

доксальные закономерности в развитии океанских впадин, а также континентов отразились в коренном переустройстве лика Земли за короткий этап геологической истории, составляющий лишь 3% от общей истории развития нашей планеты.

В предлагаемой вниманию читателей короткой статье намечены лишь контуры проблемы громадных

преобразований поверхности и тектонической структуры Земли, которые произошли за этот ничтожный в масштабе всей ее истории срок. В последующих публикациях автор предполагает вернуться к более подробному и всестороннему рассмотрению этой проблемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грачев А.Ф. Момский материковый рифт // Геофизические методы разведки в Африке. Вып. 8. Л., 1973. С. 56—75.
2. Милановский Е.Е. Пульсации Земли // Геотектоника. 1995. № 5. С. 3—24.
3. Милановский Е.Е. Альфред Вегенер. М., 2000.
4. Милановский Е.Е., Милановский В.Е. Основные этапы истории формирования ложа Индийского океана // Геотектоника. 1999. № 1. С. 44—63.
5. Милановский Е.Е., Никишин А.М. Западно-Тихоокеанский рифтовый пояс // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1988. Вып. 4. С. 3—15.
6. Пуцаровский Ю.М., Пуцаровский Д.Ю. Геосферы мантии Земли // Геотектоника. 1999. № 1. С. 3—14.
8. Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. М., 1995.
8. Choi Dong R. Deep earthquakes and deep seated tectonic zones Part 5. Discussion // New concepts in global tectonics. 2003. N 27. P. 8—25.
9. Ritsema A.R. Active or passive subduction at the Calabrian arc // Geol. en mijnbouw. 1979. Vol. 58. N 2. P. 127—137.

Поступила в редакцию
22.06.2004

УДК 551.763.12 (470.43)

Е.Ю. Барабошкин

БОРЕАЛЬНО-ТЕТИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ НИЖНЕМЕЛОВЫХ АММОНИТОВЫХ ШКАЛ

Введение. Бореально-тетическая корреляция (БТК) зональных биостратиграфических шкал — одна из важнейших проблем современной стратиграфии, ей посвящено несколько международных проектов (IGSR 162, 262, 362) и множество публикаций. От решения этой проблемы зависит надежность прослеживания ярусов как единиц Международной стратиграфической шкалы, по крайней мере в пределах Северного полушария. Следовательно, проведение БТК непосредственно влияет на стратиграфическое обеспечение всех геологических работ на территории нашей страны. Для России этот вопрос принципиален, поскольку после распада СССР ее территория стала “бореальной”, и зональная шкала, составленная на основе тетических стратотипов, практически “не работает”.

Среди первых работ по БТК нижнего мела отметим труды А.П. Павлова, а наиболее значимые работы последнего времени принадлежат Ж.-П. Тьелуа, П. Раусону, Э. Кемперу и др. [19]. В России отдельные аспекты этой проблемы рассматривали В.Н. Сакс, Н.И. Шульгина, В.А. Захаров, И.И. Сей и Е.Д. Калачева, А.В. Гольберт, А.С. Сахаров, М.В. Какабадзе и др., что нашло отражение в коллективном труде “Зоны меловой системы СССР” (1989).

Для БТК важнейшим является анализ регионов, через которые осуществлялась морская связь между бассейнами Бореального и Тетического климатических поясов в меридиональном направлении, где можно обнаружить взаимопроникновение морских фаун через систему проливов. Для раннего мела к этим регионам относятся север Европы, Восточная Гренландия и Шпицберген, арктическое побережье Канады, Аляска, Северо-Восток России и, наконец, Восточная Европа (Русская плита, РП).

В пределах РП и смежных районов проходили субмеридиональные (*Мезенско-Печорский, Каспийский проливы и Ореховский проход*) и субширотные проливы. Их развитие, а также используемая терминология рассмотрены в [2]. Кроме того, существовало еще несколько субмеридиональных проливов, контролировавших обмен водных масс между бореальным бассейном, океаном Тетис и Пацификой (рис. 1). К ним принадлежат *Гренландский пролив* (на месте Гренландского и Норвежского морей), существовавший на протяжении всего раннего мела; *пролив Рокколл* (между Гренландией и Британскими о-вами), полностью открывшийся в конце альба; *Французский пролив* (соединявший юг Франции, Парижский бассейн и север

Великобритании), предполагаемый по палеобиогеографическим данным; *Польский пролив*, соединявший Польский и Карпатский бассейны (конец раннего берриаса—готерив, альб); *Североморский пролив*, служивший путем сообщения между бассейнами Северной Европы и Гренландским проливом (ранний мел); *Хатангский проход*, связывавший Пацифику с бассейном Западной Сибири (берриас—готерив); *Анюйский пролив* (система проливов), развивавшийся в неокоме; *пролив Доусон*, соединявший бореальный бассейн и север Пацифики (берриас—готерив); *Аляскинский пролив* (апт—альб), частично унаследовавший предыдущий, и *пролив Западного Внутреннего бассейна* Северной Америки, возникший в конце альба.

Мы рассматриваем миграцию головоногих моллюсков (преимущественно аммонитов) — важнейшую группу для стратиграфии нижнего мела. Это позволяет *биостратиграфически* сопоставить нижнемеловые зональные стандарты Бореального и Тетического поясов и стратиграфически проследить границы подразделений общей стратиграфической шкалы (рис. 2). Тетический зональный стандарт принимается по [14], а Бореальный зональный стандарт — по [2] с небольшими изменениями.

Так как для обсуждения данной проблемы пришлось привлечь огромный фактический материал — сотни библиографических ссылок, то в статье упомянуты только самые важные из них; остальные можно найти в [2, 12, 13, 19].

Берриасский ярус

Проблема корреляции пограничных юрско-меловых отложений и нижнего берриаса в Бореальном поясе — одна из самых дискуссионных, ее история насчитывает свыше ста лет. Нельзя сказать, что в настоящее время она решена, хотя и достигнут некоторый прогресс. Причина этого заключается в затрудненности морского сообщения между бореальным бассейном и океаном Тетис и низком положении уровня Мирового океана. Лишь на Северо-Востоке России [11], севере Канады и США [12, 13] можно проследить границу юры и мела, поскольку именно там существовал ряд проливов, соединявших Паци-

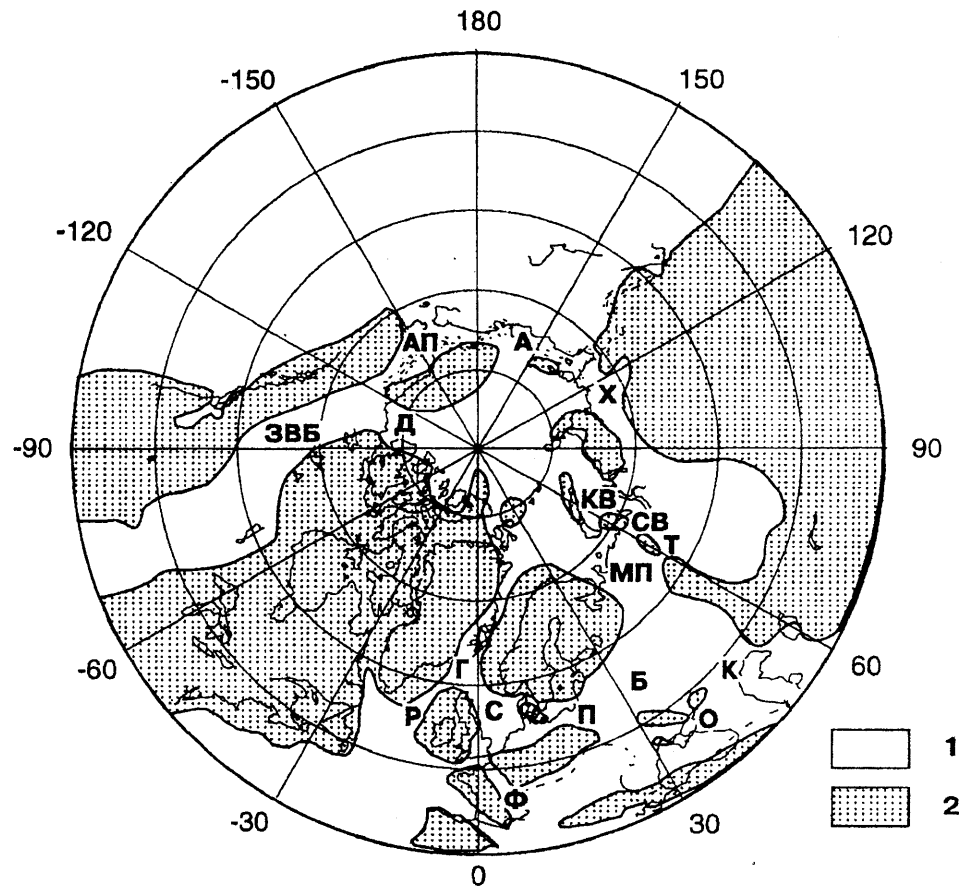


Рис. 1. Схема расположения проливов Северного полушария: МП — Мезенско-Печорский пролив, К — Каспийский пролив, О — Ореховский проход, КВ — Карские Ворота, СВ — Сосьвинские Ворота, Т — Туринский пролив, Б — Брестский пролив, Г — Гренландский пролив, Р — пролив Роколл, Ф — Французский пролив, П — Польский пролив, С — Североморский пролив, А — Анюйский пролив, Х — Хатангский проход, Д — пролив Доусон, АП — Аляскинский пролив, ЗВБ — пролив Западного Внутреннего бассейна; 1 — море; 2 — суша

фику и бореальный бассейн. Ввиду того что корреляция этого интервала уже обсуждалась в [12, 13] и новые данные не получены, эта проблема здесь не рассматривается, а автор принимает точку зрения о соответствии верхневолжского подъяруса нижнему берриасу. Попытки корреляции нижнего берриаса по фораминиферам, остракодам, диноцистам, а также различным “событиям” пока не принесли убедительных результатов.

Иная ситуация сложилась в позднем берриасе, когда открылись Каспийский и Мезенско-Печорский проливы РП и, вероятно, проливы, пересекавшие Урал, что обеспечило миграцию фауны (рис. 2), т.е. надежную БТК этого интервала [2]. В начале трансгрессии представители кавказского рода *Riasanites* быстро распространились в Прикаспии и на РП. Уже в конце зонального момента *subrjasanensis* они проникли в мангышлакский бассейн в сопровождении *Neocosmoceras* и *Transcaspiites*. *Neocosmoceras* не смогли преодолеть температурный барьер и не продвинулись севернее 40° палеошироты (в Каспийском и Польском проливах), в то время как *Transcaspiites* и *Riasanites* проникли севернее, примерно до 60° [12, 13]. Это по-

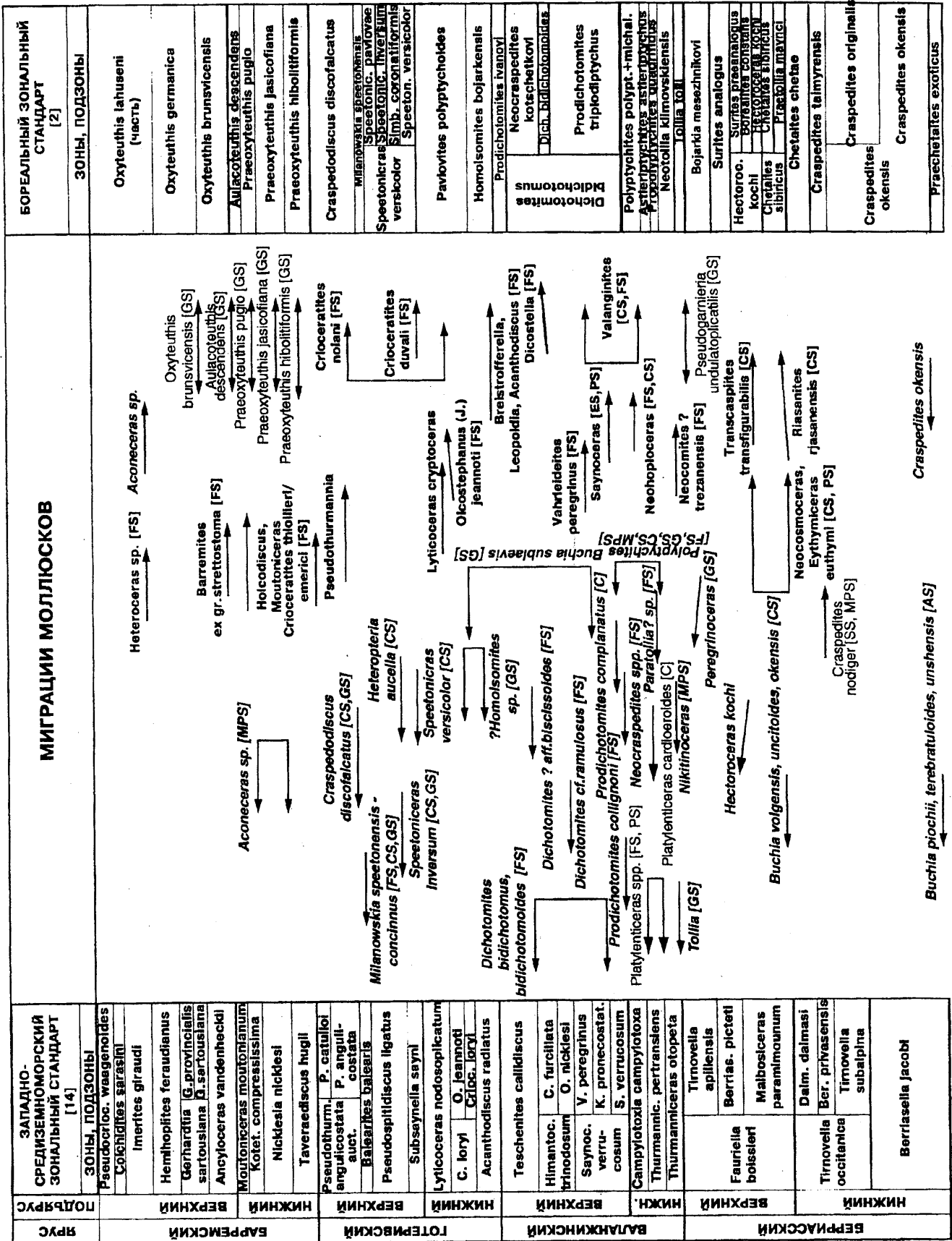


Рис. 2. Принципиальная схема миграций различных моллюсков между акваториями Бореального и Тетического пояса. Миграции моллюсков обозначены: бореальных — курсивом, тетических — полужирным, западно- и восточноевропейских — обычным шрифтом. В квадратных скобках — пути миграции через: CS — Каспийский пролив, FS — Французский пролив, GS — Гренландский пролив, MPS —

ЗАПАДНО-СРЕДИЗЕМНОМОРСКИЙ ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ [14]		МИГРАЦИИ МОЛЛЮСКОВ		БОРЕАЛЬНЫЙ ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ [2]	
ЗОНЫ, ПОДЗОНЫ				ЗОНЫ, ПОДЗОНЫ	
ПОДЪЯРС	ВЕРХНИЙ	Stoliczkaia dispar	Neogastropilites americanus [AS]	Neogastropilites americanus (часть)	Mortonicerases
		S. blancheti	Mortonicerases spp. [AS]	Neogastropilites cornutus	
ВЕРХНИЙ	Mortonic. inflatum	Pseudogastropilites cantianus [GS]		Paragastropilites liardense	
	Dipoloc. cristatum			Gastropilites canadensis	
АЛБЕКСКИЙ	СРЕДНИЙ	Euhopilites lautus	Dimorphopilites, Euhopilites [GS]	Gastropilites subquadratus	
		Euhopilites loricatus	Hopilites svalbardensis [MPS]		
	Hopilites dentatus	Otohopilites spp. [CS, MPS]	Anahopilites, Hopilites, Isohopilites	Grycia sabiei	
	Hopilites spathi				
НИЖНИЙ	Douvilleicerases mammillatum	Anademesoceras spp., Cymathopilites [MPS, CS]		Anademesoceras strangulatum	
	Leymeriella tardifurcata	Subarthropilites spp. [MPS, CS]	Leymeriella (Neoleymeriella) spp. [CS]	Arthropilites (Subarthropilites) belli	
АЛТКИЙ	ВЕРХНИЙ	Hypacanthopilites jacobii	Arthropilites [MPS, CS, GS]	Arthropilites (Subarthropilites) belli	
		Diadachoceras nodosocostatum	Proleymeriella sp. [GS] (Leymeriella) spp. [CS]	Arthropilites (Subarthropilites) belli	
	Parahopilites melichloris	Callizonicerases (Wollemanicerases) sp. [AS]	Acanthopilites spp. [AS]	Lecointeites deansii	
	Epicheloniceras subnodosocostatum	Tropaeum arcticum [GS]		?	
СРЕДНИЙ	Dufrenoya furcata	Aconeceras nisum [CS]		Tropaeum arcticum	
	Deshayesites deshayesi	Tropaeum bowerbanki [GS]	Epicheloniceras spp. [CS, FS]	Aconeceras nisum	
НИЖНИЙ	Deshayesites weissii	Paradeshayesites, Deshayesites, Obsoletoiceras spp. [GS]	Dufrenoya spp. [CS, FS]	Tropaeum bowerbanki	
	Deshayesites tuarkyicus	Deshayesites tenuicostatus + Dodel [GS]	Audouliceras renauxianum [CS]	Audoulic. renauxianum	
			Ancylloceras matheronianum [CS, FS]	Proaustroalicerases tuberculatum	
			Paradeshayesites weissii	Ancyf. matheronianum	
			Obsoletoiceras levigatum [CS]	Volg. schilovkenensis	
			Volgoceratoides, Koehniceras [GS]	Deshayesites tenuicostatus	
			Paradeshayesites tuarkyicus [FS]	Oxyteuthis lahusenii	

Мезенско-Печорский пролив, PS — Польский пролив, SS — Сосьвинские Ворота, AS — Аляскинский пролив. Односторонние стрелки показывают однонаправленные миграции, двусторонние — разнонаправленные миграции, наклонные — миграции, для которых установлено временное смещение

звояет сопоставлять основание подзоны *ragamitounum* средиземноморской шкалы с основанием подзоны *subrjasanensis* на Кавказе, а путем корреляции с РП — и с подошвой зоны *Chetaites sibiricus* бореальной шкалы. На РП этому интервалу соответствует основание подзоны *subrjasanensis*, еще не содержащее бореальных аммонитов [10]. Видимо, верхам подзоны *subrjasanensis* отвечает основание зоны *kochi* в сибирских разрезах (подзона *taunsi*), где *Hectoroceras* еще крайне редки. В результате соединения бореальных и тетических водных масс двусторонки *Buchia* проникли далеко на юг. Наиболее толерантной была *Buchia volgensis*, так как ее единичные находки зафиксированы в Крыму, на Кавказе, в Грузии, на Копетдаге и Мангышлаке [12].

Следующий корреляционный уровень — это верхняя часть зоны *ragamitounum*, соответствующая широкому совместному распространению *Euthymiceras euthymi* и представителей *Neocosmoceras*. Этот момент отмечен расширением влияния бореальных водных масс: *Hectoroceras* достигли бассейна РП, а *Surites* проникли на Мангышлак [8]. Одновременно сократилось разнообразие *Riasanites* в мангышлакском и северокавказском бассейнах (зона *euthymi*). Данный уровень можно сопоставлять с двумя верхними подзонами зоны *kochi* (*constans* и *praeanalogus*) бореальной шкалы.

Подзона *Berriassella picteti* тетической шкалы опознается в разрезах Крыма по комплексу *Spiticeras*; в ней же впервые появляется род *Tauricoceras*, которому в северокавказских разрезах сопутствуют *Riasanites* и *Transcaspiites transfigurabilis*. Последние распространены на Мангышлаке [8] и РП [10], где образуют уровень (зона *transfigurabilis*) совместно с бореальными *Surites* (*Caseyiceras*), *Surites* (*S.*) *spasskensis* в кровле зоны *rjasanensis*. Это позволяет, учитывая сонахождение *Surites* cf. *tzikwinianus* и *Bojarkia* sp. в разрезах бассейна Печоры выше комплекса с *Surites* (*Caseyiceras*) и *Surites* (*S.*) *spasskensis*, параллелизовать этот уровень с зоной *Surites analogus*.

Подзона *Berriassella callisto* стратотипа (или *Tirnovella arpillensis* средиземноморского стандарта) плохо прослеживается в Крыму, но ее вид-индекс встречен в разрезах Северного Кавказа [11]. Верхняя часть подзоны в Крыму и на Кавказе отмечена регрессивными условиями и началом смены карбонатного типа седиментогенеза на терригенный. Регрессивные условия существовали на территории Западной Европы (“вельд”) и в пределах РП, где начиная с момента *tzikwinianus* аммонитовый комплекс образован исключительно бореальными формами. Отсюда следует, что морское сообщение между бореальным и тетическим бассейнами прекратилось, поэтому часть разреза, соответствующая бореальным зонам *Bojarkia mezezhnikowi*, *Tollia tolli* и ?*Neotollia klimovskensis* или тетическим *callisto* и *otopeta*, коррелируется только по стратиграфическому положению. Вследствие этого

граница берриаса и валанжина, принятая в основании зоны *otopeta*, не может быть однозначно прослежена.

Валанжинский ярус

Новая волна миграции аммонитов произошла в момент *pertransiens*. Открылись Польский и Французский проливы; Каспийский пролив, наоборот, закрылся. Морское сообщение между бореальным и тетическим бассейнами осуществлялось через юго-западную часть этого пролива, через которую периодически мигрировали *Buchia* aff. *keyserlingi* в мангышлакский [7] и копетдагский бассейны.

В момент *pertransiens* массово мигрировали и представители европейской палеобиогеографической области — *Platylenticeras*, родиной которых является северогерманский бассейн. Р. Кейси считал, что *Platylenticeras* и *Pseudogarnieria* происходят от берриаселлин, Э. Кемпер производил их от *Spiticeras* [17]. От происхождения данного рода зависит понимание направления миграции этих аммонитов. Обширный комплекс представителей этого рода (*P. latum tenue*, *P. heteropleurum occidentale*, *P. gevrilianum* и др.) обнаружен в разрезах Юго-Восточной Франции; появление *Platylenticeras* фиксируется в разрезах Южной Польши и Западных Карпат, но для Северо-Западного Кавказа представляется сомнительным. Одновременно указанные аммониты проникли и в бореальный бассейн через Гренландский пролив: есть сообщения о находках *Platylenticeras* на Шпицбергене и Новой Земле, а *Pseudogarnieria*, сопутствующие им, известны из Восточной Гренландии, из слоев с *Paratollia* в Южной Англии и из зоны *unduloplicatilis* РП.

Близкие, возможно, аналогичные, аммониты *Delphinites ritteri* известны из Юго-Восточной Франции [19], где они маркируют границу *pertransiens/otopeta*. В бореальном бассейне уровню *Platylenticeras* должны соответствовать основание зоны *Neotollia klimovskiensis* в первоначальном понимании или зона *Tollia tolli*, поскольку в Сибири в зоне *klimovskiensis* уже присутствуют валанжинские *Nikitinoceras* [4]. В разрезах РП *Tollia* отсутствуют, *Nikitinoceras* появляются выше зоны *unduloplicatilis*, а в бассейне Печоры — над находками *Tollia* sp. и *Neotollia* (?) sp. indet., выше *Surites* cf. *tzikwinianus*. Возможно, и на Шпицбергене *Platylenticeras* распространены ниже *Nikitinoceras*; во всяком случае в зоне *syzranicum* они не встречены.

Таким образом, зона *Tollia tolli* сибирских разрезов соответствует зоне *unduloplicatilis* РП и должна быть отнесена к нижнему валанжину, а не к верхам берриаса, как принято считать [4]. Если предположить, что появление *Nikitinoceras* в разрезах Сибири происходит раньше, чем на РП, то и тогда основание зоны *klimovskiensis* будет соответствовать основанию зоны *pertransiens*, а зона *Tollia tolli* по стратиграфическому положению будет отвечать зоне *otopeta* тетической шкалы. Косвенным подтверждением является появление толлий в слоях с *Platylenticeras* в Северной

Германии, а также данные по Арктической Канаде, где распространение зонального индекса *tollii* совпадает с распространением *Nikitinoceras* [19].

Следующим корреляционным уровнем нижнего валанжина является зона *quadrifidus*, которую можно сопоставить с верхней частью зоны *retransiens*, поскольку эта форма встречается в европейских разрезах вместе с поздними *Platylenticeras* и примитивными *Polyptychites* [17], характеризующими среднюю часть нижнего валанжина на РП, а также *Polyptychites* cf. *lejanus*, встреченными в разрезах Юго-Восточной Франции [19]. В разрезах РП этому интервалу соответствует зона *michalskii*, а на Мангышлаке — нижняя часть “лоны *Polyptychites* spp.” (по [7] — зона ?*michalskii*).

Зона *campylotoxa* тетической шкалы сопоставляется по стратиграфическому положению с зоной *gamulicosta* сибирских разрезов [4], верхней частью “лоны *Polyptychites* spp.” Мангышлака и зоной *polyptychus* РП (с той ее частью, где *Dichotomites* отсутствуют). “*Thurmanniceras campylotoxus*” [19], встреченный вместе с *Propolyptychites quadrifidus* в Северной Германии, является обломком представителя подсемейства *Neosomitinae* (? *Teschenites*) и не может учитываться при корреляции.

Обмен тетических и бореальных фаун в раннем валанжине происходил и через север Пацифики. К сожалению, данные по разрезам Дальнего Востока и тихоокеанского побережья США не могут, как принято считать [9], прояснить БТК: “*Thurmanniceras*”, “*Sarasinella*” и “*Kilianella*” из этого региона являются эндемиками родового уровня и нуждаются в ревизии.

Наиболее доказанной представляется БТК подошвы верхнего валанжина, что обосновано появлением *Prodichotomites* в подошве зоны *verrucosum* Юго-Восточной Франции, мигрировавших через Французский пролив. В противоположном направлении мигрировали *Saynoceras verrucosum* и *Neohoploceras submartini*, встречаемые в основании верхнего валанжина в Северной Германии (зона *Prodichotomites hollwedensis*) и Англии [19]. Аналогичная миграция осуществлялась через Польский пролив, что подтверждается сонахождением *Saynoceras verrucosum*, *Prodichotomites complanatus* и *P. scalaris* в разрезах Центральной Польши [20]. На Мангышлаке и в Прикаспии это событие также фиксируется: из бореальных элементов здесь присутствуют *Dichotomites* aff. *terscissus*, *D.* aff. *biscissus*, *Neocraspedites* (?) sp. и др., а из тетических — *Valanginites* (?) *mangyshlakensis*, *Neohoploceras* sp. [7].

Поскольку в Польском проливе *Saynoceras verrucosum* встречен ниже *Dichotomites evolutus* и *D.* cf. *krausei*, но выше *Platylenticeras* cf. *gevrilianum* и *Polyptychites* [20], то основание верхнего валанжина нужно принимать ниже первых *Dichotomites*. На РП эта граница точно не установлена, а в Сибири ее нужно проводить в основании зоны *bidichotomus* [4].

Внутри зоны *bidichotomus* присутствуют еще два корреляционных уровня. Нижний соответствует под-

зоне *Vahrleideites peregrinus* зоны *verrucosum*. В Северной Германии ему отвечает зона *Paleodichotomites crassus* [19]. Очевидно, что этот уровень приходится на верхи подзоны *Paleodichotomites triplodiptychus* Сибири, поскольку его основание содержит многочисленные *Polyptychites polyptychus* (эпиболь этого вида [4]).

Второй уровень — зона *Dicostella tuberculata* Северной Германии [19] — содержит тетические *Dicostella*, характерные для основания зоны *callidiscus* средиземноморской шкалы и Крыма [13]. В германских разрезах этот вид-индекс появляется со средней части зоны *Dichotomites bidichotomoides* [19]. Установление зоны *bidichotomoides* в разрезах Средней Сибири позволяет коррелировать основание вышележащей зоны *kochetkovi* с подошвой зоны *tuberculata* и, следовательно, с подошвой зоны *callidiscus* тетической шкалы. Таким образом, сибирская зона *bidichotomoides* эквивалентна зонам *triptychoides* и *bidichotomoides* Германии [4].

В кровлю верхнего валанжина попадает зона *Prodichotomites* (а не *Homosomites*!) *ivanovi*, которую ранее относили на РП (и, возможно, в Сибири) к нижнему готериву. Это подтверждается определениями *Ringnesiceras*, распространенными в верхнем валанжине Северной Германии [17], которые сделал Д.Н. Киселев для того же интервала.

Готеривский ярус

Установление подошвы готерива и зональное деление нижнего готерива в Бореальном поясе представляет собой сложную проблему. Это связано с прекращением морского сообщения с океаном Тетис через Каспийский пролив и регрессией моря в бореальном бассейне. Взаимообмен аммонитами между бореальным бассейном и европейскими морями не происходил, хотя туда проникали двустворки *Buchia sublaevis* [6], их распространение приходится на зоны *Endemoceras amblygonium* и *E. poricum*. В то же время вблизи кровли зоны *amblygonium* и в основании зоны *poricum* встречены *Acanthodiscus radiatus*, *A. vaceki*, *A. bivirgatus* [19], маркирующие подошву готерива в разрезах Юго-Восточной Франции, включая стратотип. Таким образом, подошва готерива в европейских разрезах практически совпадает с появлением *Buchia sublaevis*. По мнению С. Келли [6], этот вид в позднем валанжине расселился в бореальном бассейне и только в начале готерива мигрировал в европейский бассейн. Это подтверждается распространением *Buchia sublaevis* в верхах нижнего—верхнего валанжина Шпицбергена, Восточной Гренландии, Сибири, Арктической Канады, РП, Приморья [9] и других районов, где они встречаются совместно с *Polyptychites* и *Dichotomites*.

На Шпицбергене изоляция между бореальным и европейским бассейнами маркируется исчезновением аммонитов и присутствием исключительно *Buchia sublaevis*. На РП и в других регионах Бореального

пояса этому событию отвечает появление бореальных аммонитов или эндемиков. Указание на присутствие *Acanthodiscus* aff. *subradiatus* совместно с первыми *Homolosomes* в Орегоне [15] не может быть основанием для корреляции подошвы готерива, поскольку идентификация тетической формы ошибочна.

Примечательна находка *Shasticrioceras anglicum* в зоне *poicum* Спитона (Англия). Представители этого рода широко распространены в палеоарктическом сегменте Бореального пояса и в Японии, но их возраст считается барремским. На взгляд автора, данная находка позволяет считать возраст бореальных представителей рода готеривским и служит аргументом в пользу закрытия бореального бассейна в барреме.

Отсутствие надежных межрегиональных маркеров и высокая степень эндемизма аммонитов не позволяют осуществлять позонную корреляцию нижнего готерива не только между Бореальным и Тетическим поясами, но и внутри Бореального пояса.

Подошва верхнего готерива прослеживается намного отчетливее, поскольку она связана с мощной бореальной трансгрессией и открытием проливов, соединявших бореальный бассейн с океаном Тетис [2]. Подошва и объем зон *Saynoceras sayni* и *Crioceratites duvali* практически совпадают в разрезах Юго-Восточной Франции. В Крыму и на Кавказе *Saynoceras sayni* не встречен, а над находками *Crioceratites duvali* появляются *Speetonoceras inversum*, встречающиеся в разрезах РП несколько выше подошвы зоны *versicolor*.

Таким образом, зона *inversum* является заведомо верхнеготеривской. Традиционные сопоставления, принятые в Западной Европе, при которых подошва зоны *inversum* опускается в нижний готерив, основаны на нахождении редких мелких *Crioceratites* группы *duvali/nolani* в зоне *inversum*. Это не противоречит позднеготеривскому возрасту зоны *inversum*. Находки раннеготеривских *Homolosomes* sp. в горизонте конденсации в подошве *inversum* также не влияют на вывод о ее возрасте: если *Homolosomes* сосуществовал со *Speetonoceras inversum*, то это должно было бы отмечаться и для арктических разрезов, но это не наблюдается.

Следующий корреляционный уровень — основание зоны *Balearites balearis*. На этом уровне встречены *Milanowskia* gr. *speetonensis* — *concinus* в разрезах Юго-Восточной Франции [19]. Этот же уровень присутствует в конденсированных разрезах Крыма [13] и более полных разрезах Северного Кавказа и сопоставляется с зоной *speetonensis* РП. Он же опознается на Северо-Востоке России, Камчатке, возможно, в Японии и Орегоне [15]. В крымских разрезах [13] и на Северо-Западном Кавказе кровля данной зоны определяется по появлению позднеготеривских *Pseudothurmannia* (а на Кавказе еще и *Craspedodiscus*), поэтому данную зону нельзя отнести к баррему.

Подошве тетической зоны *Pseudothurmannia angulicostata* соответствует подошва бореальной зоны *discofalcatus*, что уже давно установлено в Крыму [13],

а также по данным о совместном распространении *Craspedodiscus* и *Pseudothurmannia* на Северном Кавказе. Точных сведений о соответствии кровли зоны *discofalcatus* подошве тетического баррема нет. По имеющимся данным, на Северо-Западном Кавказе выше находок *discofalcatus* встречены барремские *Holcodiscus*. По данным автора, на р. Урух выше находок *Craspedodiscus discofalcatus* выделяется зона *Moutoniceras moutonianum* — аналог *Holcodiscus caillaudianus*. Следовательно, верхам зоны *discofalcatus* на Северном Кавказе могут соответствовать верхи зоны *angulicostata* готерива и зоны *hugii*—*compressissima* нижнего баррема средиземноморской шкалы.

Барремский ярус

В конце готерива закрылся Каспийский пролив и возник континентальный мост через бореальный бассейн, что привело к разобщению бореальных морских фаун в Европейском и Палеоарктическом секторах. Морская связь Западной Европы с бассейном РП через Гренландский пролив сохранялась. Поскольку в верхней части зоны *Craspedodiscus variabilis* Спитона фиксируется появление тетических полупланктонных *Crioceratites thiollieri/emerici* [19], то наметить границу готерива и баррема можно внутри зоны *variabilis*. Появление настоящих *Craspedodiscus discofalcatus* в разрезе Спитона приурочено к верхам зоны *variabilis*, а несколько выше в разрезе появляются *Praeoxyteuthis jasiakofiana*. В разрезах РП в верхах готеривской последовательности встречаются только *Craspedodiscus discofalcatus*, над ними существует интервал, содержащий ростры *Praeoxyteuthis hibolitiformis* (новые данные автора), которые маркируют подошву баррема на РП. В северогерманских разрезах появление представителей *Praeoxyteuthis* наиболее близко к кровле зоны *Craspedodiscus discofalcatus*. Очевидно, что граница готерива и баррема на РП и в Бореальном поясе может быть в данном случае принята по появлению первых *Praeoxyteuthis*.

Для остальной части нижнего баррема позонная бореально-тетическая корреляция пока невозможна. Прослеживание подъярусной границы баррема также весьма затруднительно по причине высокого эндемизма европейской аммонитовой фауны. Единственным на сегодняшний день аргументом в пользу ее установления в разрезах Спитона является находка "*Barremites* группы *stretostoma*" в зоне *Paracrioceras elegans*. С этим уровнем совпадают вымирание белемнитов *Aulacoteuthis* и появление *Oxyteuthis*. Эта граница была обнаружена нами в Среднем Поволжье.

В позднебарремской белемнитовой последовательности РП существует еще один опознаваемый уровень: кровля зоны *Oxyteuthis germanica*, присутствующей в Западной Европе и в Поволжье. В Спитоне непосредственно выше этого уровня, в подошве зоны *Parancyloceras bidentatum*, встречены *Heteroceras* sp. и *Aconeceras* sp., что позволяет сопоставлять его с осно-

ванием зоны *giraudi* Юго-Восточной Франции. Она приблизительно сопоставляется с подошвой зоны *Oxuteuthis lahuseni*, часть которой (до магнитозоны M0, по [3]) отвечает зонам *giraudi* — *waagenoides* средиземноморского стандарта.

Граница баррема и апта опознается однозначно по магнитной аномалии M0, выявленной в верхней части (но не в кровле) зоны *lahuseni* [3].

Аптский ярус

В течение раннего апта открылся Каспийский пролив, расширилась морская связь между бассейнами Западного Средиземноморья и Северной Европы, но сухопутный барьер через бореальный бассейн сохранялся. В качестве бореальной используется зональная шкала нижнего апта РП, надежно коррелируемая с тетической [3].

Прослеживание зоны *Deshayesites tenuicostatus*, выделяемой в Северной Германии, Восточной Гренландии и на РП [3], затруднено в южном направлении, поскольку Каспийский пролив был закрыт [2]. Сделать это можно было бы, если привлечь данные по английским разрезам, где в зоне *fissicostatus* присутствует вид *bodei* (характерный для зоны *tenuicostatus*), и по французским разрезам, где установлена тетическая зона *tuarkurgicus*. К сожалению, общие виды *Deshayesites* в этом интервале во Франции и в Англии пока не встречены, поэтому корреляция этих зон осуществляется только по стратиграфическому положению.

Следующим корреляционным уровнем является зона *Deshayesites volgensis* (= *forbesi*), так как в отложениях этой зоны появляются аммониты, типичные для зоны “*forbesi*” Англии и зоны *weissi* Мангышлака, Туркмении и Северной Германии [3].

Вышележащие зоны нижнего апта — *deshayesi* и *bowenbanki* — легко коррелируются с тетическими зонами *deshayesi* и *furcata*, поскольку близкие комплексы аммонитов распространены в разрезах Англии, Кавказа, Мангышлака, Туркмении, Западного Прикаспия. Стоит, правда, отметить, что выше 40° с.ш. *Dufrenoya* не встречаются.

С конца раннего апта дифференциация морских фаун в Тетическом и Бореальном поясах начинает усиливаться, поэтому корреляция среднего апта не такая однозначная.

Зона *Epicheloniceras subnodosocostatum* тетической шкалы по стратиграфическому положению сопоставляется с зоной (или частью зоны) *groenlandicum* Восточной Гренландии. На РП аналогом зоны *subnodosocostatum* является зона *Aconeceras nisum* [3]. Вероятно, тот же самый интервал был отнесен к зоне *Aconeceras ex gr. nisum* бассейна Западных Кордильер.

Положение вышележащей зоны *Troapeum arcticum*, широко распространенной в Бореальном поясе, определено по находкам этого аммонита в разрезах Северной Германии ниже зоны *Parathoplites melchioris*, в аналогах зоны *Epicheloniceras buxtorfi*. Примечательно, что для апта Германии можно использо-

вать две шкалы: для южных разрезов — шкалу, основанную на развитии *Deshayesitidae* и *Douvilleiceratidae*, т.е. тетические формы, а для северных — шкалу, основанную на развитии *Oppeliidae* и *Ancyloceratidae*, т.е. бореальные формы. Близкая картина наблюдается и на РП.

Мало ясности пока в отношении верхнего апта Бореального пояса. Возможно, в это время на месте бореального бассейна существовал крайне мелководный морской бассейн или даже суша. Не исключено, что в бореальной части тихоокеанского бассейна этому уровню соответствуют зоны *Leconteites deansi* = *Leconteites lecontei* = *Kennicottia bifurcata* = *Moffittes robustus* = *Colvillia crassicostata* [18], встречающиеся совместно с ауцеллинами аптского облика (*Aucellina* гр. *aptiensis* — *caucasica*) ниже *Brewericerat* и *Arcthoplites* [18]. Эта фауна встречается между средней частью (?) верхнего апта с тетическими *Acanthohoplites reeside* и основанием альба с бореальными *Subarcthoplites* в разрезах Калифорнии и тихоокеанского побережья Канады. Дополнительный аргумент в пользу аптского возраста зоны *lecontei* — сообщения о совместном распространении вида-индекса и *Callizoniceras (Wollemaniceras)* sp., типичных для верхов апта. Возможно, что, как полагал Ю. Елецкий в 1977 г., верхнюю часть зоны *lecontei* можно отнести уже к альбу.

Альбский ярус

Отложения альба формировались в условиях подъема уровня моря, тектонической и палеогеографической перестройки многих раннемеловых бассейнов. На протяжении раннего—среднего альба существовало много проливов, соединявших бореальный и тетический бассейны, поэтому БТК возможна практически для всего интервала. Сложнее обстоит дело с сопоставлением верхнего альба, при этом “средиземноморский стандарт” альба [14] в действительности является шкалой европейской палеобиогеографической области, в которой тетические элементы присутствуют спорадически, а постоянно — только с позднего альба.

В разрезах Шпицбергена подошва альба установлена в основании зоны *Freboldiceras singulare* по появлению *Freboldiceras singulare* и *F. remotum* в комплексе с *Grantziceras*, *Arcthoplites (A.) brinkenmajeri* и *Leymeriella (L.) germanica*, ниже сделана находка *Proleymeriella* sp. европейской зоны *schrammeni*, которую автор статьи относит к верхнему апту. Зону *singulare* можно сопоставить с основанием европейской зоны *Leymeriella (L.) tardefurcata*, а ее аналоги выделяются в разрезах Арктической Канады (зона “*Arcthoplites*” *irenense*) и Аляски (нижняя часть зоны *Freboldiceras singulare* — *Lemuroceras talketnanum*). Возможно, этому же уровню соответствуют “слои с *Pseudosaynella* sp. ind.” Западной Сибири, рассматриваемые как аптские [5], но точнее судить об этом пока нельзя ввиду редкости находок аммонитов.

Вышележащая зона *Arcthoplites jachromensis* Шпицбергена по комплексу аммонитов *Arcthoplites* опознается на севере Гренландии, в Арктической Канаде, на РП [2], Мангышлаке, севере Франции и в Иране (?). Наиболее очевидно положение этих форм определяется в разрезах Мангышлака, где они присутствуют в зоне *tardefurcata* s.l. или между зонами *recticostata* и *acuticostata*, перекрытыми зоной *Arcthoplites (Subarcthoplites) probus* [13]. Тем самым определяется и возраст субарктикоплитовой зоны, установленной в тех же регионах (кроме Франции), а также на Аляске под разными названиями (*belli*, *talkeetnanus*, *mcconelli*). Название *Arcthoplites (Subarcthoplites) belli* предпочтительнее, поскольку этот вид наиболее широко распространен в Бореальном поясе. Совместно с *Arcthoplites* на Шпицбергене встречен *Brewericeras cf. hulenense* — зональная форма нижнего альба Аляски, что позволяет проследивать аналоги зоны *belli* и на севере тихоокеанской области, где типичные *Arcthoplites* неизвестны (под этим названием обычно фигурируют *Arcthoplites (Subarcthoplites) spp.* [18] либо фрагменты аммонитов плохой сохранности).

Уровень с *Arcthoplites (Subarcthoplites)* существует и в западносибирском бассейне, где он объединен с вышележащей анадесмоцерасовой зоной в “слои с *Arcthoplites (Subarcthoplites) sp. ind.* и *Cleoniceras cf. bicurvatoides*” [5].

Вышележащая зона средиземноморского стандарта *Leuomeriella (Neoleuomeriella) regularis* коррелируется с бореальной зоной *Anadesmoceras strangulatum* на основе распространения представителей *Anadesmoceras*, *Cymahoplites* и *Neoleuomeriella* в разрезах Англии и Мангышлака [13]. Зона *strangulatum* (и ее аналоги) присутствует на РП, в Арктической Канаде, Северной Гренландии и Западной Сибири [5].

Нижняя часть тетической “суперзоны” *Douvilleiceras mammillatum* соответствует верхам бореально-пацифической зоны *Brewericeras hulenense*, в отложениях которой найдены *Douvilleiceras spiniferum*, ? *D. gr. mammillatum* [18], последняя распространена в Канаде, США и на Шпицбергене.

Верхи нижнеальбской — низы среднеальбской последовательности Бореального пояса (зона *Gyrcia sablei* и ее аналоги *whittingtoni*, *peretziana*, *dubia*) задокументированы на Шпицбергене и сопоставляются с зонами *Otohoplites auritifformis* нижнего альба — *Hoplites (H.) spathi* среднего альба РП [13] по сонахождению вида *sablei* в разрезах Шпицбергена с *Otohoplites guersanti* (= *auritifformis*), *Isohoplites sp.* и *Hoplites (H.) svalbardensis*. Эти же представители встречены и в разрезах РП в зонах *auritifformis*, *eodentatus* и *spathi* соответственно. Возможно, что данному интервалу (или его части) соответствуют “слои с *Pseudopulchellia sp. ind.*” Западной Сибири [5]. Стратиграфическое положение зоны *sablei* подтверждается корреляцией ее эквивалента — *Gyrcia peretziana* — с частью зоны *Oxytropidoceras packardii* в разрезах Калифорнии. Она

может являться аналогом зоны *goissyanum Oxytropidoceras* на Кавказе [13].

Конец среднего—начало позднего альба ознаменовались закрытием Мезенско-Печорского пролива [2], поэтому число аммонитов европейской области в бореальном бассейне сократилось, с этим связаны определенные трудности в корреляции интервала.

Верхи среднего альба Шпицбергена можно обособить в зону *Gastroplites subquadratus*, соответствующую зонам *loricatus* и *lautus* средиземноморской шкалы по распространению в ней *Dimorphoplites* и *Euhoplites*.

Последний обмен бореальных и европейских фаун через Гренландский пролив происходил, видимо, в начале позднего альба, о чем свидетельствует находка *Pseudogastroplites cantianus* в зоне *cristatum* [16] Англии. Эти же аммониты наряду с комплексом других *Gastroplites* присутствуют в зоне *Gastroplites s.s.* Арктической Канады и маркируют подошву верхнего альба в Бореальном поясе. Ю. Елецкий [16], ссылаясь на находки *Dipoloceras cf. fredericshurgense* в зоне *Stelckiceras liardense*, предложил сопоставлять зону *cristatum* с зоной *liardense*, а зону *Gastroplites s.s.* считать аналогом европейской зоны *lautus*. Аргументация этой точки зрения не слишком убедительна, поскольку базируется на единичных разрозненных находках.

В разрезах тихоокеанского побережья Канады зона *perezianum* перекрывается зоной *Mortoniceras—Desmoceras (Pseudouhligella) dawsoni*, содержащей *Mortoniceras (Dieradoceras)*, *M. (Styphloceras)*, *M. (Durnovarites)* и отвечающей биостратиграфическому интервалу от основания зоны *Hysteroceras orbigny* до зоны *Stoliczkaia dispar* включительно. Поэтому верхняя часть гастроплитовой последовательности и неогастроплитовая должны отвечать именно данному интервалу.

Вышележащая последовательность с *Stelckiceras* и *Neogastroplites*, детально изученная в пределах Арктической Канады, позонной корреляции с европейской шкалой не поддается. Единственное, что установлено в последнее время по разрезам Анадырско-Корякского региона, — это то, что граница альба и сеномана приходится на среднюю часть бореальной зоны *Neogastroplites americanus* [1].

Заключение. Таким образом, бореально-тетическая корреляция возможна для верхнего берриаса, большей части валанжина, верхнего готерива, апта—среднего альба; остальные интервалы нижнего мела сопоставляются по стратиграфическому положению. Если сравнивать комплексы аммонитов, характеризующие ярусы в стратотипах, и высокорбореальные аммонитовые комплексы, то мы вряд ли сможем найти хоты бы одну общую форму. Поэтому более рациональными представляются разработка нескольких стандартных (эталонных) взаимоувязанных зональных шкал различных палеобиогеографических поясов и их использование при корреляциях региональных и местных шкал. Таких шкал в настоящее время две —

тетическая и бореальная, и приведенные выше рассуждения являются основой их корреляции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алабушев А.И. Географическая дифференциация тихоокеанских аммоноидей в альбском веке / Под ред. В.А. Соловьева. Ярусные и зональные шкалы бореального мезозоя СССР. М., 1989. С. 158—162.
2. Барабоскин Е.Ю. Раннемеловые проливы Русской плиты // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2003. Т. 78, вып. 4. С. 35—48.
3. Барабоскин Е.Ю., Михайлова И.А. Новая стратиграфическая схема нижнего апта Среднего Поволжья // Стратигр. Геол. корреляция. 2002. Т. 10, № 6. С. 100—123.
4. Богомолов Ю.И. Полиптихиты (аммониты) и био-стратиграфия бореального валанжина. Новосибирск, 1989.
5. Захаров В.А., Маринов В.А., Агалаков С.Е. Альбский ярус Западной Сибири // Геол. и геофиз. 2000. Т. 41, № 6. С. 769—791.
6. Келли С.Р. Биостратиграфия верхнеюрских и нижнемеловых отложений Европы по бухиям // Граница юры и мела. М., 1990. С. 129—151.
7. Луппов Н.П., Алексеева Л.В., Богданова Т.Н. и др. Валанжин Мангышлака. М., 1983.
8. Луппов Н.П., Богданова Т.Н., Лобачева С.В. и др. Берриас Мангышлака // Тр. Межвед. стратигр. комитета СССР. 1988. Т. 17.
9. Маркевич П.В., Коновалов В.П., Малиновский А.И. и др. Нижнемеловые отложения Сихотэ-Алиня. Владивосток, 2000.
10. Месежников М.С., Захаров В.А., Шульгина Н.И. и др. Стратиграфия рязанского горизонта на р. Оке // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск, 1979. С. 71—81.
11. Сей И.И., Калачева Е.Д. Граница юрской и меловой систем в бореальной области (биостратиграфия, бореально-тетическая корреляция) // Стратигр. Геол. корреляция. 1997. Т. 5, № 1. С. 42—59.
12. Baraboshkin E.J. Berriasian-Valanginian (Early Cretaceous) seaways of the Russian Platform basin and the problem of Boreal/Tethyan correlation // Geol. Carpathica. 1999. Vol. 50. N 1. P. 1—16.
13. Baraboshkin E.J. Early Cretaceous seaways of the Russian Platform and the problem of Boreal/Tethyan correlation // Tethyan-Boreal Cretaceous correlation. Mediterranean and Boreal Cretaceous paleobiogeographic areas in Central and Eastern Europe. Bratislava, 2002. P. 39—78.
14. Hoedemaeker P.J., Rawson P.F. Report on the 5th Intern. Workshop of the Lower Cretaceous Cephalopod Team (Vienna, 5 September 2000) // Cretac. Res. 2000. Vol. 21. P. 857—860.
15. Imlay R.W. Ammonites of Early Cretaceous Age (Valanginian and Hauterivian) from the Pacific Coast States // US Geol. Surv. Prof. 1960. Pap. 334-F.
16. Jeletzky J.A. New or formerly poorly known, biochronologically and paleobiogeographically important gastroploid and cleoniceratinid (Ammonitida) taxa from middle Albian rocks of Mid-Western and Arctic Canada // Geol. Surv. Canada. 1980. Pap. 79—22.
17. Jeletzky J.A., Kemper E. Comparative paleontology and stratigraphy of Valanginian Polyptychitinae and Simbirskitinae in Sverdrup Basin (Arctic Canada) and Lower Saxony Basin (Northwest Germany) // Ibid. 1988. Bul. 377.
18. Jones D.L., Murphy M.A., Packard E.L. The Lower Cretaceous (Albian) ammonite genera *Leconteites* and *Brewericeras* // US Geol. Surv. Prof. 1965. Pap. 503-F. P. F1—F21.
19. Kemper E., Rawson P.F., Thieuloy J.-P. Ammonites of Tethyan ancestry in the early Lower Cretaceous of northwest Europe // Palaeontology. 1981. Vol. 24. P. 251—311.
20. Kutek J., Marciniowski R. Faunal changes in the Valanginian of Poland: tectonic or eustatic control? // Mitt. Geol.-Palaeont. Inst. Univ. Hamburg. 1996. Hf. 77. S. 83—88.

Поступила в редакцию
11.12.2003

УДК 551.79(470.3)

Н.В. Макарова, В.И. Макаров

О СТРАТИГРАФИИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРА РУССКОЙ РАВНИНЫ (ДИСКУССИОННЫЕ ВОПРОСЫ)

Цель работы — показать современное состояние стратиграфии четвертичных отложений Центральной части Русской равнины, которое, с нашей точки зрения, можно определить как неудовлетворительное.

Найти ответы на вопросы новейшей тектоники и геодинамики любых территорий — горных или рав-

нинных — невозможно без привлечения и использования целого ряда геоморфологических и стратиграфических реперов — поверхностей выравнивания, речных и морских террас, фаций и мощностей кайнозойских, в том числе четвертичных, отложений и др. В условиях закрытых платформенных территорий, ха-