatkensis* Alabushev et Wiedman), типичными для Арктической провинции. Следует отметить, что *N. kamchatkensis* морфологически очень близок к *N. americanus*, широко распространенному в палеобассейне Внутреннего Запада Северной Америки, и может быть его географическим сиблинг-видом, то есть видом, происходящим от того же предка, или же его географическим викариатом.

Изучение палеогеографического распространения клеоницератид, установленных в разрезах Дальнего Востока, также принесло интересные результаты. Прежде всего, таксоны семейства Cleoniceratidea в основном представлены эндемиками, типичными для северной окраины Тихого океана, то есть для Арктической провинции, причем иногда на подродовом и даже родовом уровнях. Так, на Сахалине были найдены Brewericeras ex gr. hulenense (Anderson) и Cleoniceras (Neosaynella) sp., на Сихотэ-Алине – Cleoniceras (C.) sp. и Arcthoplites (Subarcthoplites) aff. belli (McLearn), на Северо-Востоке России – Cleoniceras (C.) sp., Cleoniceras (Grycia) dubia Mikhailova et Terekhova и Arcthoplites (Subarcthoplites) talkeetnanus (Imlay). В.А. Захаров и др. (2000) обнаружили *C. cf. bicurvatooides* и Arcthoplites (Subarcthoplites) sp. в альбских отложениях Западной

Сибири. По данным Д. Якобса (Jacobs, 1992) и Г. Вестерманна (Westermann, 1996), Cleoniceras (C.) и Arcthoplites (Subarcthoplites) должны были быть хорошими пловцами, развивающими достаточно большую скорость, и, возможно, тоже мигрировали на ранних стадиях онтогенеза, скорее всего, из Гренландии и/или Европы через Арктику к Тихому океану, где и появились новые конвергентные линии эндемичных, типично тихоокеанских видов (провинции БТ, СЗТ, СВТ).

Десмоцератиды достаточно широко распространены в альб-сеноманских разрезах российского побережья Тихого океана. Большинство они представлены эндемичными таксонами, например Desmoceras (Pseudouhligella) и Parasilesites. Причем Parasilesites cf. bullatus Imlay был найден в Приморье, а Parasilesites orientalis I. Mikhailova et Terekhova – на Северо-Востоке России. Интересно, что род Desmoceras (Desmoceras), характеризующийся глобальным распространением, представлен на Дальнем Востоке России только одним эндемичным видом *D. (D.) kosmati* Matsumoto, известным только на Сахалине и в Японии. С другой стороны, Beudanticeras представлен на Северо-Востоке тремя видами: *B. aff. glabrum* (Whiteaves), *B. (Grantzicerias) cf. multiconstrictum* Imlay и *B. (Grantzicerias) affine* (Whiteaves), причем все три вида являются типичными для бореальной части Тихоокеанского побережья. На Сахалине этот род не был установлен, а на Сихотэ-Алине он представлен единичными экземплярами Beudanticeras sp. К космополитным видам может быть отнесен единственный из встреченных здесь видов альбских десмоцератид – *Puzosia cf. lata* Seitz, установленный в разрезах Сихотэ-Алиня. Другой представитель этого рода – *Puzosia alderona* Anderson, найденный на Сахалине, является северотихоокеанским эндемиком (известен также в Калифорнии).

Итак, снова наблюдается похожая картина: практически абсолютное доминирование эндемичных таксонов в целом. В то же самое время десмоцератиды мигрировали из Атлантическо-Индийской и Средиземноморско-Кавказской (СК) провинций (в некоторых случаях и из Европейской), но появились новые эндемичные виды, характерные для северных регионов Пацифики. Причем определенные различия по составу десмоцератид наблюдаются не только между БТ и СЗТ провинциями, но и внутри Северо-Западной Тихоокеанской провинции между Сахалинским и Приморским палеобассейнами. Скорее всего, представители этого семейства не были хорошими пловцами, и их миграция полностью зависела от направления благоприятных течений.

В северотихоокеанских провинциях наблюдается также эндемизм альб-сеноманских таксонов семейства Phylloceratidae. Так, типично североти-

хookeанский вид *Phylloporachyceras chitinanum* Imlay встречен в верхнем альбе Сихотэ-Алиня и Северо-Востока России. Эндемичный вид *Hypophylloceras* (*Neophylloceras*) *pacificum* Grabovskaya, Mikhailova et Zakharov был описан из отложений гайота Гваделупа (Пояркова и др., 1988). Единственный вид, который можно считать космополитным, это *Hypophylloceras* (*Neophylloceras*) *seresitense* Perquinquiere, известный из верхнего альба Японии и нижнего сеномана востока России.

Семейство *Gaudryceratidae* на Дальнем Востоке представлено в верхнем альбе только двумя видами: эндемичным *Gaudryceras renjiensis* Vereschagin (Северо-Восток России и Сихотэ-Алинь) и широко распространенным в мире *Eogaudryceras* (*Eotetragonites*) *duvalianus* (d'Orbigny), обнаруженным в апт-альбских отложениях Приамурья. Появление последнего очень важно, так же как и единственного представителя литоцератид — *Protetragonites* cf. *aeolus* *aeolus* d'Orbigny — из верхнеальбских отложений Сихотэ-Алиня. Оба таксона, видимо, были неплохими пловцами, поскольку иначе трудно объяснить появление в Тихоокеанском регионе европейских таксонов. По мнению Вестерманна (Westermann, 1996), некоторые представители *Protetragonites* могли опускаться на глубину до 500 м. Подобная способность в условиях палеобассейна значительно более глубоководного, чем европейский, была, по видимому, необходима. Кроме того, *Eogaudryceras* (*Eotetragonites*) *duvalianus* известен из апт-нижнего альба Северного Кавказа (Дагестан) (Казанский, 1914; Друщиц, Михайлова, 1963), *Protetragonites* a. *aeliformis* Fallot — из аптских отложений Испании (López Garrido, Orozco, 1970); последний вид похож на *P. aeolus* *aeolus* и крайне близок к *P. ex gr. aeolus* из нижнего альба Западных Карпат (Словакия) (Potfaj et al., 2008). Эти факты также указывают на возможный перенос ювенильных особей этих видов течениями в океане Тетис.

К числу таксонов, установленных только на Северо-Востоке России (БТ провинция) и в Британской Колумбии (касается *Proplacentigeras* *McLearn*, 1972), принадлежат *Proplacentigeras sutherlandbrowni* *McLearn* и *Mortoniceras* sp. Эндемичный вид *Stoliczkaia* (*Lamnayella*) cf. *japonica* (Matsumoto, Kumuka et Katto) за пределами Северо-Востока России установлен только в Японии.

Комплекс альбских гетероморфных аммоноидей, собранных из разрезов российского побережья Тихого океана, состоит исключительно из туррилитид *Mariella* sp., *M. (M.)* sp. aff. *circumtaeniata* (Kossmat), *Turrilites* sp., *Pseudohelicoceras* sp. и *P. carlottense* Whiteaves. *Mariella*, *Turrilites* и *Pseudohelicoceras* безусловно имеют широкое палеогеографическое распространение, но в большинстве

случаев сохранность альбских гетероморфных аммоноидей российского Дальнего Востока не позволяет с уверенностью определить, являются ли обнаруженные экземпляры представителями космополитных или же эндемичных видов. Можно только отметить, что *P. carlottense* является типичным видом Бореально-Тихоокеанской и Северо-Восточной Тихоокеанской провинций, тогда как хорошо сохранившиеся раковины *M. (M.) circumtaeniata* встречаются в основном в Атлантичеко-Индийской провинции и, возможно, в Новой Зеландии, то есть в Юго-Западной Тихоокеанской провинции (Kennedy, 2004).

Косвенным подтверждением гипотезы миграции ювенильных форм через Арктический океан и их дисперсного рассеивания является и факт отсутствия всех вышеупомянутых видов в СЗТ и СВТ провинциях. Похоже, что огромный древний океан Панталасса в течение альбского века был разделен барьерами, которые были достаточно устойчивыми и существовали сравнительно долгое время. Это могли быть слишком холодные или слишком сильные течения или же высокая вулканическая активность. Однако уровень моря был очень высокий, и отсутствие форм, типичных для юга Северной Пацифики, могло быть также связано с нарушениями океанической циркуляции и возникновением бескислородных обстановок, в которых погибали ювенильные особи аммоноидей. Позднеальбское бескислородное событие ОАЕ1 было установлено во многих разрезах Тихого океана (Yazykova, 2004).

В целом альб-сеноманский пограничный интервал характеризуется абиотическими событиями (бескислородные обстановки, тектонические перестройки, вулканическая активность и глобальные регрессии), способствовавшими сокращению биотического разнообразия. Примером такого сокращения может служить исчезновение на этом стратиграфическом уровне таких семейств, как *Cleoniceratidae*, *Silesitoidinae*, *Beudanticeratinae* и *Sonneratiinae* (Wright et al., 1996). Однако, по-видимому, раннесеноманская трансгрессия была причиной появления ряда новых видов-иммигрантов (*Neophylloceras seresitense*, *Anagaudryceras buddha*, *Parapuzosia* (*Austiniceras*) *austeni*, *Mantelliceras* sp. и *Acanthoceras* sp.). Былое биоразнообразие палеобассейна Приморья—Приамурья (долина р. Амур и Сихотэ-Алинь) практически исчезло, по-видимому, в связи с возможным усилением тектонической активности. В сеноманских отложениях здесь были найдены только представители десмоцератид (*Puzosia* cf. *lata* и *Desmoceras* (*Pseudouhligella*) sp.) и туррилитид (*Mariella* aff. *circumtaeniata*). В конце сеноманского времени этот палеобассейн исчез окончательно.

В противоположность Приморскому палеобассейну, бассейны Сахалина и Северо-Востока России в это время характеризовались увеличением таксономического разнообразия комплексов микро- и макрофаун. Однако, несмотря на появление некоторых космополитных таксонов, по-прежнему преобладали эндемики. Наиболее широко были распространены здесь представители тихоокеанских родов, появившихся в позднем альбе, но достигнувших максимального расцвета в сеномане (*Marshallites*, *Eugunnarites* и *Neogastropilites*). С другой стороны, в сеномане связи между палеобассейнами Сахалина и Северо-Востока были достаточно ограничены вследствие некоторого понижения уровня моря, особенно это касается событий среднего сеномана (рис. 4), зоны *Turrilites costatus* Lamarck и *T. acutus* Passy (Middle Cenomanian Eustatic Low; Hancock, 2003). Удивительным является тот факт, что представители *T. costatus* и *T. acutus* появились практически одновременно во многих регионах мира, в том числе в значительно удаленных друг от друга (Англия, Крым, Мангышлак, Внутренний Запад США, Дальний Восток России). Причем упомянутые виды — это гетероморфные аммониты, не являющиеся хорошими пловцами. Наиболее правдоподобным объяснением этого является очень быстрое рассеянное распространение аммоноидей на их ювенильной стадии в течение раннего сеномана. В результате в палеобассейнах разных регионов в крайне схожих условиях обитания появился один и тот же вид. Упомянутые зоны представляют собой хороший корреляционный уровень.

В целом позднеальбское и раннесеноманское время характеризуется достаточно интенсивной миграцией аммоноидей, особенно тетических таксонов, 10 из которых являются космополитными.

Турон

Бескислородные обстановки позднего сеномана (ОАЕ2) были, вероятно, основными причинами вымирания фауны на границе сеномана и турона в Тихоокеанском регионе, так же как и в других регионах мира. Это событие повлияло на понижение биоразнообразия Тихоокеанского региона в целом, затронуло большинство групп макро- и микрофауны не только на видовом, но и на родовом уровне во многих регионах мира. Что касается аммоноидей, то на этом стратиграфическом уровне исчезли представители некоторых семейств и подсемейств, например *Turrilitidae*, *Acanthoceratinae* и *Lyelliceratidae*. Из разрезов российского побережья Тихого океана не известно ни одного сеноманского таксона, который пережил бы этот кризис.

Кроме очень высокого уровня океана на рубеже сеномана—турона, установлен и определенный рост палеотемператур (15.9–21.7°C, с учетом сезонных изменений) (Ю. Захаров и др., 2004; Yu. Zakharov et al., 1999, 2006), а также увеличение биологической продуктивности океана, особенно в течение среднего и позднего турона ($\delta^{13}\text{C} = 3.2\text{--}4.3\text{‰}$) (Yu. Zakharov et al., 1998, 1999, 2006). Борнеманн и др. (Bornemann et al., 2008) утверждают, что уже в течение турона на Южном полюсе существовал ледник размером примерно 60% от размеров существующего ледникового покрова в Антарктике, однако эти данные пока вызывают многочисленные споры и дискуссии (Miller, 2009).

Kamerunoceras shimizui — представитель подсемейства *Euomphaloceratinae* — известен только на Сахалине и в Японии (Matsumoto et al., 1978). Это типичный эндемик, но в то же время представители этого рода широко распространены во многих регионах Бореальной (Европейская провинция, СЗТ, СВТ провинции) и Тетической (АИ, СК и ЮВТ провинции) областей. Другие акантоцератицы (*Pseudaspidoceras* cf. *armatum* Pervinquier, *Romaniceras* (*Yubariceras*) *ornatissimum* Stoliczka и *Romaniceras* (R.) aff. *pseudodeverianum* (Jimbo)), найденные на Сахалине, можно считать космополитными таксонами. Мигрируя из тетических провинций АИ и СК, они, вероятно, первоначально заселили палеобассейн СЗТ провинции, а затем распространились и в БТ провинцию. Однако и на Сахалине, и на Северо-Востоке России число их представителей невысоко. Достаточно широко распространено в мире семейство *Collignoniceratidae* также представлено на Дальнем Востоке единичными экземплярами *Subprionocyclus* sp. Это относится и к семейству *Vascoceratidae*: только *Fagesia* sp. встречен в рассматриваемом регионе. Ни один из представителей данного семейства не обнаружен на Северо-Востоке России. В Японии семейство *Vascoceratidae* представлено только эндемичными видами.

В целом туронский палеобассейн Северо-Востока России был населен эндемичными видами аммоноидей. Лишь небольшое количество космополитов известно на Сахалине. Однако между комплексами аммоноидей Сахалина и Северо-Востока России имеется и определенное таксономическое сходство. Ряд таксонов встречен в обоих регионах, например филлоцератицы *Neophylloceras* (*Neophylloceras*) *ramosum* (Meek), годрицератицы *Gaudryceras* *denseplicatum* Jimbo, *G. tenuiliratum* Yabe, *Anagaudryceras* *limatum* (Yabe) и *Zelandites* *mihoensis* Matsumoto, а также тетрагонитиды *Tetragonites* *glabrus* (Jimbo). Все эти таксоны широко распространены и в других регионах Пацифики.

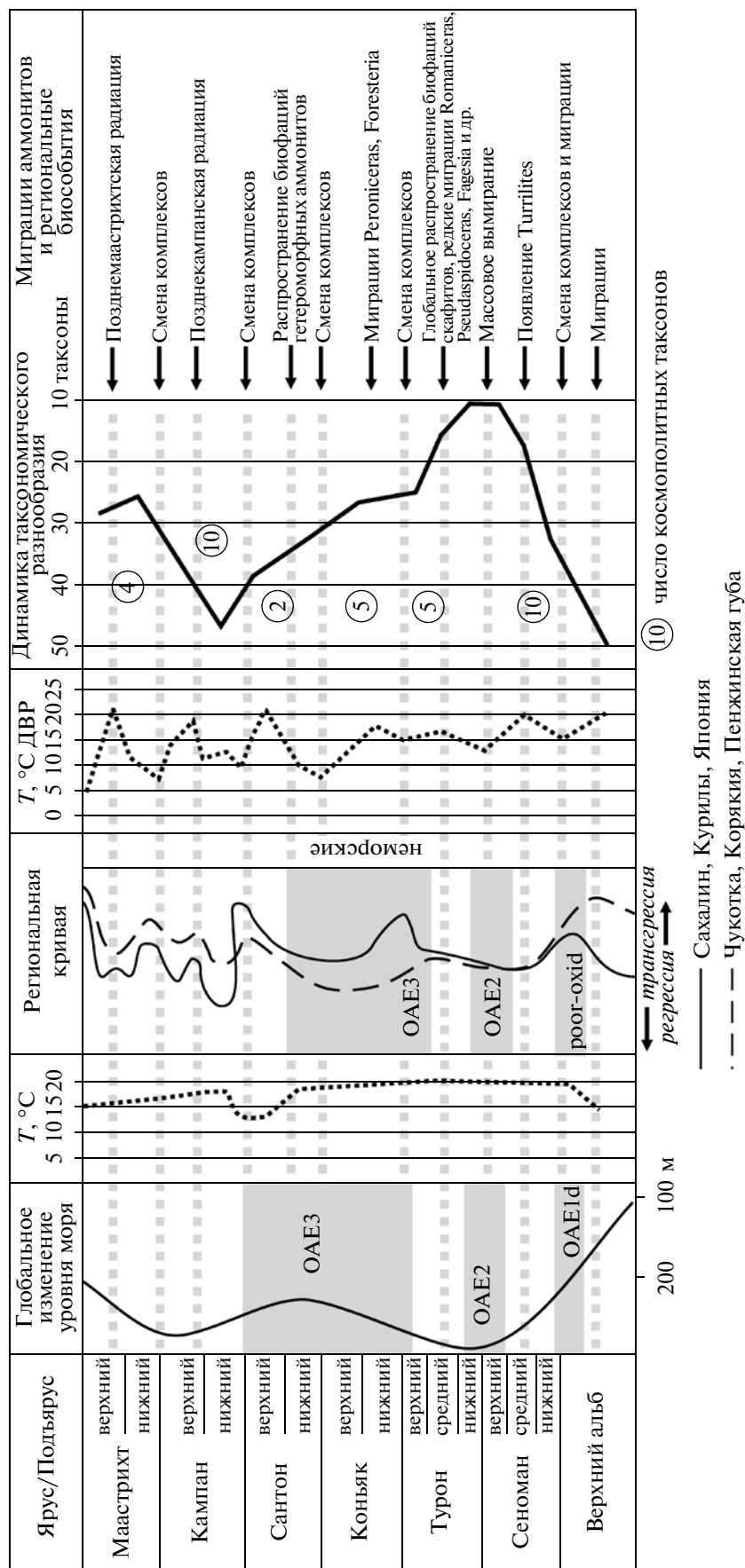


Рис. 4. Региональные биогенетические события мелового времени, установленные на Дальнем Востоке России: миграции и динамика таксономического разнообразия аммонитов, а также количество космополитных таксонов, установленных в среднем и позднем мелу на изученной территории (Яхт-Языкова, настоящая работа); глобальные изменения уровня моря (Haq et al., 1987), глобальная кривая изменения палеотемператур (Skelton, 2003), региональная кривая изменения палеотемператур (Zakhatov et al., 1996, 1998, 2006); обобщенная схема трансгрессий и регрессий для северной части Тихоокеанского побережья (Matsumoto, 1980, с изменениями), ярусы показаны без учета абсолютного времени.

Еще один очень надежный корреляционный уровень — это скафитовые фации, прослеживаемые на Северо-Востоке России, на Сахалине и во многих других регионах мира. Однако среди скафитид, установленных на востоке России, известны только эндемичные виды: *Scaphites planus* Yabe, *Yezoites puerculus* (Jimbo), *Y. subplanus* Shimizu, *Y. pseudoaequalis* Yabe и *Y. teshioensis* Yabe. Причем преобладают представители рода *Yezoites*, тогда как в Европейской или Средиземноморско-Кавказской провинциях наблюдается явное преобладание видов рода *Scaphites* (Атабекян, Акопян, 1970; Kaplan et al., 1987; Wiese et al., 1996 и др.).

Если в сеномане семейство *Desmoceratidae* на Дальнем Востоке было представлено только несколькими широко распространенными таксонами, то в туроне оно состояло из эндемиков: *Puzosia* (M.) *takahashii* Matsumoto, *Jimboiceras planulatiforme* (Jimbo), *Pachydesmoceras pachydiscoide* Matsumoto, *Tragodesmoceroides subcostatus* Matsumoto и *Damesites damesi intermedius* Matsumoto. В то же время на Северо-Востоке России известны только два представителя десмоцератид — эндемики *Kitchinites ishikawai* Jimbo и *J. planulatiforme*. Единственный представитель семейства *Pseudotissotiidae* — *Hourcquia pacifica*, также являющийся эндемиком, установлен на Сахалине.

Достаточно разнообразным является туронский комплекс гетероморфных аммонитов. На Сахалине определено четыре вида ностоцератид: *Nostoceras* (*Eubostrioceras*) *japonicus* (Yabe), *Nipponites mirabilis* Yabe, *N. sachalinensis* Kawada, *Nyphantoceras aff. reussianum* (Schlüter), но только первый из них установлен на Северо-Востоке России, и только один из этих видов (*N. reussianum*) может считаться космополитным. Два эндемика представляют семейство *Diplomoceratidae*, один из них (*Scalarites mihoensis* Wright et Matsumoto) найден на Сахалине, другой (*Scalarites scalaris* Jimbo) — на Северо-Востоке России.

В целом в туроне Дальнего Востока отмечается увеличение эндемизма аммоноидей (только пять таксонов можно назвать космополитными), который продолжал расти и в коньякском веке.

Коньяк

Определенные изменения в таксономическом составе аммоноидей произошли и на рубеже турон—коньяк. Семейство *Phylloceratidae* по-прежнему было представлено видами (*N. (N.) ramosum* и др.), распространенными в основном в ТПО, тогда как к тихоокеанским годрицератидам *Gaudryceras denseplicatum* и *G. tenuiliratum*, известным в туроне, добавился *Anagaudryceras politissimum* (Kossmat), являвшийся иммигрантом из Атлантическо-Индийской провинции. Позднее,

в маастрихтском веке, этот вид широко распространился по всей ТПО, но на Сахалине он известен только из коньякских отложений, а на Хоккайдо — из верхнего кампана—нижнего маастрихта.

Коньякские тетрагонитиды представлены видом *Tetragonites glabrus*, который, возможно, появился уже в сеномане Аляски (БТ провинция) и позднее распространился в северных провинциях ТПО (СЗТ и СВТ) и Атлантическо-Индийской провинции. Подобное распространение отмечается и для *T. erigonus* Kossmat, который впервые появился в туроне Японии (СЗТ провинция) и позднее переместился в Юго-Западную Тихоокеанскую, Европейскую и Атлантическо-Индийскую провинции.

Hourcquia pacifica Matsumoto, эндемичный представитель семейства *Pseudotissotiidae*, известный обычно из верхнего турона, встречается и в коньякских отложениях Сахалина.

Представляет интерес появление *Binneyites* на Сахалине. Этот род можно считать эндемиком для палеобассейна Северной Америки (Западная Северо-Американская (ЗСА) провинция). Поскольку на Сахалине был найден единственный образец, то не исключается его посмертная транспортировка (Kennedy, Cobban, 1976).

В семействе *Desmoceratidae* только *Kitchinites ishikawai* Jimbo перешел из турона в коньяк, но кроме этого появились и новые виды — *K. japonicus* Spath, *Jimboiceras mihoense* Matsumoto, *Damesites damesi intermedius* и *D. sugata* (Forbes). Все они тоже являются тихоокеанскими эндемиками, за исключением *D. sugata*, который известен из Атлантическо-Индийской провинции и с юга Европейской провинции.

На Сахалине и в Японии именно в коньякском веке появились первые представители (эндемики) семейства *Pachydiscidae*, например *Menuites* (*Anapachydiscus*) *sutneri* (Yokoyama), характерные для СЗТ провинции. Это не самое первое появление представителей рода *Menuites* (*Anapachydiscus*) на Земле: они отмечались в туроне и в более поздних отложениях Южной Африки (Дурбана) (Kennedy et al., 1973).

Таксонами-иммигрантами в коньякском веке являлись представители семейства *Collignoniceratidae* (*Forresteria* (F.) *alluaudi* и *Peroniceras* sp.), которые, возможно, появились в СЗТ провинции благодаря новым связям, возникшим между Пацификой и областью Тетис.

Семейство *Scaphitidae* характеризуется высокой степенью провинциализма. Из пяти видов скафитов, распространенных в коньяке БТ и СЗТ провинций, только два известны на Сахалине (*Yezoites puerculus* (Jimbo), *Y. subplanus* Shimizu), а остальные три встречаются на Северо-Востоке России (*Yezoites teshioensis* Yabe, *Y. derivatum* Ala-

bushev и *Scaphites talovkensis* Alabushev et Wiedmann).

Все представители семейства *Nostoceratidae* на Дальнем Востоке России являются эндемиками (род *Nipponites*, виды *N. sachalinites* и *N. bacchus*, диплоцератида *Scalarites mihoensis* Wright et Matsumoto и *Pseudoxybeloceras* (P.) *obstrictum* Jimbo).

Таким образом, возможными тетическими мигрантами являются пять из упомянутых таксонов. В то же время выявлен случай встречной миграции: два тихоокеанских вида (*Gaudryceras denseplicatum*, *Tetragonites glabrus*) появляются в других регионах за пределами ТПО.

Сантон

Отложения сантона в разрезах российского побережья Тихого океана характеризуются ростом таксономического разнообразия аммонидей после исчезновения многих коньякских форм, видимо, в результате резкого понижения температуры на рубеже коньяка и сантона (Yu. Zakharov et al., 1999). Однако, как отмечалось ранее, аммониты обычно быстро восстанавливались после кризисов. Кроме того, некоторые долгоживущие виды, характерные для коньякского яруса, все еще встречаются в сантоне, например филлоцератида *Hyrophylloceras* (*Neophylloceras*) *ramosum* и годрицератида *Gaudryceras tenuiliratum* и *G. denseplicatum*. Однако в сантоне появляются другие виды из этих двух семейств: на Северо-Востоке России это *Phyllopachyceras forbesianum* (d'Orbigny) (*Phylloceratidae*), а на Сахалине — *Ph. ezoense* (Yokoyama) (*Phylloceratidae*), *Anagaudryceras yokoyamai* (Yabe) и *Zelandites kawanoi* (Jimbo) (*Gaudryceratidae*). Все эти виды являются эндемиками, за исключением *Ph. forbesianum*, который может считаться встречным мигрантом, поскольку в маастрихте получил глобальное распространение (Henderson, 1970; Ward, Kennedy, 1993; Ifrim et al., 2004). Некоторые авторы (Henderson, 1970; Kennedy, Henderson, 1992a) считают *Phyllopachyceras ezoense* синонимом *Ph. forbesianum*. По мнению Хендерсона (Henderson, 1970), *Phyllopachyceras ezoense* Сахалина неотличим от *Ph. forbesianum* Новой Зеландии.

Семейство *Tetragonitidae* представлено эндемиками *Saghalinites saghalinensis* Shimizu, *Tetragonites glabrus*, *T. epigonus* и *T. popetensis*, а также одним видом-иммигрантом — *Pseudophyllites indra* (Forbes), который пока известен только на Северо-Востоке России и в Японии. Со временем он может быть найден на Сахалине.

Десмоцератида все еще представлены видами, которые известны из более древних отложений: *Kitchinites ishikawai* Jimbo, *K. japonica* Spath, *Damesites sugata* (Forbes) и *D. damesi intermedius*

Matsumoto. Кроме того, появились два вида — эндемики *D. d. damesi* (Jimbo) и *Hauericeras angustum* Yabe. Причем последний вид, возможно, происходит от *H. gardeni* Vailly, который мигрировал из Атлантическо-Индийской провинции в Японию.

Интересно, что семейство *Kossmaticeratidae* отличается высокой степенью провинциализма: три вида *Yokoyamaoceras* (*Y. venustum* Terekhova, *Y. jimboi* Matsumoto и *Y. kotoi* (Jimbo)) известны на Северо-Востоке России, на Сахалине были найдены только *Y. jimboi* и *Y. ishikawai* (Jimbo).

Весьма широкое распространение получили в сантоне пахидисциды *Eupachydiscus haradai* Jimbo, *Menuites* (M.) *menu* (Forbes), *M. (M.) naibutiensis* Matsumoto и *M. (M.) japonicus* Matsumoto. Похоже, что сначала *M. (M.) menu* появился в Корее, позднее на Сахалине и в Японии, и, видимо, он дал начало двум новым видам эндемикам — *M. (M.) naibutiensis* и *M. (M.) japonicus*, которые появились в палеобассейне Северной Пацифики позднее, в маастрихте, и мигрировали в район Южной Африки и Южной Индии (Атлантическо-Индийская провинция) (Forbes, 1846; Kennedy, Henderson, 1992a, 1992b; Kennedy, Klingler, 2006).

Одно из наиболее интересных событий сантонского века — появление мортонцератид *Mortoniceras? kawasakii* (Kawada, 1929). Нигде в мире представители рода *Mortoniceras* не известны в отложениях более древних, чем альб-нижесеноманские. Скорее всего, этот вид принадлежит подроду *Submortoniceras*, появившемуся в кампаче Калифорнии и Орегона (Anderson, 1958). Этот вид, таким образом, мог бы быть предком кампанских видов *Mortoniceras* (*Submortoniceras*) в Калифорнии.

Представители подсемейства *Texanitinae* (семейство *Collignoniceratidae*) характеризуются высокой степенью провинциализма. *Texanites* (*Plesiotexanites*) *kawasaki* Kawada и *Protexanites* (P.) *bontanti shimizui* Matsumoto установлены только на Сахалине, а *P. (P.) fukazawai* Yabe et Shimizu и *P. (P.) shoshonensis* (Meek) встречаются исключительно на Северо-Востоке России.

Интересно, что все гетероморфы, известные из сантона, являются эндемиками для БТ и СЗТ провинций. Представители *Nipponites bacchus* Matsumoto et Muramoto, *Hyphantoceras orientale* Yabe и *H. (?) heteromorphum* Matsumoto (*Nostoceratidae*) найдены на Сахалине и в Японии, *H. geusianum* (Schlüter) — на Сахалине и в Корее, эндемики семейства *Diplomoceratidae* — на Сахалине. Только два вида гетероморфов (*Polyptychoceras* (P.) *pseudogaultinum* (Yokoyama) и *P. (S.) vancouverense* (Whiteaves)) были обнаружены в северо-восточных регионах России, тогда как на Сахалине известно шесть видов гетероморфов

(*Neocrioceras spinigerum* (Jimbo), *Diplomoceras notabile* Whiteaves, *Pseudoxybeloceras* (P.) *obstrictum* Jimbo, P. (P.) *quadrinodosum* Jimbo, P. (P.) *sakhalinum* Alabushev et Wiedmann и P. (Subptychoceras) *yubarensis* (Yabe)).

Таким образом, степень эндемизма в сантоне повысилась: только два космополитных вида появляются на Дальнем Востоке России и только два тихоокеанских вида мигрируют за пределы ТПО.

Кампан

Кампан Дальнего Востока России характеризуется максимально высоким таксономическим разнообразием аммоноидей, сравнимым с таковым в альбе (рис. 4), и, вероятно, высокой температурой среды их обитания (20.6–26.1°C) (Yu. Zakharov et al., 1999; Ю. Захаров и др., 2004).

Семейство *Phylloceratidae* в кампане демонстрирует очень интересную картину своего распространения. С одной стороны, три сантонских таксона перешли рубеж границы сантон–кампан (*Nurphyloceras* (*Neophylloceras*) *gamosum* (Meek), *Phyllopachyceras forbesianum* (d'Orbigny) и *Ph. ezoense* (Yokoyama)), а с другой — только в верхнем кампане Сахалина удалось обнаружить вид *H. (N.) nera* (Forbes), ранее установленный в самых верхних слоях маастрихта Южной Индии, Японии и северо-востока Мексики. Не исключено, что *H. (N.) nera* произошел от *H. (N.) gamosum* и только позднее распространился в ЮВТ и АИ провинциях, так же как и *H. (N.) gamosum*, появившийся в этих же провинциях именно в маастрихтском веке. Таким образом, *H. (N.) gamosum* может быть интерпретирован как предок *H. (N.) nera*, *H. (N.) hetonaiense* Matsumoto и *H. (N.) surya* Forbes. В этом случае это сиблинги-виды, происходящие от одного и того же предка, появившиеся одновременно, но в разных регионах. Однако известна одна область, где были определены оба упомянутых вида — центр Чили (Salazar et al., 2010). Для авторов настоящей статьи определение *Nurphyloceras* (*N.*) *surya* не вызывает сомнений, тогда как тихоокеанский *H. (N.) hetonaiense* (см. Salazar et al., 2010, figs. 4g, 4h, 4k, 4l) представлен одной ювенильной формой и частью взрослой раковины. Матерал, известный из Японии и Сахалина, указывает на то, что *H. (N.) hetonaiense* не достигал таких больших размеров на поздних стадиях онтогенеза, как образец, показанный Салазаром и др. на рис. 4k, 4l (Salazar et al., 2010), а на ранних стадиях формы *H. (N.) hetonaiense* крайне близки к *H. (N.) gamosum*. Поэтому экземпляры из Чили, скорее всего, также принадлежат к *H. (N.) gamosum*.

Высоким разнообразием характеризуется и семейство *Gaudryceratidae*, представленное на

Дальнем Востоке семью видами: *Anagaudryceras yokoyamai* (Yabe), *A. nanum* Matsumoto, *Gaudryceras tenuiliratum* Yabe, *G. mamiyai* Matsumoto et Miyachi, *G. striatum* (Jimbo), *G. crasscostatum* (Jimbo) и *Zelandites kawanoi* (Jimbo). Однако почти все эти виды являются эндемиками СЗТ провинции. Исключение составляет *G. tenuiliratum*, имеющий более широкое географическое распространение (встречен также в БТ провинции).

Семейство *Tetragonitidae* также представлено в кампане Северо-Востока России семью видами. Два из них (*Pseudophyllites indra* и *Tetragonites epigonus*) являются космополитами, остальные (*T. glabrus*, *T. popetensis*, *T. crassus*, *Saghalinites teshioensis* и *S. saghalinensis*) — абсолютными эндемиками северных провинций Пацифики. Представители рода *Saghalinites* на Северо-Востоке России пока не найдены.

Среди десмоцератид (*Hauericeras angustum* Yabe, *Kitchinites ishikawai* Jimbo, *Puzosia* (*Mesopuzosia*) *densicostata* Matsumoto, *Damesites damesi damesi* (Jimbo), *D. sugata* (Forbes), *D. semicostatus* Matsumoto, *Desmophyllites diphyloides* (Forbes)) только последний из названных видов является космополитом — мигрантом из Средиземноморско-Кавказской и Атлантическо-Индийской провинций, остальные являются северотихоокеанскими эндемиками.

В одной из работ (Skelton, Wright, 1987) были описаны карибские рудисты из кампан-маастрихтских отложений Омана. Появление их в этом регионе было объяснено возможным распространением их ювенильных особей через мелководный и, видимо, тепловодный корридор, возникший в кампане. Это означает, что и другие группы организмов могли мигрировать подобным способом через Тихий океан.

В течение кампанского века коссматицератиды демонстрируют абсолютный эндемизм и провинциализм. Три вида этого семейства (*Yokoyamaoceras jimboi*, *Y. venustum* и *Y. kotoi*) известны из северо-восточных регионов России, но пока только один вид (*Y. ishikawai*) найден на Сахалине.

Максимально высокого разнообразия достигли в кампане пахидисциды Дальнего Востока (*Canadoceras multicostatum* Matsumoto, *C. kossmati* Matsumoto, *C. mysticum* Matsumoto, *C. yokoyamai* (Jimbo), *Menuites menu* (Forbes), *M. japonicus* Matsumoto, *M. naibutiensis* Matsumoto, *M. (Neopachydiscus) naumanni* (Yokoyama), *M. (Anapachydiscus) fascicostatus* (Yabe), *M. (A.) arrialoorensis* (Stoliczka), *Eupachydiscus haradai* Jimbo, *Urakawites rotalinoideis* (Yabe) и *Pachydiscus* (*Pachydiscus*) *awajiensis*), причем почти все эти виды являются эндемиками. Исключение составляют *M. (A.) arrialoorensis*, известный еще на Мадагаскаре, и *Eupachydiscus haradai*, установленный

также в Южной Африке, Южной Индии и на Мадагаскаре (Collignon, 1938; Cooper, Greyling, 1996).

Последние на Дальнем Востоке представители семейства Collignoniceratidae (*Protexanites fukazawai* и *P. aff. shoshonensis*), являющиеся эндемиками, известны только в кампане Корякии. Представители данного семейства исчезают на этом рубеже как в Тихоокеанском регионе, так и в других регионах мира (Wright et al., 1996).

Достаточно разнообразные гетероморфы Дальнего Востока, обнаруженные во 2-й пачке краснойяковской свиты на Южном Сахалине, представлены двумя семействами: *Diplomoceratidae* (*Neancyloceras aff. pseudoarmatum* (Schlüter), *Neancyloceras sp.*, *Neocrioceras sp.*, *Diplomoceras notabile* Whiteaves, *Pseudoxybeloceras* (*Schlueterella*) *kawadai* Matsumoto et Miyauchi, *P. (Pseudoxybeloceras) quadrinodosum* Jimbo, *Polyptychoceras (P.) lineatum* (Gabb), *P. (Subptychoceras) yubarensis* (Yabe), *P. (S.) vancouverense* (Whiteaves) и *Ryugasella ryugasense* Wright et Matsumoto) и *Baculitidae* (многочисленные *Baculites sp.*, *B. occidentalis* Meek и *B. rex* Anderson). Можно сказать, что эндемизм в этом комплексе относительно невысокий, хотя многие таксоны определены в открытой номенклатуре.

Пожалуй, кампан является единственным ярусом меловой системы, характеризующимся относительно высоким числом космополитных видов аммоноидей – их почти 10, если принимать во внимание раковины, определенные только до рода. Кроме того, два тихоокеанских вида (*Anagaudryceras politissimum*, *Neophylloceras (Neophylloceras) ramosum*) именно в этот период мигрировали за пределы ТПО.

Маастрихт

Комплекс тихоокеанских аммоноидей, после значительной редукции их таксономического разнообразия на рубеже кампана и маастрихта и сравнительно невысокого уровня их разнообразия в раннем маастрихте, снова характеризуется относительно высоким разнообразием в позднем маастрихте. Два семейства аммоноидей (*Phylloceratidae* и *Gaudryceratidae*) именно в это время достигают максимума своего разнообразия, а позднемаастрихтские пахидисциды становятся не только разнообразными, но и многочисленными. Несмотря на высокую степень эндемизма маастрихтской фауны Дальнего Востока в целом, некоторые таксоны в действительности имеют относительно широкое географическое распространение. Например, филлоцератиды *Neophylloceras (Neophylloceras) ramosum* (Meek), *H. (N.) nera* (Forbes) и *H. (N.) hetonaiense* Matsumoto встречаются и в других регионах мира, и только

H. (N.) victriense Shigeta et Maeda и *Phylloceratidae ezoense* (Yokoyama) типичны для северных провинций ТПО.

Новыми эволюционными направлениями и высокой скоростью видообразования характеризуется в этот период семейство *Gaudryceratidae*, представленное девятью видами (*Anagaudryceras matsumotoi* Matsumoto, *A. seymouriense* Macellari, *Gaudryceras venustum* Matsumoto, *G. denmanense* Whiteaves, *G. tombetsense* Matsumoto, *G. hamanakense* Matsumoto, *G. makarovense* Shigeta et Maeda, *Zelandites japonicus* Matsumoto и *Zelandites varuna* (Forbes)), причем только последний в этом списке является космополитом.

Представители семейства *Tetragonitidae* (*Tetragonites ropetensis* Yabe, *Pseudophyllites indra* Forbes и *Saghalinites sp.*) характеризуются сравнительно широким распространением. Интересно, что такой представитель семейства *Kossmaticeratidae*, как *Brahmaites (Subbrahmaites) sachalinensis* Yabe et Shimizu, является эндемичным видом, но его появление здесь коррелируется с первым появлением *Brahmaites (B.) brahma* Forbes в Южной Индии, Юго-Западной Франции, на Мадагаскаре (Collignon, 1938) и в Тунисе (Goolaerts et al., 2004), а также с первым появлением *B. (B.) kossmati* Henderson et McNamara в Западной Австралии (Henderson, McNamara, 1985). Возможно, это виды-викариаты.

Семейство *Pachydiscidae* представлено десятью эндемичными видами, из которых *Canadoceras multicostatum* Matsumoto, *C. kossmati* Matsumoto, *Pachydiscus (P.) subcompressus* Matsumoto и *P. (Neodesmoceras) japonicus* Matsumoto типичны для нижнего маастрихта, а *Pachydiscus (P.) kobayashii* (Shimizu), *P. (P.) soyaensis* Matsumoto et Miyauchi, *P. (P.) flexuosus* Matsumoto, *P. (Neodesmoceras) gracilis* Matsumoto, *Patagiosites alaskensis* Jones и *Pseudomenuites sp.* характерны для верхнего маастрихта. Эти виды широко распространены в Корякии и на Чукотке, на Сахалине и в Японии, но только два из них – *P. (P.) kobayashii* и *Patagiosites alaskensis* – были найдены еще и на Аляске. Однако следует отметить, что эндемичные представители подрода *Neodesmoceras* известны на Аляске, в Южной Индии, на Мадагаскаре, в Южной Африке, Южной Франции и на севере Внутреннего Запада Северной Америки. В целом пахидисциды позднего маастрихта Северо-Востока России представлены исключительно эндемичными таксонами. В разных областях мира род *Pachydiscus* достигает максимального разнообразия именно в позднем маастрихте, но в каждой провинции наблюдается доминирование эндемичных видов. Следует отметить, что *Pachydiscus (P.) neubergicus* (von Hauer), *P. (P.) j. jacquoti* Senes, *P. (P.) gollevillensis* (d'Orbigny) и *P. (P.) armenicus* Akopian et Atabekian – практически един-

ственные известные до сих пор виды рода *Pachydiscus* (P.), имевшие широкое распространение на планете. В последнее время очень многие авторы описывали *P. (P.) neubergicus* из разных регионов и уровней, поэтому его распространение, похоже, крайне диахронно. Кроме того, достаточно запутанной является и ситуация с другим позднемаастрихтским таксоном — *P. (P.) noetlingi* Kennedy (in Fatmi et Kennedy), описанным из Балуджистана, Нидерландов и, возможно, Крыма. Не исключено, что имеются ошибки в диагностике. Например, образцы, определенные на востоке России как *P. (P.) neubergicus* (Hauer) (Верещагин и др., 1965; Yazikova, 1994), возможно, принадлежат к *P. (P.) kobayashii* (Shimizu) или *P. (P.) soyaensis* Matsumoto et Miyachi. По морфологическим особенностям *P. (P.) kobayashii* очень близок к представителям так называемой группы “*jasquoti group*” (включая *P. (P.) noetlingi*), поэтому можно предположить, что *P. (P.) kobayashii* является видом-викариатом. В целом ситуация с этими видами крайне неопределенна и нуждается в серьезной ревизии.

Маастрихтские гетероморфы Дальнего Востока менее разнообразны, чем кампанские, и представлены четырьмя видами двух семейств: *Nostoceras* (*Didymoceras*) cf. *californicum* Anderson, *Neancyloceras pseudoarmatum* (Schlüter), *Diplo-moceras notabile* Whiteaves и *Glyptoceras* sp.

Недавно были получены данные по позднекампанско-маастрихтским цефалоподам Центральной Палеоокеании на гайоте Иоанн (Ю. Захаров и др., 2007), в частности установлено, что аммоноидеи *Zelandites* aff. *japonicus* Магеллановых гор близки к таковым Южного Сахалина и Камчатки.

Итак, несмотря на высокий уровень разнообразия маастрихтских аммоноидей, степень их эндемизма снова возросла в конце мела. Только четыре маастрихтских вида из всех перечисленных выше можно отнести к космополитам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ палеобиогеографического распространения средне- и позднемеловых аммоноидей российского побережья Тихого океана позволяет предполагать, что их основная миграция происходила в субширотном направлении через Тихий океан, Арктический океан и Тетис. В определенные периоды доминировал какой-то один из перечисленных путей миграции, которому таксоны отдавали предпочтение. Кроме того, палеогеографическое распространение меловых аммоноидей свидетельствует о целесообразности выделения следующих палеобиогеографических провинций: Арктическая, Бореально-Тихоокеанская, Северо-Западная Тихоокеанская, Северо-

Восточная Тихоокеанская, Юго-Западная Тихоокеанская, Юго-Восточная Тихоокеанская, Западная Северо-Американская, Европейская, Атлантическо-Индийская, Средиземноморско-Кавказская.

По всей видимости, назревает необходимость пересмотра палеогеографических реконструкций с учетом новейших данных по распространению аммоноидей и некоторых других групп меловой фауны. Существующие на настоящий момент реконструкции (Scotese, 2001) не соответствуют имеющимся фактическим данным и нуждаются в обновлении.

Благодарности. Авторы глубоко благодарны рецензентам И.А. Михайловой и Ю.Д. Захарову за конструктивную критику.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атабекян А.А.* Туриллитиды позднего альба и сеномана южной части СССР // Труды Межведомственного стратиграфического комитета. 1985. Т. 14. 112 с.
- Атабекян А.А., Акопян В.Т.* Позднемеловые аммониты Армянской ССР (*Pachydiscidae*, *Kossmaticeratidae* и *Scaphitidae*) // Изв. АН АССР. Науки о Земле. 1970. № 5. С. 31–42.
- Верещагин В.Н.* Палеонтологическое обоснование расчленения меловых отложений восточных окраин Советского Союза и сопредельных зарубежных стран // Материалы совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. Москва, 1961. С. 43–48.
- Верещагин В.Н.* Зональное деление верхнемеловых отложений севера Тихоокеанской биогеографической провинции // Геология Корякского нагорья. М.: Госгеоллиздат, 1963. С. 50–63.
- Верещагин В.Н.* Меловая система Дальнего Востока // Труды ВСЕГЕИ. Нов. Сер. 1977. Т. 242. 207 с.
- Верещагин В.Н., Кинасов В.П., Паракецов К.В., Терехова Г.П.* Полевой атлас меловой фауны северо-востока СССР. Магадан: Магаданское книжное издательство, 1965. 215 с.
- Волков Ю.В., Найдин Д.П.* Вариации климатических зон и поверхностные океанические течения в меловом периоде // Бюлл. МОИП. 1994. Т. 69. Вып. 6. С. 103–123.
- Гамбашидзе Р.А.* Фауна сеноман-туронских отложений периферии Локского и Храмского массивов // Тр. Геол. ин-та АН ГССР. Сер. геол. 1963. Т. 13. № 18. С. 109–160 (на груз. яз.).
- Густомесов В. А.* Род *Spanioteuthis* — своеобразный элемент бореальной фауны белемнитов раннего мела // Бюлл. МОИП. 1979. Т. 54. Вып. 6. С. 92–104.
- Друщиц В.В., Михайлова И.А.* О границе между аптом и альбом // Бюлл. МОИП. 1963. Т. 38. № 6. С. 84–93.

- Друщиц В.В., Пергамент М.А.* Род *Nipponites* из верхне-меловых отложений Камчатки и Сахалина // Палеонтол. журн. 1963. Т. 2. С. 38–42.
- Захаров В.А., Рогов М.А.* Бореально-Тетические миграции моллюсков на юрско-меловом рубеже и положение биогеографического экотона в северном полушарии // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11. № 2. С. 54–74.
- Захаров В.А., Маринов В.А., Агалаков С.Е.* Альбский ярус Западной Сибири // Геология и геофизика. 2000. Т. 41. № 6. С. 769–791.
- Захаров В.А., Лебедева Н.К., Маринов В.А.* Биотические и абиотические события в позднем мелу Арктической биогеографической области // Геология и геофизика. 2003. Т. 44. № 11. С. 1093–1103.
- Захаров Ю.Д., Соколова О.П., Смышляева О.П. и др.* Новые данные по изотопам кислорода и углерода органических карбонатов и проблема низких изотопных палеотемператур тропиков в маастрихте // Тихоокеанская геология. 2004. Т. 23. Вып. 4. С. 54–72.
- Захаров Ю.Д., Плетнев С.П., Мельников М.Е. и др.* Первые находки белемнитов в Магеллановых горах Тихого океана // Тихоокеанская геология. 2007. Т. 26. № 1. С. 36–50.
- Зонина Т.Д., Языкова Е.А.* Слои с *Tetragonites duvalianus* на Сихотэ-Алине // Тихоокеанская геология. 2000. Т. 19. № 3. С. 12–17.
- Зонина Т.Д., Казинцова Л.И., Языкова Е.А.* Атлас руководящих групп меловой фауны Сахалина. СПб.: Недра, 1993. 327 с.
- Казанский П.* Description d'une collection des céphalopodes des terrains crétacés du Dagestan // Известия Томского техн. института Императора Николая II. 1914. Т. 32. С. 1–127.
- Кириллова Г.Л.* Мел Дальнего Востока России: седиментация, геодинамика, биоразнообразие и климат. Владивосток: Дальнаука, 2000. 94 с.
- Мамедзеде Р.Н.* Верхнемеловые аммониты междуречья Кошкарчая и Дебетчая (Малый Кавказ) // Известия АН Азерб. ССР. Сер. геол.-геогр. наук. 1960. № 4. С. 21–31.
- Михайлов Н.П.* Верхнемеловые аммониты юга Европейской части СССР и их значение для зональной стратиграфии // Труды Института геол. наук. Геол. сер. 1951. Вып. 129. Т. 50. 143 с.
- Москвин М.М.* Атлас верхнемеловой фауны Кавказа и Крыма. М.: Госнаучтехиздат, 1959. 502 с.
- Найдин Д.П.* Меридиональные связи позднемеловой морской биоты северного полушария // Тихоокеанская геология. 2001. Т. 20. № 1. С. 8–14.
- Опорный разрез меловых отложений Сахалина (Найбинский разрез) // АН СССР, Мингео СССР, Межведомств. стратиграф. комитет СССР, Труды. Л.: Наука, 1987. Т. 16. 196 с.
- Палеобиогеографический атлас Тихоокеанского подвижного пояса и Тихого океана: масштаб 1 : 60000000. Ред. Худолеев К.М., Ржосницкая М.А. Москва: Мингео СССР, 1976. С. 1–84.
- Пергамент М.А.* Зональные подразделения мела северо-востока Азии и сопоставление с американской и европейской шкалами // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1969. № 4. С. 106–119.
- Пояркова З.Н., Михайлова И.А., Грабовская В.С. и др.* Меловая фауна из района гайота Гваделупа (северо-западная часть Тихого океана) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1988. № 3. С. 52–60.
- Сей И.И., Окунева Т.М., Зонина Т.Д. и др.* Атлас руководящих групп морской фауны мезозоя Дальнего Востока России. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2004. 234 с.
- Терехова Г.П.* О нижней зоне сеноманского яруса меловой системы Анадырско-Корякской области // Труды СВКНИИ СО АН СССР. 1969. Т. 32. С. 163–171.
- Языкова Е.А.* Некоторые раннемеловые аммониты Сихотэ-Алиня // Тихоокеанская геология. 2001. Т. 20. № 1. С. 100–106.
- Alabushev A.* Ammonite faunas and biostratigraphy of the Albian to Middle Cenomanian (Cretaceous) in western Koryak-Kamchatka, NE Russia // Neues Jahrb. Geol. Paläont. Abhandl. 1995. V. 196. P. 109–139.
- Alabushev A., Wiedmann J.* Upper Cretaceous ammonites from southern Sakhalin and northwestern Kamchatka (north-east Russia) // Palaeontographica. 1997. V. A244. P. 1–36.
- Amédéo F., Robaszynski F.* Peroniceras, faunes et microfaunes associées dans le Nord de la France. Comparaison de quelques sections dans le Turonien-Coniacien // Ann. Soc. géol. Nord. 1977. V. 48. P. 35–50.
- Amédéo F., Robaszynski F.* Corrélation des successions de l'Albien par les ammonites entre la Province Nord-Pacifique et les provinces européenne et arctique du Domaine boréal: zonation, eustatisme et paléobiogéographie // Geobios. 2005. V. 38. P. 585–607.
- Anderson F.M.* Lower Cretaceous deposits in California and Oregon // Geol. Soc. Am. Spec. Pap. 1938. V. 16. P. 1–244.
- Anderson F.M.* Upper Cretaceous of the Pacific Coast // Mem. Geol. Soc. Am. 1958. V. 71. P. 1–378.
- Arkadiev V.V., Atabekyan A.A., Baraboshkin E.Yu., Bogdanova T.N.* Stratigraphy and ammonites of Cretaceous deposits of south-west Crimea // Palaeontographica. 2000. V. A255. P. 85–128.
- Bengtson P., Kakabadze M.V.* Biogeography of Cretaceous ammonites – a review of procedures and problems // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 1999. V. 212. № 1-3. P. 221–239.
- Birkelund T.* Ammonites from the Upper Cretaceous of West Greenland // Meddelelser om Grønland. 1965. V. 179. P. 1–192.
- Bornemann A., Norris R.D., Friedrich O. et al.* Isotopic evidence for glaciation during the Cretaceous supergreenhouse // Science. 2008. V. 319. P. 189–192.
- Buckeridge J.S.* A new species of the heteromorph ammonite *Pseudoxybeloceras* from the Upper Cretaceous of Ngahape, southeastern Wairarapa, New Zealand // New Zeal. J. Geol. Geophys. 1980. V. 23. P. 679–680.

- Collignon M.* Ammonites campaniennes maestrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar // Ann. Géol. Serv. Mines de Madagascar. 1938. V. 9. P. 59–119.
- Consoli Ch.P., Stilwell J.D.* Late Cretaceous Cephalopoda (Mollusca) from the Takatika Grit, Chatham Islands, Southwest Pacific // New Zeal. J. Geol. Geophys. 2005. V. 48. P. 389–393.
- Cooper M.R., Greyling E.H.* Stratigraphy and palaeontology of a temporary exposure of the Mzamba Formation (Upper Cretaceous, Lower Campanian) in the eastern Cape, South Africa // Durban Museum Novitates. 1996. V. 21. P. 11–21.
- Forbes E.* Report on the fossil Invertebrata from southern India, collected by Mr Kaye and Mr Cunliffe // Transactions of the Geological Society of London. 1846. V. 7. P. 97–174.
- Gale A.S., Hancock J.M., Kennedy W.J.* Biostratigraphical and sequence correlation of the Cenomanian successions in Mangyshlak (W. Kazakhstan) and Crimea (Ukraine) with those in southern England // Bull. Inst. Royal Sci. Nat. Belgique. Sci. Terre. 1999. V. 69 (Suppl.). P. 67–86.
- Gale A.S., Kennedy W.J., Voigt S., Walaszczyk I.* Stratigraphy of the Upper Cenomanian-Lower Turonian Chalk succession at Eastbourne, Sussex, UK: ammonites, inoceramid bivalves and stable carbon isotopes // Cretaceous Res. 2005. V. 26. P. 460–487.
- Goolaerts S., Kennedy W.J., Dupuis C., Steurbaut E.* Terminal Maastrichtian ammonites from the Cretaceous–Paleogene Global Stratotype Section and Point, El Kef, Tunisia // Cretaceous Res. 2004. V. 25. P. 313–328.
- Hancock J.M.* Lower sea levels in the Middle Cenomanian // Notebooks on Geology – Letter 2003/02. 2003. P. 1–6.
- Haggart J.W.* Stratigraphic investigations of the Cretaceous Queen Charlotte Group, Queen Charlotte Islands, British Columbia // Geol. Surv. Can. Pap. 1986. V. 86. P. 1–24.
- Haggart J.W.* New and revised ammonites from the Upper Cretaceous Nanaimo Group of British Columbia and Washington State // Bull. Geol. Surv. Can. 1989. V. 396. P. 181–221.
- Haggart J.W., Ward P.D.* New Nanaimo Group ammonites (Cretaceous, Santonian, Campanian) from British Columbia and Washington State // J. Paleontol. 1989. V. 63. P. 218–227.
- Henderson R.A.* Ammonoidea from the Mata Series (Santonian–Maastrichtian) of New Zealand // Spec. Pap. Palaeont. 1970. V. 6. P. vi + 1–82.
- Henderson R.A., Kennedy W.J.* Occurrence of the ammonite Goodhallites goodhalli (J. Sowerby) in the Eromanga Basin, Queensland: an index species for the late Albian (Cretaceous) // Alcheringa. 2002. V. 26. P. 233–247.
- Henderson R.A., Kennedy W.J., McNamara K.J.* Maastrichtian heteromorph ammonites from the Carnarvon Basin, Western Australia // Alcheringa. 1992. V. 16. P. 133–170.
- Henderson R.A., McKenzie E.D.* Idanoceras, a new heteromorph ammonite genus from the Late Albian of eastern Australia // J. Paleontol. 2002. V. 76. P. 906–909.
- Henderson R.A., McNamara K.J.* Maastrichtian non-heteromorph ammonites from the Miria Formation, Western Australia // Palaeontology. 1985. V. 28. P. 35–88.
- Iba Y.* An Early Albian Arctic-type ammonite Archthoplites from Hokkaido, northern Japan, and its paleobiogeographic and paleoclimatological implications // J. Asian Earth Sci. 2009. V. 34. P. 46–50.
- Iba Y., Sano S.* Mid-Cretaceous step-wise demise of the carbonate platform biota in the northwest Pacific and establishment of the North Pacific biotic province // Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol. 2007a. V. 245. P. 462–482.
- Iba Y., Sano S.* Albian demise of the Tethyan biota in the Pacific: a possible causal link to the formation of the South Atlantic and Western Interior Seaway // Geophysic Res. Abstr. 2007b. V. 9. P. 03250.
- Iba Y., Sano S.* Paleobiogeography of the pectinid bivalve Neithea, and its pattern of step-wise demise in the Albian Northwest Pacific // Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol. 2008. V. 267. P. 138–146.
- Ifrim C., Stinnesbeck W.* Early Turonian ammonites from Vallecillo, north-eastern Mexico: taxonomy, biostratigraphy and palaeobiogeographical significance // Cretaceous Res. 2007. V. 28. P. 642–664.
- Ifrim H., Stinnesbeck W., Lopez-Oliva J.G.* Maastrichtian cephalopods from Cerralvo, north-eastern Mexico // Palaeontology. 2004. V. 47. P. 1575–1627.
- Ifrim H., Stinnesbeck W., Schafhauser A.* Maastrichtian shallow-water ammonites of northeastern Mexico // Revista Mex. Cienc. Geológ. 2005. V. 22. P. 48–64.
- Imlay R.W.* New genera of Early Cretaceous (Albian) ammonites from Alaska // J. Paleontol. 1959. V. 33. P. 179–185.
- Imlay R.W.* Early Cretaceous (Albian) ammonites from the Chitina Valley and Talkeetna Mountains, Alaska. USA Geol. Surv. Prof. Paper. 1960. V. 354-D. P. 87–114.
- Imlay R.W.* Characteristic Lower Cretaceous megafossils from northern Alaska // USA Geol. Surv. Prof. Pap. 1961. V. 335. P. 1–74.
- Jacobs D.K.* Shape, drag and power in ammonoid swimming // Paleobiology. 1992. V. 18. P. 203–220.
- Jagt J.W.M., Burnett J., Kennedy W.J.* Campanian ammonites and nannofossils from southern Limburg, the Netherlands // Mededelin. Rijks Geol. Dienst. 1995. V. 53. P. 49–63.
- Jagt-Yazykova E.A.* Palaeobiogeographical and palaeobiological aspects of mid- and Late Cretaceous ammonite evolution and bio-events in the Russian Pacific // Scripta Geologica. 2011. V. 143. P. 15–121.
- Jeletzky J.A.* Illustrations of Canadian fossils. Lower Cretaceous marine index fossils of the sedimentary basins of western and Arctic Canada // Geol. Surv. Can. Depart. Mines Tech. Surv. 1964. V. 64. № 11. P. 1–101.
- Jones D.L.* Upper Cretaceous (Campanian and Maastrichtian) ammonites from southern Alaska // US Geol. Surv. Prof. Pap. 1963. V. 432. P. 1–53.

- Jones D.L.* Cretaceous ammonites from the lower part of the Matanuska Formation, southern Alaska // *US Geol. Surv. Prof. Pap.* 1967. V. 547. P. 1–49.
- Jones D.L., Murphy M.A., Packard E.L.* The Lower Cretaceous (Albian) ammonite genera *Leconteites* and *Breweriaceras* // *US Geol. Surv. Prof. Pap.* 1965. V. 503-F. P. 1–21.
- Kaplan U., Kennedy W.J., Wright C.W.* Turonian and Coniacian Scaphitidae from England and north-western Germany // *Geologisches Jahrb.* 1987. V. A103. P. 5–39.
- Kauffman E.G.* Systematic, biostratigraphic, and biogeographic relationships between middle Cretaceous Euroamerican and Northern Pacific Inoceramidae // *Palaeont. Soc. Jap. Spec. Pap.* 1977. V. 21. P. 169–212.
- Kauffman E.G.* High-resolution event stratigraphy: regional and global Cretaceous bio-events // *Global bio-events*. Ed. Walliser O. *Lect. Not. Earth Sci.* 1986. V. 8. P. 279–335.
- Kawada M.* On some new species of ammonites from the Naibuchi district, South Sakhalin // *J. Geol. Soc. Jap.* 1929. V. 36. P. 1–6.
- Kennedy W.J.* The Campanian–Maastrichtian ammonite sequence in the environs of Maastricht (Limburg, the Netherlands) // *Newsletter Stratigraphy.* 1986. V. 16. P. 149–168.
- Kennedy W.J.* The ammonite fauna of the type Maastrichtian, with a revision of *Ammonites colligatus* Binkhorst, 1861 // *Bull. Institut. Royal Sci. Nat. Belgiq. Sci. Terre.* 1987. V. 56. P. 151–267.
- Kennedy W.J.* Campanian and Maastrichtian ammonites from the Mons Basin and adjacent areas (Belgium) // *Bull. Institut. Royal Sci. Nat. Belgiq. Sci. Terre.* 1993. V. 63. P. 99–131.
- Kennedy W.J.* Ammonites from the Pawpaw Shale (Upper Albian) in northeast Texas // *Cretaceous Res.* 2004. V. 25. P. 865–905.
- Kennedy W.J., Cobban W.A.* Aspects of ammonite biology, biogeography, and biostratigraphy // *Spec. Pap. Palaeont.* 1976. V. 17. P. 1–94.
- Kennedy W.J., Henderson R.A.* Non-heteromorph ammonites from the Upper Maastrichtian of Pondicherry, South India // *Palaeontology.* 1992a. V. 35. P. 381–442.
- Kennedy W.J., Henderson R.A.* Heteromorph ammonites from the Upper Maastrichtian of Pondicherry, South India // *Palaeontology.* 1992b. V. 35. P. 693–731.
- Kennedy W.J., Klinger H.C.* Cretaceous faunas from Zululand and Natal, South Africa. The ammonite family *Kossmaticeratidae* Spath, 1922 // *Ann. South Afric. Museum.* 1985. V. 95. P. 165–231.
- Kennedy W.J., Klinger H.C.* Cretaceous faunas from Zululand and Natal, South Africa. The ammonite family *Pachydiscidae* Spath, 1922 // *Afr. Nat. Hist.* 2006. V. 2. P. 17–166.
- Kennedy W.J., Kauffman E.G., Klinger H.C.* Upper Cretaceous invertebrate fauna from Durban, South Africa // *Trans. Geol. Soc. South Africa.* 1973. V. 76 (2). P. 95–105.
- Kennedy W.J., Nøhr-Hansen H., Dam G.* The youngest Maastrichtian ammonite faunas from Nuussuaq, West Greenland // *Geol. Greenland Surv. Bull.* 1999. V. 184. P. 13–17.
- Kennedy W.J., Crame A., Bengtson P., Thomson M.R.A.* Coniacian ammonites from James Ross Island, Antarctica // *Cretaceous Res.* 2007. V. 28. P. 509–531.
- Kennedy W.J., Walaszczyk I., Klinger H.C.* *Cladoceramus* (Bivalvia, Inoceramidae) – ammonite associations from the Santonian of KwaZulu, South Africa // *Cretaceous Res.* 2008. V. 29. P. 267–293.
- Khudoley K.M.* Circum-Pacific Mesozoic ammonoid distribution: relation to hypotheses of continental drift, polar wandering, and Earth expansion // *AAPG Spec. Vol. V. M 23: Plate Tectonics – Assessments and Reassessments.* 1974. P. 295–330.
- Kirillova G.L., Markievitch V.S., Belyi V.F.* Cretaceous environmental changes of East Russia // *Cretaceous environments of Asia*. Eds. Okada H., Mateer N.J. Amsterdam: Elsevier, 2000. P. 1–47.
- Klinger H.C., Kennedy W.J.* On the affinities of *Madagascarites andimakensis* Collignon, 1966, and allied Upper Cretaceous heteromorph ammonites // *Ann. South Afr. Museum.* 1997. V. 105. P. 227–247.
- Klinger H.C., Kennedy W.J., Grulke W.E.* New and little-known Nostoceratidae and Diplomoceratidae (Cephalopoda: Ammonoidea) from Madagascar // *Afr. Nat. Hist.* 2007. V. 3. P. 89–115.
- Koš'ák M., Wiese F.* Lower Turonian record of belemnite *Praeactinocamax* from NW Siberia and its palaeogeographic significance // *Acta Palaeont. Polon.* 2008. V. 53. P. 669–678.
- López Garrido A.C., Orozco M.* Estudio estratigráfico del sector centro-oriental de Sierra Arana (Cordilleras Béticas) // *Acta Geológ. Hispán.* 1970. V. 5. P. 4–7.
- Macellari C.E.* Late Campanian–Maastrichtian ammonite fauna from Seymour Island (Antarctic Peninsula) // *Paleontol. Soc. Mem.* 1986. V. 18. P. 1–55.
- Macellari C.E.* Late Cretaceous *Kossmaticeratidae* (Ammonoidea) from the Magallanes Basin, Chile // *J. Paleont.* 1988. V. 62. P. 889–905.
- Matsumoto T.* Cretaceous ammonites from the Upper Chitina Valley, Alaska // *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., D. Geology.* 1959a. V. 8. P. 49–90.
- Matsumoto T.* Upper Cretaceous ammonites from California, Part 2 // *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., D. Geology, Spec. Vol.* 1959b. V. 1. P. 1–172.
- Matsumoto T.* Zonation of the Upper Cretaceous in Japan // *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., D. Geology.* 1959c. V. 9. P. 55–93.
- Matsumoto T.* Cretaceous Ammonoidea // *Atlas of Palaeobiogeography*. Ed. Hallam A. Amsterdam: Elsevier, 1973. P. 421–429.
- Matsumoto T.* The mid-Cretaceous ammonites of the family *Kossmaticeratidae* from Japan // *Palaeont. Soc. Japan. Spec. Pap.* 1991. V. 33. P. vi + 1–143.
- Matsumoto T., Okada H., Harano H., Tanabe K.* Mid-Cretaceous zonation in Japan // *Evenements de la Partie Moyenne du Cretace.* Eds. Reymont R.A., Thomel G. *Ann. Mus. Nat. Hist. Nice*, 1978. V. 4 (33). P. 1–6.

- McLearn F.H.* Ammonoids of the Lower Cretaceous sandstone member of the Haida Formation, Skidegate Inlet, Queen Charlotte Islands, Western British Columbia // *Geol. Surv. Can. Bull.* 1972. V. 188. P. 1–78.
- Miller G.* Palaeoceanography: broken greenhouse windows // *Nature Geoscience.* 2009. V. 2. P. 465–466.
- Mutterlose J.* The Barremian–Aptian turnover of biota in northwestern Europe: evidence from belemnites // *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.* 1998. V. 144. P. 161–173.
- Mutterlose J., Bornemann A.* The Aptian–Albian cold snap: evidence for “mid” Cretaceous icehouse interclades // *Geophys. Res. Abstracts.* 2005. V. 7. P. 02088.
- Olivero E.B.* Early Campanian heteromorph ammonites from James Ross Island, Antarctica // *National Geographic Res.* 1988. V. 4. P. 259–271.
- Olivero E.B., Zinsmeister W.J.* Large heteromorph ammonites from the Upper Cretaceous of Seymour Island, Antarctica // *J. Paleontol.* 1989. V. 63. P. 626–636.
- Page K.N.* Mesozoic ammonoids in space and time // *Ammonite paleobiology.* Eds. Landman N.H., Tanabe K., Davis R.A. New York, London: Plenum Press, 1996. P. 756–794.
- Pergament M.A.* Stratigraphy and correlation of mid-Cretaceous of the USSR Pacific regions // *Paleontol. Soc. Japan. Spec. Pap.* 1977. V. 21. P. 129–156.
- Potfaj M., Boorová D., Vašiček Z., Žeková K.* New fossiliferous locality in the Pieniny Klippen Belt in Myjava vicinity (Western Carpathians, Slovakia) // Eds. Pisera A., Bitner M.A., Halamski A.T. 9th Paleontological Conference, Warszawa, October 10–11, 2008. Abstr. Vol. 2008. P. 71–73.
- Rückheim S., Bornemann A., Mutterlose J.* Planktic foraminifera from the mid-Cretaceous (Barremian–Early Albian) of the North Sea Basin: palaeoecological and palaeoceanographic implications // *Mar. Micropaleontol.* 2006. V. 58. P. 83–102.
- Salazar Ch., Stinnesbeck W., Quinzio-Sinn L.A.* Ammonites from the Maastrichtian (Upper Cretaceous) Quiriquina Formation in central Chile // *Neues Jahrb. Geol. Paläont. Abhandl.* 2010. V. 257. P. 181–236.
- Scotese C.R.* Atlas of Earth History. Paleomap Project. Arlington, Texas, 2001.
- Skelton P.W.* The Cretaceous world. Cambridge University Press, 2003. P. 1–360.
- Skelton P.W., Wright V.P.* A Caribbean rudist bivalve in Oman: island-hopping across the Pacific in the Late Cretaceous // *Palaeontology.* 1987. V. 30. P. 505–529.
- Steuber T., Rauch M., Masse J.-P. et al.* Low-latitude seasonality of Cretaceous temperatures in warm and cold episodes // *Nature.* 2005. V. 437. P. 1341–1344.
- Stevens G.R.* Faunal realms in Jurassic and Cretaceous belemnites // *Geol. Mag.* 1963. V. 100. P. 481–497.
- Stinnesbeck W.* Zu den faunistischen und palökologischen Verhältnissen in der Quiriquina Formation (Maastrichtium) zentral-Chiles // *Palaeontographica.* 1986. V. A194. P. 99–237.
- Takashima R., Sano Sh.-I., Iba Y., Nishi H.* The first Pacific record of the Late Aptian warming event // *J. Geol. Soc. London.* 2007. V. 164. P. 333–339.
- Toshimitsu S., Matsumoto T., Noda M. et al.* Towards an integrated of mega-, micro- and magneto-stratigraphy of the Upper Cretaceous in Japan // *J. Geol. Soc. Japan.* 1995. V. 101. P. 19–29.
- Walaszczyk I.* Inoceramid stratigraphy of the Turonian and Coniacian strata in the environs of Opole (Southern Poland) // *Acta Geol. Polon.* 1988. V. 38. P. 51–61.
- Walaszczyk I.* Biostratigraphie und Inoceramen des oberen Unter-Campan und Ober-Campan Norddeutschlands // *Geol. Paläont. Westfalen.* 1997. V. 49. P. 1–111.
- Walaszczyk I., Cobban W.A.* The Turonian–Coniacian boundary in the United States Western Interior // *Acta Geol. Polon.* 1998. V. 48. P. 495–507.
- Walaszczyk I., Cobban W.A., Harries P.J.* Inoceramids and inoceramid biostratigraphy of the Campanian and Maastrichtian of the United States Western Interior Basin // *Rev. Paléobiol.* 2001. V. 20. P. 117–234.
- Ward P.D., Kennedy W.J.* Maastrichtian ammonites from the Biscay region (France, Spain) // *Paleontol. Soc. Mem.* 1993. V. 34. P. 1–58.
- Ward P.D., Westermann G.E.G.* First occurrence, systematics, and functional morphology of Nipponites (Cretaceous Lytoceratina) from the Americas // *J. Paleontol.* 1977. V. 51. P. 367–372.
- Westermann G.E.G.* Ammonoid life and habitat // *Ammonite paleobiology.* Eds. Landman N.H., Tanabe K., Davis R.A. New York, London: Plenum Press, 1996. P. 607–707.
- Westermann G.E.G.* Marine faunal realms of the Mesozoic: review and revision under the new guidelines for biogeographic classification and nomenclature // *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.* 2000. V. 163. P. 49–68.
- Wiese F., Brüning J., Otto A.* First record of Libycoceras ismaelis (Zittel, 1885) (Cretaceous Ammonoidea) in Europe (Campanian of the Santander area, Cantabria, northern Spain) // *Acta Geol. Pol.* 1996. V. 46. P. 105–116.
- Wright C.W., Calloman J.H., Howarth M.K.* Treatise on Invertebrate Paleontology. Part L. Mollusca 4 (revised), Cretaceous Ammonoidea. Geol. Soc. Am., Boulder/Univ. Kansas Press, Lawrence, 1996. P. L1–L362.
- Yazykova E.A.* Maastrichtian ammonites and biostratigraphy of the Sakhalin and the Shikotan Islands, Far Eastern Russia // *Acta Geol. Pol.* 1994. V. 44. P. 277–303.
- Yazykova E.A.* Ammonite and inoceramid radiations after the Santonian–Campanian bioevent in Sakhalin, Far East Russia // *Lethaia.* 2002. V. 35. P. 51–60.
- Yazykova E.A.* Ammonite biozonation and litho-chronostratigraphy of the Cretaceous in Sakhalin and adjacent territories of Far East Russia // *Acta Geol. Pol.* 2004. V. 54. P. 273–312.
- Yazykova E.A., Zonova T.D., Kazintsova L.T.* Campanian integrated biostratigraphy and palaeocommunities of Sakhalin Island (Far East Russia) // *Aspects of Cretaceous stratigraphy and palaeobiogeography.* Proc. 6th Interna-

- tional Cretaceous Symposium. Ed. Wägrich M. Vienna: Verl. Öster. Akad. Wissenschaften, 2002. P. 269–292.
- Yazykova E.A., Peryt D., Zonova T.D., Kasintzova L.I.* The Cenomanian/Turonian boundary in Sakhalin, Far East Russia: ammonites, inoceramids, foraminifera, and radiolarians // *New Zealand J. Geol. Geophys.* 2004. V. 47. P. 291–320.
- Zakharov V.A., Shurygin B.N., Kurushin N.I. et al.* A Mesozoic ocean in the Arctic: paleontological evidence // *Geologia i geofizika.* 2002. V. 43. № 2. P. 155–181.
- Zakharov Yu.D., Melnikov N.G., Pletnev S.P. et al.* Supposed deep-water temperature fluctuations in the Central Pacific during latest Cretaceous time: first evidence from isotopic composition of belemnite rostra // *Cephalopod – Present and Past.* Tokyo: Tokai Univers. Press, 2010. P. 267–285.
- Zakharov Yu.D., Smyshlaeva O.P., Shigeta Y. et al.* New data on isotopic composition of Jurassic–Early Cretaceous cephalopods // *Progr. Nat. Sci.* 1998. Spec. Iss. V. 16. P. 50–67.
- Zakharov Yu.D., Ukhaneva N.G., Ignatyev A.V. et al.* Palaeotemperature curve for Late Cretaceous of the north-western circum-Pacific // *Cretaceous Res.* 1999. V. 20. № 6. P. 685–697.
- Zakharov Yu.D., Melnikov N.G., Khudik V.D. et al.* New findings of ammonoid shells (Cephalopoda) in ocean floor deposits // *Mitteil. Geol.-Paläontol. Institut Univer. Hamburg.* 2004. Bd. 88. S. 195–204.
- Zakharov Yu.D., Popov A.M., Shigeta Y. et al.* New Maastriichtian and oxygen and carbon isotope record: additional evidence for warm low latitudes // *Geosciences J.* 2006. V. 10. № 3. P. 347–367.
- Zakharov Yu.D., Melnikov N.G., Popov A.M. et al.* Cephalopod and brachiopod fossils from the Pacific: evidence from the Upper Cretaceous of the Magellan Seamounts // *Geobios*, in press.

Рецензенты Ю.Д. Захаров, И.А. Михайлова