

15 06 90

55
537

ГРАНИЦА ЮРЫ И МЕЛА

Вып. 699



«НАУКА»

НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
САРАТОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

Осн. экз.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Институт геологии и геофизики им. 60-летия СССР

ГРАНИЦА ЮРЫ И МЕЛА

ТРУДЫ, ВЫП. 699

Основаны в 1960 г.

Ответственный редактор
академик **В.В. МЕННЕР**

714441

НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
САРАТОВСКОГО ОЧН. ЭКЗ.
УНИВЕРСИТЕТА



МОСКВА "НАУКА"
1990

Academy of Sciences of the USSR
Siberian Branch
Institute of Geology and Geophysics
A Boundary of Jurassic-Cretaceous system
Transactions, vol. 699

Граница юры и мела. - М.: Наука, 1990. - 192 с. - ISBN 5-02-004721-X

В сборник включены материалы Международного полевого совещания "Проблема границы юры и мела на Северном Кавказе". Рассмотрено современное состояние проблемы юрско-меловой границы. Обсуждаются общие вопросы и процедура определения границы, дается комплексный анализ данных по пограничным слоям на основе событийной стратиграфии. Рассматриваются проблемы зональной бореально-тетической корреляции в морских бассейнах, разносторонне освещаются проблемы биостратиграфии верхней юры и неокома. Приведенные материалы должны привлекаться для выработки решений о местоположении юрско-меловой границы, послужат основой для дальнейшего совершенствования биостратиграфических схем.

Для геологов - стратиграфов, палеонтологов.

Рецензенты:

В.Г.Князев, Т.И.Нальяева

Collected articles include material of the International field Meeting "Jurassic-Cretaceous boundary problems at the Northern Caucasus". The recent state of Jurassic-Cretaceous boundary problems are considered. General questions and a procedure of definition of Jurassic-Cretaceous boundary are discussed. Integrated analysis of data from boundary strata by means of event stratigraphy is given. Zonal boreal-tethyan correlation problems in marine basins are considered. Correlation possibilities of non marine Purbeck-Weald deposits are discussed. Questions of Upper Jurassic and Neocomian biostratigraphy are elucidated in detail. This materials will be used for search a place of Jurassic-Cretaceous boundary. Ones will be serve as a base for elaboration of the stratigraphic shemes and for decision questions of the boreal, tethyan and boreal-tethyan correlation.

The book is addressed to geologists-stratigraphers, palaeontologists.

Reviewers:

V.G.Knjazev, T.I.Nalnjaeva

Г I904000000-070 524-90-II
042(02)-90

© Институт геологии и геофизики
СО АН СССР, 1990

ISBN 5-02-004721-X

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий сборник составлен по материалам Международного полевого совещания: "Проблемы границы юра-мел на Северном Кавказе", состоявшемся осенью 1987 г. на территории Кабардино-Балкарской и Северо-Осетинской АССР под эгидой Международной рабочей группы по проблеме границы юра-мел¹. Региональный характер совещания никоим образом не ограничил круг вопросов, обсуждавшихся на конференции. Знакомство со статьями сборника в этом убеждает и неизбежно приводит к выводу о том, что новое поколение исследователей волнует почти те же проблемы, что и 25 лет назад во время первого Международного colloquium по юрской системе.

На последующих 9 colloquiaх и совещаниях: в Лионе (1963), в Москве-Ульяновске-Тбилиси (1967), Люксембурге (1967), Лондоне (1972), Лионе-Невшателе (1973), Софии (1977), Новосибирске-Тюмени-Ленинграде (1977), Москве-Рязани-Ульяновске (1984), Будапеште-Семете (1984) - в центре внимания, по-прежнему, были принципы определения границ геостратонов (приоритет, этапность биоты, корреляционный потенциал уровня, удобство), приоритетные методы корреляции, положение берриаса в геохронологической шкале, местоположение разреза стратотипа границы и ее место (уровень, точка) в этом разрезе, биостратон(ы) (зоны), наиболее подходящий(ие) для осуществления бореально-тетической корреляции.

Главная особенность северокавказского совещания, нашедшая отражение в статьях сборника, - это акцент на бореально-тетическую корреляцию и возможности событийной стратиграфии.

Как подчеркивает во вводной статье Ю.Ремане (председатель рабочей группы по границе юра-мел), стратиграфические трудности определения границы остаются. Поэтому по-прежнему актуальна задача поисков наилучшего корреляционного уровня вблизи традиционной границы между юрой и мелом.

Проблема границ, считает В.П.Егоян, лишь часть проблем стратиграфии. Многие из них связаны с нечетким пониманием целей и методов стратиграфии. Отсутствие стабильности стратиграфической шкалы усугубляет дело. Шкала нуждается лишь в "чистке": ликвидации ошибок и неточно-

¹ Подробную информацию о совещании см.: Геология и геофизика, № 4, 1988.

стей. Поэтому границу между ярой и мелом следует совместить с границей титона/берриаса. Исходя из основной характеристики зоны как неповторимого комплекса видов, автор в качестве нижней границы берриаса рекомендует подошву зоны *Grandis* s. l.

Ни один из уровней не может быть принят в качестве границы систем, если он не будет удовлетворять условию непротиворечивой бореально-тетической корреляции. Эта мысль звучит рефреном на последних заседаниях рабочей группы. Поэтому особое внимание уделяется предложениям по зональной корреляции титона (=волжского яруса) – берриаса (=бореального берриаса=рязанского горизонта). В своей статье Ф.Дж.Ходемакер обсуждает три таких уровня в тетической и бореальной областях (*Durangites-Okenais*, *Jacobi-Okenais*, *Paramimouna-Kochi*), стратиграфическая изохронность которых доказывается путем корреляции аммонитовых зон и бужазон с привлечением данных событийной стратиграфии. Нижней границей мела предлагается подошва зон *Subalpina* (Тетис) – *Sibiricus* (Бореал).

П.Раусон предлагает рассматривать в качестве глобальных корреляционных уровней "следы событий": магнитные реверсии, пепловые треки, последствия эпейрогенических колебаний, контролируемые биостратиграфическими данными. Анализируя такие материалы по Северо-Западной Европе, он приходит к выводу о необходимости совмещения нижней границы мела с подошвой валанжина, с которой связано начало трансгрессии, нового (мелового) этапа в развитии аммоноидей, магнитный хрон M 18.

Хорошо известно, что регрессия в конце яры-начале мела на территории Западной Европы, в результате которой сформировались пресноводные и солоноватоводные отложения пурбека-вельда, как раз и создала проблему границы, так как исключила возможность выбора стратотипа пограничных слоев среди неморских отложений. Однако для этих отложений также должны быть установлены аналоги в морских фациях. Эту проблему рассматривает в своей статье Дж.В.Нил, который предлагает событийный подход к ее решению.

Ф.Олориз и Ж.Тавера в поисках границы яра-мел предлагают идти традиционным путем: через корреляцию региональных аммонитовых зон. Однако моменты перестройки аммонитовых ассоциаций и особенности пространственного распространения зон авторы связывают с эвстатическими колебаниями уровня Мирового океана. При этом они утверждают, что зональные границы близко отражают максимумы трансгрессий, а между седиментационными циклами и колебаниями уровня моря нет прямой связи. В неморских отложениях Китая граница между ярой и мелом, по представлению Чен Пей-джи, проводится в основании берриаса. Возраст слоев устанавливается по конхостракам, остракодам, неморским двустворчатым, гастроподам, рыбам, спорам и пыльце, остаткам растений.

Три статьи посвящены палеонтологии и стратиграфии нижнего неокома Северного Кавказа. В статье А.С.Сахарова описана зональная шкала титона, берриаса и валанжина, разработанная на лучших разрезах Северо-

Восточного Кавказа, и дано ее сопоставление в пределах северных окраин Тетиса и суббореальных отложений Европы. Прямые бореально-тетические корреляции осуществляются благодаря находкам в берриасе нижнебореальных аммонитов *Riasanites* и *Enthymericeras* и бухий *Buchia volgensis*, *B. oksensis*, а в верхнем валанжине бореальных *Polyptychites* и *Dichotomites*.

В статье С.В.Варламовой рассмотрены ассоциации бентосных фораминифер кровли верхнего титона-валанжина и показана их связь с фациями. Границы слоев с фораминиферами по сравнению с таковыми по аммонитам смещены книзу на 5,0 м. Границу между юрой и мелом рекомендуется проводить в основании слоев с *Gandryina vetustissima* (в подошве аммонитовой зоны Pontious).

Ассоциации берриасских брахиопод (12 видов из 6 родов и 4 семейств) Северо-Восточного Кавказа рассмотрены в статье С.Б.Лобачевой и Г.А.Ткачук. Выделены 2 комплекса, характерные для нижнего и верхнего подъярусов. Оба комплекса имеют общие элементы с одновозрастными комплексами Мангышлака и Крыма.

В статье Т.Н.Горбачик, К.И.Кузнецовой и А.А.Григалиса рассмотрены тетические бентосные фораминиферы и дана их оценка для стратиграфии и палеобиогеографии. В Крыму выделены три крупных этапа в развитии фораминифер титона и берриаса и установлено 2 рубежа их перестройки: между нижним и верхним титоном и внутри берриаса. Общая характеристика тетического берриаса южных районов СССР и его корреляция на площади приводится в статье В.А.Прозоровского.

В серии статей, посвященных бухидам, рассмотрены разные аспекты палеонтологии, биостратиграфии и палеобиогеографии. В.А.Захаров приводит новые ранее неопубликованные данные по особенностям распространения остатков бухий в пограничных между юрой и мелом разрезах, на которых ранее были разработаны бухиевые шкалы. В качестве бухиазоны, определяющей основание меловой системы в бореальных отложениях, предлагается бухиазона *Okenais*. В статье С. Келли обстоятельно рассмотрено распространение бухий в верхней юре и несоме (включая готерив) Западной Европы. Выделено 8 бухиазон и показана их связь с палеогеографией и фациями.

Дж.А.Крейм на основании сравнительно-морфологического анализа бухий (включая замок) из Антарктиды приходит к выводу о различии титонских и (?)берриасских бухий Южного и Северного полушарий на родовом уровне и их независимом (параллельном) развитии по обе стороны от экватора. Это открытие заставляет отказаться от возможности использования разработанной на бореальных отложениях зональной бухиевой шкалы для титона и берриаса Южного полушария. К.В.Паракецов высоко оценивает возможности бухий для решения стратиграфических задач в районах и на разрезах, бедных аммонитами. Границу юры и мела он предлагает про-

водить по подошве бухизоны *B. okensis* совместно с которой на Северо-Востоке СССР встречается *B. volgenis*.

В статье И.Г.Климовой описаны особенности комплексов аммонитов в неокоме (от берриаса до нижнего готерива) Западной Сибири, где выделено 10 аммонитовых зон. В статье Л.В.Ровниной, С.И.Пуртовой и Е.А.Слабоспицкой дана характеристика микрофитофоссилий верхневолжских и бо-реально-берриасских отложений Западно-Сибирской равнины.

Разрезы со смешанной бореально-тетической фауной имеют первостепенное значение для решения задач корреляции титона (=волжского яруса), берриаса (=бореального берриаса) и для однозначного определения границы юра-мел. Такой разрез мощностью около 600 м описан в статье И.И.Сей и Е.Д.Калачевой на восточном побережье Уссурийского залива. Установленная здесь последовательность бухий свидетельствует о присутствии аналогов средне- и верхневолжского подъярусов и переходных между юрой и мелом слоев. Выделены две бухизоны: *Rusaiensis-Fischeriana*, *Piochii-Terebratuloides*. Найденные в кровле разреза совместно с бухиями тетические аммониты, характеризующие суперзону *Jacoby-Grandis*, указывают на принадлежность всей или части бухизоны *Piochii-Terebratuloides* к берриасу.

Как видно из краткого обзора статей, в них содержатся важные новые палеонтологические и стратиграфические данные по пограничным ярусам юры и мела. Авторы выступают с предложениями по принципам и методам определения границы, называют конкретные уровни (зоны), позволяющие проводить бореально-тетическую корреляцию и определяющие границу между системами.

Сборник является новым значительным шагом на пути к цели: определению и назначению типовой границы между юрской и меловой системами.

Ю.Ремане

ЮРКО-МЕЛОВАЯ ГРАНИЦА: ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И
ПРОЦЕДУРНЫЕ ВОПРОСЫВведение

Проблемы границы юра-мел во многом связаны со стратиграфическими трудностями: отсутствием значительной смены фауны на границах берриасского яруса; крайним провинциализмом фауны, вызванным пурбекской регрессией. Нет также единого мнения относительно основных методических принципов. Эта проблема могла бы быть решена, если бы мы согласились, что границы системы являются условными. Выбор пограничного уровня зависит тогда в первую очередь от его корреляционных возможностей. Это положило бы конец бесплодным дискуссиям о юрском или меловом возрасте берриасской фауны.

Другой проблемой межрегиональной корреляции является отсутствие ясности в понятии подстилающей зоны. Зоны ископаемых традиционно являются биохронологическими подразделениями, основанными на эволюции, поэтому надо четко различать предварительные данные биостратиграфии и их биохронологическую интерпретацию. Границы системы должны определяться с помощью стратотипов границ в соответствии с рекомендациями Международной комиссии по стратиграфии. Это определение обычно начинается с биохронологического маркирующего уровня. Здесь мы должны учитывать тот факт, что только ранговые зоны, разграничиваемые фидетическими событиями, имеют ясные границы. Объем традиционных аммонитовых зон (Оппель-зон) определяется приблизительно и четких границ нет. Это должно приниматься во внимание, когда мы пытаемся определить границу, исходя из аммонитовой зональности.

Согласно рекомендациям Международной комиссии по стратиграфии (Sowle et al., 1986), границы системы должны определяться по разрезу, содержащему глобальную стратотипическую границу, и точке.

Выбору типового разреза и определенной точки в породе, определяющей границу системы, должен предшествовать выбор соответствующего пограничного уровня. Это значит, что корреляционные возможности пограничного уровня должны быть тщательно проверены, прежде чем будет принято официальное решение.

Юрско-меловая граница может быть четко установлена только тогда, когда мы договоримся о пограничном стратотипе границы. По разным причинам мы, однако, очень далеки от этой конечной цели.

Как правильно заметил В.Л.Егоян, было проведено множество встреч по проблеме границы юра-мел и ни одна из них не закончилась решением этой проблемы. Этому есть несколько причин.

1. Граница между юркой и мелом не отвечает какому-либо важному рубежу в омене фауны, как, например, граница между триасом и юркой, в особенности между мелом и палеогеном.

2. Было много бесполезных дебатов относительно истинной природы берриасской фауны — имеет ли она более юрский или более меловой облик.

3. Юрско-меловая граница первоначально определялась пурбекской регрессией, которая была глобальным явлением, приведшим к резко выраженному биогеографическому провинциализму в титонско-волжское и берриасское время.

4. Мы все согласны, что ископаемые являются наиболее важным средством корреляции фанерозойских отложений. Но нет единодушия относительно точного значения зон, основанных на стратиграфическом распространении ископаемых. Поэтому часто очень трудно сравнивать результаты различных авторов, особенно когда фактический материал не публикуется вместе с его обобщением с точки зрения зон.

Прежде чем приступить к рассмотрению проблемы, обрисованной выше, представляется полезным напомнить о рекомендациях, сделанных Международной рабочей группой по границе юра-мел на XXVII Международном геологическом конгрессе в Москве в 1984 г..

1. Граница между юрской и меловой системами должна быть установлена в тетической области (и, конечно, в морской обстановке).

2. Следуя рекомендации Международного коллектива по границе юра-мел, состоявшемся в Лионе-Навшателе в 1973 г. (*Colloque...*, 1975), первым кандидатом на юрско-меловую границу является граница между титоном и берриасом в тетической области, которая соответствует основанию смешанной зоны *Jacobi-Grandis* (см. таблицу).

3. Если этот пограничный уровень окажется некоррелируемым от тетической до бореальной области, предпочтение должно быть отдано уровню, близкому к нему; неплохим решением было бы основание зоны *Ooecitanica* (*Noedemaeker*, 1987).

4. До принятия окончательного решения по границе юра-мел берриас должен быть помещен в меловую систему. Термин "бореальный берриас" должен быть использован, чтобы показать, что его основание не отвечает основанию берриаса тетического типа.

Нашей первоочередной задачей тогда было бы найти подходящий вид-маркер предположительно из аммонитов, филогенетически первое появление которого могло точно проследиваться на большом расстоянии. Это очень важно для того, чтобы иметь хорошо коррелируемую границу. Пока этот идеальный маркер не найден, поэтому тетическо-бореальные корреляции вблизи границы юра-мел могут различаться в 2-3 аммонитовые зоны, как видно на примере полемики между Ю.А.Елецким (*Jeletzky*, 1984) и А.Цейсом (*Zeiss*, 1984, 1986).

Несомненно, разногласия такого рода вызваны, частично, необычной палеобиогеографической дифференциацией фаун, обусловленной пурбекской

регрессией. Граница между крокой и меловой системами, по-видимому, действительно одна из самых трудных границ, и нам, конечно, нужны дополнительные данные для того, чтобы гарантировать хорошо коррелируемую границу. Частично вся эта путаница вызвана также различиями в стратиграфической философии, которые, по-видимому, никогда не будут преодолены окончательно. Однако для сопоставления данных различных исследователей найти общий язык необходимо.

Тетические аммонитовые и кальционелловые зоны

Возраст			Аммониты		Кальционеллы		
Мел	Валажон	Ранний	Campylotoxus		?	?	
			Pertansiensis		E	Calpionellites	
			Otopeta				
	Берриас	Болассери	Callistoides	3	D	Oblonga	Calpionellopsis
			Picteti	2			
			Paramimonum	1			
		Окситана	Dalmati	C	Calpionella		
			Privasensis				
			Subalpina			B	
		Еукинус	Grandis				
			Jacobi				
Юра	Татон	Поздний	Durangites	A	3 2	Intermedia	
			Microcanthum		1	Remanei	
	Ранний	Ponti	?	?	Chitinoidella		
		Fallauxi					
		Semiforme					

Примечание. А—Е — зоны на юго-востоке Франции (в интерпретации Ю. Ремане)

Правая колонка — Рим/Сюмег (Rome/Sumeg) стандарт (Remane et al., 1986).

Основные проблемы в установлении хроностратиграфических границ

Естественные или условные границы?

Существует давняя традиция устанавливать границы систем так, чтобы они совпадали с важными фаунистическими рубежами. Однако четкое установление границы возможно только тогда, когда мы исходим из одного филогенетического события. Действительно, вряд ли возможно, чтобы несколько видов появились и вымерли точно в одно и то же время. Поэтому рубежи в смене фауны соответствуют критическому интервалу в эволюции, где происходит вымирание большинства организмов и обычно первое появ-

ление новых через короткий промежуток времени. Помещая границу системы в такой интервал, мы получаем преимущество — наличие дополнительных маркеров. Они обеспечат хорошие аппроксимации границы там, где отсутствует главный маркер. Эта практическая сторона, хотя и является очень важной для распознавания границы, имеет второстепенное значение для ее определения. Как отмечалось выше, установление границы может основываться только на единственном маркере, выбор которого также определяется практическими соображениями. В этом смысле все хроностратиграфические границы условны.

Это утверждение имеет прямое отношение к меловой или юрской "природе" берриасского яруса. Как отмечалось выше, на границе между титоним и берриасом не было значительного изменения состава фауны, так же как и на границе между берриасом и валанжином. Ни одна из этих границ не сравнится с границей триас-юра (рэт-геттанг), где аммониты почти вымерли.

Я не собираюсь обсуждать здесь, какой из двух второстепенных фаунистических рубежей, ограничивающих берриас, является более важным. С начала текущего столетия берриас, как правило, относили к меловой системе. Различие между верхней и нижней границами берриаса не так велико, чтобы большинство стратиграфов могло отказаться от традиционного использования. В отношении берриаса нет такой ясности, как с рэтом (который французские стратиграфы уже долгое время включают в юрскую систему по геологическим причинам). При данных обстоятельствах отнесение берриаса либо к юрской, либо к меловой системе зависит от того, где выше корреляционный потенциал юрско-меловой границы.

Номенклатурное постоянство также является веским аргументом. Если бы оказалось, что юрско-меловую границу в основании берриаса (или по крайней мере близко к нему) нельзя проследить в бореальной области, должно быть принято другое решение.

Мы до сих пор не имеем положительных результатов по корреляции границы зон *Jacobi* и *Ocitanica*. Основание зоны *Boissieri* и граница между берриасом и валанжином (=основание зоны *Otopeta*; *Busnardo, Thieuloy, Moullade et al.*, 1979) тоже становятся, следовательно, возможными кандидатами на границу между юрой и мелом. Если встанет необходимость выбора между двумя последними, относительная стабильность номенклатуры была бы сильным аргументом: граница между юрой и мелом в основании зоны *Boissieri* заставила бы нас либо отказаться от берриасского яруса, либо сильно изменить его объем. Этого не случится, если провести юрско-меловую границу в кровле берриасского яруса, но пока это чисто гипотетические суждения.

Значение региональной зональности

Отправной точкой межрегиональных корреляций и определения границы является, вне всякого сомнения, региональная зональность. Отдельные образцы зональных маркеров или других недолго живущих видов могут быть

в таком случае, использованы как связующее звено различных зональностей. Кемпер, Раусон и Тилуа (Kemper et al., 1981) прекрасно продемонстрировали этот метод для нижней части нижнего мела. Однако следует подчеркнуть, что точность подобного рода межрегиональной корреляции очень сильно зависит от качества региональных зонаций: необходимым условием являются хорошо обоснованные и детальные зональные шкалы.

В отношении границы между юрой и мелом и согласно рекомендациям, упоминавшимся выше, это значит, что мы должны попытаться проследить основание тетической аммонитовой зоны (предпочтительно *Jacobi* или *Oscitanica*) в бореальной области. Если бы эта операция однажды закончилась успешно (хотя мало надежды в отношении границы *Jacobi*), основание меловой системы соответствовало бы основанию аммонитовой зоны Тетиса так же и в бореальной области. Это, однако, не означало бы, что бореальные аммонитовые зоны должны быть оставлены. Наоборот, они должны продолжать оставаться средством корреляции в рамках бореальной области: биостратиграфические временные корреляции точны только тогда, когда они проводятся на основании тех видов-маркеров, которые встречаются в изучаемом районе наиболее часто.

Региональные корреляции и калибровка подстилающих региональных зон с межрегиональными границами — это две разные проблемы, которые должны быть разделены. Калибровки зависят обычно от редких местонахождений смешанной фауны, они могут быть изменены по более поздним находкам, но это не влияет на региональные корреляции. То же замечание относится и к использованию параллельных зональностей в одном регионе, которые проводятся по различным группам ископаемых.

П о н я т и е б и о х р о н о л о г и ч е с к о й з о н ы

Вопрос о том, какого вида зоны и/или зональные границы мы собираемся коррелировать, является решающим. Мы, по-видимому, никогда не придем к единому понятию зоны в биохронологии, но каждому по крайней мере следует четко сформулировать, какого типа зону он использует и какой фактический материал лежит в основе. Именно из-за отсутствия такой информации очень трудно сделать анализ межпровинциальных корреляций, опубликованных в литературе, по крайней мере для тех, кто не является специалистом по рассматриваемой группе. Я надеюсь, что при последующих обсуждениях нам удастся решить эту проблему.

Природа биостратиграфических границ: биостратиграфия против биохронологии

Прямая корреляция первого и последнего местонахождений данного вида, как видно из полевых работ, приведет, конечно, к диахронным границам. Каждому известно, что наличие или отсутствие ископаемого вида может зависеть от ряда факторов, однако вследствие биологической эволюции все виды имеют ограниченный промежуток жизни. Величина порядка 1 млн лет для мезозойских аммонитов является, конечно, реалистичной.

На практике это означает, что биостратиграфические границы недолго живущих видов диахронны только на небольшом протяжении. Максимальная погрешность в I млн лет допустима при мелкомасштабном картировании, а при межконтинентальных корреляциях от поздней юры до раннего мела она находится далеко за пределами точности радиометрического метода.

Следует также напомнить, что биологическая эволюция необратима: ископаемый вид, однажды вымерший, никогда не появится снова; в отличие от большинства типов пород, ископаемые специфичны для своего времени. По этим причинам целью биостратиграфических исследований, со времен Оппеля, всегда было установление геологических временных шкал для хронокорреляции. Чтобы избежать неясности, всегда нужно очень четко различать предварительные биостратиграфические данные и их биохронологическую интерпретацию. Большая неразбериха с границей кра-мел возникает еще потому, что это правило не соблюдалось должным образом.

Различные типы биохронологических зон

Биохронологические интерпретации всегда выражались через зоны — вот здесь и начинаются проблемы. Биохронологические зоны являются умозрительными единицами. Они являются в основном экстраполяциями за рамки того, что можно в действительности наблюдать в поле: наблюдаемое стратиграфическое распространение какого-то вида будет, чаще всего, меньше, чем общая продолжительность его жизни. Другими словами, хронозона (=продолжительность жизни) вида должна складываться из локальных ранговых зон. Только этот синтез будет относительно верным. Но и все научные мерки являются относительно верными. Абсолютной точности не существует, поэтому важны пределы погрешности.

В целом проблема может быть хорошо проиллюстрирована кальпионеллидными зонами, которые установлены на основании изумительно полной документации ископаемых, как это часто и бывает в случае с микропланктоном. Хотя переход из одной ассоциации в другую, вероятно, очень быстрый, он все же занимает определенное время. Явно определенные зональные границы должны соответствовать одному явлению, предпочтительно филогенетически первому появлению вида-маркера; первое появление дает, в общем, более надежные данные, чем вымирание. В некоторых случаях (Ремане, 1984; Remane, 1986) филетическое происхождение вида может наблюдаться сразу (например, *T. carpathica* в основании зоны *Crassicollaria*, *Cs. oblonga* — в основании подзоны *Oblonga*, *Ct. darderi* — в основании зоны *Calpionellites*).

Совпадение биостратиграфической и биохронологической границ — идеальный случай. Такие границы не являются абсолютно четко очерченными, но они наиболее надежны: повсюду, где наблюдается филетический переход, мы имеем одновозрастный горизонт.

Основание подзоны *Intermedia* (Remane et al., 1986) определяется по первому появлению *C. alpina*, чей прямой предок неизвестен. Основание зоны *Calpionellopsis* являет собой другой пример такой эмпирической

границы, которая четко очерчена, но, что касается филогенетически первого появления вида-маркера (*Cs. simplex*), — она приближительна.

Ни одна из каллионеллидных зон или подзон, используемых в настоящее время (Remane et al., 1986), не соответствует периоду жизни вида-маркера. Это вполне естественно: вымирание одного вида обычно не совпадает с появлением следующего. Верхняя и нижняя граница зон определяются, таким образом, по разным видам. Мы имеем дело с конкурентно-ранговыми или последовательно-ранговыми зонами, или интервал-зонами, даже если они ограничены таким образом, что близко соответствуют диапозону распространения характерного сообщества.

Наибольшее число разрезов, богатых ископаемыми, позволит нам установить зональности, которые дадут хорошую картину реальной последовательности филетических событий. В случае, если основные данные противоречивы, объяснить последовательность событий помогут статические методы (Gradstein et al., 1985).

Теоретически при установлении биохронологических аммонитовых зон также можно было бы следовать процедуре, описанной выше. Но здесь используется в основном другая концепция зоны. Это происходит потому, что аммониты часто имеют прерывистое распространение, слои с ископаемыми чередуются с немymi интервалами. Есть также исторические причины. Когда Оппель (Oppel, 1856–1858) предложил понятие современной биохронологической зоны, он основывал свои зоны на характерных ассоциациях более или менее одновозрастных видов аммонитов. Первоначальная зона Оппеля, таким образом, свободно определяется ее содержанием, а не границами. Вид-индекс имеет в основном номенклатурную функцию. Может оказаться, что ассоциация полностью никогда не присутствует в одном месторождении. В этом смысле зоны Оппеля, как все другие виды биохронологических зон, — абстракции и являются искусственными единицами.

Зоны Оппеля являются дискретными единицами без отчетливо установленных границ. Они отделяются неопределимыми (нечеткими) интервалами, поскольку первое и последнее появления характерного вида неизвестно. Это может показаться недостатком концепции, но когда имеешь дело с недолго живущим видом, таким, как аммониты, она имеет преимущество — зона Оппеля может быть достаточно точно определена даже при отсутствии ее вида-индекса или частей характерной ассоциации. Следовательно, могут проводиться точные и многообещающие корреляции.

Ге (Guex, 1987) сделал очень интересную математическую разработку этого биохронологического подхода. Он вводит "унитарные (единые) ассоциации" — как самые мелкие различимые биохронологические единицы. Баумгартнер (Baumgartner, 1984) использовал этот метод применительно к радиолариям средней кры — раннего мела.

Границы зон и системы

Всегда считалось, что границы систем должны соответствовать зональным границам. Это вполне согласуется с концепцией GSSP (Cowie et al.,

1986). Но могут возникнуть проблемы, если мы расстанемся с зонами Оппеля.

Границы биохронологических ранговых зон определяются филогенетическими событиями. Точка в глобальном разрезе может легко фиксироваться по совпадению с одним лучше всего известным приближением этого филогенетического события. Важным моментом является то, что определение границы, которое должно быть по возможности наиболее точным, начинается с резкой биохронологической границы.

Совсем не так обстоит дело с зонами Оппеля, которые довольно расплывчато определяются по их содержанию. Наилучший способ получить точную границу при данном подходе — это, по моему мнению, установить унитарные ассоциации вместо зон Оппеля. Границу можно было бы тогда проводить в неопределимом (нечетком) интервале между двумя унитарными ассоциациями. Характерная неопределенность границы сохранялась бы, таким образом, на минимальном уровне, а, поскольку унитарные ассоциации определяются более точно, чем зоны Оппеля, контроль был бы лучше.

На основании рассуждений, изложенных выше, можно дать несколько конкретных рекомендаций для будущей работы по границе юра-мел.

Рекомендации для будущей работы

Во-первых, необходимо улучшить наши связи. Это требование имеет две стороны — теоретическую и техническую. Что касается теоретической стороны, то видно, насколько неясным может быть термин "зона". Результативная дискуссия возможна только тогда, когда каждый четко разъяснит свой подход к выделению зон. Кроме теоретической концепции зоны, должны также сообщаться предварительные данные. Вполне может случиться, что различные специалисты сделают различные обобщения по одним и тем же предварительным данным. Это может быть очень важным при оценке альтернативных межрегиональных корреляций. Сообщаемые предварительные данные позволяют также дать математические трактовки в смысле количественной стратиграфии (Grandstein et al., 1985) или унитарных ассоциаций (Guex, 1987).

Обмен информацией между специалистами по различным группам ископаемых также должен быть улучшен. До сих пор подвергалась сомнению в основном корреляционная возможность самого пограничного уровня. Но эта корреляционная возможность также очень сильно зависит от наличия или отсутствия других зональных границ, расположенных близко к наметаемой границе системы. Они дадут возможность провести хорошую аппроксимацию при отсутствии главного маркера. Эти зоны, что вполне очевидно, могут быть получены и по другим группам ископаемых. Поэтому так важен "междисциплинарный" диалог между специалистами по различным группам. Поскольку очень трудно охватить большое количество специализированных публикаций не по своей тематике, исключительно важно иметь сжатые тексты, резюмирующие соответствующую информацию в данной области. Р.Кейси, М.С.Месечников и Н.И.Щульгина представили в 1987 г.

обзор по бореальным аммонитам, рукопись была распространена письмом № 8 Международной рабочей группы по границе юра-мел. Аналогичная статья по бухия-зонам была опубликована В.А.Захаровым (Zakharov, 1987). Было достигнуто согласие специалистов по кальпиевлым стандартным зонам Ф.Аллеманом и др. (Allemann et al., 1971) с последующим подразделением, проведенным Ю.Ремане и др. (Remane et al., 1986). Частные зональные границы, имеющие отношение к границе между юрской и меловой системами, подробно рассматриваются Ю.Ремане (Remane, 1986). Однако до сих пор нет обобщенной информации такого типа по аммонитам, радиоляриям, остракодам и нанопланктону Тетиса.

С другой стороны, наша неспособность предложить обоснованный пограничный уровень для юрско-меловой границы не является только результатом неудовлетворительных связей. Одни дискуссии не решают проблемы. Нам необходимо иметь больше фактов, имеющих отношение к стандартизации зон, установленных по различным группам ископаемых, и в первую очередь о смешанной фауне, которая очень важна при межрегиональной корреляции.

Кроме классической биохронологии, наиболее интересные результаты дает магнитостратиграфия, поэтому эта дисциплина должна очень серьезно учитываться при наших попытках переопределить границу между юрой и мелом. Тетические зоны (особенно те, которые установлены по кальпиевым и нанопланктону) уже достаточно хорошо откалиброваны по магнитным изменениям (Ogg, Lowrie, 1986; Channel, Grandesso, 1987).

Ж.Ог и В.Лори (Ogg, Lowrie, 1986) предложили определить границу между юрской и меловой системами основанием хрона полярности CM18, который приблизительно соответствует основанию зоны *Celponella*. В сущности, представляется приемлемым увязать границу систем с магнитными реверсиями. Но выбор специального уровня был преждевременным. Магнитные изменения могут быть установлены только с помощью маркеров ископаемых, если у нас пелагические последовательности со скоростью осадконакопления, близкой к постоянной, чтобы те характерные "отпечатки пальцев" океанических аномалий могли быть установлены с уверенностью. Пока ничего похожего не известно из бореальной провинции. Итак, еще раз - необходимо множество фактов.

Abstract

Problems with the Jurassic-Cretaceous boundary are largely due to stratigraphic difficulties: No significant faunal turnover at neither boundary of the Berriasian stage; extreme faunal provincialism as a consequence of the Furbeckian regression. This problem could be solved if we accept that system boundaries are conventional boundaries. The choice of the boundary level depends then primarily on its correlation potential. Continuity of usage is an other important argument. System boundaries have to be defined by boundary stratotypes (-GSSP according to the Guidelines of ICS).

- Ремане Д. Кальпионеллиды и граница юры и мела // Пограничные ярусы юрской и меловой систем. М.: Наука, 1984. С. 8-18.
- Allemann F., Catalano R., Farés F., Remane J. Standard calpionellid zonation of the western Mediterranean province // Proc. II Plankton. conf. Roma, 1970-1971. Vol. 2. P. 1337-1340.
- Baumgartner P.O. A Middle Jurassic-Early Cretaceous low-latitude radiolarian zonation based on unitary associations and age of Tethyan radiolarites // Eclog. geol. helv. 1984. Vol. 77. P. 729-837.
- Busnardo R., Thieuloy J.-P., Moullede M. et al. Hypostratotype mésogéen de l'étage valanginien (Sud-Est de la France) // Stratotypes français. P., 1979. Vol. 6. P. 1-142.
- Casey R., Meseznikov M.S., Shulgina N.I. Ammonite zones of the Jurassic/Cretaceous boundary deposits in the Boreal realm: Manuscr., distrib. with newlett. of the Intern. World Congr. on the Jurassic-Cretaceous boundary. 1987. 24 p.
- ✓ Channel J.E.T., Crandesso P. A revised correlation of Mesozoic polarity chrons and calpionellid zones // Earth and Planet. Sci. Lett. 1987. Vol. 85. P. 222-240.
- Colloque sur la limite Jurassique-Crétacé Lyon/Neuchatel 1973 // Mém. Bur. rech. géol. et minières. 1975. Vol. 84. P. 1-394.
- Cowie J.W., Ziegler W., Boucot A.J. et al. Guidelines and statutes of the International Commission on Stratigraphy (IGS) // Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg. 1986. Bd. 83. S. 14.
- Gignoux M. Géologie stratigraphique. 5^e éd. P.: Masson, 1960. 759 p.
- Gradstein F.M., Agterberg F.P., Brower J.C., Schwarzscher W.S. Quantitative stratigraphy. P.: Reidel: UNESCO, 1985. 598 p.
- Gueux J. Corrélations biochronologiques et associations unitaires. Lausanne: Pres.polytechn. romandes, 1987. 244 p.
- Hoeckmaeker Ph.J. Correlation possibilities around the Jurassic/Cretaceous boundary // Scr. geol. 1987. Vol. 84. P. 1-55.
- Jelitzky J.A. Jurassic-Cretaceous boundary beds of western and arctic Canada and the problem of the Tithonian-Berriasian stages in the Boreal realm // Geol. Assoc. Canada. Spec. Pap. 1984. N 27. P. 175-250, 253-255.
- Kemper E., Rawson P.F., Thieuloy J.-P. Ammonites of Tethyan ancestry in the early Lower Cretaceous of north-west Europe // Paleontology. 1981. Vol. 24. P. 251-311.
- Ogg J.G., Lowrie W. Magnetostratigraphy of the Jurassic-Cretaceous boundary // Geology. 1986. Vol. 14. P. 547-550.
- Oppel A. Die Juraformation Englands, Frankreichs und des süd-westlichen Deutschlands // Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemb. 1856-1858. Bd. 12. S. 121-556; Bd. 13. S. 141-396; Bd. 14. S. 121-291.
- Remane J. Calpionellids and the Jurassic-Cretaceous boundary // Acta geol. hung. 1986. Vol. 29. P. 15-26.
- Remane J., Bakalova-Ivanova D., Borzák K. et al. Agreement on the subdivision of the standard calpionellid zones defined at the II Planktonic conference, Roma, 1970 // Ibid. 1986. Vol. 29. P. 5-14.
- Zakharov V.A. The bivalve buchia and the Jurassic-Cretaceous boundary in the Boreal province // Cretaceous Res. 1987. Vol. 8. P. 141-153.

Z e i s s A. Comments (to the paper of J.A. Jeletzky) // Geol. Assoc. Canada Spec. Pap. 1984. N 27. P. 250-253.

Z e i s s A. Comments on a tentative correlation chart for the most important marine provinces at the Jurassic/Cretaceous boundary // Acta geol. hung. 1986. Vol. 29. P. 27-30.

УДК 551.762/763.011,36

В.Л.Егоян

ГРАНИЦА ЮРА-МЕЛ В СЧЕТЕ ОБЩИХ ПРОБЛЕМ СТРАТИГРАФИИ

На протяжении ряда лет, в том числе и в текущем десятилетии, в литературе неоднократно отмечалась кризисная ситуация в развитии стратиграфии, вплоть до постановки вопроса о том, не вымирает ли палеонтология. Такое беспокойство вполне оправдано, особенно если учесть явно просматривающуюся тенденцию к сокращению работ по биостратиграфии и недостаточность собственно стратиграфических исследований, которые должны обеспечивать выявление особенностей строения отделов и систем на всей площади исследуемых регионов. Региональные работы зачастую ограничиваются описаниями частных разрезов; что же касается стратомии, то здесь мы обычно увлекаемся не столько уточнением имеющихся стратиграфических шкал, сколько их переделками. К тому же почти не ведутся работы по непосредственной, на разрезах, увязке между собой биостратиграфических шкал, разработанных по различным группам ископаемых (не говоря уже о других шкалах).

Сложившаяся обстановка во многом обусловлена тем, что уже несколько десятилетий назад начался процесс смещения сферы приложения стратиграфии из хорошо обнаженных районов в закрытые (районы глубокого поисково-разведочного бурения). В их пределах площади распространения тех или иных отделов и систем значительно (как правило, не менее чем на 1-2 порядка) больше, чем площади выходов этих же отложений на поверхность в прилегающих обнаженных районах. Причем размеры разбуриваемых территорий неуклонно возрастают. Увеличиваются и глубины скважин, что приводит к все большему расширению изучаемых интервалов разреза. В результате быстро растет и общий объем информации, подлежащей учету при подготовке стратиграфических сводок. Параллельно увеличивается и число выделенных и описанных таксонов ископаемых организмов. Все это, естественно, усложняет работу стратиграфа, тем более что стоимость стратиграфических ошибок в этих условиях становится очень высокой.

Положение дел в стратиграфии усугубляется еще и недостаточной проработанностью некоторых ее общих положений, что приводит к целому ряду проблем. К их числу относится появление многочисленных "новых стратиграфий": хроно-, климато-, этапо-, цикло- и т.п. Соответствующие шкалы, впрочем, являются в действительности лишь историческими шкалами, отражающими наши не отличающиеся постоянством представления о хо-

де развития различных процессов прошлого, и сами основываются на все тех же стратиграфических шкалах. Кстати, очень часто понятия, выводимые из стратиграфии, формально используются, вопреки логике, для обоснования ... стратиграфии. Не менее серьезная проблема связана и с попытками преобразования собственно стратиграфических шкал и соответствующих методов в "самостоятельные и независимые стратиграфии", что приводит к нарушению целостности стратиграфии и к снижению эффективности ее методов. Эти тенденции стимулируют активное терминотворчество, в результате которого в литературе на сегодня насчитывается полторы сотни терминов для "разновидностей" и разделов стратиграфии и более полутысячи терминов, обозначающих стратонны разного рода.

Еще две проблемы прямо связаны с рассматриваемым на нашем совещании вопросом. Одна из них – цель стратиграфии. В различных руководствах эта цель сводится к разработке стратиграфической шкалы. В итоге, стратиграфическая шкала рассматривается и впрямь в качестве конечного результата стратиграфического исследования. В этом случае естественно стремление с каждым разом улучшать этот результат, т.е. переделывать шкалу – хотя бы в целях "лучшего отражения" тех либо иных этапов развития, периодизации геологической истории и т.д. И, наконец, проблема стратиграфической границы, обусловленная в конечном счете тем, что для этого ключевого понятия в стратиграфических кодексах, по существу, не дается определения. Как следствие, конкретные границы обычно также не получают фиксированного определения. В такой ситуации вряд ли нужно удивляться неустойчивости многих границ, изменчивости зональной номенклатуры и даже предложениям о "переносах" ярусов из одной системы в другую и т.п. При таком подходе утрачивается представление о мерительном назначении стратиграфической шкалы, и стабильность ее неизбежно нарушается.

Между тем стратиграфическая шкала, а точнее – стратиграфическая схема, включающая несколько шкал, отнюдь не конечная цель стратиграфии, а средство, обеспечивающее достижение такой цели, – расчленения конкретных разрезов и выполнения стратиграфического описания того или иного комплекса (отдела, системы) на всей исследуемой территории. Тем самым обеспечивается и основа для исторического анализа. При этом стратиграфическая шкала играет роль системы мер, т.е. является именно шкалой как таковой, только не количественной, а качественной. И, как всякая шкала, она должна оставаться как можно более стабильной.

Стратиграфия занимается объектом, характеризующимся практически бесконечным, неограниченным запасом потенциально доступных нам фактов. Поэтому с течением времени по мере все возрастающего накопления новых и новых фактов наши представления об исследуемом объекте неизбежно изменяются и расширяются. Крайне важно, чтобы все эти непрерывно поступающие факты оценивались единообразно, по одной и той же шкале. На деле же мы нередко забываем о назначении стратиграфической шкалы и пытаемся то и дело вносить в нее те либо иные изменения, стремясь отразить

непосредственно уже в самой этой шкале наши новые (но далеко не всегда окончательные) представления. Иными словами, мы пытаемся подстраивать шкалу под объект измерения, или, точнее, под наши сегодняшние представления об этом объекте, что для шкалы как таковой неприемлемо. Изменения в шкале допустимы только в порядке ее уточнения – в целях устранения тех либо иных выявленных ошибок и неточностей.

С учетом сказанного выше история изучения границы юрской и меловой систем, насчитывающая уже более 120 лет, представляется довольно типичной. Только на Лионском коллоквиуме 1973 г. для нее было предложено 5 вариантов: в основании подзоны *Jacobi* зоны *Grandis s.l.*; в основании подзоны *Grandis s.s.* той же зоны; в основании зоны *Oocitanica*; в основании зоны *Boissieri s.s.* и, наконец, в основании валанжина. Кроме того, для нижней границы берриаса, но уже в ранге подъяруса, предлагался и еще один вариант – в основании подзоны *Privasensis* в зоне *Oocitanica*. Таким образом, вариантов было, строго говоря, шесть. Показатель этот лишь ненамного выше среднего для границ нижнемеловых ярусов.

За последние 25 лет граница юры и мела рассматривалась на 10 международных совещаниях (считая с I-го Юрского коллоквиума 1962 г.), что уже заметно выше среднего уровня и объясняется, очевидно, высоким рангом границы. Что же касается решения вопроса, то оно и сегодня еще не может считаться окончательным. Это, кстати, также достаточно типично, причем данная сторона дела заслуживает особого внимания.

На совещаниях, даже специально посвященных рассмотрению той или иной границы, в докладах большая часть времени уделяется изложению фактического материала (что неизбежно) и, в меньшей степени, корреляции шкал разных регионов между собой. Причем такая корреляция обычно проводится на основании обнаружения в сопоставляемых зонах общих таксонов (чаще всего видов), нередко одиночных. Наличие таких общих таксонов в зонах шкал разных иной раз весьма удаленных друг от друга регионов еще не гарантирует совмещение их объемов, т.е. адекватность границ этих зон. Определения границ как таковых внимания, по традиции, почти не уделяется. Наименования стратонов сами по себе непосредственной информации о том, что представляет собой рассматриваемая граница, не дают. В результате получается, что мы прослеживаем границы, практически не имеющие определения. Именно этим и объясняется неустойчивость многих границ.

Между тем для проведения той либо иной границы в любом региональном разрезе необходимо указание конкретных признаков, по смене которых она устанавливается. Иначе говоря, применительно к биоостратиграфическим границам, нужны перечни таксонов, которыми отличаются друг от друга фаунистические комплексы разделяемых данной границей стратонов. В нашем конкретном случае – списки родов аммонитов, которыми отличаются друг от друга комплексы верхнего титона (зона *Transitorius* или зоны *Micracanthum* и *Durangites*) и нижнего берриаса (зона *Grandis s.l.*). Естественно, для альтернативных вариантов границы также нужны такие

перечни, которые позволяют оценить степень четкости границы, ведь в практике стратиграфии ее придется находить не на схеме, а в обычных разрезах. Точно так же корреляцию шкал разных территорий нужно проводить, основываясь на определениях самих границ. Только при выполнении этого условия можно будет, преодолев инерцию, рассчитывать на достижение однозначного, в достаточной мере общепринятого и устойчивого решения.

Показательны в этом отношении результаты Лионского коллоквиума 1973 г. Ярусный ранг берриаса был признан 65 участниками голосования из 77 (87%), принадлежность берриаса к мелу — 53 из 75 (71%) и положение подошвы берриаса в основании зоны *Grandis s.l.* (в основании подзоны *Jacobi*) — 52 из 73 (71%). Несмотря на эти, казалось бы, обнадеживающие результаты, проведение границы пра-мел в основании той же подзоны *Jacobi* поддержали лишь 46% голосовавших. Объясняется этот несколько неожиданный разбой в итогах голосования в первую очередь тем, что определения предлагаемых вариантов границ, по существу, не рассматривалось. Сегодня, когда преодолено основное затруднение и можно считать практически общепринятым представление о расположении подзоны *Jacobi* над зоной *Transitorius* (а не на одном уровне с ней), дело заключается не столько в количестве материала, которым мы располагаем, сколько в том, как мы этот материал используем. Поэтому нам крайне необходимо выработать определение границы титона-берриаса и лишь затем переходить к рассмотрению вопроса о том, какая из границ бореальной шкалы адекватна ей.

Не останавливаясь на мотивации ярусного ранга берриаса и принадлежности его к мелу, приведем лишь само определение границы титона-берриаса. Эта граница должна проводиться между самыми верхними находками представителей родов *Virgatosphinctes*, *Paraulacosphinctes*, *Aspidoceras*, *Aulacosphinctes*, *Corongoceras*, *Micracanthoceras*, *Durangites*, а также *Streblites*, *Semiformiceras*, *Kossmatia*, *Simoceras*, *Aulasmoceras* и других титонских родов и самыми нижними в разрезах находками аммонитов из родов *Spiticeras*, *Negrelloceras*, *Kilianiceras*, *Dalmasiceras*, *Malbosiceras*, *Delphinella*, *Fauriella*, *Tirnovella*, *Jabronella*, *Pseudoargenticeras*, *Subalpinites*, *Neocomites*, *Mazenoticeras*, а также разнообразных и частных *Berriassella*. Несмотря на то, что при корректировке в ходе обсуждения списки родов, которыми различаются верхний титон и нижний берриас, могут быть несколько изменены, граница между ними на уровне, соответствующем подошве подзоны *Jacobi* (=подошве зоны *Grandis s.l.*), окажется несомненно вполне четко выраженной. Значительно менее выразительны границы нижнего и верхнего берриаса и тем более граница между подзонами *Jacobi* и *Grandis*.

Подошве зоны *Grandis s.l.*, т.е. границе титона-берриаса, в бореальной шкале скорее всего соответствует граница волги-рязани, ранее приравнивавшаяся к подошве зоны *Grandis s.s.* Присоединение к последней

подзона *Jacobi* практически не меняет характеристики аммонитового комплекса зоны в целом, и поэтому представляется логичным совмещение подошвы зоны *Grandis s.l.*, включая подзону *Jacobi* с подошвой зоны *Sibiricus*. К тому же, на севере Сибири в верхней волге, вплоть до подошвы зоны *Sibiricus*, отмечается распространение *Virgatosphinctes*, а в зоне *C. okensis* также *Aulacosphinctes*. Между тем подзона *Jacobi*, как отмечалось выше, располагается над интервалом распространения этих родов.

Имеются, впрочем, и варианты, по которым подошва подзоны *Jacobi* приравнивается к подошве зоны *C. okensis*, т.е. остается на том же уровне, что и в те годы, когда эта подзона помещалась в интервале зоны *Transitorius* (а не над ней). Такие взгляды могут быть в определенной степени обусловлены представлениями о том, что граница юра-мел в шкале сместилась вниз. Необходимо в этой связи обратить внимание на то, что в данном случае произошло не перемещение границы, как это, например, имело место при переносе клансея из альбского яруса в аптский. Ситуация здесь иная: мы лишь исправили ошибку, сохранявшуюся во многих схемах вплоть до 60-х и даже до начала 70-х годов и заключающуюся в том, что слои *delphinensis-chaperi*, являвшиеся в действительности частью зоны *Grandis s. l.* приравнивались к расположенной под ними зоне *Transitorius*. Устранение такого "сдвоения" двух разноуровневых стратонов, в результате чего слои *delphinensis-chaperi* вернулись в нижнюю часть зоны *Grandis s.l. (=Jacobi-Grandis)*, само по себе не может служить основанием для понижения уровня границы титона-берриаса в схемах корреляции со шкалами бореальной области.

Тем не менее в рассмотрении нуждаются, конечно, все варианты корреляции, для чего и необходимы определения соответствующих границ. Без разработки таких определений (желательно по двум-трем группам ископаемых) граница юра-мел может еще долгие годы быть предметом споров. Граница титона-берриаса, однако, при всех случаях должна оставаться исходной основой корреляции. Попытки перемещения границы систем на иной, даже на кажущийся нам сегодня более "удобный", уровень неизбежно приведут в последующем к еще большему усложнению проблемы.

В настоящее время представляется наиболее целесообразным сохранение, хотя и с некоторой долей условности, адекватности границы титона-берриаса границе волги-рязани, т.е. подошвы зоны *Grandis s. l.* - подошве зоны *Sibiricus*. Если же присутствие *Virgatosphinctinae* под зоной *Sibiricus* будет подтверждено, то такое положение границы юры и мела станет вполне достоверным.

Abstract

The definition of Tithonian-Berriasian boundary is given which corresponds to its position in the base of the zone *Grandis s.l.* and it is proposed to preserve the bottom of the zone *Sibiricus* as adequate to it for today. With farther elaboration of the question the Tithonian-Berriasian boundary should be taken as the initial level

of Jurassic-Cretaceous boundary and for all the correlation alternatives the definition of the boundaries should be developed to be the only base for such correlation.

УДК 576.774(II6.2+II6.3)(I3+I7)

Ф. Дж. Ходемакер

БОРЕАЛЬНО-ТЕТИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯЦИИ И ГРАНИЦА МЕЖДУ ЮРОЙ И МЕЛОМ

Введение

Стратиграфическое положение границы юра-мел обсуждается уже более ста лет. Несмотря на это, прогресс ничтожно мал. Причины следующие: 1) исключительная трудность корреляции основания морского неосома Юрских гор и 2) крайняя провинциальность фауны в том временном интервале, где должна быть расположена граница. Это серьезно затрудняет межпровинциальные корреляции.

Прежде чем будет сделан хорошо обоснованный выбор границы юра-мел, должна быть рассмотрена и проверена надежность всех возможных вариантов корреляции. Исходя из этого, автор сделал попытку собрать все имеющиеся данные по корреляции бореальной последовательности с самыми верхами юры и низами мела тетической области (рис.1). Удалось установить три морских межпровинциально коррелируемых горизонта, которые важны с точки зрения возможного выбора стратиграфического положения для границы между юрой и мелом (рис.2).

Первый межпровинциально коррелируемый горизонт — слои, содержащие *Kossmatia* в верхней части зоны *Buchia* "elderensis" в Калифорнии.

Нижние 1800 м зоны *Buchia plicata* s. l. в Калифорнии были названы подзоной *Buchia* "elderensis" (Jones et al., 1969). Хотя "elderensis" Anderson считается разновидностью *B. russiensis* (Pavlov) подзона *B. "elderensis"* должна коррелироваться не с зоной *B. russiensis*, а с зоной *B. taiyurensis* Сибири (табл.1), поскольку она, как и последняя зона, также характеризуется наличием *B. russiensis*, бедностью *B. mosquensis* (характерной для нижележащей зоны *B. russiensis*) и редкими находками форм (Jones et al., 1969, табл.2, фиг.39, 43-45), которые, по Ю.А.Елецкому (Jeletzky, 1984, с.185), неотличимы от *B. taiyurensis* Zakharov (рис.3). По тем же причинам, а также из-за того, что формы, изображенные Д.Джонсом и др. (Jones et al., 1969, табл.2, фиг.38, 40-42), согласно Ю.А.Елецкому (Jeletzky, 1984, с. 185,186) неотличимы от *B. cf. blanfordiana*, редки, подзона *B. "elderensis"* может быть приравнена к зоне *B. cf. blanfordiana* Британской Колумбии. В.А.Захаров (1981) показал, что зона *B. taiyurensis* включает сибирские аммо-

Таблица 1. Корреляция верхнеюрских бузказон

Калифорния		Британская Колумбия			Свердруп	Север Сибири
aff. okensis				terebratu- loides	terebratu- loides	unschensis
piochii s.l.	fischeriana					fischeriana
					piochii s.s.	? ? ?
elderensis		cf. blanfordiana			fischeriana	taimyrensis
Серпентикут + разлом		russiensis			russiensis	russiensis

нитовые зоны *Taimyrosphinctes excentricus* и *Epivirgatites variabilis*. Следовательно, можно сделать вывод, что подзона В. "elderensis" (=зона В. of. blanfordiana) может сопоставляться с этими аммонитовыми зонами (см. рис.3).

Только верхние 60 м из общей мощности подзоны В. "elderensis" дали 3 вида аммонитов рода *Kossmatia* Тетиса и сомнительный экземпляр *Durangites* (Anderson, 1945; Jones et al., 1969; Imlay, Jones, 1970) (см. рис.2). В Мексике пик развития *Kossmatia* совпадает с расцветом *Durangites* (Burokhardt, 1912; Imlay, 1939; Verma, Westermann, 1973). В Средиземноморской провинции разнообразные *Durangites* встречаются с теми же видами, что и в Мексике (Enay, Geysaant, 1975; Oloriz, Tavera, 1981; Cecca et al., 1983; Vigh, 1984). Это несомненно указывает на одновозрастность средиземноморских слоев с *Durangites* с мексиканскими. Слои с *Durangites* Средиземноморья были сгруппированы в зону "Durangites" (Enay, Geysaant, 1975). Один не изображенный экземпляр *Kossmatia* указывается из зоны "Durangites" Средиземноморской провинции (Oloriz, Tavera, 1981. С. 503) (наличие *Kossmatia* ниже слоев с *Durangites* в Мексике не установлено). Следовательно, можно заключить, что по крайней мере верхняя часть зоны В. "elderensis" т.е. та часть, которая примерно эквивалентна бореальной зоне *Epivirgatites variabilis*, может коррелироваться по меньшей мере с частью зоны "Durangites" (см. рис.1,3).

Второй межпровинциально коррелируемый горизонт определяется совместным распространением *Pronioceras* и *Spiticeras* в верхней части зоны *Buohia fischeriana* и в нижней части зоны *Buohia aff. okensis* в Калифорнии.

В Средиземноморской провинции род аммонитов *Aulacosphinctes* вымирает вблизи границы между зоной "Durangites" и подзоной *Berriassella jacobii* (Memmi, Salaj, 1975, табл.4; Oloriz, Tavera, 1981. С. 503, фиг.3; Tavera, 1981. С. 510). Подрод *Spitioeras* (*Spiticeras*) никогда не находили ниже подзоны В. *jacobii*. Интервал распространения подрода *Spiticeras* (*Proniceras*), расцвет которого приходится на подзону

Западная Швейцария	Южная Англия	Восточная Англия	Северо-запад ФРГ	Юго-Восточная Франция, Юго-Восточная Испания
Голубой известняк	Вельдские глины Weald	Noricum	Noricum	Radiatus
Астиериный известняк	Пески Tunbridge Wells	Amblygonius	Amblygonius	Callidiscus
		Остатки	"Astieria"	
			Tuberculata	
			Dichotomites	Trinodosum
Слой Villers	Глины Wadhurst	Остатки и конгломератные отложения	Prodichotomites	"Verrucosum"
Охристый известняк		Polyptychites	Polyptychites	Campylotoxus
		Paratollia	Platylenticeras	Tresanensis-pexiptuchum
	Пески Ashdown	Albidum	Вельд 6 Вельд 5	Pertransiens
Известняки d'Azies		Stenomfalus	Вельд 4	Alpillensis
Формация 1	Глины 1	Icenii		"Callisto"
Формация 2	Глины 2			Picteti
	Глины 3		Вельд 3	Paramimouna
Мрамор Bâtard	Глины 4			Dalmati
	Глины 5	Kochi	Вельд 2	Privasensis
	Глины 6			Subalpina
	Глины 7	Runctoni		Grandis
Верхний оолитовый член	Глины 8		Вельд 1	Jacobi
Верхние озерные слои	Глины 9	Lamplugh Prædicomphalus Primitivus	Серпулиты	"Durangites"
Морской клин	Глины 10			
Нижние озерные слои	Слой Lulworth	Oppressus Anguiformis	Мергели Mündener	
Нижние доломитовые слои	Портландские отложения			



Возраст				Канада (бухизоны)	Север Сибири Восточная Гренландия	Русская платформа	Изменения уровня моря		
Зонация по: Thieleky, 1979				Неморские отложения	Неморские от- ложения (пере- рыв)		3	регрес- сия	транс- грессия
Ранний готерия									
Поздний				Crassicolis Sublaevis	Bojarkensis	Petschorensis	2		
Ранний				Keyserlingi	Ramulosus	Polyptychus			
Поздний					Inf- lata	Michalskii	Hoplitoides		
Ранний				Tolmatschowi		Syzranicus	Undulotopica tilis		
Поздний					afl. volgensis	Klimovakiensis	Tzikwinianus (Spasskensis)	1	
Ранний				Uncitoides		Mesezhnikowi	Tzikwinianus (Spasskensis)		
Поздний					Ocensis	Tzikwi- nalanus			
Ранний				Terebratuloides		Аnalogus			
Поздний					Fischeriana	Кочи верхняя часть	Подзоны Praea- nalogus и Constans		
Ранний				Plochii s.s.		Кочи нижняя часть	Слой Fedorovi и подзона Kochi		
Поздний					cf. blanfordiana	Sibiricus/Maynci			
Ранний				Chetae		Nodiger			
Поздний				Plochii s.l.	Taimyrense	Subditus			
Ранний					Okensis	Fidrens			
Поздний				Plochii s.s.	Средневожские отложения	Средневожские отложения			
Ранний									

B. jacobii (Le Hégat, 1971, табл. I; Memmi, Salay, 1975, табл. I-5; Hoedemaeker, 1981, фиг. I), не пересекает, однако, верхнюю границу этой подзоны. Совместное распространение *Spiticoeras* и *Pronicoeras*, поэтому указывает на подзону *Berriasella jacobii* (см. рис. 2).

Согласно Д. Джонсу и др. (Jones et al., 1969, фиг. 5) и Р. Имлек и Д. Джонсу (Imley, Jones, 1970), *Pronicoeras* был найден вплоть до середины (примерно) того интервала, который занимает зона *Buchia aff. okensis* в районе Паскента (Калифорния). Несомненный *Spiticoeras* был найден в нескольких сотнях футов ниже кровли подстилающей зоны *Buchia fischeriana*. Следовательно, интервал, включающий самые верхи зоны *B. fischeriana* и нижнюю часть зоны *B. aff. okensis* уверенно коррелируется по крайней мере с частью подзоны *Berriasella jacobii* (см. рис. 2).

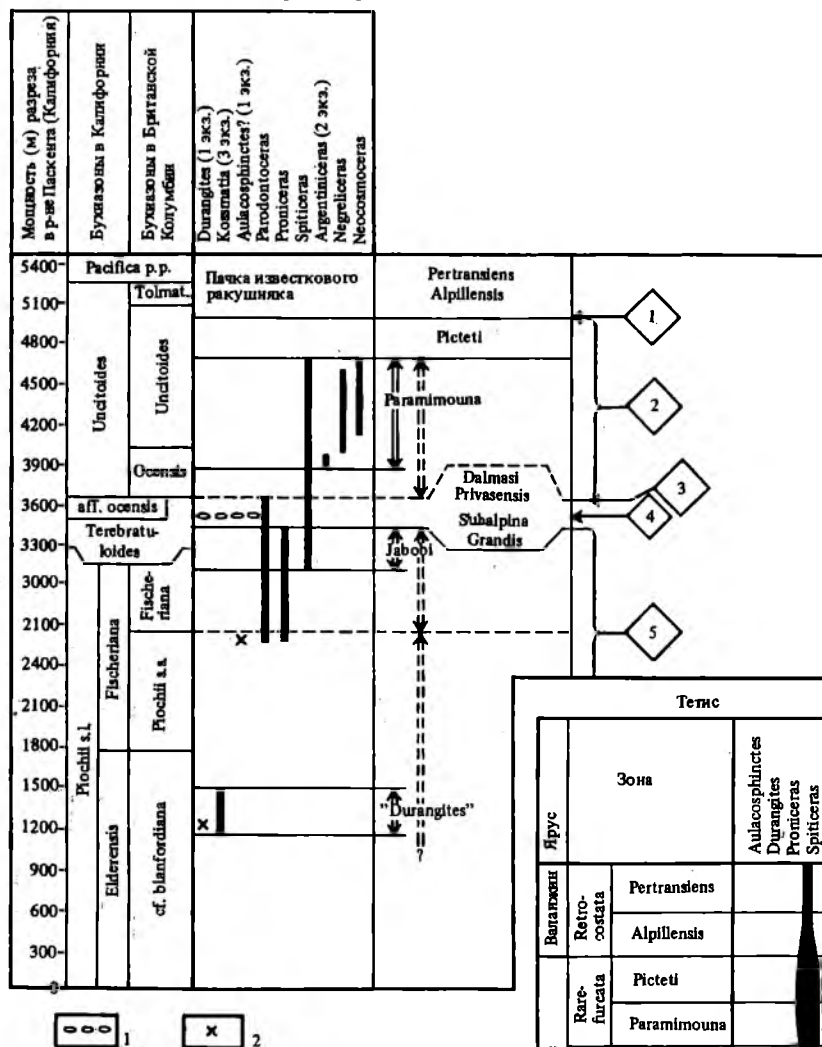
Зона *B. aff. okensis* Калифорнии вполне справедливо приравнивалась к зоне *Buchia terebratuloides* Британской Колумбии (Jeletzky, 1984. С. 196). Тем не менее *Buchia n. sp. aff. okensis* часто встречаются только в верхней части зоны *B. aff. okensis* (см. рис. 3). Зона *B. fischeriana* Калифорнии (Jones et al., 1969) включает (от древних к молодым): зону *Buchia piochii s.s.* Британской Колумбии (Jeletzky, Tipper, 1968) и зону *B. fischeriana* Британской Колумбии (Jeletzky, 1984) (см. табл. I).

Самая нижняя находка *Pronicoeras* в верхней части зоны *B. piochii* Британской Колумбии (Jeletzky, 1984. С. 191, табл. 4, фиг. 7) может указывать на начало расцвета этого рода в Тетисе и может служить одним из признаков того, что граница подзоны "*Durangites*"-*Jacobii* могла быть расположена много ближе к основанию зоны *B. fischeriana* Британской Колумбии, чем дает основание предполагать самая древняя находка *Spiticoeras* в Калифорнии. Вероятность этого и наличие сомнительного экземпляра *Aulacosphinctes* в нижней части зоны *B. fischeriana* Калифорнии, т.е. в той части, которая эквивалентна зоне *B. piochii* Британской Колумбии (см. табл. I), дают основание предполагать, что (часть?) зоны *B. piochii s.s.* уже, вероятно, коррелируется с зоной "*Durangites*". Автор условно коррелирует основание зоны *B. fischeriana* Британской Колумбии с основанием подзоны *Berriasella jacobii* (см. рис. I-3).

Р и с. I. Предполагаемое сопоставление тетической стандартной последовательности с некоторыми неокотскими бореальными разрезами

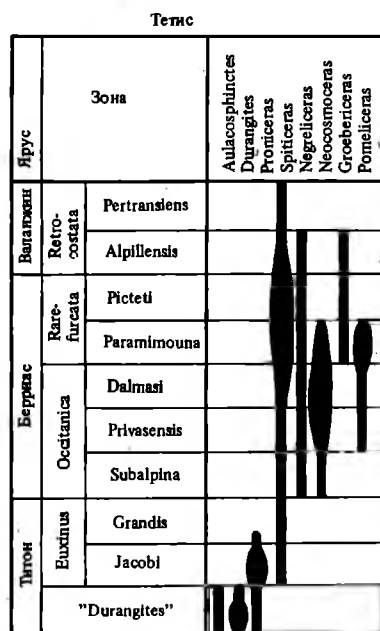
I - подошва морских отложений; 2 - подошва неморских отложений; 3 - стратиграфическое положение неопределенно; 4 - отсутствие отложений, перерыв в осадконакоплении.

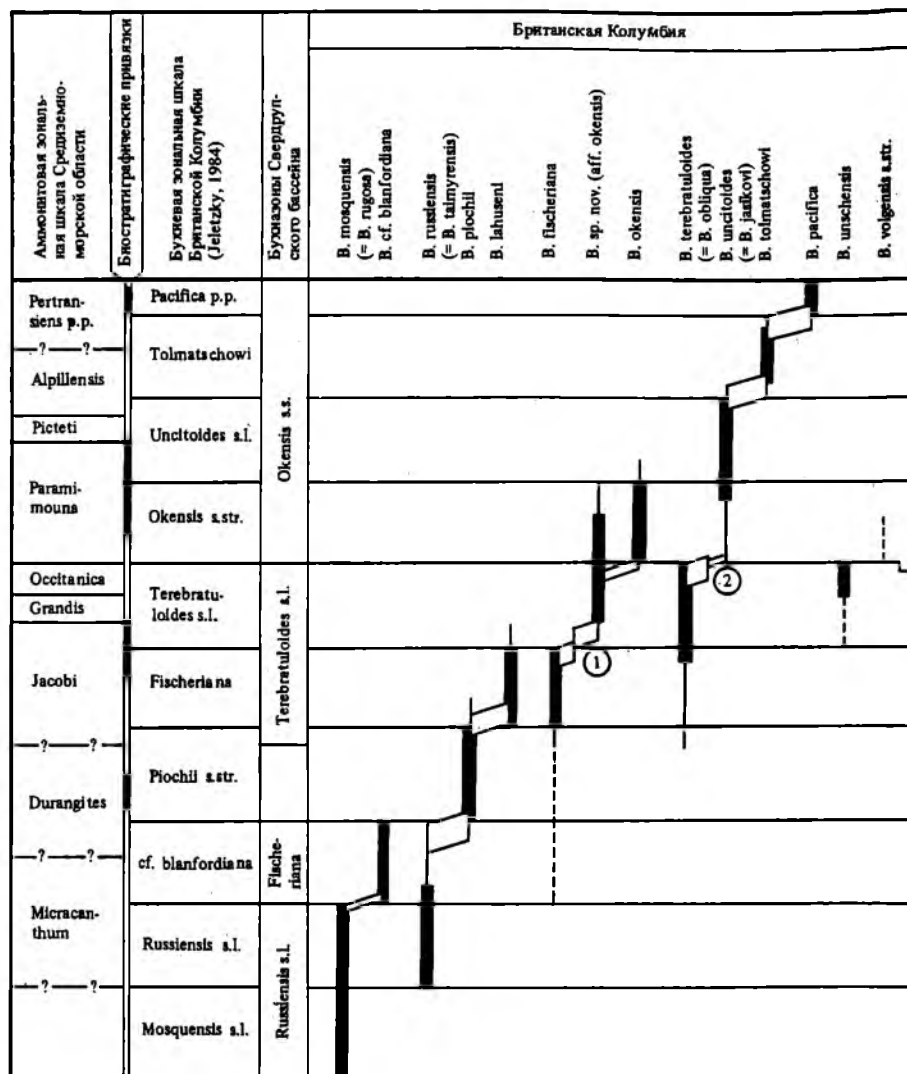
Глины I-10: I - глины Battle и Tyneham; 2 - глины Durdle и Mures; 3 - глины Lulworth; 4 - глины Greenwood и Foxwell; 5 - глины Bacon и Studland; 6 - глины Scallop; 7 - глины Langton и Corfe; 8 - глины Royal; 9 - глины Croydon и Nothe; 10 - глины Cinder Beds. Формации I-2: I - de la Chambotte; 2 - de Vios. Цифры в кружках - глобальные несогласия в основании берриаса; 2 - в основании валанжина; 3 - в основании готерива



Р и с. 2. Корреляция бухия-зон западной части Северной Америки с тетическим стандартом

1 - конгломераты; 2 - единичная находка. Цифры в ромбах: 1 - начало ранневаллианской регрессии; 2 - временной отрезок с высокой скоростью осадконакопления в течение позднеберриасской трансгрессии; 3 - среднеберриасская фаза глобальной трансгрессии; 4 - временной отрезок с низкими темпами осадконакопления в течение раннемеловой регрессии; 5 - временной отрезок с высокими темпами осадконакопления в течение позднеюрской трансгрессии





Бухи-зоны Сибири (Захаров, 1981)	Север Сибири										Алиментовые зоны на севере Сибири (Захаров, 1981)
	<i>B. rugosa</i>	<i>B. mosquensis</i>	<i>B. russiensis</i>	<i>B. taimyrensis</i>	<i>B. fischeriana</i>	<i>B. obliqua</i>	<i>B. terebratuloides</i>	<i>B. unschensis</i>	<i>B. okensis</i>	<i>B. volgensis</i>	
Inflata p.p.											MesezhnikowI
TolmatschowI											Аналогус
Jasikovi											Верхняя часть Kochi
Okensis											
Unschensis											Нижняя часть Kochi
Obliqua											Sibiricus
											Chetae
											Taimyrense
											Originalis
											Okensis
											Exoticus
Taimyrensis											Variabilis
											Excentricus
Russiensis											Merimus
											Ilovaiskyi
											Iatrensis
Rugosa											Pectinatus
											Subcrassum
											Magnum

Р и с. 3. Стратиграфическое распространение важнейших для стратиграфии видов *Buchia* и предполагаемая корреляция бухи-зон по Ю.А.Елецкому (Jeletzky, 1984) и В.А.Захарову (1981)

I - переходная форма между *Buchia fischeriana* и *B. aff. okensis*; 2 - форма, переходная между *B. terebratuloides* и *B. uncitoides*; 3 - стратиграфическое распространение бухий в Британской Колумбии; 4 - стратиграфическое распространение бухий в Свездрупском бассейне; 5 - постепенный переход от одной формы бухий к другой

Наличие большого числа экземпляров *B. fischeriana* и нескольких экземпляров *B. piochii* в базальной части зоны *B. terebratuloides* в бассейне Свердрупа (Jeletzky, 1984) указывает на то, что последняя зона включает по крайней мере слои, коррелируемые с зоной *B. fischeriana* Британской Колумбии, где встречается последняя *B. piochii* и где *B. terebratuloides* присутствует в небольших количествах. Зона *B. terebratuloides* в бассейне Свердрупа охватывает, следовательно, тот же стратиграфический интервал, что и зоны *B. terebratuloides* и *B. fischeriana* Британской Колумбии вместе взятые (см. табл. I, рис. 3).

Нижняя часть зоны *B. terebratuloides* (т.е. ниже находок *B. n. sp. aff. okensis*) в бассейне Свердрупа содержит аммонитовую фауну, состоящую из *Craspedites s.s.* и *Subcraspedites s.s.* (Jeletzky, 1984. С. 219), за которой следует аммонитовая фауна, содержащая многочисленные *Taiuroceras canadense* и его разновидности (Jeletzky, 1966). Из этого следует, что нижняя часть зоны *B. terebratuloides* в бассейне Свердрупа коррелируется с зоной *Craspedites okensis* Сибири, возле основания которой впервые появляются *B. terebratuloides*, *Craspedites* и *Subcraspedites*, и с вышележащей зоной *Taiuroceras taiurense* Сибири, в которой также встречаются *T. canadense* и его разновидности (Граница...; 1972).

Что касается бореально-тетической корреляции, можно заключить, что по крайней мере верхняя часть подзоны *Berriasella jacobii* Тетиса коррелируется с верхней частью зоны *Craspedites okensis* Сибири и зоной *Taiuroceras taiurense*. Основание подзоны *B. jacobii* коррелируется, вероятно, с основанием зоны *C. okensis* (см. рис. I, 3; табл. 2).

Третий межпровинциально коррелируемый горизонт — верхняя часть зоны *Buchia okensis* с "*Argentiniceras*" ex gr. *noduliferum/bituberculatum* и нижняя часть зоны *Buchia uncitoides* с *Neosomoceras*.

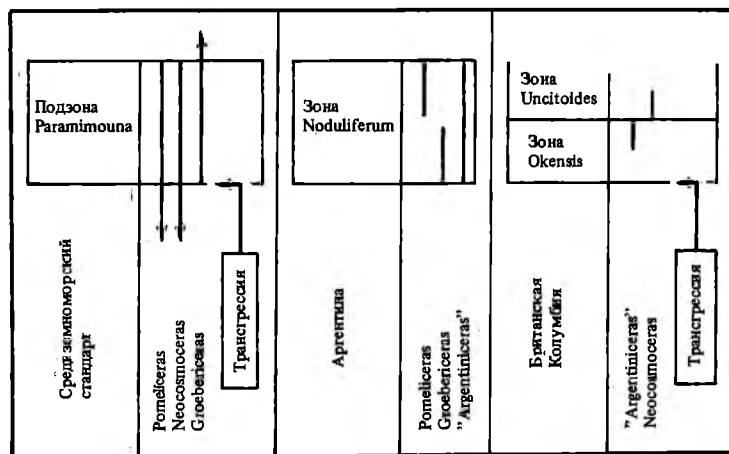
Прежде чем проводить какую-либо надежную корреляцию, нужно оценить диапазон распространения некоторых аммонитовых родов в Средиземноморской провинции (см. рис. 2). Е. Видманн (Allemann et al., 1975) был первым, кто установил наличие *Groebericeras* в Средиземноморской провин-

✓ Таблица 2. Корреляция бореальных и тетических зон и подзон пограничных юрско-меловых отложений

Бореальные зоны и подзоны			Тетические зоны и подзоны	Межпровинциальный корреляционный горизонт
Praeanalogus Constans	Kochi	Верхняя	Picteti Paramimouna	
Слой с Fedorovi Kochi		Нижняя	Dalmasi Privasensis	
Sibiricus/Maynci			Subalpina	Межпровинциальный корреляционный горизонт
Chetae			Grandis	
Taimyrense			Jacobi	
Okensis				

ции. Автор (Hoedemaeker, 1982, табл.4, фиг.2) не только подтвердил это, но и установил, что "Ammonites" rocardi (Pomel, 1889, табл.8, фиг.3-5) из подзоны Berriasella (Malbosiceras) paramimouna Алжира и Испании (Hoedemaeker, 1982, прилож.2) относится к этому роду и морфологически очень близка G. poblanense (Cantu Chapa, 1967, табл.2, фиг.3). Таким образом, в Средиземноморской провинции Groebericeras начинают встречаться в подзоне B. paramimouna и проходят вплоть до подзоны Tirmovella alpillansis. Аммониты рода Pomeliceras (Григорьева, 1938) из берриаса очень схожи с верхнеюрским родом Himalayites, но отличаются от последнего развитием ряда умбиликальных бугорков. Вследствие этого "Reineckeia" egregia (Steuer, 1897, табл.9, фиг.1-3) из Аргентины могут быть включены в род Pomeliceras, который в Средиземноморской провинции выше подзоны B. paramimouna не встречается. Представители рода Neosomoceras также не обнаружены выше этой подзоны, тогда как род Euthymiceras не был найден ниже ее.

Присутствие "Argentiniceras" группы noduliferum/bituberculatum в верхней части зоны Buohia okensis Британской Колумбии (Jeletzky, 1984. С. 207, табл.2, фиг.3,6) дает основание для корреляции с последовательностью зон Тетиса. Поскольку все аммониты этой группы до сих пор известны только из зоны "Argentiniceras" noduliferum (Leanza, 1945), верхняя часть зоны Buohia okensis Британской Колумбии, вероятно, коррелируется с зоной "A." noduliferum Аргентины. Однако эта зона содержит также Groebericeras (G. bifrons Leanza) и Pomeliceras (P. egregium Steuer). Поскольку эти роды встречаются вместе только в подзоне B. paramimouna, то верхняя часть зоны B. okensis должна также коррелироваться с этой средиземноморской подзоной (рис.2,4).



Р и с. 4. Корреляция бухия-зоны Okensis со средиземноморским стандартом (через Аргентину)

Наличие *Neocoosmoeceras* в нижней части вышележащей зоны *Buchia uncoitoides* Калифорнии и Британской Колумбии (Imlay, Jones, 1970; Jeletzky, 1984) (на о-ве Ванкувер в этой зоне найден даже аммонит из наиболее высоко расположенных слоев) дает основание предполагать, что этот интервал коррелируется также с подзоной *B. paramimouna*, в которой заканчивается распространение *Neocoosmoeceras*. Нижняя часть зоны *B. okensis* и верхняя часть зоны *B. uncoitoides* в Калифорнии и Британской Колумбии не содержат никаких аммонитов. Из этого следует, что верхняя зона *B. okensis* и нижняя зона *B. uncoitoides*, содержащие аммониты, коррелируются со стратиграфическими интервалами в нижней и верхней частях подзоны *B. paramimouna* (см. рис.2,4). Бореальная зона *Hectoroceras kochi* подразделена на нижнюю и верхнюю по появлению *Pseudocraspedites* (рис.5).

В нижней части зоны *H. kochi*—*Buchia okensis* аммониты родов *Pseudocraspedites* и *Surites* отсутствуют, в то время как *Borealites* и/или *Praetollia* очень часты и разнообразны. Верхняя часть характеризуется наличием *B. okensis*, *Pseudocraspedites* и *Surites*, тогда как *Borealites* и *Praetollia* встречаются реже и менее разнообразны, чем в нижней части.

Считается, что к нижней части зоны *Hectoroceras kochi* относятся (рис.5):

1. Слои *H. kochi* пачки *Grinoid Bjerg* с *Borealites fedorovi* (Земля Джемсона, Восточная Гренландия) (Surlyk, 1973).

Комплекс аммонитов	Бореальная Канада	Джемсон Лэнд	Волластон Фортленд	Англия	Приполярный Урал
Верхняя часть зоны Kochi					
Нижняя часть зоны Kochi					
Интервал Sibericus/ Maynci					
	<i>Praetollia</i> (<i>Praetollia</i>) <i>Borealites</i> <i>Pseudocraspedites</i> "Surites" (<i>Salf. hoeli</i>) <i>Buchia okensis</i> s.s.	<i>Praetollia</i> (<i>Praetollia</i>) <i>Borealites</i> <i>Hectoroceras</i> <i>Pseudocraspedites</i> <i>Surites</i> (<i>Cascioceras</i>) <i>Buchia okensis</i> s.s.	<i>Praetollia</i> (<i>Praetollia</i>) <i>Hectoroceras</i> <i>Pseudocraspedites</i> <i>Buchia okensis</i> s.s.	<i>Praetollia</i> (<i>Runcionia</i>) <i>Borealites</i> <i>Hectoroceras</i>	<i>Praetollia</i> (<i>Runcionia</i> ?) <i>Borealites</i> <i>Hectoroceras</i> <i>Shulginites</i>

2. Часть нижних 30 м зоны *H.kochi* на Волластон Форленд (Восточная Гренландия) (Surlyk, 1973).

3. Слои с *Borealites fedorovi* на островах Свердруп (Северная Канада), которые содержат кроме *B.terebratuloides* и *B.unschensis* еще и первые редкие несомненные *Buchia okensis* (Jelietzky, 1984), и поэтому представляют собой пограничные слои между нижней и верхней частями зоны *H. kochi*. С первого появления *Pseudocraspedites anglicus* и выше (на о-ве Макензи Кинг) (Jelietzky, 1984) эти слои относятся к верхней части зоны *H.kochi*.

4. Подзона *Nectoroceras kochi* С.М.Алексеева (1984) на р.Хета (Ханганская впадина, север Сибири). Эта подзона представляет собой базальную часть зоны *Kochi* еще с *Shulginites* и *Chetaites*, однако без *Borealites*.

5. Зона *H.kochi* на реках Ятрия, Яны-Манья, Мауринья и Толья (Северный Урал), содержащая *B.fedorovi* (Граница..., 1972).

6. Зона *H.kochi* Восточной Англии, содержащая *B.of.fedorovi* (Casey, 1973).

К верхней части зоны *Nectoroceras kochi* относятся:

1. Слои *H.kochi* пачки Муолингилв (Земля Джемсона, Восточная Гренландия) (Surlyk, 1973); базальный ракушечный слой содержит кроме *B.okensis* также последние *B.terebratuloides* и *B.unschensis*.

2. По меньшей мере верхние 30 м зоны *H.kochi* в Волластон Форленд (Восточная Гренландия) (Surlyk, 1978).

Пов Нордик	р. Боярка	р. Хета	Стратиграфическое распространение родов	Подзона (по: Алексеев, 1984)
				Præanalogus Constans
				(?) Kochi
				Sibericus Maynci
Chetaites? Praetollia (Praetollia) Borealites Nectoroceras Pseudocraspedites Buchia okensis s.s.	Borealites Nectoroceras Pseudocraspedites 'Surites' Buchia okensis s.s. Surites (Casey/Ceras)	Chetaites Praetollia Nectoroceras	Shulginites Chetaites Praesurites Praetollia Hectoroceras Borealites Pseudocraspedites 'Surites' Surites (Casey/Ceras) Buchia okensis s.s.	

Р и с. 5. Корреляция сообществ фауны, располагающихся в одной последовательности в различных удаленных друг от друга районах бореального пояса и стратиграфическое распространение аммонитов, следующее из этой корреляции

3. Зона *Buchia okensis* на островах Свердруп (Jelitzky, 1984).
4. Слои *H.kochi* на р. Боярка (Хатангская впадина, север Сибири) (Алексеев, 1984).
5. Зона *H.kochi* на п-ове Пакса (=Нордвик) (Хатангская впадина) (Граница..., 1972).

Таким образом, слои *H.kochi* Северного Урала и Восточной Англии считаются более древними, чем слои на р.Боярка и на п-ове Пакса, Земле Джемсона, Волластон Форленд и островах Свердруп (где *H.kochi* отсутствуют) – это единственные регионы, где нижняя и верхняя части зоны *H.kochi* находятся в последовательном залегании. В этих регионах можно видеть, что зона *Buchia okensis* коррелируется только с низами верхней части зоны *H.kochi*. Основание верхней части зоны *Neotoroceras kochi* словно принималось по первому появлению *Pseudocraspedites*, которое близко к основанию зоны *B.okensis*, т.е. в слоях, где несомненная *B. okensis* уже редка, но в которых все еще присутствуют также последние представители *Buchia terebratuloides* и *B. unshensis* (Jelitzky, 1984. С. 223,225; Hakansson et al., 1981, фиг.3; Surlyk, Zakharov, 1982. С. 749).

Распространение *B. okensis* и *B. unshensis* в горизонтах I и 2 соответственно в рязанском разрезе (СССР) недалеко от сел Костино и Кузьминское (Месечников и др., 1979; Захаров, 1981) указывает на то, что эти базальные рязанские горизонты коррелируются только с базальной частью зоны *Buchia okensis* севера Сибири (=базальная часть верхней половины зоны *H.kochi*), где встречаются вместе первые *B.okensis* и последние *B. unshensis* (Захаров, 1981). Наличие *Euthymiceras* в базальном горизонте рязанской последовательности недалеко от Кузьминского (Месечников и др., 1979, табл.I, фиг.I) указывает на то, что этот горизонт не может быть древнее, чем подзона *B. (M.) paramimouna*. Первые *Riasanites*, также как первые *B. okensis* на Северном Кавказе и на п-ове Мангышляк, известны из слоев, которые располагаются стратиграфически выше слоев, содержащих многочисленных представителей *Dalmaniceras*, например, *D. punctatum*. Поскольку в этих слоях *Neosomoceras* и *Euthymiceras* встречаются вместе, они должны также коррелироваться с подзоной *B. (M.) paramimouna*.

Что касается бореально-тетической корреляции, имеющиеся данные указывают на корреляцию тетической подзоны *B. (M.) paramimouna* по крайней мере с низами верхней части бореальной зоны *Neotoroceras kochi* (см. рис.1, табл.2).

Возможное стратиграфическое положение границы кра-мел

Общепринято, что граница между прой и мелом в тетической области должна быть границей между титонским и берриасским ярусами, а в бореальной области должна проводиться между волжским ярусом и бореальным берриасом (=рязанским горизонтом). Конечно, было бы идеально, если бы эти границы оказались синхронными.

Со времени проведения коллквиума по границе кра-мел (Лион-Невшатель, 1973 г.; Colloque..., 1975) постоянно ведутся разговоры относительно того, что лучше бы зоны *Berriasella jacobii* и *Pseudosubplanites grandis* считать подзонами и совместить в единую зону. Причина в том, что все таксоны аммонитов, кроме одного, последней подзоны встречаются также и в первой (Le Hegarat, 1971; Hoedemaeker, 1981, 1982), так что подзона *P. grandis* может характеризоваться лишь отсутствием представленных таксонов и может быть установлена только в том случае, когда ниже залегает легко распознаваемая аммонитовая ассоциация подзоны *B. jacobii*, и наоборот, установление подзоны *B. jacobii* в отдельном обнажении не исключает наличие подзоны *P. grandis* (хотя и неустановленной) в том же обнажении. Поэтому автор согласен с их объединением.

Б.Видман (Allemann et al., 1975) предложил зону *Pseudosubplanites euxinus* для стратиграфического интервала, находящегося недалеко от Лос Мираветес (юго-восток Испании). Он ошибочно сопоставляет его с подзонами *P. grandis* и *Stramberella subalpina*, хотя доказано, что на самом деле они являются полными эквивалентами подзон *B. jacobii* и *P. grandis* (Hoedemaeker, 1982). Автор предложил использовать название Видмана для комбинации подзон *B. jacobii* и *B. grandis* вместо "зона *Jacobi-Grandis* (Enay, Geysant, 1975), зона *Berriasella grandis* (в широком смысле)" (Yegouan, 1975) или просто "зона *grandis*" (Jeletzky, 1984).

Споры о границе титона-беррисаса происходят вокруг тех же проблем, что и 100 лет назад: проводить ли ее там, где проводил А.Туко (Toucas, 1890) (что, если перевести на язык биохроностратиграфии, приходится на основании подзоны *B. jacobii*), или там, куда ее помещает Ж.Мазено (Mazenot, 1939) (т.е. в основании подзоны *P. grandis*), или проводить ее, согласно первоначальной характеристике беррисаса, данной А.Коқаном (Coquand, 1869, 1870, 1871, 1875), в основании суперзоны *Subthurmannia boissieri* (=в основании подзоны *S. subalpina*).

Граница, которая с начала нашего столетия до 1973 г. была общепринята как граница между титоном и беррисасом, является нижней границей инфраваланжина в понимании Г.Килиана (Kilian, 1896). В переводе на язык биохроностратиграфии - это граница между подзонами *B. jacobii* и *P. grandis*. Это уровень удаленный наполовину как от границ зоны *P. euxinus* (и потому его трудно установить на основе биостратиграфии аммонитов), так и от границ зоны *Calpionella alpina* (и потому он также трудно устанавливается на основе биостратиграфии кальционеллид). Таким образом, этот уровень не подходит для границы титона-беррисаса.

Существует неписанный закон, что условные границы должны использоваться как можно меньше, что ярусные границы (и границы системы) должны легко и широко коррелироваться и что традиция способствует использованию аммонитовых зон при определении мезозойских ярусов, поскольку они все еще дают самое лучшее стратиграфическое решение. Следовательно, наиболее подходящие границы в Средиземноморской фаунистической

провинции – это явно нижний или верхний пределы зоны *P. euklinus*, т.е. либо основание подзоны *B. jacobii* (что мы называем границей А), либо кровля подзоны *P. grandis* (что мы называем границей В). Граница А собрала наибольшее число голосов на симпозиуме в Лионе в 1973 г. Граница В получила только один голос, но автор постоянно отстаивает ее (Nodemaker, 1981, 1982, 1983) как границу между титоном и берриасом. Некоторые французские геологи предпочитают сохранить традиционную границу между юрой и мелом, пока не будет принято решение по конкретному хроностратиграфическому уровню.

Корреляция границ А и В с другими последовательностями

Основание тетической подзоны *B. jacobii* (граница А) должна располагаться между межпровинциально коррелируемыми горизонтами I и 2. Мы уже приводили аргументы за то, что эта граница располагается, вероятно, близко к основанию зоны *Craspedites okensis* Сибири. В схемах внутрибореальной корреляции это основание обычно коррелируется с основанием зоны *Kashpurites fulgens* на Русской платформе и с основанием зоны *Subcraspedites primitivus* Англии. Это означает, что граница А также очень близко расположена к границе между портландскими слоями и слоями Пурбек, которые А. д'Орбиньи (d'Orbigny, 1842–1851) рассматривал как кровлю юры, потому что он ошибочно коррелировал ее с основанием морского неокма, который считал основанием мела. В СССР также есть специалисты, которые предпочитают основание зоны *Craspedites okensis-Kashpurites fulgens* в качестве границы между юрой и мелом, например, И.Г.Сазонова и Н.Т.Сазонов, которые придерживаются корреляций А.Цейса (Цейс, 1979; Zeiss, 1983, 1986).

Кровля типической подзоны *P. grandis* (граница В) может коррелироваться с бореальной последовательностью только через интерполяцию (см. табл.2). Этот уровень должен располагаться между следующими двумя межпровинциально коррелируемыми горизонтами:

1. Верхней частью тетической зоны *B. jacobii*, которая является временным эквивалентом верхней части бореальной зоны *C. okensis* и зоны *T. taiyurense* одновременно.

2. Подзоной *B. (M.) paratimouana*, которая является временным эквивалентом нижней части верхнего подразделения бореальной зоны *H. kochi*.

Средиземноморские подзоны *P. grandis*, *S. subalpina*, *B. privasensis* и *D. dalmasi*, занимающие интервал между двумя межпровинциально коррелируемыми горизонтами, охватывают, следовательно, примерно тот же временной интервал, что и бореальные зоны *Ch. shetae*, *Ch. sibiricus-P. maynci* и нижняя часть *H. kochi*. Поэтому субзональная граница *P. grandis-S. subalpina* хроностратиграфически, вероятно, ближе расположена к зональной границе *Ch. shetae-Ch. sibiricus*. Следовательно, вполне можно предположить, что быстрое и заметное изменение состава аммонитовых сообществ в основании зоны *Ch. sibiricus* имеет ту же причину (начало поднятия уровня моря после самой низкой отметки в кровле

подзоны *P. grandis* и зоны *Ch. chetae*) и поэтому происходило в то же время, что и заметное изменение в составе фауны в основании подзоны *S. subalpina* (Le Hegarat, 1971; Hoedemaeker, 1981, 1982, 1983). Другими словами: кровля подзоны *P. grandis* (граница В) коррелируется, вероятно, с кровлей зоны *Ch. chetae* (см. рис.1).

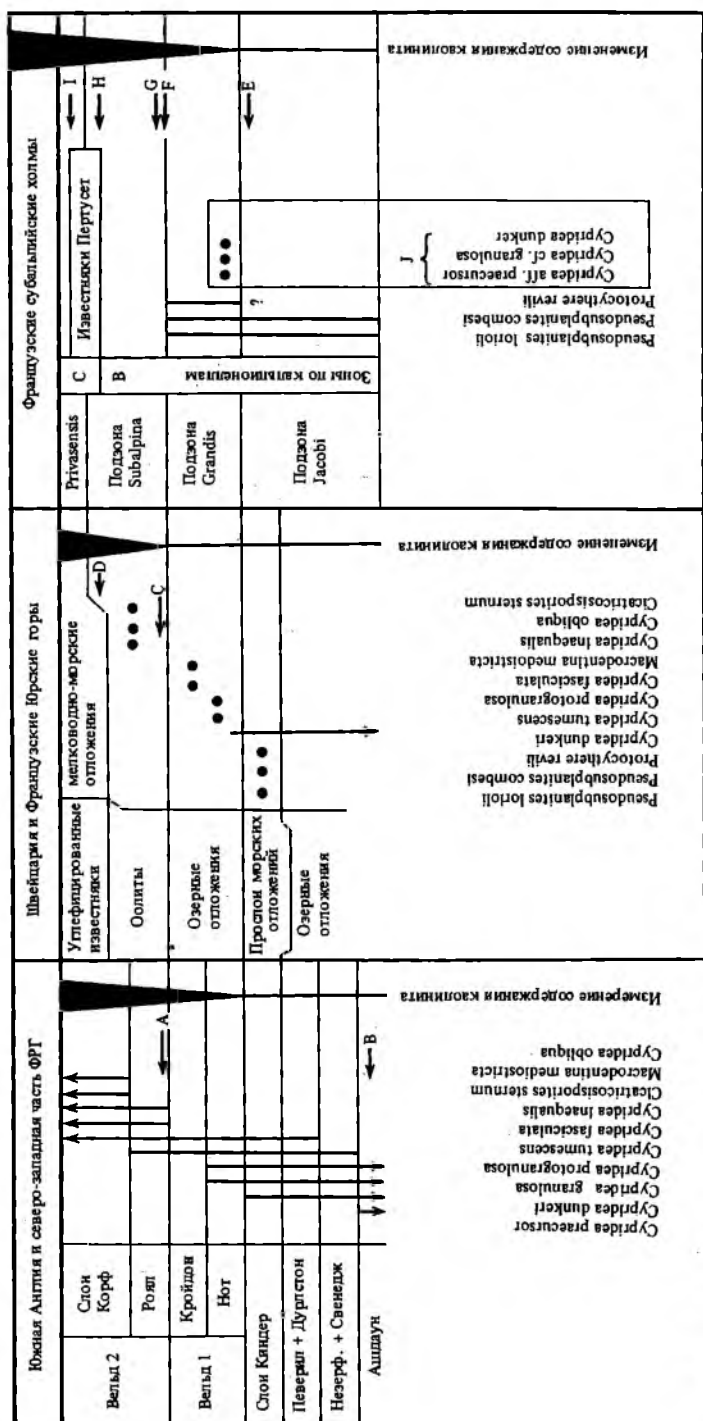
Зональная граница *Ch. chetae*-*Ch. sibiricus* обычно рассматривается как граница между волжским ярусом и бореальным берриасом (=рязанским горизонтом) в Сибири. Так как представители аммонитовых подродов *Craspedites* (*Volgiscus* и *Praetollia* (*Runcionia*)) были недавно встречены в Сибири (Кейси и др., 1977; Алексеев, 1984), граница между волжским ярусом и бореальным берриасом (=рязанским горизонтом) может успешно коррелироваться с границей между портландским и "рязанским" ярусами в Англии, которая недавно была помещена между зонами *Volgiscus lamplughii* и *Runcionia runcionii*.

Нижняя половина интервала отложений, занятая зоной *B. aff. okensis* Калифорнии, может быть приравнена к подзоне *B. jacobii*, а базальная часть зоны *B. uncitoides* Калифорнии (эквивалентная зоне *B. okensis*) может коррелироваться с нижней подзоной *B. (M.) paramimouna*. Из этого следует, что верхняя половина интервала отложений, занятого зоной *B. aff. okensis*, должна коррелироваться с подзонами *P. grandis*, *S. subalpina*, *B. privasensis* и *D. dalmasi* одновременно. Граница В поэтому должна проходить не очень высоко над серединой слоев *B. aff. okensis* Калифорнии, например, в непосредственной близости от прослоя конгломератов в формации Ноксвилл в районе Паскента (Jones et al., 1969, фиг.5) (см. рис.2).

Кровля подзоны *P. grandis* моложе, чем "Intercalation marine moyenne" (морской прослой в верхней части озерных слоев Пурбека в районе Юрских гор), так как в последнем присутствуют *Pseudosubplanites lorioli*, *P. combesi* и *Protocythere revili*; эти виды не встречаются выше кровли подзоны *P. grandis*.

Кровля подзоны *P. grandis*, однако, древнее кровли "oolithique inferieur" (=Unite oolithique inferieur), который непосредственно перекрывает слои Пурбека в Юрских горах и который является самым низким литостратиграфическим подразделением неокома в этом типовом районе. В нем, однако, есть несколько пресноводных и морских прослоев. Самый высокий уровень, в котором пресноводные и морские ископаемые перестолжены в прилегающем морском прогибе Субальпийских гор, может быть датирован как основание кальпиевской зоны С (=верхняя подзона *S. subalpina*). Из этого следует, что кровля "Unite oolithique inferieur" не может быть много моложе подзоны *S. subalpina* (рис.6).

Кровля подзоны *P. grandis*, следовательно, коррелируется с уровнем, расположенным где-то между кровлей "Intercalation marine moyenne" и кровлей "Unite oolithique inferieur". В интервале времени между формированием этих двух горизонтов изменился климат, что нашло отражение в



Р и с. 6. Корреляция слоев *Sinder* Пурбека Англии с тетическим стандартом и тетической границей титона-бер-риса (*Grandis-Subalpina*) границей Пурбек-Велд Англии и ФРГ на основе данных о миграции фауны

A — комплекс фауны из известняков *Montagnole*; B — резкое обновление фауны циприид; C — начало трансгрессии; D — конец озерных отложений; E — высшая точка трансгрессии с максимальным разнообразием фауны аммонитов; F — самая низкая точка регрессии с минимальным разнообразием аммонитов; G — заметное обновление фауны аммонитов; H — максимальное количество встречаемых пресноводных и солоноватоводных остракод и харофитов; I — аммониты зоны *Privazensis*

значительном увеличении процентного содержания каолинита, которое растет в верхней части кальционеллидовой зоны В в Субальпийских горах и в "Unite oolitique inferieur" в Юрских горах (Percos, Remane, 1976); на юго-востоке Испании значительное увеличение процентного содержания каолинита так же отмечено в верхней части кальционеллидовой зоны В (Rasplus, Fourcade, 1987). Поскольку самый минимум в разнообразии аммонитов в верхней части подзоны P. grandis можно отнести к нижней отметке уровня моря (Noedemaeker, 1983), можно предположить, что начало морских отложений в "Unite oolitique inferieur" на кровле озерных слоев Пурбек в Юрских горах коррелируется с основанием подзоны S. subalpina, где появление и быстрая сменяемость совершенно новой аммонитовой фауны указывают на то, что создавались новые биотипы и что уровень моря снова поднялся.

Из этих наблюдений можно сделать вывод, что кровля подзоны P. grandis (граница В) хроностратиграфически должна быть ближе всего к литостратиграфическому основанию "Unite oolitique inferieur" (см. рис. I, 6). Последняя граница является основанием морского неосома в типовом районе и, следовательно, основанием мела, как это понималось первоначально, а также кровлей титона (Oppel, 1865).

Андерсон (Anderson, 1973) показал, что "Intercalation marine moyenne" коррелируется с циндерскими осями (пропласток морских отложений в слоях Пурбек в Англии); оба морских включения разграничивают остракодовые сообщества I и 2 Андерсона. Эволюция ципридовых остракод показывает, что циндерские слои коррелируются с границей, проходящей между пачкой серпулит ФРГ (морской пропласток в пурбекской последовательности севера ФРГ) и вельдской остракодовой зоной I Вольбурга (Wolburg, 1959); на этой границе фаунистические циклы Певерил и Циндер Андерсона и Бэзли (Anderson, Bazley, 1971), по-видимому, отсутствуют. Остракоды Cypridea inaequalis и C. obliqua той же эволюционной стадии, что и в вельдском подразделении 2 ФРГ (Oertli, 1966 назвал последнюю форму C. valdensis valdensis). и микоспора Cicatricosisporites sternum (Dörnhöfer, Norris, 1977) были определены с уровня, расположенного в "Unite oolitique inferieur", и указывают на корреляцию этого литостратиграфического подразделения с интервалом, находящемся несколько выше основания вельдской остракодовой зоны 2 Вольбурга (Wolburg, 1959) и фаунистического цикла Корфе Андерсона и Бэзли (Anderson, Bazley, 1971). Основание "Unite oolitique inferieur", следовательно, коррелируется приблизительно с основанием вельдского подразделения 2 ФРГ, которое коррелируется с основанием фаунистического цикла Роял Англии (см. рис. I, 6). Резкое возрождение сообщества ципридиновых остракод, которое начинается в основании вельдского подразделения 2 ФРГ (Wolburg, 1959, фиг. 8) и фаунистическим циклом Роял слоев Пурбек Англии (Anderson, Bazley, 1971, табл. У), может быть отнесено к началу подъема уровня моря, которое имело место в начале подзоны S. subalpina и "Unite oolitique inferieur".

В Англии и на севере ФРГ процентное содержание каолинита начинает заметно расти непосредственно выше слоев Циндер и серпулитовой пачки соответственно (Sladen, 1983; Sladen, Batten, 1984) (см. рис.6); это прекрасно подтверждает наши корреляции.

Граница юра-мел

Во времена А. д'Орбиньи было установлено, что морские отложения неокома в бассейне Парижа, например в департаменте Обэ (Leymerie, 1842), лежат непосредственно на кровле морской юры (Портландский камень); а Нижний Гринсенд с *Exogyra sinuata* залегает непосредственно на кровле неокома. Поэтому ведущие французские геологи этого времени приравнивали морской неокон (который они считали нижней частью меловой системы) к неморской формации Вельд, включающей комбинацию слоев Пурбек, Гастингских песков и Вельдских глин и которая в Англии занимает тот же стратиграфический интервал, т.е. между Портландским камнем и Нижним Гринсендом с *Exogyra sinuata*. Когда А. д'Орбиньи (d'Orbigny, 1842-1851) рассматривал Портланд как самые верхи юрской системы, он лишь следовал корреляции, которую проводили Эли де Бомон, Дюфрен де Лемер, и в равной степени коррелировал основание неокома с основанием морских слоев Пурбек. Поэтому ошибочно полагать, что граница между Портландским камнем и слоями Пурбек является в силу приоритета границей между юрой и мелом.

Мнение А. д'Орбиньи относительно того, что она представляла собой кровлю юрской системы, опирается на тот факт, что эта кровля, как считал он, коррелировалась с основанием морского неокома, которое было общепринятым основанием меловой системы (d'Orbigny, 1840-1842). Таким образом, когда тонкий (и поэтому долгое время незамеченный) неморской пропласток между морской юрой и морским неокон был установлен в Юрских горах (так называемый сомнительный участок Деора и Грессли, 1859), и надежно скоррелирован со слоями Пурбек (Loriot, Jaccard, 1865; Orpel, 1865; Maillard, 1884), ошибочная корреляция стала очевидной. С тех пор стало привычным коррелировать основание морского неокома (=основание "Unité oolitique inférieure" = граница В) с основанием Гастингских песков, благодаря чему слои Пурбек автоматически включаются снова в юру, как это было вначале (Conybeare, Phillips, 1822). Это было позднее подтверждено убедительными фаунистическими данными (Cotteau, 1854; Maillard, 1884-1886). Только в последние три десятилетия стало очевидным, что основание мела коррелируется лучше с уровнем примерно в середине слоев Пурбек (Casey, 1963: основание слоев Циндер; Noedemaeker, 1987: основание фаунистического цикла Роял в Англии, основание вельдского подразделения 2 в ФРГ).

Граница В также является основанием берриаса, как первоначально полагал Г.Кока (Coquand, 1869, 1870, 1871, 1875), т.е. слои, содержащие фауну, описанную Ф.Пикте (Pictet, 1867). Та же фауна характеризует зо-

ну "Hoplites" *Boissieri* Г.Килиана (Kilian, 1888); эта зона была поэтому эквивалентна берриасу, который он рассматривал как самый нижний (подъ)ярус мела. Однако А.Туко (Toucas, 1890), в основном в результате неточного определения, увеличил объем берриаса, включив также слои, которые позднее (Le Hegarat, 1971) были отнесены к подзонам *B. jacobii* и *P. grandis*. А.Туко рассматривал берриас как верхнюю часть титона и включал его в юру. Это вызвало научные споры между А.Туко и Г.Килианом. В итоге Г.Килиан убедил всех в своей правоте, так как ему удалось доказать, что зона *Boissieri* эквивалентна нижнему валанжину Юрских гор, поскольку оба литостратиграфических подразделения характеризуются наличием *Leviathania leviathan* (Kilian, 1894).

В 1896 г. Г.Килиан нашел узкий интервал с аммонитовой фауной, несомненно относящийся к титону, в основании мергелистого известняка "Couches de Berrias" ниже слоев, содержащих фауну его зоны *Boissieri*, но непосредственно выше сублитиграфических известняков с фауной, которую он считал титонской. Он назвал эти слои "Niveau de Gensiac" (= *Jansiac*, Юрские горы) и рассматривал их фауну как переходную между титонской и фауной его зоны *Boissieri*. Он включил эти слои как "Niveau inferieur", подстилающий пласт, в инфраваланжин - название, которое он предложил использовать вместо берриаса (берриас, с точки зрения Килиана, неоднозначно определяется). Тем не менее Г.Килиан (Kilian, 1894, 1896, 1907, 1910) всегда приравнивал свою зону *Boissieri* к тому, что он продолжал называть "истинный берриас" или "берриас в узком смысле", который, следовательно, не эквивалентен его инфраваланжину (Mazzenot, 1939).

К сожалению, Ж.Мазено (Mazzenot, 1939) считал, что берриас эквивалентен инфраваланжину Г.Килиана. Тонкий "подстилающий пласт" стал базальной единицей берриаса Ж.Мазено и эквивалентом зоны *P. grandis* Р.Буснардо и Ж.Ле Хегара (Busnardo et al., 1965), а после этого - даже нижним берриасом. Важность тонкого базального интервала очень преувеличена. Включение зоны *P. grandis* в берриас и в дальнейшем преувеличение ее важности являются главными причинами того, что берриас очень часто изображался как ярус, содержащий множество аммонитов, общих с титоном (как переходный ярус). Нет ничего менее справедливого и ничто так не мешает достижению единодушия относительно стратиграфического положения границы между юрой и мелом и ее корреляции, как это неправильное представление, вызванное включением зоны *P. grandis* в берриас. Ни один из аммонитов, характеризующих зону *Boissieri*, не встречается в зоне *P. grandis*, тогда как очень немногие аммониты зоны *P. grandis* встречаются в самых низах зоны *Boissieri* (в подзоне *Strambergella subalpina*), где они быстро исчезают. Все аммониты, известные из зоны *P. grandis* встречаются, однако, также в зоне *B. jacobii* и обе зоны поэтому рассматривались как подзоны одной зоны - зоны *Pseudosubplanites euxinus* (Hoedemaeker, 1982).

Резкое изменение в составе аммонитовых сообществ ниже и выше кровли подзоны *P. grandis* сопровождающееся минимальным количеством видов которые встречаются по всей Средиземноморской фаунистической провинции, заставило автора (Hoedemaeker, 1981, 1982) предложить границу подзоны *Grandis-Subalpina* (=граница В) в качестве границы между титон и берриасом. При таком подходе было бы восстановлено первоначальное понятие берриаса и только первоначальный объем зоны *Boissieri* был бы эквивалентен действительному берриасу Г.Кокана и Г.Килиана. Последний всегда настаивал на автономии его зоны *Boissieri* что полностью подтверждается исследованиями автора (Hoedemaeker, 1981, 1982, 1983, 1984).

Ж.Ле Хегара (Le Hegarat, 1971) подразделил упомянутую зону *Boissieri* в понимании Г.Килиана (Kilian, 1888) на зону *S. occitanica*, расположенную ниже, и зону "*Boissieri*", расположенную выше, чем он совершенно изменил представление о хорошо определенной зоне, не меняя ее названия. Чтобы избежать путаницы и увеличить стабильность стратиграфической номенклатуры, автор (Hoedemaeker, 1982) переименовал зону *Boissieri* в понимании Ж.Ле Хегара в зону *Rarefurcata* и поднял ранг неделимой зоны *Boissieri* в понимании Г.Килиана до суперзоны, которую он приравнивал снова к берриасу в полном объеме. Вероятность того, что изменение аммонитовой фауны в кровле подзоны *P. grandis* Средиземноморской провинции может быть связано с тем же понижением уровня моря, что и изменения фауны в кровле бореальной зоны *Chetaites chetae* и, следовательно, кровле волжского яруса, делает эту границу вполне приемлемой в качестве границы между юрой и мелом. Кровля подзоны *P. grandis* (=граница В) практически совпадает с основанием зоны *Calpionella elliptica* которая дает возможность надежно коррелировать эту границу в мировом масштабе. Ф.Аллеман (Allemann et al., 1975) охарактеризовал основание зоны *C. elliptica* как один из наиболее важных и легко устанавливаемых интервалов в "калпионеллидовых фаунах".

Граница В получила только один голос в вопроснике, распространенном после Коллоквиума по границе юра-мел (Coloque..., 1978). Большинство присутствующих проголосовали за нижнюю границу зоны *B. jacobii* (граница А), которая была в центре внимания благодаря новым данным, представленным Р.Эне и Ж.Жиссан (Enay, Geyssant, 1975). Граница А так же характеризуется заметной, но, вероятно, последовательной сменой аммонитовой фауны, и стратиграфически расположена ближе к перерыву (Remane, 1986) в калпионеллидных фаунах (также важному и легко устанавливаемому), т.е. основанию зоны *Calpionella alpina*.

Автор не собирается обсуждать, на которой из двух границ, А или В, смена фаун носила катастрофический характер или была наиболее важной. Он просто хочет показать, что принятие границы А в качестве границы между юрой и мелом игнорировало бы всякий приоритет и нарушило бы следующие 7 пунктов:

1. Граница В хроностратиграфически расположена ближе всего к основанию морского неокома в типовом районе (Desor, Gressly, 1859; Loricol, Jaccard, 1865), что со времени ввода неокома рассматривалось как основание мела многими, включая А. д'Орбиньи (d'Orbigny, 1840-1842).

2. Граница В, следовательно, так же хроностратиграфически ближе всего к кровле титона по определению А.Оппеля (Oppel, 1865).

3. Граница В нарушает первоначального фаунистического диагноза титона, поскольку ни диапазон распространения аммонитов *Perisphinctacea*, приведенных А.Оппелем (Oppel, 1865) как диагностических для этого яруса, ни описанные К.Циттелем (Zittel, 1868) из штрамбергских слоев не пересекают этой границы. Только немногие виды аммонитов титона встречаются выше границы В и чуть выше исчезают.

4. Граница В соответствует основанию зоны *Subthurmannia boissieri*, установленной на Коллоквиуме по нижнему мелу, которая эквивалентна зоне *Boissieri* в понимании Г.Килиана (Killian, 1888) и так же эквивалентна берриасу в первоначальном представлении Г.Кокана (Coquand, 1869, 1870, 1871, 1875). Ни один из видов аммонитов, диагностирующих зону *Boissieri*, не встречается ниже границы В.

5. Граница В хроностратиграфически ближе всего к границе между волжским ярусом и бореальным берриасом (=рязанским горизонтом) Сибири. Следовательно, она выполняет идеальное условие границы титон-берриас.

6. Портланд может остаться верхним ярусом юрской системы, даже если предположить (Cope et al., 1980), что он включает зоны *Primitivus*, *Preplicomphalus* и *Lamplughii*.

7. Поскольку все остается приблизительно как было, то интерпретация большинства геологических карт остается без изменения.

Заключение

Вывод ясен: граница В, т.е. граница между биохроноподзонами *Pseudosubplanites grandis* и *Strambergella subalpina*, должна быть границей между юрой и мелом; эта граница является основанием первоначальной зоны *Boissieri* (в понимании Г.Килиана, 1888 и в представлении Коллоквиума по нижнему мелу, 1965 г.) и, следовательно, основанием берриаса, как принималось первоначально. Граница В хроностратиграфически ближе всего к основанию меловой системы, как было принято после введения неокома Юрских гор; основание последнего, по определению, является кровлей титона (Oppel, 1865). Граница В хроностратиграфически ближе всего к границе между биохронозонами *Chetaites chetae* и *Chetaites sibericus*, которая является общепринятой границей между волжским ярусом и бореальным берриасом (=рязанским горизонтом) Сибири. Типовой волжский ярус и типовой бореальный берриас (=рязанский горизонт) разделены значительным перерывом. И наконец, граница В хроностратиграфически ближе всего к основанию биохронозоны *Fraetollia (Runstonia) runstoni*, которая является основанием рязанского яруса в Англии и, следовательно, также кровлей Портланда (Cope et al., 1980).

The author has been able to determine three interprovincially correlatable horizons, which are relevant with respect to the stratigraphic position of the Jurassic-Cretaceous boundary. The Jurassic-Cretaceous boundary advocated by the author, viz. at the top of the *Pseudosubplanites grandis* Subzone (boundary B) and interpreted to correlate with the top of the *Chetaites chetae* Zone. Boundary B is closest to the base of the Cretaceous, closest to the top of the Tithonian and of the Volgian.

ЛИТЕРАТУРА

- А л е к с е е в С.Н. Новые данные о зональном расчленении берриасского яруса на севере Сибири // Пограничные ярусы юрской и меловой систем. М.: Наука, 1984. С. 81-106.
- Граница юры и мела и берриасский ярус в бореальном поясе / В.Н. Сакс, В.А. Захаров, Н.И. Шульгина и др. Новосибирск: Наука, 1972. 370 с.
- Г р и г о р ь е в а О.К. Фауна аммонитов нижнего валанжина из бассейна р. Белой на северном склоне Кавказа // Материалы по геологии полезных ископаемых. 1938. № 1. С. 83-122.
- Захаров В.А. Бухиды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука, 1981. 271 с.
- Кейси Р., Месежников М.С., Шульгина Н.И. Составление пограничных отложений юры и мела Англии, Русской платформы, Приполярного Урала и Сибири // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1977. № 7. С. 14-33.
- 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: Наука, 1979. С. 71-81.
- Цайс А. Проблема корреляции в верхней юре и некоторые соображения о границе юры и мела // Там же. 1979. С. 14-28.
- Al le m a n n F.W., G r u n W., W i e d m a n n J. The Berriasian of Caravaca (Prov. of Murcia) in the subbetic zone of Spain and its importance for defining this stage and the Jurassic-Cretaceous boundary // Mem. Bur. rech. geol. et minieres. 1975. Vol. 86. P. 14-22.
- A n d e r s o n F.W. Knoxville series in the California Mesozoic // Bull. Geol. Soc. Amer. 1945. Vol. 56, N 10. P. 909-1014.
- A n d e r s o n F.W. The Jurassic-Cretaceous transition: the non-marine ostracod faunas // The Boreal Lower Cretaceous. Liverpool: Seel House press, 1973. P. 101-110.
- A n d e r s o n F.W., B a z l e y R.A.B. The Purbeck beds of the Weald (England) // Bull. Geol. Surv. Gr. Brit. 1971. Vol. 34. P. 1-173.
- B u r c k h a r d t C. Faunes Jurassiques et Cretaciques de San Pedro del Gallo // Bol. Inst. geol. Mexico. 1912. Vol. 29. P. 1-264.
- B u s n a r d o R., L e H e g a r a t G., M a g n e J. Le stratotype du Berriasien // Mem. Bur. rech. géol. et minières. 1965. Vol. 34. P. 25-33.
- C a n t u C h a p a A. El limite Jurasico-Cretacici en Mazatepec, Puebla (Mexico) // Inst. Mex. Petrol. Sec. Geol. Mon. 1967. N 1. P. 3-24.
- C a s e y R. The dawn of the Cretaceous period in Britain // Bull. South-East. Union Sci. Soc. 1963. Vol. 117. P. 1-15.

- C a s e y R. The ammonite succession at the Jurassic-Cretaceous boundary in eastern England // The Boreal Lower Cretaceous. Liverpool: Seel House press, 1973. P. 193-266.
- C e c c a F., C r e s t a S., S a n t a n t o n i o M. Ammoniti del Malm del' Appennino marchigiano conservate nel Museo del Servizio Geologico d'Italia // Boll. Serv. geol. Ital. 1983. Vol. 102. P. 109-132.
- Colloque sur la Limite Jurassique-Cretace // Mem. Bur. rech. géol. et minières. 1975. Vol. 86. P. 379-393.
- Conclusions generales du Colloque // Ibid. 1965. Vol. 34. P. 827-834.
- C o n y b e a r e W.D., P h i l l i p s W. Outlines of the geology of England and Wales. L.: Yard, 1822.
- C o p e J.C.W., D u f f K.L., P a r s o n s C.F. et al. A correlation of Jurassic rocks in the British Isles: Middle and Upper Jurassic // Geol. Soc. London. Spec. Rep. 1980. Vol. 15. P. 1-109.
- C o q u a n d H. Note sur les assises qui, dans les Bouches-du-Rhone, sont placées entre l'oxfordien superieur et l'étage valanginien (base du terrain cretace) // Bull. Soc. géol. France. 1869. Vol. 2, N 26. P. 100-131.
- C o q u a n d H. Nouvelles considerations sur les calcaires jurassiques à Diceras du Midi de la France, en reponse à la note de M. Hebert du 9 novembre 1868 // Ibid. 1870. Vol. 2, N 27. P. 73-106.
- C o q u a n d H. Sur le Klippenkalk des departements du Var et des Alpes-Maritimes // Ibid. 1871. Vol. 2, N 28. P. 208-234.
- C o q u a n d H. Note sur les calcaires coralliens à Terebratula repelliniana de la Basse-Provence et du Languedoc // Ibid. 1875. Vol. 3, N 3. P. 670-686.
- C o t t e a u G. Note sur les Echinides de l'étage kimmeridgien du departement de l'Aube // Ibid. 1854. Vol. 2, N 11. P. 351-359.
- D e s o r E., G r e s s l y A. Etudes geologiques sur le Jure neuchatelois // Mem. Soc. sci. natur. 1859. N 4. P. 1-159.
- D j a n e l i d z e A. Les Spiticerases du Sud-Est de la France // Mem. Carte geol. détaillée France. 1922. P. 1-207.
- D ö r h ö f e r G., N o r r i s G. Palynostratigraphische Beiträge zur Korrelierung jurassisch-kretazischer Grenzschichten in Deutschland und England // Neues Jb. Geol. und Paläontol. Abh. 1977. N 1. S. 50-69.
- D r u s h c h i t s V.V. The Berriasian of the Crimea and its stratigraphic relations // Mem. Bur. rech. géol. et minières. 1975. Vol. 86. P. 337-341.
- E n a y R., G e y s s a n t J.R. Faunes tithoniques des chaines beltiques (Espan meridionale) // Ibid. 1975. Vol. 86. P. 39-55.
- H a k a n s s o n E., B i r k e l u n d T., R i a s e c k i S. et al. Jurassic-Cretaceous boundary strata of the extreme Arctic (Peary Land, North Greenland) // Bull. Geol. Soc. Denm. 1981. N 1/2. P. 11-36.
- H o e d e m a e k e r Ph.J. The Jurassic-Cretaceous boundary near Miravetes (Caravaca, SE Spain); arguments for its position at the base of the occitanica zone // Cuad. geol. 1981. N 10. P. 235-247.
- H o e d e m a e k e r Ph.J. Ammonite biostratigraphy of the uppermost Tithonian, Berriasian, and lower Valanginian along the Rio Argos (Caravaca, SE Spain) // Scr. geol. 1982. Vol. 65. P. 1-81.

- H o e d e m a e k e r Ph.J. Reconsideration of the stratigraphic position of the boundary between the Berriasian and the Nemusian (Valanginian sensu stricto) // *Zitteliana*. 1983. N 10. P. 447-457.
- H o e d e m a e k e r Ph.J. Proposals for the stratigraphic positions of the Berriasian-Valanginian and the Valanginian-Hauterivian boundaries // *Bull. Geol. Soc. Denm.* 1984. Vol. 33, N 1/2. P. 139-146.
- I m l a y R.W. Upper Jurassic ammonites from Mexico // *Bull. Geol. Soc. Amer.* 1939. Vol. 50, N 1. P. 1-78.
- I m l a y R.W., J o n e s D.L. Ammonites from the Buchia zones in northwestern California and southwestern Oregon // *Geol. Surv. Prof. Pap.* 1970. Vol. 647-B. P. 1-59.
- J e l e t z k y J.A. Upper Volgian (Late Jurassic) Ammonites and Buchias of Arctic Canada // *Geol. Surv. Canada. Bull.* 1966. N 128. P. 1-51.
- J e l e t z k y J.A. Jurassic-Cretaceous boundary beds of Western and Arctic Canada and the problem of the Tithonian-Berriasian stages in the Boreal Realm // *Geol. Assoc. Canada. Spec. Pap.* 1984. N 27. P. 175-255.
- J e l e t z k y J.A., T i p p e r H.W. Upper Jurassic and Cretaceous rocks of Taseko Lakes map-area and their bearing on the geological history of south-eastern British Columbia // *Geol. Surv. Canada. Pap.* 1968. N 67-54. P. 1-218.
- J o n e s D.L., B a i l e y E.H., I m l a y R.W. Structural and stratigraphic significance of the Buchia zone in the Colyear Springs - Paskenta area California // *Geol. Surv. Prof. Pap.* 1969. N 647-A. P. 1-24.
- Jurassique et le Cretace; ses equivalents continentaux en Europe du nord // XXIV Intern. geol. congr. Montreal, 1972. P.513-523.
- K i l l i a n W. Description geologique de la Montagne de Lure. P.: Masson, 1888. 458 p.
- K i l l i a n W. Reflexions sur le parallelisme du Valanginien Jurassien avec le Cretace inferieur de la region delphino-provencale // *C.r. Soc. géol. France*. 1894. N 2. P. XIV-XV.
- K i l l i a n W. Notice stratigraphique sur les environs de Sisteron et contributions à la connaissance des terrains secondaires du sud-est de la France // *Bull. Soc. géol. France*. 1896. Vol. 3, N 33. P. 659-803.
- K i l l i a n W. Allgemeines über Palaeocretacium; Unterkreide im südöstlichen Frankreich, Einleitung // *Lethaea geognostica*. Stuttgart, 1907. S. 169-287.
- K i l l i a n W. Das bathyale Palaeocretacium im südöstlichen Frankreich: Valendis-Stufe; Barreme-Stufe; Apt-Stufe // *Lethaea geognostica*. Stuttgart, 1910. S. 169-287.
- L e a n z a A.F. Ammonites del Jurassico superior y del Cretaceo inferior de la Sierra Azul, on la parte meridional de la provincia de Mendoza // *Ann. Mus. La Plate. N.S. Paleontol. Secc.* 1945. Vol. 6, N 1. P. 1-99.
- L e H e g a r a t G. Le Berriasien du sud-est de la France // *Doc. Lab. Geol. Fac. Sci. Lyon*. 1971. Vol. 43, N 1. P. 1-308.
- L e y m e r i e A. Memoire sur le terrain cretace du département de l'Aube, contenant des considerations générales sur le terrain neocomien // *Mem. Soc. géol. France*. 1842. Vol. 4. P. 291-364; Vol. 5. P. 1-34.

- L o r i o l P., J a c c a r d A. Etude géologique et paleontologique de la formation d'eau douce infracretace du Jura // Mem. Soc. phys. hist. natur. Geneve. 1865. N 18. P. 3.
- M a i l l a r d G. Invertebres du Purbeckien du Jura; et supplement // Mem. Soc. Paleontol. Suisse. 1884. Vol. 11, N 2. P. 5-156; 1886. Vol. 12, N 2. P. 1-22.
- M a z e n o t G. Les Palaeochoplitidae tithoniques et berriasiens du sud-est de la France // Mem. Soc. géol. France. 1939. N 41. P. 5-303.
- M e m m i L., S a l a j J. Le Berriasien de Tunisie. Succession des faunes d'ammonites, de foraminiferes et de tintinnoidiens // Mem. Bur. rech. géol. et minières. 1975. Vol. 86. P. 58-67.
- O e r t l i H.J. Die Gattung Protocythere (Ostracoda) und verwandte Formen im Valanginien des zentralen Schweizer Jura // Eclog. geol. helv. 1966. Vol. 59, N 1. P. 87-127.
- O l o r i z F.F., T a v e r a J.M. El Tithonico en la zona Subbetica // Cuad. geol. 1981. N 10. P. 489-508.
- O p p e l A. Die tithonische Etage // Ztschr. Dt. geol. Ges. 1865. N 17. S. 535-558.
- O r b i g n y A. Terrains cretaces. T. 1. Cephalopodes. P.: Masson, 1840-1842. 148 p. (Paleontol. fr.).
- O r b i g n y A. Terrains oolitiques ou jurassiques. Cephalopodes. P.: Masson, 1842-1851. 642 p. (Paleontol. fr.).
- P e r s o z F., R e m a n e J. Mineralogie et géochimie des formations à la limite Jurassique-Cretace dans le Jura et le bassin vocontien // Eclog. geol. helv. 1976. Vol. 69, N 1. P. 1-38.
- P i c t e t F.-J. Etudes paleontologiques sur la faune à Terebratula diphyoides de Berrias (Ardeche) // Mem. Soc. phys. hist. natur. Geneve. 1867. N 7. P. 43-130.
- P o m e l A. Les cephalopodes du gisement neocomien de Lamoriciere // Mater. Carte geol. Algerie. 1889. Vol. 1, N 2. P. 5-96.
- R a s p l u s L., F o u r c a d e E. Stratigraphie intégrée du sillon citrabetique (Sierra de Fontcalent, Province d'Alicante, Espagne) // Geobios. 1987. Vol. 20, N 3. P. 337-387.
- R e m a n e J. Calpionellids and the Jurassic-Cretaceous boundary // Acta geol. hung. 1986. Vol. 29, N 1/2. P. 15-26.
- S l a d e n C.P. Trends in Early Cretaceous clay mineralogy in NW Europe // Zitteliana. 1983. N 10. P. 349-357.
- S l a d e n C.P., B a t t e n D.J. Source-area environments of Late Jurassic and Early Cretaceous sediments in Southeast England // Proc. Geol. Assoc. 1984. Vol. 95, N 2. P. 149-163.
- S t e u e r A. Argentinische Jura-Ablagerungen: Ein Beitrag zur Kenntniss der Geologie und Palaeontologie der Argentinischen Anden // Palaontol. Abh. N.F. 1897. Vol. 3, N 3. S. 129-222.
- S u r l y k F. The Jurassic-Cretaceous boundary in Jameson Land, east Greenland // The Boreal Lower Cretaceous. Liverpool: Seel House press, 1973. P. 81-100.
- S u r l y k F. Submarine fan sedimentation along fault scarps on tilted blocks (Jurassic-Cretaceous boundary, east Greenland) // Gronland geol. unders. Bull. 1978. Vol. 128. P. 1-108.
- S u r l y k F., Z a k h a r o v V.A. Buchiid bivalves from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of east Greenland // Palaontology. 1982. Vol. 25, N 4. P. 727-753.
- T a v e r a J.M. El transito Jurassico-Cretacico en la zona Subbetica // Cuad. geol. 1981. N 10. P. 509-511.
- T h u r m a n n J. Resume des travaux de la Société géologique du Mont-Jura pendant la reunion qu'elle a tenue l'automne dernier

- à Besancon // Bull. Soc. géol. France. 1836. Vol. 1, N 7. P. 207-211.
- T o u c a s A. Etude de la Faune des Couches tithoniques de l'Ardeche // Ibid. 1890. Vol. 3, N 18. P. 560-629.
- V e r m a H.M., W e s t e r m a n n G.E.G. The Tithonian (Jurassic) ammonite fauna and stratigraphy of Sierra Catorce, San Luis Potosi, Mexico // Bull. Amer. Paleontol. 1973. Vol. 63. P. 107-314.
- V i g h G. Die biostratigraphische Auswertung einiger Ammonieten-Faunen aus dem Tithon des Bakonygebirges sowie aus dem Tithon-Berrias des Gerecsegebirges // Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. 1984. Vol. 67. S. 1-117.
- W o l b u r g J. Die Cyprideen des NW-deutschen wealden // Senckenberg. Iethaea. 1959. Bd. 40, N 3/4. S. 223-315.
- Y e g o y a n V.L. Tithonian and Berriasian boundary is the boundary between the Jurassic and the Cretaceous systems // Mem. Bur. rech. géol. et minières. 1975. Vol. 86. P. 363-369.
- Z e i s s A. Zur Frage der Äquivalenz der Stufen Tithon/Berrias (Wolga) Portland in Eurasien und America. Ein Beitrag zur Klärung der weltweiten Korrelation der Jura/Kreide-Grenzschichten im marinen Bereich // Zitteliana. 1983. N 10. P. 427-438.
- Z e i s s A. Comments on a tentative correlation chart for the most important marine provinces at the Jurassic/Cretaceous boundary // Acta geol. hung. 1986. Vol. 29, N 1/2. P. 27-30.
- Z i t t e l K.A. Die Cephalopoden der Stramberger Schichten // Palaeontol. Mitt. Mus. kon. baver. Staates. 1868. N 2. S. 1-118.

УДК 551.762/63

П.Ф.Райсон

СОБЫТИЙНАЯ СТРАТИГРАФИЯ И ГРАНИЦА МЕЖДУ ЮРСКОЙ И МЕЛОВОЙ СИСТЕМАМИ

Введение

В семидесятые годы нашего столетия все споры об определении места юрско-меловой границы основывались исключительно на фаунистических данных, в основном на аммонитах. Это отражено в трудах Лионского коллоквиума (1973 г.), где подавляющее большинство статей посвящено биостратиграфии. При небольшом количестве иных предположений предпочтение отдано нижней границе берриаса (границе зон *Jacobi-Grandia*) как основанию мела. Незначительным большинством при голосовании был выбран стратотип на юго-востоке Франции. Я подверг сомнению оба этих решения.

Событийная стратиграфия

Попытка Р.Кейси (Casey, 1963, 1973) отойти от биостратиграфии, используя данные по повышению уровня моря для определения границы между юрой и мелом, не нашла поддержки у специалистов. Затем, однако, стало ясно, что изменения уровня моря или другие небиологические события могут выступать в роли широких синхронных маркеров, и "событийная стра-

© П.Ф.Райсон, 1990

тиграфия" получила признание. Совместные биостратиграфические и событийно-стратиграфические свидетельства являются мощным средством определения хроностратиграфических границ в глобальном масштабе.

События на границе юра-мел

При рассмотрении проблемы определения юрско-меловой границы событийная стратиграфия позволяет находить новые пути решения, хотя и выдвигает существенные ограничения. Наиболее важными событиями являются следующие.

1. Магнитные реверсии. Неравномерные изменения прямой и обратной полярности магнитного поля Земли представляют собой особый тип границы юры и мела (Ogg, Lowrie, 1986). На основании описаний последовательностей полярности магнитного поля Тетиса Ог и Лори предположили, что хрон обратной полярности M18 может служить вполне приемлемым пограничным маркером.

2. Выпадение вулканического пепла. Выпадающие на большой площади вулканические пеплы являются классическим примером синхронного маркера, важность которого давно оценена для позднего мела Северной Америки. Позднеберриасские вулканические горизонты ныне выделены в Англии, на севере ФРГ и бассейне Северного моря и требуются дальнейшие их поиски.

3. Колебания уровня моря и тектоника (позднекиммерийские движения). Существуют свидетельства многочисленных широко распространявшихся и, вероятно, синхронных изменений уровня моря в юрско-меловое время. Региональные и глобальные кривые уровня моря (Vail, Todd, 1981; Rawson, Riley, 1982) используются ныне при корреляции, особенно в сейсмостратиграфии. Валидность этих кривых зависит от точности биостратиграфии, но если они хорошо обоснованы, то мы можем уточнять корреляцию и в районах с ограниченными биостратиграфическими сведениями.

В глобальном масштабе имела место крупная регрессия от среднего титона до среднего берриаса, с последующей трансгрессией в позднем берриасе. Эта регрессия связана с позднекиммерийскими движениями. Суммарный эффект регрессии и усиления тектонической активности привел к повсеместному сокращению площади моря, обмелению с прекращением седиментации и многочисленными хиатусами.

Воздействия позднекиммерийских движений на альпийский пояс от Франции до Ирана обсуждались Архиповым и др. (Arkhipov et al., 1975) и Биркенмайером (Birkenmajer, 1975) в Лионе. С того времени стало очевидным, что хотя крупные движения пассивных континентальных окраин имели место в юрско-раннемеловое время (Kent, 1977), они достигали максимума на границе юры и мела. Отражением этих движений является формирование грабенов и полуграбенов с разделяющими их горстами.

В результате поисков углеводородов региональные последствия позднекиммерийских движений и сопровождающей их регрессии оказались лучше всего задокументированными в Северо-Западной Европе. Детальное био-

стратиграфическое изучение Северного моря показало, что мезозойский рифтогенез и блоковые нарушения достигли максимума на границе титона и берриаса, создав структурный каркас, в котором чередуются разломные блоки, вмещающие юрские и самые ранние меловые осадки и покрытые позднеберриасскими или более молодыми породами. Там, где седиментация продолжалась, она носила прерывистый характер. Большая часть дизъюнктивных дислокаций прекратилась в течение берриаса; в конце берриаса последовала быстрая трансгрессия (зона *Stenomphalus*), которая привела в движение застойные воды, возвестив тем самым о новом цикле седиментации (Rawson, Riley, 1982).

В Восточной Гренландии имела место похожая картина (Surlyk, 1978); в самом конце берриаса произошла крупная трансгрессия (основание формации *Palnatokes Bjerg*), в результате которой покрылись водой гребни многих отмеченных ранее разломных блоков.

В удалении от районов рифтогенеза, для стабильного мелководного шельфа Восточного Мидленда Восточной Англии характерна смена глубоководного режима седиментации (кимериджские глины) прибрежным (песчаники Спилсби, внутри которых имеется несколько лент фосфатных желваков, маркирующих важные перерывы на границе титона-берриаса: (Rawson, Riley, 1982). Еще дальше от районов тектонической активности падение уровня моря затронуло огромные пространства Русской платформы. Здесь последовательность схожа с последовательностью Восточной Англии: ранневолжские аргиллиты фациально и фаунистически близкие к кимериджским глинам Восточной Англии сменяются мелководно-морскими слоями песков с многочисленными фосфатными конгломератами.

Эти районы были покрыты морем весь позднекимерийский временной интервал. С другой стороны, в северной части ФРГ и Южной Англии море полностью исчезло в среднетитонское время и вернулось на территорию ФРГ в раннем валанжине, а в Южную Англию - в начале апта.

Биогеографические последствия

В настоящее время хорошо изучено влияние позднекимерийской регрессии и сопровождавших ее тектонических движений на морскую биоту (Rawson, 1981; Mutterlose, Schmid, Spaeth, 1983). Вследствие усиления географической изоляции существовавшие различия между бореальной и тетиической фаунами сильно увеличились, что является причиной различной ярусной номенклатуры для двух этих поясов. Кроме того, развитие многочисленных изолированных бассейнов привело к увеличению дифференциации фауны внутри самих поясов, особенно среди бентоса.

Некоторое смешение фауны происходило вдоль связующих морских путей, особенно Крыма и Кавказа, но это имело место лишь в начале позднеберриасской трансгрессии, когда организмы могли более свободно проникать из одного пояса в другой: однако смешение фауны было, по существу, ограничено периферическими районами двух поясов и свободно осуществлялось в очень короткие временные интервалы. Короткие периоды трансгрес-

сий были отделены регрессивными интервалами, и (по крайней мере, для аммонитов) основные интервалы смещения фауны были ограничены этими пульсирующими подъемами уровня моря (Kemper, Rawson, Thieuloy, 1981). Таким образом, в Западно-Европейской провинции (в понимании Rawson, 1981) бореального пояса тетические аммониты или появлялись на короткое время на хорошо замаркированных уровнях и почти сразу вымирали, или давали потомство, эволюционировавшее в эндемичные родовые или видовые группы.

Заключение

Большинство специалистов считают, что наилучший результат при установлении стратиграфического уровня и стратотипического разреза границы юра-мел можно получить, используя ископаемые остатки, другие (Ogg, Lowrie, 1986) предполагают, что в хроностратиграфическом плане предпочтительны инверсии магнитного поля. Я считаю, что подход должен быть комплексным, с использованием для корреляций и биостратиграфии и событийной стратиграфии.

1. Выбор уровня. Среди верхнеюрских и нижнемеловых отложений наиболее трудны для межпоясной корреляции те, что формировались во временном промежутке от среднего титона до позднего берриаса вследствие накопления их во время регрессии и тектонической активности.

Кроме того, сохранившиеся разрезы часто неполны. Разумнее всего последовать за нашими коллегами, занимающимися юрскими отложениями, которые помещают нижнюю границу юры в основании глобального трансгрессивного цикла. В меловое время уровень моря стал подниматься в самом конце берриаса, и начиная с этого времени фауна могла расселяться более свободно. Хотя еще большую работу следует проделать для точной фиксации берриас-валанжикской границы, уже ясно, что примерно в это время новые аммонитовые фауны вытесняли берриаселид; в основном поэтому часть участников голосовала после Лионского коллоквиума за помещение юрско-меловой границы в основание валанжика. Такая граница представляет лучшие возможности межпоясной корреляции благодаря использованию разных групп фоссилий вместе с маркерами уровня моря. Хрон M15 магнитной полярности может служить дополнительным обоснованием этой границы (Lowrie, Ogg, 1986).

2. Стратотип границы. В идеале границу стратотипа следует выбирать там, где существует непрерывная эволюционная последовательность разных групп фауны. Хотя глубоководные фации юго-востока Франции богаты аммонитами, они очень бедны микрофаунистическими комплексами по сравнению с шельфовыми участками, что значительно снижает их биостратиграфический потенциал. Кроме того, есть сведения о перерывах в этих разрезах (Noedemaker, 1982). Видимо, следует выбирать разрезы мелководных отложений со смешанной бореально-тетической фауной, которая встречается на Северном Кавказе.

The Jurassic-Cretaceous boundary is generally placed within a sequence of rocks deposited during a major mid Tithonian to late Berriasian interval of sea-level fall triggered by the late Cimmerian tectonic movements. Faunal isolation between Tethyan and Boreal Realm reached a peak at this time. Sea levels began to rise again in latest Berriasian time, so the boundary should be drawn above this interval, probably at the base of a clearly defined Valanginian Stage. Biostratigraphic and event stratigraphic markers, should all be considered before the boundary is chosen.

ЛИТЕРАТУРА

- Arkhipov I.V., Mouratov M.V., Uspenskaya E.A. Mouvements tectoniques de la fin du Jurassique et du début du Crétacé dans la région alpine // Mem. Bur. rech. géol. et minières. 1975. Vol. 86. P. 276-281.
- Birkenmajer K. Tectonic control of sedimentation at the Jurassic-Cretaceous boundary in the Pieniny Klippen Belt, Carpathians // Ibid. 1975. Vol. 86. P. 294-299.
- Casey R. The dawn of the Cretaceous period in Britain // Bull. South-East. Union. Sci. Soc. 1963. N 117. P. 1-15.
- Casey R. The ammonite succession at the Jurassic-Cretaceous boundary in eastern England // The Boreal Lower Cretaceous. Liverpool: Seel House press, 1973. P. 193-266.
- Hoe demaecker Ph.J. Ammonite biostratigraphy of the uppermost Tithonian, Berriasian, and lower Valanginian along the Rio Argos (Caravaca, SE Spain) // Scr. geol. 1982. Vol. 65. P. 1-81.
- Kemper E., Rawson P.F., Thieuloy J.-P. Ammonites of Tethyan ancestry in the early Lower Cretaceous of north-west Europe // Palaeontology. 1981. Vol. 24. P. 251-311.
- Kent P.E. The Mesozoic development of aseismic continental margins // J. Geol. Soc. 1977. Vol. 134. P. 1-18.
- Lowrie W., Ogg J.G. A magnetic polarity time scale for the Early Cretaceous and Late Jurassic // Earth and Planet. Sci. Lett. 1986. N 10. P. 341-349.
- Mutterlose J., Schmid F., Spaeth C. Zur Paläobiogeographie von Belemniten der Unter-Kreide in NW-Europa // Zitteliana. 1983. N 10. P. 293-307.
- Ogg J.G., Lowrie W. Magnetostratigraphy of the Jurassic-Cretaceous boundary // Geology. 1986. N 14. P. 547-550.
- Rawson P.F. Early Cretaceous ammonite biostratigraphy and biogeography // Syst. Assoc. Spec. Vol. 1981. N 18. P. 499-529.
- Rawson P.F., Riley L.A. Latest Jurassic-Early Cretaceous events and the "Late Cimmerian Unconformity" in North Sea area // Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 1982. Vol. 66. P. 2628-2648.
- Surl'yk F. Submarine fan sedimentation along fault scarps on tilted fault blocks (Jurassic-Cretaceous boundary, east Greenland) // Gronland geol. unders. Bull. 1978. Vol. 128. P. 1-108.
- Vail P.R., Todd R.G. Northern North Sea Jurassic unconformities, chronostratigraphy and sea-level changes from seismic stratigraphy // Petroleum geology of the continental shelf of Northwest Europe. L.: Inst. Petrol., 1981. P. 216-235.

Джон В.Нил

КОРРЕЛЯЦИЯ НЕМОРСКОГО МЕЛА ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ, СОБЫТИЙНАЯ СТРАТИГРАФИЯ И ГРАНИЦА КРА-МЕЛ

Введение

Неморские отложения получили широкое развитие в Европе в позднеюрский и раннемеловой периоды, и их корреляция имеет длинную историю. Корреляция таких отложений подразумевает в основном выполнение трех пунктов:

1. Корреляция неморских отложений в отдельных бассейнах или на ограниченных территориях.
2. Корреляция неморских отложений на более широких (в мировом масштабе) территориях.
3. Корреляция неморских отложений со стандартными ярусами, выделенными на морских отложениях.

Корреляция неморских отложений основана на изучении неморских позвоночных, неморских беспозвоночных, растительного материала, характерных событий, которые могут быть использованы в качестве маркеров.

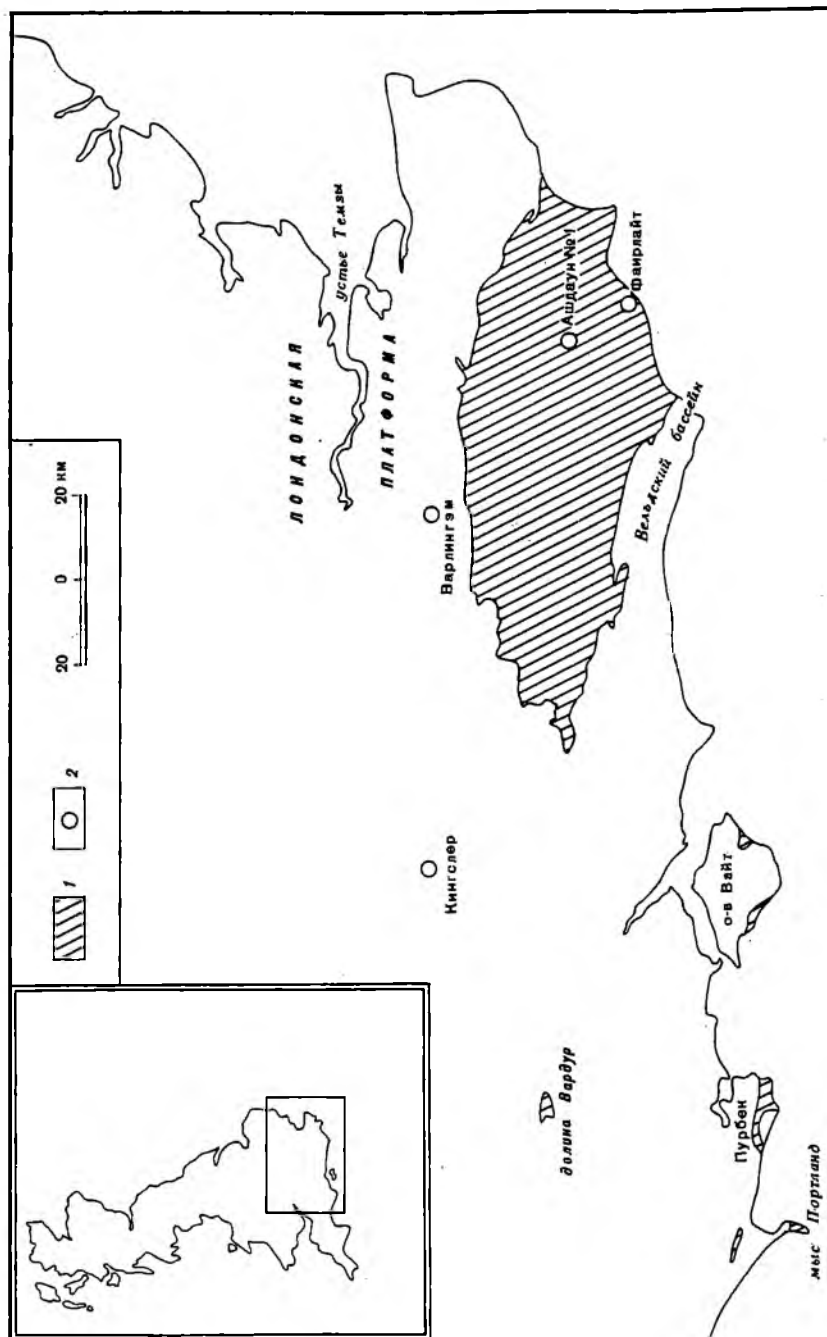
Корреляция неморских отложений в Западной Европе

В Западной Европе наиболее интенсивно изучаемые неморские отложения мезозоя находятся в Южной Англии. Корреляции, начатые в этом районе в прошлом столетии, вполне удовлетворительно осуществляются и сейчас, хотя возможно дальнейшее совершенствование. Опираются они, в основном на изучение неморских беспозвоночных (рис.1).

Неморские позвоночные довольно разнообразны и включают крокодилов, черепах и динозавров, однако их распространение носит спорадический характер, они обычно редки и, следовательно, не используются для корреляции в Европе, хотя и представляют большой интерес.

Неморские беспозвоночные включают в основном гастропод, двустворчатых моллюсков и остракод (ракообразных). Моллюски встречаются часто, но они слабо эволюционировали и поэтому не использовались сколько-нибудь широко для целей корреляции. В одной из недавних работ, однако, устанавливается девять различных ассоциаций в Южной Англии. Они, по-видимому, отражают градицию солености от пресных вод к морским и могут оказаться полезными для корреляции (Мортер, 1984). Это не обычный биостратиграфический подход, он касается событийной стратиграфии, о чем будет сказано ниже.

Классический биостратиграфический подход обеспечивают остракоды. Они часто очень обильны, быстро меняются во времени и являются основой для корреляции в Европе. Работа начиналась с английских отложений Пурбека и Вельда в середине прошлого столетия Форбесом, который сде-



Р и с. 1. Распределение неморских пурбек-вельдских отложений Великобритании
 1 - неморские пурбек-вельдские отложения; 2 - буровые скважины

лал только коротенькие описания своих исследований (Forbes, 1851a,b). В более детальной работе Джонса (Jones, 1885, 1888), а в нашем веке — в работах Андерсона (Anderson, 1967, 1973, 1985) и Сильвестра-Бредли (Sylvester-Bradley, 1949) дана усовершенствованная система разделения на зоны, которую мы имеем сегодня. Описание очень важных в стратиграфическом отношении видов можно найти у Килени и Нила (Kilenyi, Neale, 1978).

Такая же работа велась и в ФРГ, в частности Мартином (Martin, 1940) и Вольбургом (Wolburg, 1959), и сейчас корреляция этих двух районов проводится на основании их работ.

Наиболее детальное описание дано в самой последней (посмертной) работе Андерсона (Anderson, 1985), где по роду *Cypridea* устанавливается 12 зон. Эта зональность охватывает неморские отложения на юге Англии, которые располагаются между Портландом (=титаном) (снизу) и нижней толщей зеленых песков (=апт) (сверху), включая, таким образом, границу между юрой и мелом и четыре первых яруса мела.

Cypridea встречаются в ряде районов Западной Европы за пределами Англии и ФРГ, в частности, в Дании, Франции, Голландии, Испании и Швеции, причем лучше всего они развиты в Испании. Сообщества можно сопоставить с таковыми из британской последовательности; они подробно описаны в работе Андерсона (Anderson, 1973).

Остракоды чрезвычайно чувствительны к изменениям солености и время от времени *Cypridea* сменяются другими родами, которые рассматриваются как соленоватоводные, что указывает на влияние морских условий (Anderson, 1967; Kilenyi, Allen, 1968). Используя этих соленоватоводно-морских (фаза S) остракод в дополнение к *Cypridea*, можно установить 15 хорошо охарактеризованных сообществ. Кроме того, в более пресноводных слоях (фаза C) и в слоях, испытавших значительное влияние солености (фаза S), происходит более частое и более быстрое чередование, отмеченное 98 фаунистическими циклами, которые отражают изменения в окружающей среде. Именно эти изменения (Anderson, 1985) (см. рис. I) дают возможность перейти к методам событийной стратиграфии.

Растительный материал. Макрорастительный материал встречается в значительных количествах, но не имеет большой ценности для проведения надежной корреляции. В последние два десятилетия все больше используются опоры и другие растительные микрофоссилии. Объединив данные по макрофлоре с мегаспорами и данными исследований по микоспорам, можно установить ряд последовательных флор в нижнемеловых отложениях Вельда на юге Англии (Hughes, 1975). Ниже приводятся эта флора и корреляционная временная шкала, лучшая на сегодня: флора Брук (о-в Вейт) — баррем; флора Хоршам (Вельд) — готерив; флора Тилгейт (Вельд) — валанжин; флора Ашдаун (Вельд) — валанжин; флора Фаерлайт (Вельд) — берриас; флора Пурбек (Дорсет и Вилтшир) — ранний берриас.

Для проведения корреляции двух районов юга Англии были детально изучены отдельные таксоны, такие, как палиноморфы группы *Cicatricosporo-*

rites. Хьюс и Крокстон (Hughes, Croxton, 1973) использовали десять палинологических событий, составленных из последовательных сравнимых фактов, чтобы провести корреляцию различных участков двух разрезов. Эта методика отличается от используемой в большинстве микропалеонтологических работ тем, что в ней не используется номенклатура К.Линнея; подробности можно найти в работе Хьюса и Мади-Стюарта (Hughes, Moody-Stuart, 1967, a, b, 1969).

События включают морские трансгрессии или регрессии, явления цикличности, данные по магнетизму и прослоям вулканического пепла. Они могут иметь большое значение для корреляции неморских отложений со стандартными зонами и ярусами, установленными в области морских отложений.

Среди беспозвоночных чувствительные к солености моллюски и остракоды несут наибольшую информацию о количестве событий, происходивших в Вельдском бассейне в раннемеловое время.

Об установлении 98 циклов чередующейся фауны фаз C и S на юге Англии уже упоминалось. Этот факт имеет большой корреляционный потенциал в Вельдском бассейне при детальной работе. Периодические изменения солености могут быть сопоставлены с изменениями фаунистических циклов различных остракод, установленных Андерсоном в неморской последовательности, поэтому работа Мортера (1984) по стеногалинным моллюскам обеспечила хороший контроль. Моллюски также представляют ценность при попытке корреляций со стандартами ярусов, установленными в морской последовательности.

Мортер (1984) установил девять различных ассоциаций моллюсков, контролируемых соленостью, которые, по его мнению, отражают изменение от пресноводных условий к морским (рис.2). Они могут быть, следовательно, использованы при определении степени влияния морских условий и при установлении трансгрессий и регрессий. Результаты были увязаны с остракодными циклами, которые гораздо более детальны и поэтому подтверждают свой корреляционный потенциал преимущественно в неморских фациях. Они представляют большую ценность при корреляции с морскими последовательностями. Подробности, известные о распространениях фаз S и остракодах с 98 фаунистическими циклами, пригодны для внутренней корреляции и должны быть полностью использованы. С другой стороны, там, где морские роды все-таки встречаются в этих неморских отложениях, к сожалению, отсутствуют виды, общие с найденными в безусловно морских условиях.

Следовательно, как и в случае с моллюсками, любая корреляция с морскими районами должна проводиться на основе событийной стратиграфии, а не классической биостратиграфии. Время от времени флоры демонстрируют схожие изменения при изменении солености, но значение этого здесь не столь ясно, как в случае с беспозвоночными. Тщательное изучение выявляет время от времени наличие динофлагеллат преимущественно морской группы. Они варьируют от четырех таксонов, что обычно рассмат-

ривается как показатель солоноватоводных условий, до флор, состоящих только из двух таксонов, один из которых может доминировать и который вероятно, указывает на очень низкую соленость (Hughes, Harding, 1985) Эти прослои с динофлагеллатами пока мало используются при корреляции с морскими фациями.

Таким образом, хотя корреляция неморских нижнемеловых отложений в Европе является вполне удовлетворительной, остается проблема более точной корреляции с морскими районами и со стандартными зонами и ярусами.

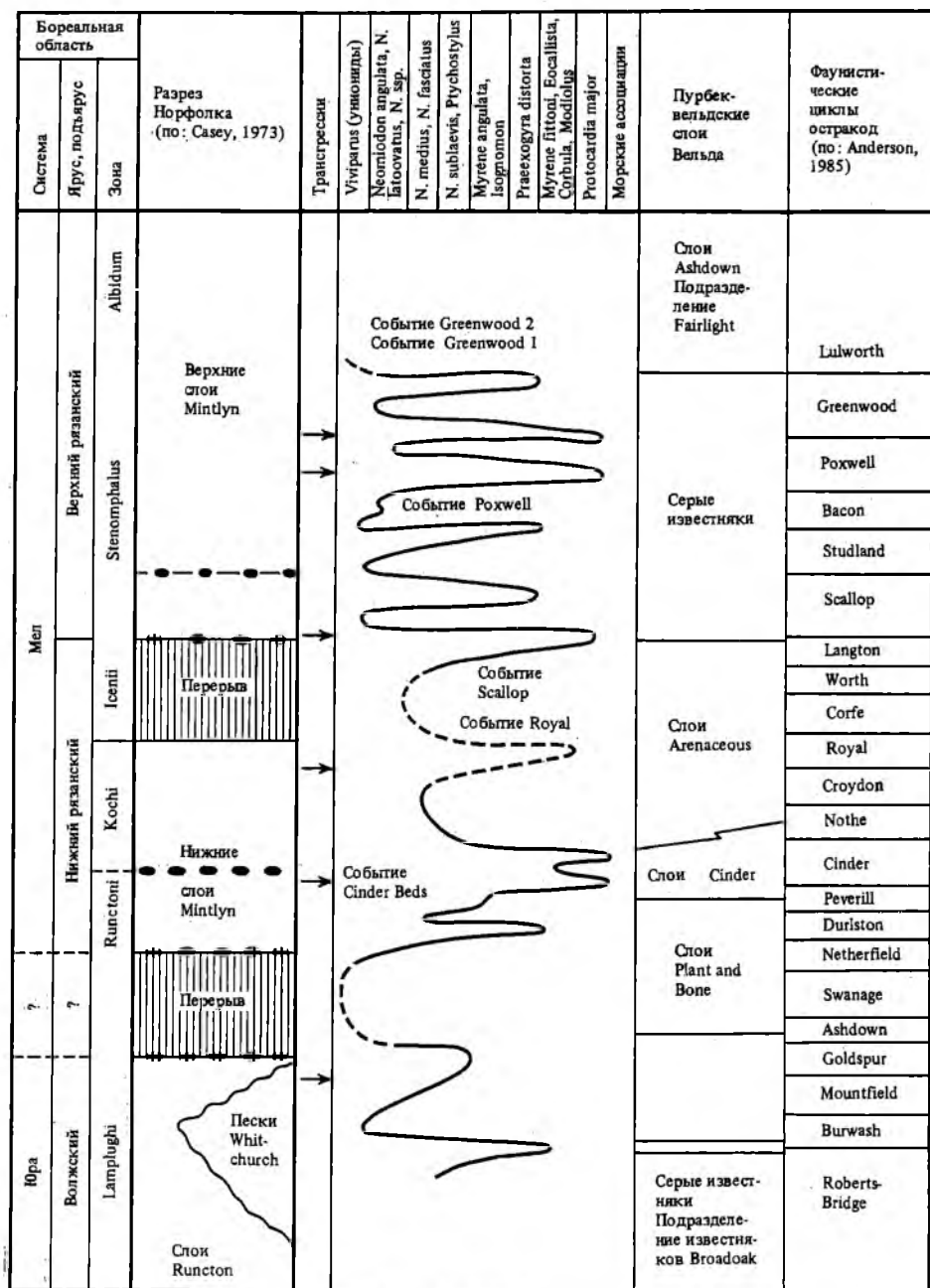
Корреляция неморских отложений со стандартами ярусов, основанных на морских отложениях, и граница юры и мела

Классическая биостратиграфия мало что может предложить для корреляции неморских отложений со стандартами ярусов. Позвоночные бесполезны. Моллюски и остракоды не имеют таксонов, характерных как для морских, так и для пресноводных условий, которые бы имели большое стратиграфическое значение; остракоды почти совершенно не имеют общих видов. Те эвригаллинные роды, которые встречаются в морской обстановке, должны были развиваться, по-видимому, в географической изоляции, поскольку их видам нельзя найти пару в почти одновозрастных морских отложениях. Редкие местонахождения морского фитопланктона позволили сделать несколько предположений, в частности относительно границы между юрой и мелом, и, несмотря на то, что множество проблем все еще ждет своего решения, пройдет, по-видимому, немало времени, прежде чем будет возможна междифациальная корреляция.

Наиболее пригодным средством междифациальной корреляции является в настоящее время событийная стратиграфия. Здесь возможны несколько подходов.

Основные трансгрессии и регрессии дают признаки, пригодные для общей корреляции морских и неморских отложений. Например, неморская остракодовая зона *Cypridea dunkeri*, располагающаяся в низах нижнего Пурбека в Дорсете, юг Англии, перекрывает морские отложения Портланда — аммонитовую зону *Titanites oppressus*. Это очень хорошо показывает нижний возрастной предел, начало установления морских условий в этом районе, но это, очевидно, очень грубая мера, и она автоматически порождает различные вопросы.

Первый из них касается точной корреляции зоны *Titanites oppressus* со стандартом титона (Тетис) или волжского (бореального) разреза. Второй — точного положения местонахождения *Titanites oppressus* с которого начинается переход к неморским фациям с *Cypridea dunkeri*. Третий — определению скорости регрессии, так как если она проходит медленно, то время становления континентальных условий в различных местах сильно варьирует, а если быстро — эти различия незначительны. В Дорсете неморская фация (слои Пурбек) залегает непосредственно на зоне ниже *T. oppressus*, а именно на аммонитовой зоне *Titanites anguliformis*. В Вельде эти зоны отсутствуют ниже слоев Пурбек. Возможно, да-



Anderson, 1971	Зоны по остро-кодам (по: Ander-son, 1985)	Комплексы острокода (по: Ander-son, 1985)	Anderson, 1985	Casey, 1963	Mortier, 1984
C. setina (pars)	Cypridea setina	Cypridea propunctata, C. setina и C. wicheri	Верхний Пурбек		Нижняя часть группы Hastings
Cypridea vidrana	Cypridea vidrana	Cypridea amisia и C. vidrana	Средний Пурбек	Формация Duriston	Средний Пурбек
Cypridea granulosa fasciculata	Cypridea granulosa	Cypridea granulosa (эпиболь)			Формация Duriston
C. granulosa granul.		Cypridea dunkeri и C. granulosa		Формация Lulworth	Формация Lulworth
Cypridea dunkeri	Cypridea dunkeri		Нижний Пурбек		Нижний Пурбек

Полярность магнитного поля	Магнитные события	Абсолютный возраст, млн лет	Тетис	
			Ярус	Система
	n M12A	138	Берриас	Мел
	n M13	139		
	n M14	140		
	(M14)	141		
	n M15	142	Титон	Юра
	n M16	143		
	M16	144	Юра	
	n M17	145		
	M17	146		

Предполагаемая корреляция правой и левой частей рисунка

Р и с. 2. Циклические события в конце юры – начале мела в Южной Англии

I – прямая намагниченность, 2 – обратная намагниченность, 3 – горизонты фосфоритовых конкреций

же недостает нижних зон на юге Вельда, там, где отсутствуют аммонитовые зоны *Kerberites kerberus* и *Galbanites okusensis*, а неморская фация располагается непосредственно на зоне *Glaucolithites glaucolithus*. Данные можно интерпретировать двояко. С одной стороны, они могут говорить о прогрессивном отступлении моря сначала на восток, на юге Вельда, а затем на запад, в Дорсете. С другой — они могут указывать на дифференцированную эрозию в конце времени *oppressus* или позднее. Какое бы из этих объяснений не было верно, нет гарантии, что отложение осадков начиналось сразу после каждого из событий. Кроме того, поскольку большинство данных получено по материалам скважин, всегда есть вероятность того, что зона присутствует, а соответствующих зональных свидетельств именно в этом маленьком образце найдено не было. Там, где фациальная граница лежит в пределах одной зоны, установление диахронизма гораздо труднее и во многом зависит от времени, которое охватывает соответствующая аммонитовая зона. При теоретическом подходе к корреляции эти вопросы имеют очень большое значение, однако для практики они имеют относительную важность.

Данные по другим районам позволяют проводить довольно широкие корреляции со стандартами ярусов. В пределах основного неморского разреза в ФРГ, например, неморская седиментация зоны *Cypridea setina* заканчивается к трансгрессии среднего валанжина, ограничивая, таким образом, верхний возрастной предел зоны, а также верхний предел для границы пра-мел.

Разрез морских отложений Великобритании (бореальные фации) представлен конкреционными слоями с перерывами в осадконакоплении, которые различны по величине и значимости. В неморских отложениях Вельдского бассейна есть относительно тонкий (мощность приблизительно около 2,5 м) слой морских отложений, содержащий прослой с раковинами устриц, известный как циндерский слой. Кейси (Casey, 1962, 1963) считает, что он располагается в морской провинции близко к границе и это положение было принято как лучшее для проведения границ системы в этом районе (Rawson et al., 1978).

Недавно были поставлены под сомнение два пункта. Первый — идентичность циндерского слоя, установленного в буровых скважинах Вельда, со слоями из хорошо обнаженного разреза в Дорсете. По общему мнению, существует один (а не множество) циндерский слой, хотя и не исключается небольшое расхождение в возрасте в разных местах. Второй — корреляция циндерского слоя с границей пра-мел в бореальных морских отложениях. Широко практиковалась корреляция циндерского слоя с базальными слоями Минтлин (mintoni). Эта точка зрения подкреплена современным представлением о том, что в вельдское время в основном сказывалось влияние северного бореального моря (Allen, 1976). Следовательно, он коррелируется с общепринятой границей между прой и мелом, проводимой в морских отложениях Великобритании. С другой стороны, эта граница была помеще-

на в основание известняка Пурбек (Dorhofer, Norris, 1977) и в различные места между ним и циндерским слоем.

Палинологи, видимо, предпочли бы разместить границу двумя или тремя остракодовыми циклами ниже фаунистического цикла циндерского слоя Андерсона. Морская природа остракодового цикла циндерских слоев, согласно данным по моллюскам, проявляется очень сильно, но Мортер (1984) отдает предпочтение местоположению двумя остракодовыми циклами ниже — как эквиваленту базальных слоев нижнего Минтлина в разрезе морских отложений Норфолка и, следовательно, как эквиваленту юрско-меловой границы. Он считает его также совпадающим с циклотемой циндерских слоев. Мортеру также не удалось найти доказательств (опираясь на данные по моллюскам) связи морских событий на севере и отложения Пурбека-Вельда на юге в раннем мелу.

Недавно Ходемакер (Hoedemaeker, 1987) обратился к этому вопросу в связи с бореально-тетической корреляцией. Исходя из эквивалентности циндерского слоя и верхов Серпулита ФРГ, он получил данные по району Юрских гор и считает, что они (слои) связаны с очень сильным поднятием уровня моря в подзоне *Berriasella jacobii*. Он коррелирует их с зоной *Subcraspedites lamplughii* и нижележащими зонами бореальной области, которые являются волжскими (следовательно, юрскими). Однако вполне возможно, что подъем уровня моря в подзоне *B. jacobii* согласуется с более ранними данными пресноводных условий, таких, которые наблюдаются в начале бурвашского цикла, где циндерский слой предположительно коррелируется с основанием зоны *Subthurmannia boissieri*. Точка зрения на корреляцию, принятая в настоящее время в Великобритании, показана на рис. 2, но ясно, что все, что касается циндерского слоя и его связей с разрезом морских отложений Тетиса, очень сложно. Эта сложность более детально прослеживается во многих публикациях (Dorhofer, Norris, 1977; Hoedemaeker, 1987; Мортер, 1984; Norris, 1969, 1985; Wimbledon, Hunt, 1983; Worssam, Ivimey-Gook, 1984; Wimbledon, Hunt, 1983).

Палеомагнетизм. Магнитные инверсии встречаются на протяжении всей геологической летописи и подтверждаются в основном материалом из керн-на морских фаций. В интервале, охватывающем неморские отложения в бассейне Вельд на юге Англии, известно 46 таких инверсий. Прослеживание этих инверсий в неморских фациях должно дать (теоретически) готовые средства сквозной корреляции неморских и морских фаций. Пока нет детальных разработок для того, чтобы эти средства можно было практически использовать. Предположительно нижний предел магнитного события M 16n (144 млн лет) указывается как граница юра-мел. Недавно Нил (Neale, 1986) обратил внимание на тот факт, что число магнитных инверсий (48) составляет ровно половину числа фаунистических циклов, установленных по остракодам (96). Вполне вероятно, что это и не связанные вещи, однако ясно, что комплексный подход к исследованиям должен быть плодотворным.

Эпизоды вулканизма. Вулканические пеплопады—важные реперные линии там, где они встречаются, и несколько таких линий известно из меловых отложений. В частности, наличие четырех из них документально подтверждается с большой точностью в рязанской зоне *Peregrinoceras albidum*, морской фации спитонских глин (*Speeton Clay*), в бореальных отложениях Великобритании (Knox, Fletcher, 1978). Вплотную этим никто не занимался, зарегистрированы только спорадические находки, а проводить корреляции на этой основе в настоящее время невозможно. Детальное изучение этого факта может установить его пользу как дополнительного средства корреляции, хотя вряд ли он будет иметь важное значение.

Выводы

1. Остракоды, исходя из классических методов биостратиграфии, представляют наилучшее средство внутрибассейновой корреляции.

2. Палинологические исследования также имеют большие возможности, но в настоящее время они не на таком высоком уровне, как исследования по остракодам.

3. Межбассейновая корреляция может проводиться ограниченно (иногда вообще невозможна) при использовании обычных биостратиграфических методов.

4. Используя всю информацию по контролю солености различных таксонов, вполне возможно установить вариации колебания солености и циклические изменения. В этом отношении остракоды используются более широко и позволяют проводить более дробное деление на циклы, чем моллюски.

5. Колебания солености могут быть использованы для корреляции с морскими фациями при установлении трансгрессий, регрессий и связей с морем.

6. Другие события, такие, как магнитные инверсии, вулканические пеплопады, имеют разный корреляционный потенциал и настоятельно необходимо их детальное исследование в хорошо документированных разрезах.

7. Детальные совместные исследования многих специалистов, по-видимому, могли бы обозначить дальнейший путь как межрегиональной, так и межафальной корреляций.

Abstract

Methods of non-marine correlation are examined and review of the Weald Basin of Southern England suggests that the non-marine ostracods from the best means of correlation. They can also be used for correlation with other European areas. Correlation with marine deposits is disappointing at the taxonomic/biostratigraphic level but event stratigraphy holds out considerable possibilities. The non-marine ostracods show well developed cycles related to salinity fluctuations in the Weald Basin and this is confirmed by the molluscs.

- Мортер А.А. Пурбек-вельдские моллюски, их взаимоотношения с био-
стратиграфическими подразделениями по остракодам и корреляция с
Вельдом и соседними районами Великобритании // Пограничные ярусы
юрской и меловой систем. М.: Наука, 1984. С.114-123.
- Allen P. Wealden of the Weald: a new model // Proc. Geol. Assoc.
1976. Vol. 86. P. 389-437.
- Anderson F.W. Sequence of ostracod faunas // Bull. Geol.
Surv. Gr. Brit. 1967. Vol. 27. P. 171-235.
- Anderson F.W. The Jurassic/Cretaceous transitions: the non-
marine ostracod faunas // The Boreal Lower Cretaceous. Liver-
pool: Seel House press, 1973. P. 101-110.
- Anderson F.W. Ostracod faunas in the Purbeck and Wealden of
England // J. Micropalaeontol. 1985. N 4. P. 1-68.
- Batten D.J. Use of palynologic assemblage-types in Wealden
correlation // Palaeontology. 1973. Vol. 16. P. 1-40.
- Cassey R. The ammonites of the Spilaby Sandstone, and the Ju-
rassic-Cretaceous boundary // Proc. Geol. Soc. London. 1962.
N 1598. P. 95-100.
- Cassey R. The dawn of the Cretaceous period in Britain // Bull.
South-East. Union Sci. Soc. 1963. Vol. 117. P. 1-15.
- Dorhofer G., Norris G. Discrimination and correlation
of highest Jurassic and lowest Cretaceous terrestrial palyno-
floras in North-West Europe // Palynology. 1977. N 1. P. 79-93.
- Forbes E. On the succession of strata and distribution of or-
ganic remains in the Dorsetshire Purbecks // Rep. Brit. Assoc.
for 1850. 1851a. P. 79-81.
- Forbes E. On the succession of strata and distribution of or-
ganic remains in the Dorsetshire Purbecks // Edinburgh Philos. J.
1851b. Vol. 49. P. 311-313.
- Hoedemaeker P.J. Correlation possibilities around the Ju-
rassic/Cretaceous boundary // Scr. geol. 1987. Vol. 84. P. 1-55.
- Hughes N.F. Plant succession in the English Wealden strata //
Proc. Geol. Assoc. 1975. Vol. 86. P. 439-455.
- Hughes N.F., Croxton C.A. Palynologic correlation of
the Dorset "Wealden" // Palaeontology. 1973. Vol. 16. P. 567-601.
- Hughes N.F., Harding I.C. Wealden occurrence of an isolat-
ed Barremian Dinocyst facies // Ibid. 1985. Vol. 28. P. 555-565.
- Hughes N.F., Moody-Stuart J.C. Palynological facies
and correlation in the English Wealden // Rev. Palaeobot. and
Palynol. 1967a. N 1. P. 259-268.
- Hughes N.F., Moody-Stuart J.C. Proposed method of
recording pre-Quaternary palynological data // Ibid. 1967b. N 3.
P. 347-358.
- Hughes N.F., Moody-Stuart J.C. A method of strati-
graphic correlation using early Cretaceous miospores // Palaeon-
tology. 1969. Vol. 41. P. 311-353.
- Jones T.R. On the Ostracoda of the Purbeck formation with
notes on the Wealden // Quart. J. Geol. Soc. London. 1885.
Vol. 41. P. 311-353.
- Jones T.R. Ostracoda from the Weald clay of the Isle of
Wight // Geol. Mag. 1888. Vol. 5. P. 534-539.
- Kilényi T.I., Allen N.W. Marine brackish bands and
their microfauna from the lower part of the Weald clay of Sur-
rey and Sussex // Palaeontology. 1968. Vol. 11. P. 141-162.

- K i l e n y i T.I., N e a l e J.W. The Purbeck/Wealden // A stratigraphical index of British Ostracoda. Liverpool: Seel House press, 1978. P. 299-324.
- K n o x R.W., F l e t c h e r B.N. Bentonites in the Lower D beds (Ryazanian) of the Speeton clay // Proc. Yorkshire Geol. Soc. 1978. Vol. 42. P. 21-27.
- M a r t i n G.P.R. Ostracoden des norddeutschen Purbeck und Wealden// Senckenbergiana. 1940. Bd. 22. S. 275-361.
- N e a l e J.W. Ostracod speciation, geological events and periodicity // Bull. Cent. rech. explor.-product. Elf-Aquitaine. 1986. Vol. 10. P. 579-592.
- N o r r i s G. Miospores from the Purbeck beds and Upper Jurassic of southern England // Palaeontology. 1969. Vol. 12. P. 574-620.
- N o r r i s G. Palynology and British Purbeck facies // Geol. Mag. 1985. Vol. 122. P. 187-190.
- R a w s o n P.F., C u r r y D., D i l l e y F.C. et al. A correlation of Cretaceous rocks in the British Isles // Geol. Soc. London. Spec. Rep. 1978. N 9. P. 1-70.
- S y l v e s t e r - B r a d l e y P.C. The ostracod genus Cypridea and the zones of the Middle and Upper Purbeckian // Proc. Geol. Assoc. 1949. Vol. 50. P. 125-153.
- W i m b l e d o n W.A., H u n t C.O. The Portland-Purbeck junction (Portlandian-Berriasian) in the Weald, and correlation of latest Jurassic-early Cretaceous rocks in southern England // Geol. Mag. 1983. Vol. 120. P. 267-280.
- W o l b u r g J. Die Cyprideen des N.W.-deutschen Wealden // Senckenberg. Iethaea. 1959. Bd. 40. S. 223-315.
- W o r s s a m B.C., I v i n m e y - C o o k H.C. Comments on the paper "The Portland-Purbeck junction (Portlandian-Berriasian) in the Weald, and the correlation of latest Jurassic-early Cretaceous rocks in southern England // Geol. Mag. 1984. Vol. 121. P. 651-652.

УДК 551.762/63(460-13)

Ф.Олориз, Ж.Тавера

ГРАНИЦА ЮРЫ И МЕЛА В ЮЖНОЙ ИСПАНИИ. ЭКОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Введение

Для временного интервала, включающего юрско-меловую границу, хорошо известны трудности в определении достаточно широко распространенных биологических событий, которые могут явиться всеобщими маркерами. Экологическая дифференциация между районами, различия в темпах эволюции у разных организмов и расхождения в таксономии и систематике - вот некоторые из причин этих трудностей.

Современные публикации (Jelatzky, 1984; Tavera et al., 1986; Zeiss, 1986; Noedemaeker, 1987 и др.) показывают различные возможности интерпретации данных по аммонитам. Интерес к этой группе организмов связан

© Ф.Олориз, Ж.Тавера, 1990

не столько с историческими вопросами, касающимися их традиционного использования в биостратиграфической разбивке мезозоя, а скорее с тем, что до сих пор у нас нет лучших временных маркеров, чем они, особенно в юре и раннем мелу.

В настоящее время растет интерес к возможности корреляции при помощи изучения глобальных изменений уровня моря (Mitchum et al., 1977; Vail et al., 1977, 1984; Vail, Todd, 1981 и Hag et al., 1987). Этот метод, основанный на успехах сейсмостратиграфии, вызывает большой интерес, поскольку такие биологические параметры, как продуктивность, распределение и темпы эволюции организмов, могут, по-видимому, подвергаться изменениям во время наибольших флуктуаций уровня моря. Тем не менее применение этого метода для континентальных отложений только начинается и будет развиваться благодаря первым работам Видмана (Wiedmann, 1973) и Хеллама (Hallam, 1978), валидных по отношению к большим (в геологическом масштабе) перестройкам фауны. С другой стороны, уже имеется оценка Кеннеди (Kennedy, 1977) возможностей более подробной корреляции между изменениями уровня моря и перестройкой фауны. Некоторые примеры для верхней юры не показывают линейной зависимости (оксфорд-кимериджская и кимеридж-титонская трансгрессии) в противоположность ниже-среднетитонской перестройке, которая является первой фаунистической революцией в титоне, изученной Таверой и др. (Tavera et al., 1986).

Начиная с 1980 г. были проведены многочисленные исследования с различными целями; при этом динамика аммонитовых сообществ рассматривалась в связи с изменениями уровня моря. В наиболее общих работах автостатические изменения считаются главным фактором в объяснении фаунистических ритмов (Enay, 1980; Enay, Mangold, 1982). В более детальных предлагаются эволюционные модели для ниже- и среднеюрского материала (Tintant et al., 1982; Donovan, 1985) и, кроме того (Bayer, McGhee, 1985), внимание уделяется масштабу анализируемых явлений в целях объяснения возможных несоответствий общим моделям.

Наиболее детальное и полное рассмотрение верхнеюрского материала можно найти в работах следующих авторов: Ханцпери (Hantzpergue, 1984, 1985), Жабилли и др. (Gabilly et al., 1985) и Гизи (Gygi, 1986). Эти работы дают не только важные результаты при корреляции перерывов в осадконакоплении, изученных для континентальных отложений с перерывами, полученными с помощью сейсмостратиграфии и отраженными в эволюции организмов; они также указывают на существование других перерывов широкого регионального масштаба, и все это выполнено с высокой биостратиграфической точностью. Кроме того, биогеографическое значение платформ и экостратиграфическое значение комплексов аммонитов, которые их занимали, рассматривается Олоризом (Oloriz, 1987a,b) в связи с реакцией фауны на колебания моря в верхней юре в Мексико-Карибском бассейне. Наконец, использование такого подхода при рассмотрении юрско-меловой границы есть у Ходемакера (Hoedemaeker, 1987) в оригинальной работе.

которую мы рассмотрим ниже. Даже принимая во внимание бесспорную важность метода, предложенная Вейлом и его коллегами корреляция различных районов требует установления данных, касающихся различных погружений и изгибов земной коры, связанных с региональной тектоникой, которые должны базироваться на соответствующем биостратиграфическом контроле в районах корреляции. Примеры главных и вспомогательных шкал приведены в работах Стевенса (Stevens, 1977) и Молинера и Олориза (Moliner, Oloriz, 1984) соответственно. Домери (Dommergues, 1982) продемонстрировал роль других факторов в "разобщении" эволюционного развития аммонитов в результате эвстазии.

Прежде чем делать выводы относительно общей картины взаимоотношений кривой изменения уровня и изменений в комплексах аммонитов, мы должны учесть различия в конфигурации морей и участков суши в анализируемый период времени. Четкий пример этого – уже упомянутые упрощенные выводы Кеннеди (Kennedy, 1977). Согласно данным автора (Kennedy, 1977, фиг.29,33), пик вымирания проявляется даже тогда, когда отмечается максимальная экспансия новых форм и они предшествуют минимуму появления более чем на одну стадию. Кроме того, фаунистический минимум предшествует минимуму регрессии для любого временного интервала и совпадает с фазами количественного восстановления видов аммонитов (Kennedy, 1977, фиг.33). Если мы сопоставим его кривые с границами триас-лейас и кра-мел, максимум трансгрессии совпадает с максимальным объемом фауны и наибольшей диверсификацией (=максимум появления + не самый максимум вымирания) только при триас-лейасовой трансгрессии. На различные условия в верхней юре указывают заметные различия в разнообразии экологической обстановки совместно с соответствующей фазой диверсификации окружающей обстановки, сопровождающейся активной плитной тектоникой. В анализируемых случаях все эти неточные соответствия между кривыми уровня моря и флуктуаций аммонитовой фауны не являются "шумами" и могут быть лучше интерпретированы на основе экологической динамики, если принять во внимание следующее.

1. Минимальный фаунистический объем достигается перед минимальным уровнем моря, который, в свою очередь, совпадает с фазой изменчивого восстановления аммонитов и показывает, что наибольший экологический импульс флуктуаций уровня моря фактически регистрируется на ранней или по крайней мере не на последней стадии регрессии. Схожее явление отмечал Кауфман (Kaufmann, 1972) как толчковый эффект. Таким образом, при максимуме регрессии фауны, по-видимому, некоторое время может предпринимать более или менее адекватные адаптивные реакции.

2. Максимум вымирания, совпадающий с фазой, когда образование новых форм очевидно показывает скорость смены аммонитов, когда нет фактора их экологического перемещения. Последний минимум появления новых форм можно скоррелировать с критическим значением объема окружающей среды, которая уже вступила в стадию редукции. Подобные предложения приводил и Джонсон (Johnson, 1974).

3. Степень изменчивости, при которой трансгрессивный максимум может совпадать с максимальным объемом и разнообразием аммонитов, является логическим следствием степени экологической диверсификации, существующей в окружающей среде. Таким образом, чем больше подразделение ниш, тем больше вероятность "менее точного соответствия". Это можно видеть при сравнении данных по верхней юре и верхнему триасу на примерах уже приведенных выше.

Изменения уровня моря и перестройка комплексов аммонитов

Идея о применении соображения относительно эвстатической динамики к проблеме перехода от юры к мелу принадлежит Ходемакеру (**Hoedemaeker**, 1987). Автор прекрасно показал преимущества, которыми обладает такой анализ, и сделал выводы о предварительной корреляции диаграммы изменений уровня моря с непоследовательными hiatusами, установленными в континентальных отложениях. Биостратиграфический базис, основанный на биостратиграфической шкале, взят из тетической стандартной последовательности, с помощью которой предпринимаются попытки корреляции различных бореальных последовательностей (см. **Hoedemaeker**, 1987, фиг. I). Как указал автор (там же), корреляции минимального уровня моря с кривыми Вейла недостоверны. Мы согласны с Ходемакером, что эти трудности для точного определения положений береговых линий по данным сейсмостратиграфии мешают точной корреляции глобальных несогласий с данными наблюдений, проведенных в континентальных отложениях. Это, в свою очередь, делает сомнительной надежность использования падений уровня моря в сильно разрозненных разрезах.

Следы изменений окружающей среды были особенно очевидны на шельфе, что позволяет без каких-либо трудностей определить изменения скорости седиментации и процессов эрозии. Таким образом, экостратиграфическую интерпретацию последовательности комплексов аммонитов можно осуществить при помощи седиментационного материала. В случае заметного изменения окружающей среды следует ожидать, что в этих районах фаунистические перестройки будут достаточно выразительными. С другой стороны, вследствие прогрессивного прибрежного градиента, особенно на приподнятых континентальных окраинах, скорость осадконакопления обычно относительно ниже, и, следовательно, отражение изменений уровня моря менее выражено. Все сказанное выше должно иметь отношение к относительно большим временным промежуткам, которые для аммонитов экологически довольно стабильны. Как следствие, окружающая среда аммонитов будет эволюционировать относительно медленно. Это, возможно, объясняет менее резкие перестройки фауны на фоне более равномерной седиментации. Эта гипотеза согласно модели, предложенной Олоризом (**Oloriz**, 1984/1985; **Checa, Oloriz**, 1985; **Oloriz**, 1987), имеет очевидное значение для экоэволюционной интерпретации и способствует расшифровке биогеографического распределения аммонитов.

Ясно, что изменения в комплексах во временной последовательности аммонитов в данном регионе имеют экостратиграфическое значение (Oloriz, 1987) и также ясно, что чем шире географическое распространение, тем важнее будет причина, которая его вызывает. В идеальном случае и сегодня мы можем иметь дело с глобальным явлением. Цель стратиграфов – распознать следы этих событий, что и объясняет интерес к методам Вейла и его коллег и представляет собой шаг вперед.

Вейл и др. (Vail et al., 1984) указывают несогласия I-го и 2-го типов, вызванные падением уровня моря, и конденсированные отложения со смещенными к берегу глубинными центрами для времени относительно подъема уровня моря, характеризующего стадию наибольших глубин (кроме мест, подверженных значительному погружению). Падения уровня моря, которые отражают несогласия, по-разному воздействуют на шельф и, вероятно, экостратиграфического пространства, занимаемые аммонитами на шельфах, также будут подвержены этим воздействиям и практически уничтожены (особенно в случае несогласия I-го типа) или изменятся в различной степени (несогласия 2-го типа). Предположение Вейла и др. (Vail et al., 1984) состоит в том, что титонские несогласия (I-й тип) – средних и крупных размеров, меньшей продолжительности и большей частоты, чем берриасские. Последние имеют меньшую амплитуду (тип 2), кроме позднеберриасского, которое относится к I-му типу, поэтому уменьшение экостратиграфического пространства на шельфе в берриасе менее значительно, чем в титоне. Таким образом, если аммониты подвергались воздействию, их реакция была в целом менее явной в берриасе. В любом случае это нельзя прямо связывать со степенью географической дифференциации аммонитов (т.е. с различными трудностями при корреляции), так как другие факторы также подвергаются различному воздействию на региональном уровне при непосредственных эффектах глобальных колебаний уровня моря.

Для корреляции изменений уровня моря и изменений в аммонитовой последовательности, Ходемакер (Hoedemaeker, 1987) допускает, что стратиграфические интервалы с небольшими скоростями вымирания аммонитов соответствуют падениям уровня моря: минимум количества встречающихся совместно аммонитов соответствует самому низкому положению уровня моря, а возникновение и быстрая диверсификация многих новых элементов фауны, которая следует за минимумом диверсификации, – с последовательным подъемом уровня моря. Этот факт указывает, согласно Ходемакеру, на чувствительность этих организмов к трансгрессиям и регрессиям, до некоторой степени подобную тому, как кембрийские трилобиты разделены на биомеры Пальмера (Palmer, 1965, 1984).

Наши предыдущие анализы данных Кеннеди (Kennedy, 1977) несогласуются с гипотезами Ходемакера (Hoedemaeker, 1987). Одну из причин можно найти в различной точности биостратиграфических шкал, используемых авторами. Тем не менее, прежде чем делать биостратиграфические

выводы и исследовать возможные варианты корреляции, мы должны рассмотреть общую основу и гипотезы, которые допускает Ходемакер, предлагая тип связи, обнаруженный им между изменениями состава аммонитовых комплексов и колебаниями уровня моря. По нашему мнению, может существовать неправильное истолкование, когда глобальные несогласия рассматриваются совместно с фаунистическими сукцессиями, чья летопись интерпретируется, подобно биомерам Пальмера (Palmer, 1965, 1984).

В сейсмостратиграфии, по определению, несогласия не диахронны (Vail et al., 1984) и связаны с падениями уровня моря (Vail et al., 1977, 1984). С другой стороны, биомерные границы, возможно, диахронны (Palmer, 1984) и приурочены не к регрессиям, а, скорее, к положению близкому к максимуму трансгрессии (Johnson, 1974). Пальмер (Palmer, 1984) предлагает модель для исследования динамики, которая ограничивает его биомеры. В этой модели не учитывается регрессия, хотя автор признает очевидность углубления в примерах, которые он выдвигает в защиту своей модели (Palmer, 1984). Поэтому, если принимать точку зрения Ходемакера (Hoedemaeker, 1987) на перестройку аммонитовых ассоциаций как аналог биомерных сукцессий, причины этих перестроек аммонитовых комплексов не следует искать в регрессии. Таким образом, корреляция Ходемакера (Hoedemaeker, 1987) минимума конкурирующих видов, быстрой и интенсивной перестройки и самых низких положений уровня моря кажется несколько преждевременной.

Согласно сказанному выше без учета изучаемого промежутка времени, возможно, возникнут трудности при обсуждении синхронности перестроек в аммонитовых комплексах с максимумом отступления моря. В действительности Ходемакер (Hoedemaeker, 1987) ошибается, когда объясняет корреляции минимума уровня моря с кривыми по данным сейсмостратиграфии. Если действительно модель колебаний уровня моря с медленным подъемом и быстрым падением в целом преобладает, то трудно определить, в какой момент цикла перестройки аммонитовых ассоциаций наиболее часты. Настоящее ограничение времени рассмотрения процесса приводит к дифференциации между начальной и конечной стадиями на вертикальных участках наших эвстатических кривых. Тем не менее, возможно, что конструкцию колебаний уровня моря можно упростить, как показано на моделях других авторов (Einsele, 1985; Brandt, 1985).

Если мы дополним результаты представленных здесь работ Кеннеди (Kennedy, 1977) и Джонсона (Johnson, 1974) данными других авторов (McGhee, Bayer, 1985; Bayer, McGhee, 1985), мы сможем не принимать в расчет регрессивный максимум как предпочтительную фазу, в которой происходят перестройки фауны. На самом деле, по-видимому, все указывает на то, что перестройки происходили до нее.

В предыдущих работах мы обсуждали два типа панцирей иглокожих, учитывая их экологию и динамику осадконакопления (платформенные иглокожие и иглокожие впадин; Oloriz, 1984/85 и др.). Кроме ближайших к берегу участков шельфа, где данные по аммонитам обычно дискретны, на внешнем шельфе изменения в условиях седиментации и/или различная степень несогласий могут определять границы стратиграфических интервалов, в которых изучается последовательность аммонитов. К сожалению, относительная легкость, с которой развивается эндемичная фауна представляет серьезные трудности при корреляции. На южных континентальных краях Иберийской субплиты бесспорно существовали места, где седиментация шла достаточно непрерывно в интересующем нас интервале времени. Общие зонально-интразональные перерывы не устанавливаются даже по наиболее надежным из имеющихся биостратиграфических групп (аммонитам, кальпионеллидам). На юге Испании (суббетическая зона) зафиксированы значительные перестройки фауны, которые можно сравнить с основными видимыми несогласиями, но не прямо по литологическим изменениям. Тавера и др. (Tavera et al., 1986) показали основные фаунистические перестройки терминальной юры и основания мела: первое обновление аммонитов, характеризующее границу нижнего-верхнего титона; второе обновление аммонитов, характеризующее границу титона и берриаса; берриас-валанжинскую трансгрессию в нижнем меле.

Важнейшую фаунистическую перестройку, которая указывает на начало верхнего титона, с широким распространением *Himalayitidae* нередко можно сопоставить с увеличением мергеле-глинистого осадконакопления (Oloriz, Tavera, 1979). С другой стороны, расцвет *Berriasellidae*, который указывает на основание зоны *Jacobi* (самые низы берриаса), и соответствующая перестройка комплекса, относящаяся к зоне *Durangites* (самые верхи титона), происходят без видимого изменения осадконакопления.

Происходит постепенная перестройка комплексов во время берриас-валанжинской трансгрессии (зоны *Boissieri-Otopeta*), тогда как общие изменения в сторону мергеле-глинистой седиментации уже фиксировались вне зоны *Boissieri* и начались несколько раньше.

Согласно сказанному выше, для внешней среды, которая стабильна и однородна по сравнению с таковой на шельфе, мы установили, следующее:

I. Важнейшие фаунистические перестройки могут происходить либо независимо от литологических изменений (второе обновление аммонитов, указывающее на границу *Durangites-Jacobi* = прско-меловая граница для суббетической зоны), либо в связи с этими изменениями (первое обновление аммонитов, указывающее на границу *Burckhardticerat-Simplisphinctes* = граница нижний-верхний титон для суббетической зоны).

2. Общее изменение седиментации, которое не коррелируется с перестройками аммонитовой фауны (общее изменение мергелистого осадконакопления в интервале зон *Andrussowi-Boissieri* = средний-верхний берриас).

3. Постепенное изменение фауны в литологически гомогенном материале (берриас-валанжинская трансгрессия).

Обновление аммонитов мы считаем результатом разной перестройки, которую способны распознать даже не палеонтологи: развитие бугорков у эволютных форм (*Himalayitidae*) и развитие волнистого и неправильного характера ребер на раковинах (с перерывом на вентере или без такового), который определяет берриаселлоидный тип вместо преобладающего ранее перисфинктоидного.

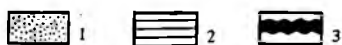
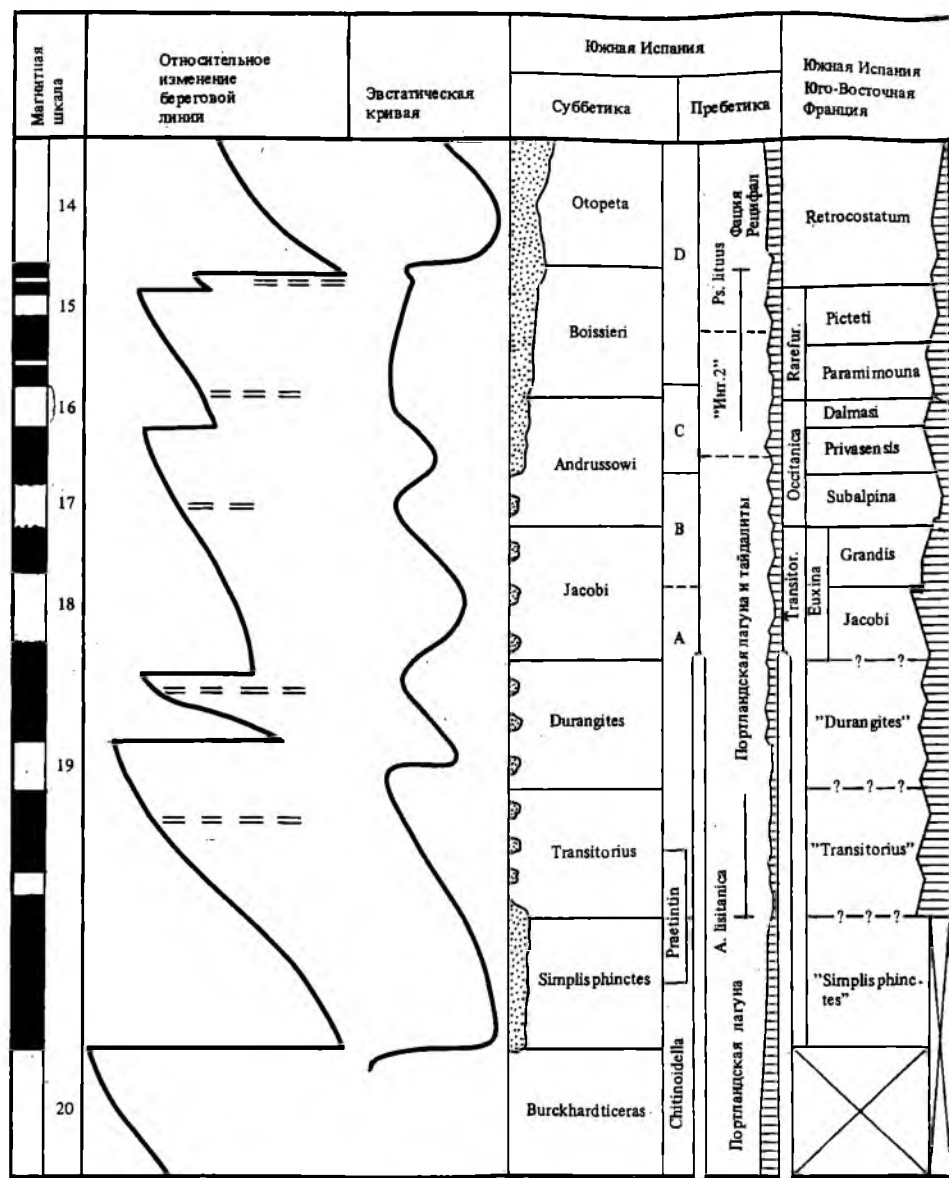
Сказав, что отмеченные здесь перестройки сами по себе являются хорошими биостратиграфическими маркерами, мы можем считать, что они свидетельствуют об экзэволюционных реакциях и имеют экзэволюционное значение для внешней среды значительного объема, в которой находки седиментационных следов колебаний внешней среды ограничены и едва различимы. В этом смысле мы можем принять гипотезу Ходемакера (*Hoedemaeker*, 1987) об особом экостратиграфическом значении значительных перестроек в аммонитовой фауне, занимающей глубокие части бассейнов, с учетом того, что в нашем случае мы имеем дело большей частью с неприбрежными обстановками различной глубины и непрерывной седиментации. В короткий промежуток времени, когда эвстатические колебания (*Vail et al.*, 1984; *Hag et al.*, 1987) окружающей среды аммонитов можно распознать, мы можем принять, что число комплексов, которое будет отвечать в большей или меньшей степени фаунистическим перестройкам, в поздней юре и в раннем мелу на юге Испании, по крайней мере за нулевую гипотезу.

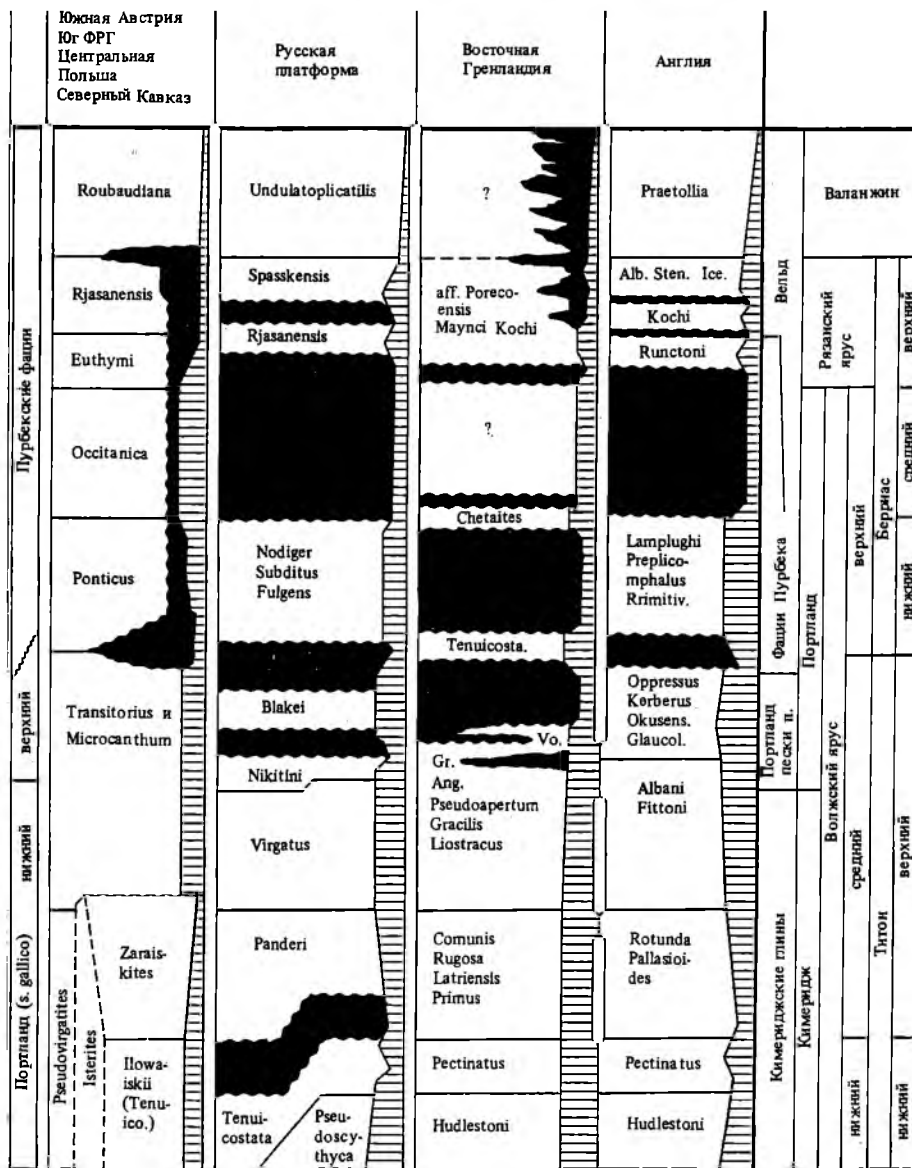
На рисунке показана корреляция между биостратиграфической шкалой, полученной для Южной Испании, эвстатическими кривыми и береговыми линиями (*Hag et al.*, 1987). Корреляция считается предварительной, с тех пор как установлены различия между используемыми палеомагнитными последовательностями, полученными в суббетической зоне (*Ogg et al.*, 1984) и используемыми Хаком (*Hag et al.*, 1987). Некоторые черты тем не менее довольно ясны.

1. Корреляции между колебаниями уровня моря и зональными границами особенно близки к трансгрессивному максимуму. Минимальный уровень моря не имеет особого влияния. На линиях эвстатических кривых с резкими падениями невозможно точно отнести самый яркий экологический толчок к минимуму уровня моря, так как мы не можем контролировать реакцию фауны, если понижение уже началось.

2. Нет прямой связи между колебаниями уровня моря и седиментацией. Это зависит от местных факторов, таких, как тектоника расширения и различных погружений. Тем не менее два самых сильных минимума уровня моря совпадают с редукцией в летописи известняков.

3. Фаунистические перестройки, указанные в тексте (первое и второе обновление аммонитов и берриас-валанжинский переход), происходили по-





сле максимума трансгрессии. Если мы считаем, что резкое падение уровня моря оказывает экологическое воздействие в квазиначальных стадиях выделения падения этого уровня, то это не вполне подтверждается имеющимися данными.

4. Различный характер фаунистической перестройки на двух минимумах может быть безусловно прогрессивным во втором случае и регрессивным в первом, внезапном по природе.

5. Выверка общей эвстатической кривой, используемой здесь, очевидно, более осуществима и информативна, чем других кривых, полученных для тех же интервалов, используемых для Средиземноморских районов. Фаринаци и др. (Farinacci et al., 1981), возможно, предложили первую кривую для Средиземноморья для Умбро-Мархинских Аппенин. Их кривые не являются эвстатическими в узком смысле, хотя для верхней кры они хорошо согласуются с данными других авторов (Vail, Todd, 1980; Hallam, 1977) (сравни: Farinacci et al., 1981). Кривая итальянцев содержит очень упрощенные следы, так как она фиксирует только главные колебания из-за выбранного метода и ограничений, связанных с возможностями биостратиграфического подразделения и корреляции в этом районе.

Сразу после завершения этой работы Дж.А.Вера любезно ознакомил нас с предварительной эвстатической кривой для суббетической зоны, которая ранее не была опубликована (Vera, 1988). Эта кривая дает непрерывный трансгрессивный след через берриас несомненно благодаря тому, что фиксирование строматолитовых уровней считается преобладающим в его реконструкции. Таким образом, мелкие детали этой кривой в отношении фаунистических перестроек в аммонитовых комплексах и/или типов седиментации почти несомненно связаны с "искажением", вызванным использованием такого экологически специфического маркера, как строматолиты.

Благодарности. Эта работа стала возможной благодаря помощи фирмы SAISU в рамках проекта 3321/83.

Abstract

The possible relationship between sea-level changes and the turnovers of faunal associations is analyzed and the faunal responses are interpreted according to ecological considerations. A tentative correlation is proposed between biostratigraphic schemes recognized for different areas on shelves and that recognized in the Subbetic zone (Southern Spain). The biostratigraphic schemes and the global eustatic curve are correlated by means of the magneto-sequence.

ЛИТЕРАТУРА

С а к с В.Н., Ш у л ь г и н а Н.И. Сопоставление с важнейшими разрезами берриаса за пределами бореального пояса // Граница юры и мела и берриасский ярус в бореальном поясе / В.Н.Сакс, Н.И. Шульгина, В.А.Басов и др. Новосибирск: Наука, 1972. С.255-267.

- С а к с В.Н., Шульгина Н.И., Захаров В.А., Иванова Е.Ф. Палеозоогеографическое районирование // Там же. 1972. С. 289-299.
- С а к с В.Н., Шульгина Н.И., Сазонова И.Г. Палеогеографический очерк // Там же. 1972. С. 268-288.
- С а х а р о в А.С., Шилкин В.Н., Месёжников М.С. Юско-меловые пограничные отложения на Северо-Восточном Кавказе // Путеводитель к геологическим экскурсиям / Под.ред. М.С.Месёжникова. ВНИГРИ, 1987. С. 35-64.
- B a r t h e l K.W. Die Obertithonische, regressive Flachwasser-Phase der Neuburger Forge // Bayer. Akad. Wiss. Math-naturwiss. Kl. 1969. H. 142.
- B a s o v V.A., Булыжникова С.Р., Кузнецова К.И. Foraminifera from the Jurassic-Cretaceous boundary beds in the USSR (Boreal Realm) // The Boreal Lower Cretaceous. Liverpool: Seel House press, 1973. Spec. iss. N 5. P. 401-407.
- B a y e r U., McGhee G.R. Evolution in marginal epicontinental basins: The role of phylogenetic and ecological factors // Sedimentary and evolutionary cycles / Ed. U.Bayer, A.Seilacher. B. etc. Springer, 1985. P. 164-235.
- B i r k e l u n d T., Callomon J.H., Fürsich F. The stratigraphy of the upper Jurassic and lower Cretaceous sediments of Milne Land, central east Greenland // Grnland geol. unders. 1984. Vol. 147. P. 5-56.
- B r a n d t K. Sea-level changes in the Upper Sinemurian and Pliesbachian of Southern Germany // Sedimentary and evolutionary Cycles / Ed. U.Bayer, A.Seilacher. B. etc.: Springer, 1985. P. 113-126.
- C a s e y R. The ammonite succession at the Jurassic-Cretaceous boundary in Eastern England // The Boreal Lower Cretaceous. Liverpool: Seel House press, 1973. P. 193-266.
- C h e c a A., O l o r i z F. Ecological dynamics of upper Jurassic ammonites (Aspidoceratidae: Aspidoceratinae and Physodoceratinae) // Cephalopods: Present and past / Ed. J.Kullman, J.Wiedmann. Stuttgart: Schweizerbart, 1985. P. 413-424.
- C o p e J.C.W. Kimmeridgian correlation chart // A correlation of Jurassic rocks in the British Isles / Ed. J.C.W.Cope. 1980. P. 76-84.
- C o p e J.C.W. The terminal Jurassic stage // Intern. symp. on Jurassic stratigraphy / Ed. O.Michelsen, A.Zeiss. Copenhagen, 1984. Vol. 2. P. 445-456.
- D o m m e r g u e s J.L. Le provincialisme des Ammonites nord-ouest européennes au Lias moyen: Une crise faunique sous contrôle paléogeographique // Bull. Soc. géol. France. 1982. N 7. P. 1047-1051.
- D o n o v a n D.T. Ammonites shell form and transgression in the British lower Jurassic // Sedimentary and evolutionary cycles / Ed. U.Bayer, A.Seilacher. B. etc.: Springer, 1985. P. 48-57.
- D o n z e P. Lower Portlandien. Upper Portlandien // Doo. Lab. Geol. Fac. Sci. Lyon. 1980. N 5. P. 196-200.
- E i n s e l e G. Response of sediments to sea-level changes in differing subsiding storm-dominated marginal and epeiric basins // Sedimentary and evolutionary cycles / Ed. U.Bayer, A.Seilacher. B. etc.: Springer, 1985. P. 68-97.

- Enay R. Paleobiogeographie et ammonites Jurassiques: "rythmes fauniques" et variations du niveau marin: voies d'échanges, migrations et domaines biogéographiques: Livre Jubilaire S.G.F., 1830-1980 // Mem. Soc. géol. France. 1980. N 10. P. 261-281.
- Enay R., Mangold Ch. Dynamique biogéographique et évolution des faunes d'ammonites au Jurassique // Bull. Soc. géol. France. 1982. N 7. P. 1025-1046.
- Farinacci A., Mariotti N., Nicosia G. et al. Jurassic sediments in the Umbro-Marchean Apennines: An alternative model // "Rosso Ammonitico symposium" proc. 1981. P. 335-398.
- Gabilly J., Carion E., Nantzpergue P. Les grandes discontinuités stratigraphiques au Jurassique: témoins d'événements eustatiques, biologiques et sédimentaires // Bull. Soc. géol. France. 1985. N 8. P. 391-401.
- García-Hernández M. Biozonation du Crétacé Inférieur à l'aide des Foraminifères Benthiques et des Algues Dasycladacées dans le Prébetique Occidental // Geobios. 1981. Vol. 14, N 2. P. 261-267.
- García-Hernández M., López-Garrido A.C. El tránsito Jurásico-Cretácico en la Zona Prebetica // Cuad. geol. 1979/1981. Vol. 10. P. 535-544.
- Groiss Th. Southern Franconian Alb-Middle and upper Jurassic // Intern. symp. on Jurassic stratigraphy: Guide book. Erlangen, 1984. P. 151-205.
- Gygi R. Eustatic sea-level changes of the Oxfordian (late Jurassic) and their effect documented in sediments and fossil assemblages of an epicontinental sea // Eclog. geol. helv. 1986. Vol. 79, N 2. P. 455-491.
- Hag B.U., Hardenbol J., Vail P.R. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic // Science. 1987. Vol. 235. P. 1156-1165.
- Hallam A. Jurassic bivalve biogeography // Paleobiology. 1977. N 3. P. 58-73.
- Hallam A. Eustatic cycles in the Jurassic // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 1978. Vol. 23. P. 1-32.
- Hantzpergue P. Greater sedimentary unconformities in the western European Kimmeridgian: Relations between sedimentary and biologic events // Intern. symp. on Jurassic stratigraphy: Guide book. Erlangen. 1984. P. 686-693.
- Hantzpergue P. Les discontinuités sédimentaires majeures dans le Kimmeridgien français: chronologie, extension et corrélations dans les bassins ouest-européens // Géobios. 1985. Vol. 18, N 2. P. 179-194.
- Hoedemaeker Ph.J. Ammonite biostratigraphy of the uppermost Tithonian, Berriasian, and lower Valanginian along the Rio Argos (Caravaca, SE Spain) // Scr. geol. 1987. Vol. 65. P. 1-81.
- Jelitzky J.A. Jurassic-Cretaceous boundary beds of Western and Arctic Canada and the problem of the Tithonian-Berriasian stages in the Boreal Realm // Geol. Assoc. Canada. Spec. Pap. 1984. N 27. P. 175-255.
- Johnson J.G. Extinction of Perched faunas // Geology. 1974. Vol. 2, N 10. P. 479-482.
- Kauffman E.G. Evolutionary rates and patterns of North American Cretaceous Mollusca // XXIV Internat. geol. congr. Montreal, 1972. P. 174-189.

- Kelly S.R.A. Boreal influence on English Ryazanian Bivalves // Zitteliana. 1983. Vol. 110. P. 285-292.
- Kennedy W.J. Ammonite evolution // Develop. Paleontol. Stratigr. 1977. N 5. P. 251-305.
- Kutek J., Matyja B.A., Wierzbowski A. Late Jurassic biogeography in Poland and its stratigraphical implications // Intern. symp. on Jurassic stratigraphy: Guide book. Erlangen, 1984. P. 743-754.
- Kutek J., Zeiss A. Tithonian-Volgian ammonites from Brzostowka near Tomaszow Mazowiecki, Central Poland // Acta geol. pol. 1974. Vol. 24, N 3. P. 505-542.
- Legarát G. Le Berriasien du Sud-Est de la France // Doc. Lab. Geol. Fac. Sci. Lyon. 1973. Vol. 43, N 1. P. 1-308; N 2. P. 309-576.
- Loannides N.S., Stavrinou G.N., Downie C. Kimmeridgian microplankton from Clavell's Hard, Dorset, England // Micropaleontology. 1976. Vol. 22, N 4. P. 443-478.
- McGhee G.R., Bayer U. The local signature of sea-level changes // Sedimentary and evolutionary cycles / Ed. U. Bayer, A. Seilacher. B. etc.: Springer, 1985. P. 98-112.
- Mitchum R.M., Vail P.R., Thompson I.S. Seismic stratigraphy and global changes of sea level. 2. The depositional sequence as a basic unit for stratigraphic analysis // Seismic stratigraphy - applications to hydrocarbon exploration / Ed. Ch. Payton. Wash. (D.C.), 1977. P. 53-62.
- Möller L., Oloriz F. Fine biostratigraphy in the Lower-most part of the Lower Kimmeridgian Platynota Zone of the Celtiberic Chain (Spain) // Intern. symp. on Jurassic Stratigraphy: Guide book. Erlangen, 1984. P. 503-514.
- Ogg J.G., Steiner M.B., Oloriz F., Tavera J.M. Jurassic magnetostratigraphy. 1. Kimmeridgian-Tithonian of Sierra Gorda and Carcabuey, Southern Spain // Earth and Planet. Sci. Lett. 1984. Vol. 71. P. 147-162.
- Oloriz F. Paleography and ammonites in the Upper Jurassic: Outlines for a pattern // Commemorazioni di Don Raffaele Piccini: I Convegno "Fossili, Evoluzioni ed Ambiente" / Ed. G. Pallini. Pergola, 1984/1985. P. 1-9.
- Oloriz F. Ammonite phenotypes and ammonites distributions: Notes and comments // II Convegno "Fossili, Evoluzioni ed Ambiente". Pergola, 1987a.
- Oloriz F. El significado biogeografica de las plataformas mexicanas en el Jurásico superior: Consideraciones sobre un modelo evolutivo // Rev. Soc. mex. paleontol. 1987b. Vol. 1, N 1. P. 219-247.
- Oloriz F., Tavera J.M. El transito Tithonico inferior-Tithonico superior en las Cordilleras Béticas (Zona Subbética) // Tecniterrae. 1979. N 29. P. 1-10.
- Palmer A.R. Biomere a new kind of biostratigraphic unit // J. Paleontol. 1965. Vol. 39, N 1. P. 149-153.
- Palmer A.R. The biomere problem: Evolution of an idea // Ibid. 1984. Vol. 58, N 3. P. 599-611.
- Stevens G.R. Mesozoic biogeography of the South-West Pacific and its relationship to plate tectonics // Intern. symp. on geodynamics in South-West Pacific, Noomea (New Caledonia). P.: Technip, 1977. P. 309-326.
- Surlýk F. The Jurassic-Cretaceous boundary in Jameson Land, East Greenland // The Boreal Lower Cretaceous. Liverpool: Seel House press, 1973. P. 81-100.

- Tavera J.M., Oloriz F., Company M., Checa A. Mediterranean ammonites and the Jurassic-Cretaceous boundary in Southern Spain (Subbetic Zone) // Acta geol. hung. 1986. Vol. 29, N 1/2. P. 151-159.
- Tinant K., Marchand D., Mouterde R. Relations entre les milieux marins et l'évolution des Ammonoides: Les radiations adaptatives du Lias // Bull. Soc. géol. France. 1982. Vol. 7, N 24. P. 951-961.
- Tyson R.V., Wilson R.C.L., Downie C. A stratified water column environmental model for the type Kimmeridgian clay // Nature. 1979. Vol. 277. P. 377-380.
- Vail P.R., Hardenbol J., Todd R.G. Jurassic unconformities, chronostratigraphy and sea-level changes from seismic stratigraphy and biostratigraphy // GCSSEPM Found. Third Annu. res. conf. proc. 1984. P. 347-364.
- Vail P.R., Mitchum R.M., Thompson S. Seismic stratigraphy and global changes of sea level. 4. Global cycles of relative change of sea level // Seismic stratigraphy - applications to hydrocarbon exploration / Ed. Ch. Payton. Wasch. (D.C.). 1977. P. 83-97.
- Vail P.R., Todd R.G. North Sea Jurassic unconformities, chronostratigraphy and sea-level changes from seismic stratigraphy // Petroleum geology of the continental shelf of Northwest Europe. L.: Inst. Petrol., 1981. P. 216-235.
- Vera J.A. Evolucion de los sistemas de deposito en el margen ibérico de las Cordilleras Béticas // Rev. Soc. geol. esp. 1988. N 1.
- Wiedmann J. Evolution or revolution of ammonoides at Mesozoic system boundaries // Biol. Rev. 1973. Vol. 48, N 4. P. 159-194.
- Wimbledon W.A. Portlandian correlation chart // A correlation of Jurassic rocks in the British Isles. 1980. Pt. 2: Middle and Upper Jurassic. P. 85-92.
- Wimbledon W.A. The Portlandian, the terminal Jurassic stage in the Boreal Realm // Intern. symp. on Jurassic stratigraphy / Ed. O. Michelsen, A. Zeiss. Copenhagen, 1984. Vol. 2. P. 533-550.
- Zeiss A. Some ammonites of the Klentnice beds (Upper Tithonian) and remarks on correlation of the uppermost Jurassic // Acta geol. pol. 1977. Vol. 27, N 3. P. 369-386.
- Zeiss A. Upper Jurassic // Intern. symp. on Jurassic stratigraphy: Guide Book. Erlangen, 1984. P. 68-87.
- Zeiss A. Comments on a tentative correlation chart for the most important marine provinces at the Jurassic-Cretaceous boundary // Acta geol. hung. 1986. Vol. 29, N 1/2. P. 27-30.

УДК 36(017.2+543.43) + 55I(762/63+3I(5I0/5I7))

Чен Пэй-джи

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И МИГРАЦИЯ ЖЭХЭЙСКОЙ (JENOI) ФАУНЫ
И ОБСУЖДЕНИЕ ГРАНИЦЫ ЮРА-МЕЛ В НЕМОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ КИТАЯ

Следом за позднетриасовой морской регрессией юрские и меловые слои формировались в континентальной обстановке, во внутренних районах Азии они содержат обильную ископаемую биоту. Хотя в течение последних трех

© Чен Пэй-джи, 1990

десятилетий проводились многочисленные исследования этих отложений, особенно в Китае, определение границы юры и мела остается проблематичным. Недавние находки ископаемых, представленные в статье, содержат информацию, необходимую для решения этой проблемы. В статье дан синтез и всесторонний обзор проблемы границы, как она принимается большинством геологов и палеонтологов.

В поздней юре и раннем мелу Восточной Азии Жэхэйская фауна характеризуется местными пресноводными сообществами, которые называются фауной "Миддендорфий" — *Ephemeroptera-Lycoptera* или *Lycoptera-Eosestheria-Ephemeroptera trisetalis*. Кроме того, сообщества двустворок *Ferganooconcha quadrata-Solenais mengyinensis* и гастропод *Probaiocalia gerrassimovi-Viviparus onogoensis* также относятся к Жэхэйской фауне, хотя их стратиграфическое распространение шире, чем у *Lycoptera* и *Eosestheria* (табл. I).

Ранняя Жэхэйская фауна представлена сообществами *Nestoria-Keratestheria* (конхостраки), *Luanpingella-Eoparacyprius-Darwinula* (остракоды), *Peipiaosteus* (рыбы), *Ferganooconcha* (двустворки) и обнаружена в средней части верхней юры Северного Хэбэя, гор Большой Хинган и Восточного Забайкалья.

Сообщество *Nestoria-Keratestheria* включает виды *Nestoria*, *Keratestheria*, *Sentestheria*, *Abrestheria*, *Ambonella*, *Jibeilimnadia* и *Yanshanina*, которые были обнаружены в формации Дабэйгоу (*Dabeigou*) (Северный Хэбэй), в формациях Байиньгаолао (*Baiyingaolao*) и Маниту (*Manitu*) (Западный Ляонин), формации Баоши (*Baoshi*) (Западный Гирин) и формации нижняя Аргуня (*Arguna*) и Усцзицар (*Usjicar*) (Западное Забайкалье). Сообщество *Luanpingella-Eoparacyprius-Darwinula* найдено совместно с сообществом *Nestoria-Keratestheria* из формации Дабэйгоу (*Dabeigou*) (Северный Хэбэй) и обычно включает формы: *L. postacuta*, *E. jingshanensis*, *D. leguminella*, *D. ocontracta*, *D. barabinskensis*, *Rhinocyprius echinata* и реже — *Lycoptero-cyprius infantilis*, *Limnocyprius abscondida*, *Mongolianella subtrapezoides* и *Clinocyprius* sp.

Средняя Жэхэйская фауна включает *Ferganooconcha sibirica-Sphaerium jeholense* (двустворки), *Probaiocalia gerrassimovi-Viviparus onogoensis* (гастроподы) и так называемое сообщество *Lycoptera-Eosestheria-Ephemeroptera trisetalis*. Это период (поздняя юра) расцвета фауны и ее распространения на большей площади древней долины Амура (см. рисунок).

Фауна *Lycoptera* широко распространена в позднечуэньских отложениях Северо-Восточного Китая, Монголии, Хэбэя, Нинся, Ганьсу, Шеньси, Шаньдун, Южной Монголии и Восточного Забайкалья. Кроме родов-индексов, фауна содержит *Sinamia*, *Qechaomia*, *Lungteichthys* и *Peipiaosteus*, хотя последний появляется несколько раньше, чем *Lycoptera* (см. табл. I). В Цзюцюаньском (*Jiuquan*) бассейне, который является западной границей распространения средней Жэхэйской фауны, *Lycoptera* замещается на *Jiuguanichthys liui*, который встречается совместно с *Sinamia* и *Qechaomis orientalis* в формации Чицзингбао (*Chijingbao*).

Таблица 1. Биостратиграфическая последовательность неморской верхней юры и нижнего мела Китая

Возраст		Конкостраки			Остракоды		Двустворки	
Сеноман		Северный Китай	Юго-Восточный Китай	Южный Китай	Северный Китай	Южный Китай	Северный и Юго-Восточный Китай	Юго-Западный Китай
	K ₁ ²	Nemestheria 3.			Cypridea sub tubercu lisperga — C. elliptica A.	Mongolocyp- pris— Cypridea A.	Kumamotoa 3.	
Алб	K ₁ ⁴	Nemestheria erlongashanensis—Orthestheria jilinensis		Orthestheria ф.			TPN*** ф.	
Апт	K ₁ ⁵	Neodles- theria dala- siensis 3.	Cratostra- cus 3.		Mongolocyp- pris yangji- ensis—Cyp- ridea coci- naformis A.	Morinia— Bisulcocy- pridea Dar- winula A.		T. kodairia 3.
Валазхин Баррем	K ₁ ¹⁻⁴	ф. YO**				Cypridea— Monosulco- cyp- pris—Dar- winula A.	Ferganoconcha quadrata—Solenala mengjienensis ф.	Nakamura naia chi ngshanen sis 3.
Берриас	K ₁ ¹		Y. sinen- sis 3.		Cypridea— Rhinocyp- ris—Mongol- ianella A.	Jingguella— Pinnocyp- ridea—Dar- winula A.		Tetoria? yixianensis 3.
Титон	J ₃ ³⁻³		E. subro- funda 3.	Eosestheriopsis ф.		Darwinula— Damonella— Djungarica A.	Ferganoconcha	Sphaerium jeholense— Ferganoconcha sibirica A.
	J ₃ ³⁻²		E. midden- dorfii 3.					
	J ₃ ³⁻¹		E. lingy- uanensis 3.					
Камеридж	J ₃ ³		Nestoria— Kerate- stheria 3.		Luanpinge- lla—Eopara- cyp- pris—Dar- winula A.	Darwinula— Cetacella— Djungarica A.		

Примечание. *Pseudestherites—Yanjlestheria—Diastheria—Eosestheria—Orthestheria; **Yanjlestheria—Orthestheria; quanahengxiensis. A. — ассоциация, з. — зона. Ф. — фауна, фл. — флора

Комплекс фауны *Eosestheria* можно подразделить на три зоны, характеризующиеся *E. lingyuanensis*, *E. middendorffii* и *E. subrotunda*. Зона *E. lingyuanensis* представлена ранними формами *Eosestheria* и *Diastheria*, имеющими доминантную полигональную скульптуру и только несколько лир на слоях нарастания карапакса. Они были собраны из базальной формации Исянь (Yixian) Западного Ляонина и формации Сигуаянь (Xiguayan) Северного Хэбэя. Зона *E. middendorffii* содержит виды *Eosestheria* и *Diastheria*, но их полигональная скульптура на слоях нарастания имеет редкость, а лиры более многочисленны. Характерные формы, такие, как

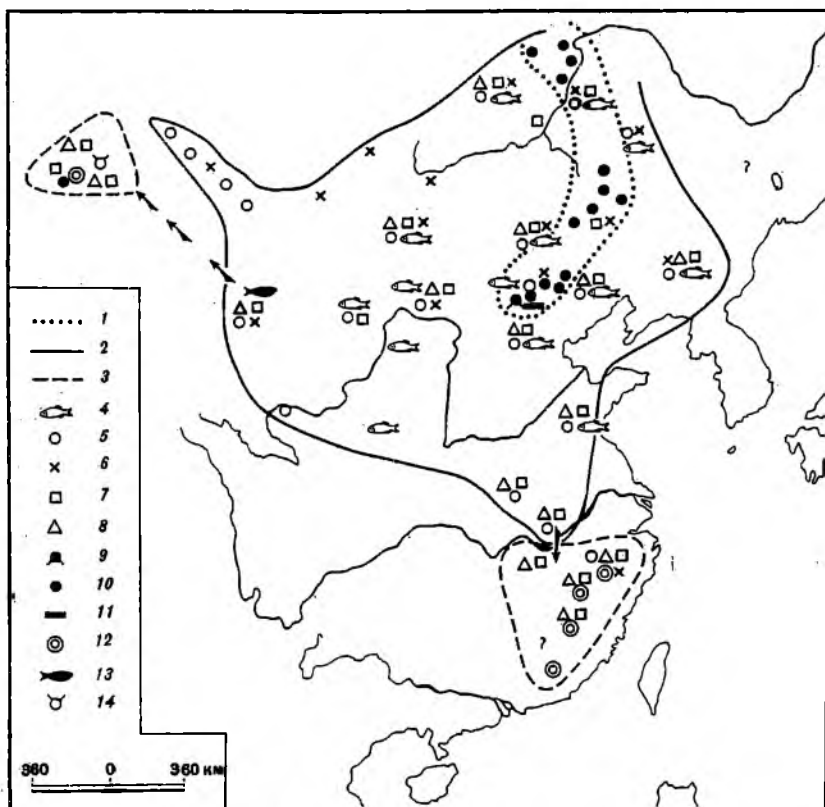
Гастроподы	Насекомые	Рыбы	Споры, пыльца		Растения	
Северный и Юго-Восточный Китай			Северный Китай	Южный Китай	Северный Китай	Южный Китай
Brotopsis wakhoensis— Tulotomoides talazensis ф.			Pinuspollenites— Enaperturopollenites A.	Schizaeosporites— Classopollis A.	Trapa ? microphylla. Planatus sp.	Pseudofrenelopsis
			Gleichenioidites—Lei- otriteles A.		Asplenium, Arctopteris, Trochodendroides?	
Probalcalia gerasimovi—Viviparus ongoensis ф. BZ**** A.	Soluspa- norpa Ephemeropsis trisetalis ф.	Manchurichthys ф. Para- lycoptera	Cicatricosisporites— Appendicisporites—Tri- colpites A.	Cicatricosisporites 3.	Ruffordia—Onychiopsis ф. Acanthopteris— Nilssoniasinensis A.	Ruffordia, Onychiopsis, Zamiophyllum, Pseudo- frenelopsis, Weichselia
		Mesoclupea ф.		Classopollis—Cicatricosisporites A.		Otozamites, Dictyo- zamites, Ptilophyl- lum, Cladophlebis, Brachyphyllum, Cup- ressinocladius
		Kuntulunia— Kyuangichthys ф.	Cicatricosisporites— Clavati- pollenites A.		Ginkgoites siberica, Baiera cf. gracilis, Czekanowskia cf. angustifolia, Phoenicopsis sp., Pityophyllum sp.	
		Lycoptera ф.	Disaccitri- leti—Ci- catricosisporites A.			
		Peipiaosteus ф.				

Trigonioides—Plicatounio—Nippononaia; *Bellamy clavithiformis—Zaptychius

E. middendorffii, *E. jinggangshanensis*, *E. persoulpta*, *E. triformis*, *D. yixianensis*, *D. languina*, *D. jeholensis* и *D. suboblunga*, были собраны из средних и верхних седиментационных частей вулканической формации Исаянь (*Yixian*) Восточного Ляонина. Зона *E. subrotunda* включает, кроме видов-индексов, *E. fuxiensis* и *E. jiufutangensis*, которые имеют меньшую сетчатость, а лиры занимают 50–60% площади карапакса. Эти формы встречаются в формации нижнего Цзюфутана (*Jiufutanf*) Западного Ляонина.

Двустворки Жэхэйской фауны были объединены в фаунистический комплекс *Ferganocoelocera quadrata*—*Solenais mengyinensis*. Ранние формы этого

6.Зак.2264



Распространение и миграция Жэхэйской фауны на территории Китая

I - ранняя Жэхэйская фауна; 2 - средняя Жэхэйская фауна; 3 - поздняя Жэхэйская фауна; 4 - *Lycoptera*; 5 - *Eoestheria*; 6 - *Ephemeroptera trisetalis*; 7 - *Ferganococoncha quadrata* - *Solenalia mendyiensis*; 8 - *Probaicalia gerassimovi* - *Viviparus opogensis*; 9 - *Peipiaosteus*; 10 - *Nestora* - *Keratestheria*; 11 - *Luanpingella* - *Eoparacypria* - *Darwinula*; 12 - *Yanjiestheria*; 13 - *Jiuguanchichthys*; 14 - *Siyuichthys*. Стрелками обозначены направления миграции Жэхэйской фауны

комплекса почти полностью представлены видами *Ferganococoncha*, которые появляются в формации Дабэйгоу (*Dabeigou*). Комплекс *Sphaerium jeholense*-*F. sibirica* отвечает средней стадии развития.

Поздняя Жэхэйская фауна, по-видимому, имела две эволюционные стадии. Первая характеризуется рыбами *Kuangichthys*-*Kuntulunia*, которые сменяют *Lycoptera* и появлением конкостракового комплекса (PYDEO) *Pseudestherites*-*Yanjiestheria*-*Diestheria*-*Eoestheria*-*Ortheastheria*; гастроподового комплекса (BZ) *Bellamya olavithiformis*-*Zaptychius* и *Tetoria ?yixianensis*. Кроме видов-индексов, из этой зоны также известны *T. ?fu-*

xiensis, Corbicula (Mesocorbicula) tetoriensis, Ferganoconcha ourta, F. quadrata, F. sibirica, F. subcentralis, Nippononai sinensis, N. ?tetoriensis, Sphaerium jeholense и Solonsia mengyiensis. Эти формы собраны из формации Цзэхай (Sahai) Западного Ляонина и других однообразных слоев в древней долине Амура.

Имеется большой мегафлористический комплекс (Acanthopteris-Nilssonina sinensis) в Северо-Восточном Китае и внутренних частях Монголии, который включает A. gothari, N. sinensis, Coniopteris burejensis, C. suessi, Onychiungata, Cladophlebia argutula, Pterophyllum cf. propinquum, Equisetites cf. burchardi, Eladocladus manchuricus, Pagiophyllum cf. crassifolium, Ginkgoites sibiricus, Sphenobolus longifolius, Pityophyllum sp. и Sphenolepis kurriana. Эта флора в целом должна быть раннемеловой и современные исследования рыб и конхостраков из этих же слоев подтверждают этот возраст.

На заключительной стадии существования поздней Жэхэйской фауны остались только устойчивые роды (Ferganoconcha, Corbicula (Mesocorbicula), Sphaerium, Solonai, Probaicalia, Unio, Viviparus, Ephemeroptis trisetalis), которые мигрировали в Юго-Восточный Китай и Северный Синьцзян в раннем мелу (см. рисунок). В Джунгарском (Junggar) бассейне географические дивергаты представлены Sphaerium jeholense, S. inflatum, S. pujiangense, S. yunnanense, S. selonginense, S. rotundum, Unio elongatus, U. porrectus, U. obruschewi, U. wuerheensis, Solonai mengyiensis, Nakamuraia elongata, N. subrotunda, N. fukangensis и фауной Silioglyphus. Все они относятся к нижнемеловой Тулугуйской (Tugulu) группе. В провинции Чжэцзян (Zhejiang) поздняя Жэхэйская фауна включает следующие формы: Sphaerium jeholense, S. yongkangense, S. pujiangense, S. selonginense, Corbicula (Mesocorbicula) liaoningensis, C. (M.) tetoriensis, Ferganoconcha spp., Probaicalia gerassimovi, P. vitimensis, P. tricarinata, P. prinatae, Viviparus shouhangensis, V. cf. ongoensis, Amplovalvata aff. suturalis, Ephemeroptis trisetalis, Nakamuraia chingshanensis, N. subrotunda, N. elliptica, N. elongata, N. zhejiangensis - и фауну Mesoclupea, происходящие из формации Хоучан (Shouhang) и (или) Лаоцунь (Laocun). Двустворки рода Nakamuraia являются доминантами в поздней Жэхэйской фауне.

Континентальная граница юры и мела здесь основывается на различных проявлениях Жэхэйской фауны в различных районах Китая (табл. 2). Изобильные фоссилии найдены в почти непрерывных разрезах в Северо-Восточном Китае, Центральной Монголии, Северном Хайбее и бассейне Шэнь-Гань-Нинь (Shann-Gan-Ning). В Юго-Восточном Китае и Северном Синьцзяне (Xinjiang) верхнеюрские, а для большей части и нижнемеловые отложения отсутствуют. Предлагаемый неморской разрез пограничных слоев юры и мела вскрывается у г. Санькеймсу (Sankeyushu) вблизи г. Тунхуа на юго-востоке провинции Гирин.

Т а б л и ц а 2. Классификация и корреляция юрско-меловых: неморских этюажей Китая

Возраст	Северный Хэбэй Западный Ляонин	Сунцзяо	Восточный Гирин	Центральная Монголия	Шэнь-Тан-Нинь	Чжэцзян	Синцзян	Юньнань	Сичуань
Верхний Мел	K ₁ ¹	Цюанькоу				Чюань		Магюшань	Сичуань
	K ₁ ⁶	Дэлюкоу	Далашань						Цзягуань
	K ₁ ⁷		Лунцзинь			Гуанькоу	Лоньмунь		
Нижний мел			Тунфосы				Шинцзинькоу	Пучэнэ	Гудань
		Сунцзявань				Шоучан	Хутубилэ		Цзюань
	K ₁ ⁴	Фусинь			Найцзюэ	Хуанцзян		Гаофамсы	Цзюань
					Модуншань	Ляоцунь	Циншуйхэ		Цзюань
	K ₁ ¹	Шахай	Ичэн	Гуань	Ливань		Каларжа	Тодань	Пинхайжэнь
	J ₂ ³⁻³	Цзюфотан	Шахэцзы	Лисангоу	Хэшань Савань				
	J ₂ ³⁻²	Иснь	Хошнь	Вулканские отложения					
	J ₂ ³⁻¹	Дасифанцзы							
	J ₂ ³	Дасейгоу						Шэцзянь	Сунинь
		Чжэнмэнькоу							

Описание разреза (сверху вниз)

Н и ж н и й м е л

Формация Хэнтунмань (Hengtongshan) (250 м)

Желто-зеленные, серо-зеленные или серые песчаники, алевролиты, аргиллиты с темными карбонатизированными глинистыми сланцами и кальцитизированными глинами. Немного красных алевролитов в верхней части и серо-зеленых туфов в основании. Ископаемая биота содержит *Kuntulunia* sp., *Sinamia* sp., *Pseudestherites ginghemensis*, *Yanjiaestheria* sp., *Diastheria* sp., *Eoestheria* sp., *Ortheastheriopsis* sp., *Ferganocoelocoma curta*, *Sphaerium selengense*, *S. cf. shouchangense*, *S. pujiangense*, *Bellamyia* cf. *tani*, *Lioplacones* cf. *cholonokyi*, *Viviparus* cf. *onogensis*, *Acanthopteria* sp., *Ruffardia goepperti*, *Onychiopsis elongata*, *Coniopteria* sp., *Pityophyllum* sp., *Equisetum* sp., *Cypridea* spp.

В е р х н я я ю р а

Формация нижний Хуапидяньцзы (Huapidianzi) (521 м)

Желто-зеленные и темно-серые песчаники, алевролиты, песчаные сланцы и мергели. Серо-зеленные конгломераты в основании. Ископаемая биота содержит *Lycoptera davidi*, *Eoestheria* spp., *Diastheria* spp., *Corbicula* (*Mesocorbicula*) sp., *Sphaerium* sp., *Lioplacones* cf. *cholonokyi*, *Viviparus* cf. *anhuiensis*, *V. cf. zhejiangensis*, *Ephemeroptera*, *Trisetalia*, *Cypridea* spp.

Формация Линьцзытоу (Linzitou) (638 м)

Серо-зеленные или пурпурно-серые андезиты, андезитовые агломераты и туфы. Зеленые или серо-зеленные алевролиты и темные сланцы в верхней части. Фауна содержит *Lycoptera davidi*, *L. longicephalus*, *L. tokunagi*, *Ferganocoelocoma* spp., *Sphaerium* spp., *Probalicalia* spp.

Формация Инцзулацзы (Yingzullazi) (502 м)

Пурпурные до красных песчаники, алевролиты, песчаные конгломераты и андезиты.

Формация Госунь (Guosun) (784 м)

Серо-зеленные андезиты и серые до пурпурных андезитовые агломераты с пурпурными известковистыми алевролитами.

Формация Чанлигунь (Changliugun) (132 м)

Верхнюю часть составляют пурпурные туфовые агломераты, нижнюю — разноцветные конгломераты и темно-серые андезиты.

Стратиграфически ниже — несогласие: верхнюю юру с разрывом (?) подстилает средняя юра (формация Хоуцзятунь (Houjiatun)).

During the past three decades data about distribution and migration of Jehol fauna were collected. It was revealed that Jehol fauna formed in fresh-water basins. Latest find of fauna make it possible outline Jurassic/Cretaceous boundary in East Asia. For grounds of the boundary follow fresh-water groups are used: conchostracans, ostracods, bivalves, gastropods, insects, pisces, plants and spore-pollen.

УДК 551.762(470.6)

А.С.Сахаров

ЗОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ ТИТОНА,
БЕРРИАСА И ВАЛАНЖИНА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КAVKAZA
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ ПО АММОНИТАМ

Берриас на Северо-Восточном Кавказе как по литологической, так и по палеофаунистической характеристике является прекрасным коррелятивом. Не только в полосе естественных обнажений, но и в районах глубокого бурения этот стратон легко выделяется по фаунистическим остаткам и литологическому составу пород. Подстилающие берриас титонские и перекрывающие его валанжинские отложения имеют более плохую палеофаунистическую характеристику.

В основании титона по аммонитам обоснована зона *Glochiceras lithographicum* - *Lithascoceras ulmense*. Аммониты приурочены к рифогенным породам, обнаженным по р.Терек к северу от с.Чми, где совместно с кораллами определены *Glochiceras nimbatum* Opp., *Taramelliceras disceptandum* Font., *Neochetoceras praecursor* Zeiss, *Lithascoceras ulmense* Opp., *Peotinatites tagmersheimense* Zeiss, *Usseliceras aff.altegyratum* Zeiss, *Sublithascoceras pravus* Schh., *S.aff.contiguus* Cat.

О присутствии на Северо-Западном Кавказе нижнетитонских аммонитов видов *Sublithascoceras aff.contiguus* Cat., *Perisphinctes colubrinus* Rein. упоминается в работе В.Л.Егояна (1969). Таким образом, палеонтологически обоснованные нижнетитонские отложения располагаются в двух диаметрально противоположных районах Северного Кавказа.

Верхний титон на Северо-Восточном Кавказе аммонитами охарактеризован весьма посредственно. Только по рекам Бакоан и Чегем обнаружены две обломка *Virgatosphinctes cf.transitorius* Opp. и хорошей сохранности *Tithopeltoceras nesolium* Sach. (Сахаров, 1983). Эти находки позволили предположить присутствие отложений зоны *Virgatosphinctes transitorius* на Северо-Восточном Кавказе, так же как и на Северо-Западном Кавказе, где в верхней части тхумахинской свиты встречены *Virgatosphinctes pseudocolubrinus* Kil., *V. cf. transitorius* Opp., *V.chalma-*

si Kil., *Subplanites contiguus* Cat., *Aulacosphinctes* cf. *eudichotomus* Zitt., *Microacanthoceras* cf. *microacanthum* Opp., *Berriassella oppeli* Kil., *B. ex gr. richteri* Opp., *Lytacoceras liebigi* Opp., *Protetragnites quadrisulcatus* d'Orb., *Ptychophylloceras semisulcatum* d'Orb., *Euphylloceras serum* Opp., *Haploceras elimatum* Opp. и др. (Егоян, 1969)

Нижний титон Северо-Восточного Кавказа благодаря сходству аммонитовых комплексов сопоставляется с нижним титоном Северо-Западного Кавказа (Егоян, 1969), с зоной *Hybonoticeras hybonotum* Горного Крыма (Успенская, 1974), Болгарии, Южной Испании и с одновозрастными отложениями Франконии (Zeiss, 1968).

Присутствие в фаунистическом комплексе нижней зоны титона аммонитов вида *Subplanites contiguus* Cat. позволяет установить синхронные слои также на Северо-Западном Кавказе (Егоян, 1969), в Грузии (Химшиашвили, 1976), на Северо-Восточном Кавказе. Этот вид, являющийся руководящим таксоном нижнего титона Средиземноморской области, встречается как на юге Европы, так и в Индии в районе Спити (Аркелл, 1961).

В верхнем титоне Северного Кавказа в настоящее время выделяется только зона *Virgatosphinctes transitorius*, которая сопоставляется с одноименной зоной Горного Крыма (Успенская, 1974), Болгарии (Nikolov, 1982), Алжира, Туниса (Mehmi, Salaj, 1975). По нашему мнению, с этой зоной Северного Кавказа сопоставимы отложения с многочисленными представителями видов рода *Virgatosphinctes* районов Спити, Кач (Индия), Мадагаскара, относимыми к нижнему титону (Fatmi, 1972). Включенные им в нижний титон на севере Пакистана нижние слои формации *Lamshiwai* (Fatmi, 1972), по-видимому, правильнее включить в верхнетитонский подъярус, тем более что встреченный в них вид *Virgatosphinctes frequens* Opp. в Европе также характеризует верхний титон.

Прежде чем проводить корреляцию берриаса Северо-Восточного Кавказа с сопредельными регионами, остановимся на корреляции слоев с аммонитами родов *Blanfordiceras*, *Himalayites*, *Protacanthodiscus* Пакистана. Наш взгляд, слои, относимые А.Н.Фатми (Fatmi, 1972) к верхнему титону и сопоставляемые им с одновозрастными отложениями Южной Европы, правильнее включить в нижний берриас. На Северном Кавказе по р.Аминовке аммониты родов *Blanfordiceras*, *Himalayites*, *Protacanthodiscus* в изобилии встречаются совместно с типичными берриасскими аммонитами родов *Riasanites*, *Euthymiceras*, *Malbosiceras*. Можно предположить, что Фатми, следуя предложению Р.Кейси (Кейси, Месечников, Шульгина, 1977) выделять берриас в объеме "рязанских слоев" (рязанского яруса), который сопоставляется с зоной *Fauriella boissieri*, отнес нижележащие слои к верхнему титону. тем самым сократив стратиграфический объем берриаса на зоны *Pseudosubplanites grandis* и *Tirnovella occitanica*. Исходя из этой концепции, все слои с *Blanfordiceras*, *Protacanthodiscus* в районах Кач, Спити, на Мадагаскаре он включил в верхний титон, с чем весьма трудно согласиться.

Берриасские отложения, сложенные терригенно-карбонатными породами на территории от р. Кубань до р. Чанты-Аргун, хорошо охарактеризованы многочисленными видами аммонитов.

Нижний подъярус берриаса выделяется в объеме двух зон, которые, в свою очередь, расчленяются на подзоны. Самой нижней является зона *Pseudosubplanites ponticus*, состоящая из подзоны *Pseudosubplanites ponticus* и подзоны *Malbosioeras malbosii*.

Подзону *Pseudosubplanites ponticus* характеризуют *Pseudosubplanites ponticus* Ret., *P. combesi* Le Heg., *P. cf. subrichteri* Ret., *Berriassella privasensis* Piot., *Malbosioeras malbosii* Piot., *M. cf. parmacilenta* Maz., *Fauriella rarefurcata* Piot., "*F.* *incomposita* Ret., *F. latecostata* Kil., *Delphinella subchaperi* Ret.

Перекрывающие подзону *Pseudosubplanites ponticus* слои охарактеризованы главным образом видом *Malbosioeras malbosii* Piot., вместе с которым встречаются *M. paramimounum* Maz., *Delphinella obtusenodosa* Ret., *Fauriella crassicoostata* Kil., *F. oarpathica* Zit., *Jabronella fiagdonensis* Khim. Эти слои выделяются в подзону *Malbosioeras malbosii*.

На Северо-Восточном Кавказе, в отличие от всех районов Северного Средиземноморья, в зоне *Pseudosubplanites ponticus* практически отсутствуют филоцератиды. В этом же регионе в верхнем титоне невозможно обосновать из-за отсутствия руководящих видов зону *Berriassella jacobii*, тогда как в Тунисе (Memmi, Salaï, 1975), Испании, Юго-Восточной Франции (Le Hegarat, 1973) и Болгарии подстилающие берриас слои верхнего титона содержат чрезвычайно богатую аммонитовую фауну, несущую в себе переходные черты от титона к берриасу. Подобная картина наблюдается и в Гималаях (р-н Спити) (Fatmi, 1972).

От стратотипической области и Северо-Восточной Болгарии нижний берриас Северо-Восточного Кавказа отличается иным распространением некоторых видов аммонитов. В частности, *Fauriella latecostata* Kil. и *Malbosioeras malbosii* Piot. широко распространены в области Тетис, обычно указываются на юго-востоке Франции в верхнем берриасе, тогда как на Северо-Восточном Кавказе, так же как и в Крыму (Успенская, 1974), они приурочены к нижнему берриасу, причем *Malbosioeras malbosii* Piot. образует устойчивый горизонт. Большинство же видов аммонитов на юге Европы и на Северном Кавказе имеет одинаковое стратиграфическое распространение.

Зона *Tirnovella occitanica*, сложенная черными сильно известковыми глинами, подразделяется на подзону *Tirnovella occitanica* и подзону *Dalmasioeras dalmasi*, характеризующиеся преимущественно аммонитами вида *Tirnovella occitanica* Piot. В целом комплекс аммонитов нижнего берриаса характерен для области Тетис. Лишь двустворчатые моллюски рода *Buchia* указывают на существовавшую связь с бореальной областью.

Иной литологический состав и палеонтологическую характеристику имеет верхний берриасский подъярус. Сложен он различными типами известня-

ков и расчленяется на зону *Euthymiceras euthymi* и зону *Riasanites rjasanensis*, каждая из которых, в свою очередь, состоит из двух подзон, хорошо обоснованных аммонитами.

Начало верхнего берриаса на Северо-Восточном Кавказе (реки Гехи, Гамарчи, Маг-Секябирчоч, Гизельдон, Урух, Баксан) характеризуется появлением аммонитов родов *Spiticeras* и *Euthymiceras*. Благодаря их широкому географическому распространению удается достаточно уверенно сопоставить зону *Euthymiceras euthymi* с синхронными слоями Юго-Восточной Франции (Le Hegarat, 1973), Северо-Восточной Болгарии (Nikolov, 1982), Испании и Туниса (Memmi, Salaj, 1975).

В нижней зоне верхнего берриаса по аммонитам выделяется подзона *Tirnovella berriassensis* и подзона *Euthymiceras euthymi*. Подзона *Tirnovella berriassensis* во всех разрезах Северо-Восточного Кавказа представляет собой пачку ритмично переслаивающихся глинистых и органогенно-шламовых известняков, содержащих *Tirnovella berriassensis* Le Heg., *Euthymiceras euthymi* Piot., *Spiticeras obliquesubplanites* Uhl., *S. spitiense* Blanford, *S. eximius* Uhl., *S. planula* Uhl., *S. mojsvari* Uhl., *Gechiceras kistense* Sach., *G. proprium* Sach., *G. densioostatum* Sach., *Neocosmoceras* aff. *rerollei* Paqu., *Jabronella* ex gr. *incomposita* Ret. Вместе с перечисленными аммонитами встречаются одиночные кораллы *Stylosmilia alpina* Kobu и колонии серпул вида *Serpula coacervata* Blum. Подзона *Euthymiceras euthymi* охарактеризована иными аммонитами, но главная роль в ее ценозе принадлежит представителям родов *Euthymiceras*, *Gechiceras* и *Neocosmoceras*. Эти три рода, очень близкие по своему генезису, являются весьма ценными при расчленении и корреляции разрезов, так как прослеживаются во всех европейских и индогималайских районах области Тетис; несмотря на свое тетическое происхождение они встречаются и в отложениях бореального берриаса.

Обычно подзону *Euthymiceras euthymi* характеризуют *Euthymiceras euthymi* Piot., *E. transfigurabilis* Bogosl., *E. aff. transcaspicus* Lupp., *Taurioceras* sp., *Neocosmoceras ambiguum* Maz., *N. rerollei* Paqu., *Gechiceras kistense* Sach., *G. densioostatum* Sach., *Pseudosubplanites oombesi* Le Heg., *Himalayites kosbensis* Pom., *Riasanites* aff. *rjasanensis* Nik., *R. aff. subrjasanensis* Nik., *Blanfordiceras wallichi* Gray, *Spiticeras obliquesubplanites* Uhl. и др.

Анализируя родовые таксоны зоны *Euthymiceras euthymi* верхнего берриаса Северного Кавказа, можно с достаточной степенью точности сопоставить этот северо-восточный стратон с синхронными отложениями Северного Пакистана и Гималаев. На западе Пакистана в районе *Trans Indus Ranges* (Fatmi, 1972) в берриасе обнаружены *Neocosmoceras subradiatus* Uhl., *N. cf. spitiense* Uhl., вместе с *Spiticeras* (*Negrelliceras*) aff. *subnegreli* Djan. Следует отметить, что *Neocosmoceras octagonus* Uhl. и *N. subradiatus* Uhl. обычны во всех берриасских разрезах Северо-Западного Пакистана. Вместе с *Neocosmoceras* и *Spiticeras* в верхних сло-

ях пакистанского берриаса встречены различные *Subthurmannia*. Аналогичный, но более богатый в видовом отношении комплекс аммонитов рода *Spiticeras* характеризует в Гималаях слой Upper Spiti (Uhlig, 1903-1914). Это *Neocosmoceras octagonus* Uhl., *N. subradiatus* Uhl., *N. polyacanthus* Uhl., вместе с которыми находится чрезвычайно богатый комплекс спитицерасов: *Spiticeras obliquelobatum* Uhl., *S. eximus* Uhl., *S. spitienense* Blanford, *S. mojvari* Uhl., *S. stanleyi* Uhl., *S. scriptus* Strach., *S. planus* Uhl., *S. binodiger* Uhl., *S. conservans* Uhl. и др. Аммониты рода *Spiticeras*, так же как и родов *Neocosmoceras* и *Euthymiceras*, отличаются широким географическим распространением. Достаточно указать, что представители этого таксона обычны на Мадагаскаре, в Индии, Пакистане, Крыму, Болгарии, Франции, Тунисе, на Северном Кавказе и даже в Мексике.

Верхняя зона берриаса рассматриваемого региона – зона *Riasanites rjasanensis* – охарактеризована в основном аммонитами рода *Riasanites*. Из них наиболее обычны *R. rjasanensis* Nik., *R. subrjasanensis* Nik., *R. swistowianus* Nik., *R. rjasanensis malkopiensis* Grig. Вместе с этими широко известными видами присутствует много новых. Аммониты приурочены к двум различным уровням, что позволяет расчленить зону на подзону *Riasanites rjasanensis* и подзону *Fauriella boissieri*.

Подзона *Riasanites rjasanensis* содержит значительное число *Riasanites rjasanensis* Nik., *R. rjasanensis malkopiensis* Grig., *R. subrjasanensis* Nik., *R. swistowianus* Nik., которым сопутствуют *Euthymiceras transfigurabilis* Bogosl., *Neocosmoceras sayni* Simion., *Himalayites brevetti* Pom., *Blanfordiceras wallichi* Gray, *Negrelliceras negreli* Math.

Заканчивается рассматриваемая зона подзоной *Fauriella boissieri*, для которой характерны *Berriasella calisto* d'Orb., *Fauriella boissieri* Pict., *Jabronella* aff. *subizaris* Maz., *Riasanites rjasanensis* Nik., *R. subrjasanensis* Nik., *Tirnovella subalpina* Maz., *Ptychophylloceras calypso* d'Orb.

Зона *Riasanites rjasanensis*, представляющая верхнюю часть берриаса Северо-Восточного Кавказа, хорошо сопоставляется благодаря обилию аммонитов рода *Riasanites* с берриасом Русской равнины, Польши и ФРГ. Совместное присутствие в Куявии (Польша) рязанитесов с аммонитами родов *Surites* и *Fauriella* (Marek, 1967) соответствует положению аммонитов родов *Riasanites*, *Fauriella* на Северном Кавказе и позволяет отождествлять зону *Riasanites rjasanensis* Северного Кавказа с зонами *Riasanites rjasanensis* и *Surites spasskensis* Русской равнины и одновременно с зоной *Fauriella boissieri* Болгарии (Nikolov, 1986), подзонами *Berriasella picteti* и *Berriasella boissieri* зоны *Fauriella boissieri* Юго-Восточной Франции (Le Hegarat, 1973).

Вид *Fauriella boissieri* Pict. имеет весьма широкое географическое и узкое стратиграфическое распространение, встречаясь на одном и том

же стратиграфическом уровне на Северном Кавказе (реки Маг-Секябирчоч, Урух, Аминовка), в Болгарии, Франции, Южной Испании, Тунисе. Характеризуют этот вид и слои Upper Shale района Спити. Близкие к этому виду представители рода *Fauriella* (Fatmi, 1972) встречаются в синхронных слоях в Северном Пакистане, на Мадагаскаре и в Мексике.

Стратиграфическая схема валанжина Северо-Восточного Кавказа разработана значительно хуже, чем титонская и тем более берриасская, что обусловлено редкими находками руководящих видов аммонитов. Нижний валанжин представлен только одной зоной *Thurmanniceras thurmanni*-*Kilianella roubaudiana*. Аммониты видов *Thurmanniceras* cf. *thurmanni* Pict., *Kilianella* cf. *roubaudiana* d'Orb. в отложениях нижнего подъяруса обнаружены по рекам Баксан и Кич-Малка (Егоян, Ткачук, 1963). В то же время верхний подъярус, обнаженный по рекам Бакоан, Урух, Майрамадаг, Сунжа, характеризуют многочисленные *Olcostephanus convolutus* Koen., *O. sayni* Kil., *O. psilostomus psilostomus* Neum. et Uhl., *O. sakalovenssis* Besaire., *O. nikolovi* Kvant et Sakh., *Rogersites atherstoni atherstoni* Scharpe, *R. atherstoni densicostatum* Wegn., *Valanginites wilfridi* Kar., *V. ventrotuberoulatus* Nikol., *Saynoceras verrucosum* d'Orb., *Neocomites neocomiensis* d'Orb., *N. subquadratus* Sayn, *N. teschenensis* Uhl., *Busnardoites concordis* Kvant. et Sakh., *Luppovella superba* Sayn, *Karakaschiceras tresanensis* Lory, *K. heteroptychum* Pavlov, *Neohoplaceras arnoldi* Pict. et Camp. (Кванталиани, Сахаров, 1986). Встречены они и в окрестностях г.Нальчика (Егоян, Ткачук, 1965). Анализируя распределение по разрезу комплексов аммонитов верхнего подъяруса, можно с некоторой степенью условности предположить, что к нижней части тяготеет большинство видов рода *Neocomites* (главным образом *Neocomites neocomiensis* d'Orb.), тогда как в верхней половине подъяруса обнаружено большинство *Saynoceras verrucosum* d'Orb.

Корреляция нижневаланжинских отложений Северо-Восточного Кавказа уверенно возможна только с тетическими районами (Грузией, Крымом, (Кванталиани, Лысенко, 1979), Болгарией (Nikolov, 1982), Юго-Восточной Францией (Le Hégat, 1973), Тунисом (Memmi, Salaï, 1975), Пакистаном (Fatmi, 1972).

Верхний валанжин Северо-Восточного Кавказа также представлен в основном тетическими аммонитами. Только *Dichotomites bidichotomus* Leym. и *Polyptychites euryptychites* Pavl. принадлежат к бореальным таксонам, широко распространенным в Северной Сибири, на Северном Урале, Русской равнине, на северо-западе Европы в Англии и на севере ФРГ (Кейси, Месажников, Шульгина, 1977).

Таким образом, титон, берриас и валанжин Северо-Восточного Кавказа, расчленяющийся по аммонитам на зоны, а в ряде случаев и подзоны, уверенно коррелируется со смежными регионами области Тетис. Возможно, в будущем при более детальном исследовании пограничных слоев юры и мела этого интересного региона удастся обнаружить бореальные аммониты не

только в верхнем валанжине, но и в подстилающих слоях берриаса и титона, что позволит осуществить корреляцию с сопредельными бореальными районами не только по бухиям, но и по аммонитам.

Abstract

A zonal stratigraphic scheme on North-Eastern Caucasus Tithonian, Berriasian and Valanginian ammonites is presented. A possibility of correlation of marginal strata of Jurassic and Cretaceous within the northern districts of the Tethys territory is covered here.

ЛИТЕРАТУРА

- Аркелл В. Дрские отложения земного шара. М.: Изд-во иностр. лит., 1961. 803 с.
- Егоян В.Л. Границы юры и мела на Северо-Западном Кавказе и некоторые вопросы методики стратиграфических исследований // *Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.* 1969. Vol. 54, fasc. 2. P. 125-129.
- Егоян В.Л., Ткачук Г.А. К стратиграфии готерива Северного Кавказа // *Тр. /Кф ВНИИ.* 1963. Вып. 16. С. 244-286.
- Кванталиани И.В., Лысенко Н.И. К вопросу зонального расчленения берриаса Крыма // *Сообщ. АН СССР.* 1979. Т. 94, № 3. С. 629-652.
- Кванталиани И.В., Сахаров А.С. Валанжинские аммониты Северного Кавказа // *Geol. Balcanica.* 1986. Vol. 16, N 1. P.55-68.
- Кейси Р., Месечников М.С., Шулъгина Н.И. Сопоставление пограничных отложений юры и мела Англии, Русской платформы, Приполярного Урала и Сибири // *Изв. АН СССР. Сер. геол.* 1977. № 7. С. 14-33.
- Сахаров А.С. Первые находки позднетитонских аммонитов на Северо-Восточном Кавказе // *Ежегодник ВПО.* 1983. Т. 26. С. 78-92.
- Успенская Е.А. Краткие сообщения // *Вопросы стратиграфии верхней юры: Материалы междунар. симпоз., Москва, 1967. М., 1974.* С. 148-149.
- Химшишвили Н.Г. Аммоноидеи титона и берриаса Кавказа. Тбилиси: Мецниереба, 1976. 180 с.
- Fatmi A.N. Stratigraphy of the Jurassic and Lower Cretaceous rocks and Jurassic ammonites from northern areas of West Pakistan // *Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.). Geol.* 1972. Vol. 20, N 7. P. 297-380.
- Le Negarat G. Le Berriasien du Sud-Est de la France: These dr. sci. natur. Lion, 1973. 308 p.
- Marck S. Infravalanzyn Kujaw // *Biul. Inst. Geol.* 1967. N 200. P. 133-230.
- Menni L., Salaj J. Le Berriasien de Tunisie. Succession de faunes d'Ammonites, de Foraminifères et de Tintinnidès // *Mem. Bur. rech. géol. et minières.* 1975. Vol. 86. P.58-67.

N i k o l o v T.G. Les ammonites de la famille Berriasellidae Spath, 1922: Tithonique supérieur-Berriasien. Sofia: Ed. Acad. Bulg. sci., 1982. 251 p.

Z e i s s A. Untersuchungen zur Palaontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Südlichen Frankenalb // Bayer. Akad. Wiss. Mat.-naturwiss. Kl. 1968. H. 132. S. 1-190.

УДУ 593.17:551.762.3/763.1(470.6)

С.В.Варламова

БЕРРИАСКИЕ И ВАЛАНЖИНСКИЕ ФОРАМИНИФЕРЫ БАССЕЙНА р.УРУХ
(СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ)

В статье рассматриваются результаты многолетних детальных исследований комплексов фораминифер из пограничных отложений верхней юры и нижнего мела (Варламова, 1969, 1974, 1975) во многих естественных разрезах региона. Большое внимание уделялось составу, характеру изменения, последовательности смены ассоциаций фораминифер. На основании полученных данных разработана стратиграфическая схема расчленения этих отложений по фораминиферам. Последняя широко используется для расчленения разрезов глубоких скважин, бурящихся на Северном Кавказе.

В конце титонского, берриасского и валанжинского времени преимущественное развитие имели бентосные фораминиферы. Распределение биоценозов этих фораминифер, их разнообразие тесно связаны с различными фациальными обстановками, существовавшими в акватории Северокавказского бассейна, и особенностями осадконакопления. Последнее в титоне-валанжине начинается с накопления морских и лагунных соленосных толщ в позднетитонское время, обусловленное увеличением территории суши за счет регрессии. В раннеберриасское время, в условиях прибрежного мелководья открытого моря и лагун происходит образование известняковых, алевролитовых и глинисто-алевролитовых отложений, фациально отличных от титонских. В позднеберриасское и валанжинское время снова осаждаются известняковые и в меньшей степени лагунные толщи.

Изменение сообществ фораминифер и специфичность осадконакопления в в титон-валанжинских бассейнах изученного региона нашли отражение в систематическом составе фораминифер и находятся в прямой взаимосвязи. Преимущественное развитие здесь имели бентосные, секреционные, теплолюбивые, мелководные представители миллиолид и спириллинид: *Guinqueloculina*, *Spirillina*, *Trocholina*. С колебаниями условий осадконакопления связано широкое развитие агглютинирующих форм (*Ammodiscus*, *Nauphragmoides*) и форм, характеризующихся сложным строением раковин: *Orbigynoides*, *Pseudocyclamina*, *Melathrokerion*, *Barkerina*, *Pseudotextulariella*, *Reticulinella*.

В условиях сублиторали в титоне наибольшее развитие получили представители надсемейств *Miliolacea*, *Spirillinacea*, *Nodosarinacea*, *Polymorphinacea*, реже — *Ammodiscacea* и *Lituolacea*.

В раннем берриасе в условиях мелководья наибольшее распространение имели представители нодозариид, саккамминид, трохамин, текстуляриид, милиолид, квинквилокулин, триплазий, хаплофрагмодесов, дискорбисов.

В позднеберриасское время, в условиях относительного углубления морского бассейна развивается специфичный биоценоз фораминифер с обилием аммобакулитесов, триплазий, трохамин, орбигиноидесов, а также нодозариид и в меньшей степени эпистоминид и дискорбисов. Ранний валанжин характеризуется обедненной ассоциацией фораминифер, в основном это представители милиолид и нодозариид, обнаруженные единично в доломитах и доломитизированных известняках и часто перекристаллизованные. В позднем валанжине развивается биоценоз с фораминиферами весьма различного и специфического таксономического состава, в котором значительное место занимают эндотироидные фораминиферы — *Pseudotextulariella*, *Reticulinella* и др.

Пограничные отложения юры и мела детально изучены при описании и исследовании послойно отобранных образцов в бассейне р.Урух. Микрофауна, в частности фораминиферы, изучалась как обычным путем, так и в петрографических шлифах. Изучение тинтиннид в шлифах из карбонатных пород проведено С.Ф.Макарьевой (1979). В результате анализа распространения по разрезу фораминифер, тинтиннид обоснованы границы отдельных подразделений верхнего титона, берриаса, валанжина. Зональное расчленение рассматриваемых отложений по аммонитам проведено А.С.Сахаровым (Сахаров, Саламатин, 1974; Сахаров и др., 1987). Микрофаунистические комплексы увязаны с находками аммонитов. Таким образом, составленная стратиграфическая схема расчленения пограничных отложений юры и мела жестко увязана с установленным зональным делением по аммонитам. В бассейне р.Урух наиболее полный разрез берриасских отложений прекрасно охарактеризован различными представителями макро- и микрофауны. Нижний берриас представлен в объеме зон *P.ponticus*, *T.occitanica*, верхний — *E.euthymi*, *R.rjasanensis* (Сахаров, Саламатин, 1974). Аналогично проводится корреляция фораминиферовых и кальпионелловых зон (Макарьева, 1979). По фораминиферам границы слоев смещены вниз на 5 м.

Для обоснования границы юра-мел рассматриваются только верхние, пограничные отложения титона. Верхнетитонские отложения представлены известняками светло-кремовыми, органогенно-обломочными, с включением водорослей, фораминифер, тинтиннид. Эти известняки очень крепкие, часто сильно доломитизированные. В чистых разностях известняков удалось выделить фораминиферы, среди которых преобладают представители родов *Lenticulina*, *Eoguttulina*, *Globulina*, *Miliolina*, *Quinqueloculina*, *Lamarckina*, *Trocholina*. Из агглютинирующих форм встречены *Gaudryina*, *Textularia* и др. В целом, верхнетитонские фораминиферы, выделенные в

слой с *Quinqueloculina verbizhiensis*, в большинстве случаев сильно перекристаллизованные, мелкие, деформированные, и поэтому определение их возможно только до рода. Слой с *Gaudryina vetustissima* соответствует отложениям нижнего берриаса зон *Pseudosubplanites ponticus*, *Tirnovella occitanica*. Литологически эти отложения представлены в нижней части разреза конгломератами, состоящими из обломков известняков и фауны, далее алевролитами темно-серыми, глинистыми, известковистыми; последние вверх по разрезу сменяются глинами алевролитовыми с прослоями глинистых известняков. Мощность отложений 22,5 м.

В нижней части разреза берриаса, на границе с титоном (зона *P. ponticus*) обнаружена ассоциация фораминифер, представленная агглютинирующими и секреторными формами с явным преобладанием первых, среди которых определены *Saccamina* sp., *Reophax minutissima* Bart. et Brand, *Ammobaculites fontinensis* (Terq.), *Haplophragmoides cushmani* Loeb. et Tapp., *Gaudryina vetustissima* Bart. et Br. Из секреторных присутствуют *Lenticulina saxonica* Bart. et Br., *Neoglundina tenuicostata* Bart. et Br., *Pseudolamarckina reussi* Ant. Раковины перечисленных фораминифер чрезвычайно мелкие, часто пиритизированы или ожелезнены, поэтому многие из них могут быть определены только до рода.

Выше в алевролитах темно-серых, глинистых, доломитизированных совместно с аммонитами и бивальвиями (слой 2) обнаружен обогащенный комплекс фораминифер. Он представлен обилием нодозариид, среди которых преобладают *Lenticulina aquilonica* Mjatl., *L. muensteri* (Roem.), *L. guttata* Bart. et Br., *Saracenaria valanginiana* Bart.; в меньшем количестве присутствуют *Saracenaria chalilovi* Ant., *Vaginulina reussi* Agal., *Fronicularia magna* Ant., *Astacolus humilis praecursoria* Bart et Br. Из агглютинирующих форм единично встречены *Gaudryina vetustissima* Bart. et Br., *Haplophragmoides* sp.

Выше по разрезу нижнего берриаса, из слоя 3, представленного глинами темно-серыми, алевролитовыми, слоистыми, сильно известковистыми с прослоем известняка, выделен весьма разнообразный комплекс фораминифер. Явное преобладание имеют секреторные фораминиферы, среди которых обильно представлены роды *Lenticulina*, *Astacolus*, *Saracenaria*, *Trocholina*. Из остальных в большом количестве присутствуют представители родов *Triplasia*, *Dorothia*, *Gaudryina*, *Bigenerina*. В целом ассоциация фораминифер представлена следующими видами: *Rhizammina indivisa* Brady, *Saccamina difflugiformis* (Brady), *Ammodiscus gaultinus* Berth., *Haplophragmoides* sp. 2, *Ammobaculites fontinensis* (Terq.), *A. irregulariformis* Bart. et Br., *Triplasia georgsdorfensis* Bart. et Br., *T. pseudowenensis* Varl., *T. emslandensis* Bart. et Br., *Tetraplasia* sp. 1, *Gaudryina vetustissima* Bart. et Br., *Marssonella oxycona* Reuss, *Trochammina polymera* Dubr., *Bigenerina gracilis* Ant., *Lenticulina turgibula* (Reuss), *L. guttata* Bart. et Br., *L. dampelae* Zasp., *L. ospitali* Dieni et Massari, *Pseudolamarckina reussi* Ant., *Astacolus gratus* Reuss, *Saracenaria valanginiana* Bart. et Br., *Citharina harpa* Roem.,

Frondicularia filocincta Berth., *Epistomina tenuicoostata* Bart. et Br., *Conorboides* sp.1, *Anomalina* sp.1, *Spirillina ex gr. kuebleri* Mjatl., *Spirillina* sp.sp., *Trocholina molesta* Gorbach., *Trocholina burlini* Gorbach., *Globospirillina* sp. и др.

В пяти метрах от кровли слоя 3 происходит обогащение названной выше ассоциации фораминифер за счет появления и развития инволютных лентикуллин: *Lenticulina sacra* Gorbach., *L. neocomiana* (Roman.), *L. nodosa* Reuss, а также отдельных представителей хаплофрагмоидесов, аммобакулитесов, трохамин, имеющих широкое развитие в среднем и верхнем берриассе. Приведенный комплекс фораминифер определен из глинистых алевролитов, верхней части зоны *Tirnovella occitanica*.

Слой с *Ammobaculites berriassicus*, *Lenticulina neocomiana*, представленные слоями 4-13, соответствуют отложениям зоны *Euthymiceras euthymi* (слои 4-6) и зоны *Riasanites riasanensis* (слои 7-13). Мощность их равна 47,8 м.

В нижней части рассматриваемые отложения представлены ритмичным переслаиванием глин известковистых, мергелей алевроитовых и известняков (слой 4, мощность 8,0 м). Здесь обнаружено обилие агглютинирующих и секреторных фораминифер, представленных следующими видами: *Haplophragmoides uruchiensis* Schokh., *Ammobaculites berriassicus* Varl., *A. eocretaceus* Bart. et Brand, *A. granosus* Varl., *Triplasia tchegemensis* Varl., *T. sp.2*, *Haplophragmium praecinconstans* Varl., *Recurvoides excellens* Ryg., *Melathrokerion spirialis* Gorbach., *Orbignynoides tairovi* Varl. и др. Из секреторных фораминифер наиболее распространены *Lenticulina sacra* Gorbach., *L. neocomiana* (Roman.), *L. dampelae* (Zasp.), *Planularia tricarinnella* (Reuss) *Vaginulina reussi* Agal., *Saracenaria latruncula* Chal., *Astacolus gratus* (Reuss), *Epistomina fursenkoi* Mjatl., *E. sp.sp.*, *Conorboides* sp.1, *Trocholina burlini* Gorbach. и др. Помимо фораминифер обнаружено значительное количество ostracod.

Вверх по разрезу, в слое 5 (мощность 5,3 м), представленном известняками различной степени глинистости, аналогичная ассоциация фораминифер определена только во второй половине слоя. Характерным для нее является преобладание хаплофрагмоидесов, аммобакулитесов и *Stomatostoecha rotunda* Gorbach., обилие *Melathrokerion spirialis* Gorbach. Из секреторных фораминифер определены *Lenticulina neocomiana* (Roman.), *L. aquilonica* (Mjatl.), *Epistomina* sp.sp., *Neobulimina gnedinae* Ant. и др.

В слое 6 (мощность 11,3 м), сложенном частым переслаиванием тонких прослоев известняка глинистого, детритово-шламового с мергелями сильно известковистыми, алевроитистыми, обнаружен комплекс фораминифер, представленный в основном следующими видами: *Recurvoides gracilis* Ryg., *Cribrostomoides infracretaceus* (Mjatl.), *Orbignynoides tairovi* Varl., *Melathrokerion spirialis* Gorbach., *Ammobaculites berriassicus* Varl.,

A. gechiensis Varl., *Haplophragmium praecinconstans* Varl., *Verneuilinoides neocomiensis* (Mjatl.) Choffatella sp.

Выше по разрезу слои 7-13 (мощность 23,2 м) сложены переслаиванием известняков глинистых, детритово-шламовых и мергелей. В них обнаружен комплекс фораминифер, аналогичный тому, который был определен в отложениях зоны *E. euthymi*. В связи с этим рассматриваемые отложения соответствуют слоям с *A. berriassicus*, *L. neocomiana*.

Верхней части берриаса (слои 14, 15), сложенной известняками, соответствуют слои с *Haplophragmoides concavus*, где определены *Haplophragmoides concavus* Chapm., *H. sublimis* Ant., *Verneuilinoides neocomiensis* (Mjatl.), *Lenticulina aquilonica* Mjatl., *Epistomina* sp.

Отложения валанжина (мощность 170 м) сложены крепкими массивно-слоистыми известняками, в которых фораминиферы находятся в перекристаллизованном состоянии, и в основном изучались в шлифах пород. Нижняя часть валанжинского яруса характеризуется присутствием представителей миллиолид и спириллинид. Слои с *Pseudotextulariella salevensis* выделены в верхней части валанжина, представленной органогенно-обломочными и фораминиферовыми известняками. Характерными и руководящими видами фораминифер здесь являются *Pseudotextulariella salevensis* Chap., Bronn. et Zan., *Barkerina* cf. *altera* Wolosch., *Reticulinnella* ex gr. *reicheli* Cuvill., *Melethrokerion spirialis* Gorbach., *Pseudotextularia crinica* Gorbach., *Quinqueloculina valanginiana* Bart. et Br., *Trocholina elongata* Leupold, *Glomospirella* sp. 1.

Приведенные данные основаны на изучении 165 образцов, послойно отобранных из пограничных отложений юры и мела. Анализ проведенных исследований показывает, что берриасский ярус по фораминиферам следует отнести к меловой системе. Границу между юрой и мелом предлагается проводить в основании слоев с *Gaudryina vetustissima*, совпадающих с основанием зоны *Pseudosubplanites ponticus*.

Abstract

A description and compositional variation of the foraminifer complexes in Upper Jurassic and Lower Cretaceous boundary strata in the region of River Uruk basin are considered. Conditions of formation of these deposits are briefly characterized, a sequence of the foraminifer complexes is studied in detail. It is suggested to draw a Jurassic-Cretaceous boundary at the base of strata containing *Gaudryina vetustissima*, the boundary being coincident with the base of the *Pseudosubplanites ponticus* zone.

ЛИТЕРАТУРА

В а р л а м о в а С.В. Вертикальное распространение фораминифер в нижнемеловых отложениях разрезов рек Урук, Майрамадаг, Чегем // Тр. Северо-Кавк. нефт. ин-та. Орджоникидзе, 1969. Вып. IV. С. 91-98.

- В а р л а м о в а С.В. Палеогеография раннемелового бассейна Северо-Восточного Кавказа в связи с изучением ориктоценозов фораминифер // Образ жизни и закономерности расселения современной и ископаемой микрофауны. Новосибирск: Наука, 1975. С. 219-224.
- В а р л а м о в а С.В. О стратиграфическом распространении фораминифер в берриасе Осетии и Кабардино-Балкарии // Тр. Северо-Кавк. гос. н.-и. и проект. ин-та нефт. пром-ти, Грозный, 1974. Вып. 20. С. 11-18.
- С а х а р о в А.С., С а л а м а т и н А.Е. Стратоны берриаса Северо-Восточного Кавказа // Там же. 1974. Вып. 20. С. 3-11.
- С а х а р о в А.С., Ш и л к и н В.Н., М е с е ж н и к о в М.С. Пограничные слои юры и мела на Северо-Восточном Кавказе // Путеводитель геологических экскурсий. Л.: ВНИГРИ, 1987. С. 1-64.
- М а к а р ь е в а С.Ф. Мезозойские тинтинниды Северного Кавказа и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979. С. 39-51.

УДК 563.12:551.76

Т.Н.Горбачик, К.И.Кузнецова, А.А.Григалис

ТЕТИЧЕСКИЕ ФОРАМИНИФЕРЫ ЮРЫ И НИЖНЕГО МЕЛА.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ОСОБЕННОСТИ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Проблема детальной стратиграфии юрских и нижнемеловых отложений приобрела за последнее десятилетие исключительно важное значение, поскольку стратиграфические шкалы различных регионов Европы, Африканского континента, Ближнего Востока и Америки крайне трудно сопоставимы между собой.

Для разработки этих шкал использованы различные группы юрской и меловой биоты. Однако мы ограничимся анализом материалов по фораминиферам, рассмотрением особенностей этой группы ископаемых, ее распространением и возможностями использования для детальной стратиграфии.

Как известно, резкая дифференциация палеогеографических условий в конце юры и начале мела привела к формированию различных типов фауны фораминифер, населявших различные по своим особенностям палеобассейны. Комплекс биотических и абиотических факторов (и, как один из важнейших - характер седиментогенеза) определял характер всей биоты и прежде всего бентоса. В арктических бассейнах поздней юры (Gordon, 1970; Басов, 1974) был развит нодозариидово-аммодицидовый тип фауны, в суббореальных и бореальных - нодозариидово-эпистоминидовый, в тетических акваториях - цикламминидово-павонитинидовый. В раннем мелу (баррем-апт) в бореальных морях обитали аммодицидово-литуолидовые, в южных морях - литуолидо-орбитолинидовые сообщества фораминифер. Задачей настоящей работы является рассмотрение только тетических фаун.

© Т.Н.Горбачик, К.И.Кузнецова, А.А.Григалис, 1990

Каковы же особенности рассматриваемых нами сообществ фораминифер? В первую очередь – это высокое разнообразие систематического состава этих сообществ, значительно превышающее разнообразие бореальных ассоциаций. Это связано с тем, что в тетических фаунах представлены как специфические "южные" группы, такие, как *Pavonitinae*, *Cyclamminidae*, *Pfenderinidae*, *Orbitolinidae* и др., так и многочисленные семейства, жившие в бореальных морях: *Nodosariidae*, *Epistominidae*, *Ammodiscidae*, *Ataxophragminidae*, *Spirillinidae* и др. Характерно, что присутствие бореальных элементов фауны в тетических акваториях отмечается повсеместно, однако тетические эндемики никогда не проникают в бореальные, суббореальные, а тем более арктические моря, т.е. тетические фауны характеризуются высокой степенью эндемизма на уровне семейств и родов. Соотношение систематического разнообразия берриасских фораминифер тетического и бореального поясов иллюстрирует сказанное выше.

Тетический пояс: семейств 25, родов – 80, из них эндемичных 16.

Бореальный пояс: семейств 11, родов – 45, эндемичных 2.

Что касается планктонных форм, то они были развиты, как в тетическом, так и в бореальном поясе, и, пожалуй, в последнем случае в юре мы наблюдаем более высокую численность популяций при меньшем разнообразии, нежели в разновозрастных осадках тетических морей.

Благоприятные климатические и трофические условия определили следующие характерные признаки тетических сообществ кроме систематического разнообразия: умеренную плотность видовых популяций (отсутствие массовости и доминирования отдельных видов), отсутствие гигантизма раковин при большом разнообразии размеров отдельных видов, присутствие в комплексах раковин как половой, так и бесполовой генерации, умеренные темпы эволюции. Можно предположить, что темпы эволюции возрастают при менее благоприятных и нестабильных экологических условиях и снижаются при стабилизации последних.

С чем же связано большее разнообразие тетических фаун? По-видимому, причины этого явления надо искать в условиях их обитания. Обратимся к распределению юрских и раннемеловых фораминифер в акваториях Тетиса.

В юре этот огромный палеоокеан протягивался субширотной полосой от 40° с.ш. до южного тропика. В меловое время южные пределы этой акватории достигали 20° ю.ш. Именно с этой областью было связано карбонатное осадконакопление, в процессе которого именно в этих участках бассейна и формировались эндемичные тетические фауны. Большинство местонахождений фораминифер в карбонатных отложениях приурочено к Средиземноморской области, Карибскому бассейну, восточному и западному побережьям Африканского континента. Наиболее детально изучены фораминиферы из разрезов Южной Франции, Италии, Швейцарии, Алжира, Ближнего Востока. Тематика исследований достаточно разнообразна: проблемы морфологии, систематики, эволюции, палеоэкологии, палеобиогеографии, зональной стратиграфии. Последний вопрос наиболее полно освещен в публикациях Б.Пейберна (Peybernes, 1976), Л.Хоттингера (Hottinger, 1967), М.Жаффрезе

(Jaffrezo, 1980), М.Муллада и др. (Moullade et al., 1980). В качестве наиболее важных для стратиграфии групп фораминифер рассматриваются следующие семейства: для юры — *Lituolidae* (*Pseudocyclammina*, *Alveoserpenta*, *Everticyclammina*, *Anchispirocyclina*), *Pavonitinae* (*Pfenderina*, *Kurnubia*, *Prækurnubia*), *Orbitolinidae* (*Paraoskolinina*), *Involutiniidae* (*Trocholina*); для мела — *Orbitolinidae* (*Paraoskolinina*, *Valdenchella*, *Paleodictyoconus*, *Wigonina*, *Palorbitolina*, *Iraqia*, *Mesorbitolina*, *Neorbitolinopsis*, *Orbitolina*, *Neoiraqia*), *Pavonitinae*, *Alveolinidae* и др.

Определяющее значение для развития тетической фауны имели следующие факторы: батиметрическая зональность бассейна, степень удаленности от береговой линии и скорость осадконакопления. Как известно, в едином бассейне, но в различных его участках (зонах) формировались донные осадки и связанные с ними бентосные сообщества фораминифер. Характерно, что подавляющее большинство изученных видовых сообществ связано с неритовой зоной и приурочено к области литорали и сублиторали. То же относится и к бореальным сообществам, однако разница в характере этих акваторий была очень существенной. Если бореальные фауны Европы, Западной Сибири, канадского шельфа Атлантики формировались в относительно мелководных эпиконтинентальных морях при медленных темпах седиментации, то тетические бассейны связаны преимущественно с геосинклинальными областями, где в условиях интенсивного тектонического прогибания шло активное осадконакопление (зоны компенсированных прогибов), в результате которого мощности этих отложений иногда значительно превышают мощности бореальных осадков того же времени¹.

Изучение распределения фауны в палеобассейнах под влиянием структурно-фациальных и экологических условий, ее изменение в пространстве и интерпретация этих данных для стратиграфии получили в последние годы широкое распространение и вошли в комплекс исследований под названием "бассейновая стратиграфия". Использование этого метода на нашем материале наиболее наглядно может быть проиллюстрировано на примере крымских разрезов, где наблюдаются латеральные фациальные переходы от чисто карбонатных отложений Западного Крыма (Чатыр-Даг, Караби-Яйла) к терригенно-карбонатным в пределах Главной гряды Крымских гор и чисто терригенным в Восточном Крыму (Судакский синклиниорий). В ряде случаев фациальные изменения происходят на коротких расстояниях и отчетливо могут быть прослежены в разрезах (мыс Ильи, Феодосия). Подобные наблюдения и составленные на их основании модели зональности бассейна приведены в работах А.Арно-Ванно (Arnaud-Vanneau, 1980), Т.Пелиссе и др. (Pelissie et al., 1984) для Франции и испанских Пиренеев.

Разработка стратиграфической схемы для каждого региона (как первая стадия на пути создания общей шкалы) опирается на изучение определен-

¹ Мощность отложений валжского яруса (с перерывами), в стратотипе 50 м, титонского яруса в Крыму — более 3000 м.

ного характерного для данной палеобиохории типа фауны (напомним - нодозариидово-аммонидсцидовый для Арктики, нодозариидово-эпистоминидовый для суббореальных морей, цикламминидово-павонитинидовый для Тетиса). Степень детальности шкал, основанных на разных типах фауны фораминифер, различна. Наибольшая детальность достигнута для бореальных и суббореальных регионов, наименьшая - для тетических карбонатных отложений. В первом случае объем фораминиферовой зоны равен или близок к объему аммонитовых зон, во втором - одна зона по фораминиферам соответствует двум-четырем аммонитовым зонам или более чем ярусу (Peuber, 1976). Протяженность аммонитовых зон по времени в рамках пояса, естественно, одинаковая.

Рассматривая время существования зонального комплекса как определенный этап эволюции фауны, мы отмечаем различную протяженность этих этапов в развитии фаун бореальных и тетических, а среди тетических - сообществ из областей терригенной и карбонатной седиментации. Значительно большая протяженность последних наводит на мысль о замедленных темпах эволюции цикламминидово-павонитинидовой фауны, большей ее консервативности.

Конечно, разные группы фауны и даже одна и та же группа в разное время могли развиваться различными темпами, однако в данном случае необходимо иметь в виду и методологический подход к выделению зон по фораминиферам. Мы выделяем зону по неповторяющемуся комплексу или сочетанию видов, по возможности ограничивая ее эпиболем зонального вида или видов-индексов. Таким образом, мы опираемся на эволюцию всего сообщества, а не одного пусть даже очень характерного вида, как делают подчас наши зарубежные коллеги, выделяя зону по времени существования вида-индекса, т.е. по его биоzone.

Действительно, один из характернейших видов тетических сообществ юры - *Kurnubia palastiniensis*, представленный повсеместно и массово в разрезах Европы и Средиземного моря, Африки и Ближнего Востока, существует от келловоя до титона и позже, не претерпевая заметных морфологических изменений. Естественно, что зона, основанная на таком виде (и одном к тому же, что очень важно!), будет иметь очень большую временную протяженность (более 7 млн лет, а "бореальные" зоны - 700 тыс. - 1 млн лет). По-видимому, выделение зон в пределах тетического пояса по фораминиферам следует основывать также на комплексе видов, включая в зональный диагностический "набор" как специфические формы (*Kurnubia*, *Everticyclammina*, *Pfenderina*, *Anchispirocyolina*), так и эврибионтные "мелкие" фораминиферы (*Lenticulina*, *Citharina*, *Astacolus*, *Epistomina*, *Verneuilinoides*, *Spirillina* и др.). Именно представители этих родов, известные от Таймыра и Канады до Сирии и Мадагаскара, и создают предпосылки для надежной корреляции отложений, содержащих эти сообщества.

Попытка создания зональной схемы по фораминиферам для регионов, принадлежащих в юре и мелу к северной окраине Тетиса, в пределах СССР

предпринята К.И.Кузнецовой и Т.Н.Горбачик на материалах Крыма (1985) и ими же вместе с Е.А.Успенской для Малого Кавказа (1987). Для Крыма приведены зоны, выделенные по фораминиферам, и характерные для них видовые ассоциации. Следует, однако, подчеркнуть, что терригенно-карбонатных и терригенных породах Крыма (а именно для этих отложений разработана схема) отсутствуют такие специфические роды, как *Kurnubia*, *Pavonitina*, *Pfenderina*, *Everticyclammina*). Из "кжнх" эндемиков здесь встречены только *Charentia*, *Choffatella*, *Melathrokerion*, *Anchispirocyclina*. На Малом Кавказе (Армения) в юре появляется *Everticyclammina*, но и там еще нет *Kurnubia* и других "чисто" тетических видов. По-видимому, эти отложения и содержащиеся в них фауну фораминифер правильнее называть "субтетическими". Далее к югу – в Сирии, Ираке, Саудовской Аравии – встречается уже весь комплекс родов-эндемиков цикламминидово-павонитинидового типа фауны.

Таким образом, путь создания зональной схемы юры и нижнего мела для тетических отложений нам представляется в использовании всего комплекса фораминифер – как эндемиков, так и эврибионтных космополитных форм, выявлении видов-коррелянтов, увязке с разрезами, содержащими аммонитов (Крым, Кавказ), корреляции через разрезы переходного типа (Крым) и детальном изучении фацциально-экологических особенностей паеообассейнов юры и раннего мела этих регионов.

Наиболее полно эволюция фораминифер на рубеже юры и мела изучена на материалах Крыма (Кузнецова, Горбачик, 1985). Самым представительным разрезом, включающим переходные отложения от юры к мелу, является разрез у Феодосии на мысе Ильи (Восточный Крым). Граница юрской и меловой систем принимается в основании зоны *Grandis-Jacobi*, как это было установлено на коллоквиуме в Лионе-Невшателе в 1973 г.

Анализ развития и распределения фораминифер позволил на протяжении титона-берриаса-валанжина выделить на материале Крыма три крупных этапа и установить моменты перестройки систематического состава фораминифер. Первый этап – допозднетитонский, второй – позднетитонский-раннеберриасский и третий – позднеберриасский-валанжинский.

Первый этап характеризуется развитием многочисленных литуолид (роды *Haplophragmium*, *Haplophragmoides*, *Recurvoides*, *Ammobaculites*), нодозариид (роды *Lenticulina*, *Saracenaria*, *Planularia*, *Marginulinita*, *Fronciularia*, *Pseudonodosaria*) и полиморфинид. Представители семейств *Textulariidae* и *Trochamminidae* здесь менее многочисленны. Очень характерны для раннего титона и эпистоминиды, в том числе виды, развившиеся из кимериджских и оксфордских форм. Многие видовые группы и отдельные виды указанных родов начинают свое существование еще в кимериджское время. Рассматриваемый допозднетитонский этап развития фораминифер характеризуется выраженной преемственностью титонских фаун от кимериджских, подобно тому, как это наблюдается в пределах бореального и нотального поясов. Это послужило основанием для выделения в

развитии бореальных фораминифер этапа, объединяющего позднекимериджское и ранневолжское время (Кузнецова, 1979).

Самые верхние горизонты нижнего титона, изученные на западном склоне хребта Бижик-Синор в овраге Деймень, содержат наряду с представителями указанных выше родов в комплексе фораминифер и единичные мелкие раковины родов *Belorussiella*, *Melathrokerion* и *Stomatostoecha*. Эти роды ранее считались типично берриасскими (Басов и др., 1975), но по мере накопления нового материала было установлено присутствие их представителей и в отложениях верхнего титона (разрезы у Феодосии на мысе Ильи и в бассейне р.Тонас).

Таким образом, граница нижнего и верхнего титона и начало позднетитонского-раннеберриасского этапа в развитии фораминифер характеризуется появлением трех новых родов. На протяжении позднего титона появляются представители и таких не существовавших ранее родов, как *Globospirillina*, *Siphoninella*, *Conorbina*, *Charentia*. В значительной степени обновляется и видовой состав позднетитонского комплекса фораминифер. К позднетитонскому времени приурочена перестройка в составе фауны и зарождение многих берриасских элементов. К последним можно отнести такие виды, как *Acruliammina neocomiana* Bart., *Trocholina gigantea* Gorb. et Mant., *T. molesta* Gorb., *Siphoninella antiqua* Gorb., *Discorbis crimicus* Schokh., *D. praelongus* Gorb., *Protopeneroplis ultragranulatus* Gorb., *Melathrokerion spirialis* Gorb., *Belorussiella taurica* Gorb.

Третий - позднеберриасский-валанжинский этап в развитии фораминифер начинается внутри (а может быть, даже в верхней части) нижней аммонитовой зоны верхнего берриасса - зоны *Euthymiceras euthymi*-*Dalmasiceras dalmasi*.

С этим моментом связан второй этап перестройки фауны фораминифер. Он проявляется в первую очередь в вымирании или доживании позднетитонских-раннеберриасских элементов (представлены редкими экземплярами) и затем появлением новых видов, продолжавших существовать в валанжине. Позднеберриасский-валанжинский этап характеризуется общим преобладанием нодозарийд и их большим родовым и видовым разнообразием. Из родов, не встреченных нами в более древних отложениях, следует отметить роды *Conorboides* и *Conorbina*. Среди наиболее характерных видов этого этапа можно отметить следующие: *Tristix acutangulus* Reuss, *Saracenaria latruncula* Chal., *S. valanginiana* Bart. et Br., *Lenticulina eichenbergi* Bart. et Br., *L. guttata* Dam, *L. busnardoii* Moull., *Lingulina trillobitomorpha* Pathy.

Аналогичная картина очень постепенной перестройки фауны фораминифер на границе юры и мела наблюдается в непрерывных морских разрезах Арктики и севера Сибири.

Under consideration are peculiarities of foraminiferal assemblages of tethyal basins belonging to cyclamminidic-pavonitidic type. They are as follows: high diversity of systematic composition (as compared to boreal assemblages), presence of endemics, which do not penetrate into boreal, subboreal and arctic seas, moderate density of species populations (absence of mass character and domination of separate species), absence of gigantic shell alongside with high diversity of separate species. In the Crimea the character of foraminifers and their distribution is shown at the Jurassic and Cretaceous boundary.

ЛИТЕРАТУРА

- Б а с о в В.А. О некоторых особенностях географического распространения фораминифер в юрском периоде // Палеобиогеография севера Евразии в мезозое. Новосибирск: Наука, 1974. С. 63-77.
- Б а с о в В.А., Бу л ы н н и к о в а С.П., Г о р б а ч и к Т.Н., К у з н е ц о в а К.И. Развитие фораминифер на границе юры и мела // Вопр. микропалеонтологии. 1975. Вып. 18. С. 171-178.
- Г о р б а ч и к Т.Н., К у з н е ц о в а К.И., У с п е н с к а я Е.А. Стратиграфическая приуроченность комплексов фораминифер в карбонатных фациях разрезов верхней юры-нижнего мела Малого Кавказа // Там же. 1987. Вып. 29. С. 85-91.
- К у з н е ц о в а К.И. Стратиграфия и палеобиогеография поздней юры бореального пояса по фораминиферам (кимериджский и волжский ярусы). М.: Наука, 1979. 170 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 332).
- К у з н е ц о в а К.И., Г о р б а ч и к Т.Н. Стратиграфия и фораминиферы верхней юры и нижнего мела Крыма. М.: Наука, 1985. 133 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 395).
- A r n a u d-V a n n e a u A. Micropaleontologie, paleoecologie et sedimentologie d'une plate-forme carbonatée de la marge passive de la Tethys: l'Urgonien du Vercors septentrional et de la Chartreuse (Alpes occidentales). 1980. Vol. 1. 267 p. (Geol. Alpine. Mem.; N 11).
- G o r d o n W.A. Biogeography of jurassic foraminifera // Bull. Geol. Soc. Amer. 1970. Vol. 81. P. 1689-1704.
- H o t t i n g e r L. Foraminifères imperforates du Mesozoique Marocain // Notes et mem. serv. geol. 1967. N 209. P. 1-170.
- J a f f r e z o M. Les formations carbonatées des Corbieres (France) du dogger à l'aptien: micropaleontologie stratigraphique, biozonation, paleoecologie. Extension des resultats à la Mesogéen: These dr sci. natur. P., 1980. 614 p.
- M o u l l a d e M., P e y b e r n e s B., R e y J., S a i n t - M a r c P. Interet biostratigraphique del Orbitolinides Mesogéens: (Cretace inferieur et moyen) // Ann. Mus. hist. natur. Nice. 1980. T. 6. P. 23-41.
- P e l l i s s i e T., P e y b e r n e s B., R e y J. The larger benthic foraminifera from the middle/upper jurassic of SW France (Aquitaine, Causses, Pyrenees): Biostratigraphic, paleoecologic and paleobiogeographic interest // Benthos'83. Pau; Bordeaux, 1984. P. 379-489.
- P e y b e r n e s B. Le Jurassique et le Cretace inferieur des Pyrénées Franco-Espagnoles: Le grade dr sci. natur. Toulouse, 1976. 456 p.

С.В.Лобачева, Г.А.Ткачук

БЕРРИАСКИЕ БРАХИОПОДЫ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Берриасские отложения Северного Кавказа содержат богатую и разнообразную ископаемую фауну, в составе которой довольно многочисленны брахиоподы.

Раннемеловые брахиоподы Северного Кавказа изучали А.С.Моисеев (Моисеев, 1939; Моисеев в работе Вебер, 1940) и Т.Н.Смирнова (1972). А.С.Моисеев из берриасских и валанжинских отложений описал следующие новые виды: *Septaliphoria renngarteni*, *S. guerassimovi*, *Belbekella airgulensis*, *Zeilleria ullukolensis*, *Z. begemensis*, а также *Terebratula valdensis* Lor. Позднее, в монографии Т.Н.Смирновой из берриаса были описаны *Belbekella airgulensis* Moiss., *Sulcirhynchia semenovi* (Moiss.), а из валанжина – *Sellithyris sella sella* (Sow., *Psilothyris ullukolensis* Moiss., *P. begemensis* (Moiss.)).

Материалом для настоящей статьи послужили послонные многолетние сборы Г.А.Ткачук, изучавшей разрезы нижнего мела и содержащиеся в них аммониты, а также сборы Е.Ф.Фроловой-Багреевой и А.С.Сахарова из берриасских отложений Северного и Северо-Восточного Кавказа. Кроме того, часть коллекции была собрана во время Международного полевого совещания "Проблемы границы кра-мел на Северном Кавказе" осенью 1987 г.

Всего в изученной коллекции насчитывается 12 видов брахиопод шести родов, четырех семейств, в составе которых присутствуют ринхонеллиды (6 видов), теребратулиды (3 вида) и дальиниды (3 вида).

В берриасских отложениях разрезов рек Кубань, Ольховка, Гунделен, Баксан, Чегем, Урух и Фиагдон были найдены *Septaliphoria khvalynica* Moiss., *S. lupprovi* Lob., *Præcyolothyris gracilis* Lob., *P. berriassensis* Lob., *Belbekella airgulensis* Moiss., *B. mutabilis* Lob., *Sellithyris gratianopolitensis* (Pict.), *S. uniplicata uniplicata* Smirn., *Lorilithyris valdensis* (Lor.), *Psilothyris villersensis* (Lor.), *P. begemensis* (Moiss.), *P. ullukolensis* (Moiss.). Эти виды в большинстве своем составляют комплекс брахиоподовой берриасской зоны *Lorilithyris valdensis* (Lobacheva, 1986). Наиболее полно почти весь этот комплекс представлен в разрезе р.Гунделен в слоях, содержащих *Euthymiceras* sp. и *E. transfigurabilis* Bogosl. (определение Г.А.Ткачук).

Следует отметить, что раковины брахиопод, как правило, приурочены к глинисто-алеавритистым известнякам зоны *Euthymiceras euthymi* (см. таблицу), с которой и начинается берриас во многих разрезах западных районов Северного Кавказа (Пограничные слои ..., 1987. С. 14, рис.3, слои 10–14). В более полном разрезе – Урухском – брахиоподы встречаются и в глинистых известняках нижележащей зоны *Tirnovella occitanica* (*Spiticeras spitense* по Г.А.Ткачук). Здесь, вместе с *Spiticeras* cf.

**Расчленение берриаса Крыма, Северного Кавказа и Мангышлака по
аммонитам и брахиоподам (по: Сахаров, 1979)**

Крым		Северный Кавказ		Мангышлак	
Лона, зона, слон	Комплекс брахиопод	Зона	Комплекс брахиопод	Лона	Комплекс брахиопод
Слон с Zeillerina baksanensis	Zeillerina baksanensis, Symphythyris yailensis kojaniensis	Riasanites rjasanensis	Praeacyclothyris gracilis Psilothyris žegemensis		
Слон с Symphythyris arguensis	Symphythyris arguensis			Riasanites и Pygurus rostratus	Septaliphoria khvalynica Praeacyclothyris gracilis Psilothyris žegemensis
Слон с Tauricoceras crassicostatum	Loriolithyris valdensis Belbekella airgulensis Sellithyris gratanopolitensis			Buchia volgensis	Sellithyris bogdanovae
Слон с Euthymiceras и Neocosmoceras		Euthymiceras euthymi	Neocosmoceras и Septaliphoria semenovi	Loriolithyris valdensis, Sellithyris gratanopolitensis Praeacyclothyris berriasensis	
Лона Dalmasiceras crassicostatum		Timovella occitanica			
Слон с Malbosciceras (?) sp.					
Зона Pseudosubplanites ponticus-P. grandis	Nucleata (?) ex gr. bouei, Lacunosella malbosi	Fauriella latecostata			

obliguelobatum Uhl. были найдены *Praeacyclothyris berriasensis* Lob., *Loriolithyris valdensis* (Lor.), *Psilothyris villersensis* (Lor.), *P. žegemensis* (Moiss.) – виды, которые встречаются и в вышележащих отложениях зоны *Euthymiceras euthymi*. Более редки и однообразны брахиоподы в верхней зоне берриаса – *Riasanites rjasanensis*. Они представлены единичными раковинами *Praeacyclothyris gracilis* Lob., *Selliathyris ernesti* (Lor.), *Psilothyris žegemensis* (Moiss.).

Комплекс берриасских брахиопод Северного Кавказа содержит, по терминологии Т.А.Мордвилко (Мордвилко, 1958), виды руководящие, контролирующие и маркирующие. К первым следует отнести вид *Selliathyris gratianopolitensis* (Pict.) (фототаблица, фиг. 7). Он встречается в разрезах рек Кубань, Гунделен и Баксан в зоне *Euthymiceras euthymi*. Пикте (Pictet, 1863-1868. С. 269, табл. 4I, фиг. 4-7) описал его из стратотипа берриаса из слоев с *Ammonites euthymi*, а распространен он в лоне *Neocosmoceras* и *Septaliphoria semenovi* берриаса Мангышлака (Берриас Мангышлака, 1988. С. 98, табл. VIII, фиг. 1-6), в лоне *Dalmasiceras crassicosatum* Крыма и в нерасчлененных берриас-валанжинских отложениях Югославии.

К контролирующим видам, приближающимся по своему значению к руководящим, относятся *Belbekella airgulensis* Moiss., *Septaliphoria khvalynica* Moiss. (является одновременно и маркирующим), *Praeacyclothyris berriasensis* Lob., *Loriolithyris valdensis* (Lor.) (и маркиру-

ций, раковины образуют ракушняки), *Sellithyris uniplicata* Smirn., *Psilothyris villersensis* (Lor).

Особо следует отметить зональный вид берриаса южных районов СССР — *Loriolithyris valdensis* (Lor.) (фототаблица, фиг. 10, 11). Он встречается во всех указанных разрезах берриаса Северного Кавказа и широко распространен в берриасе Крыма (ракушняки в слоях с *Euthymiceras* и *Neosomoceras*; Лобачева, 1983), Мангышлака (ракушняки в лоне *Neosomoceras* и *Septaliphoria semenovi*; Берриас Мангышлака, 1988), в коуской свите Копетдага (Богданова, Лобачева, 1966), берриасских и валанжинских отложениях Швейцарской Юры (Pictet, 1872; Baumberger, 1903).

Вид *Belbekella airgulensis* Moiss. (фототаблица, фиг. 5) происходит из берриасских отложений Юго-Западного Крыма, где в разрезах долины р. Бельбек раковины его образуют ракушняковые прослои в лоне *Dalmasiceras crassicoostatum*. На Северном Кавказе он часто встречается в разрезах рек Гунделен, Баксан, Урух вместе с эутимицерасами. В этих же отложениях как в Крыму, так и на Северном Кавказе часты раковины *Belbekella mutabilis* Lob. (фототаблица, фиг. 6). Этот вид имеет внешнее сходство (при ином внутреннем строении) с руководящим видом нижней лоны берриаса Мангышлака — *Septaliphoria semenovi* Moiss., находки которого известны пока лишь на Мангышлаке и в Копетдаге.

Septaliphoria khvalynica Moiss. (фототаблица, фиг. 2, 3) часто встречается также с эутимицерасами в разрезах рек Кубань, Гунделен, Баксан, Урух и Фиагдон. Этот вид широко распространен в берриасе Мангышлака и встречается в коуской свите Копетдага. *Prasicyclothyris berriassensis*, раковины которого были найдены в Баксанском и Урухском разрезах, характерен для нижней лоны берриаса Мангышлака, где раковины его местами являются породообразующими. Он известен также в Крыму, где в слоях с *Euthymiceras* и *Neosomoceras* имеются лишь редкие его находки. Вид *Sellithyris uniplicata uniplicata* Smirn. (фототаблица, фиг. 8, 9) часто встречается вместе с эутимицерасами в разрезах р. Гунделен и р. Урух и характерен для берриаса Крыма, особенно Юго-Западного (лоне *Dalmasiceras crassicoostatum*).

Одним из характерных и широко распространенных видов берриаса является *Psilothyris villersensis* (Lor.) (фототаблица, фиг. 12). На Северном Кавказе он присутствует в разрезах рек Кубань, Гунделен, Баксан, Урух, Ольховки, Фиагдон в зонах *Euthymiceras euthymi* и *Riasamites rjasanensis*. В стратотипе берриаса он встречается вместе с *Berriassella boissieri* (Pict.), *B. privasensis* (Pict.) и другими аммонитами (R. Bsnardo, G. Le Hégarat, 1965), на Мангышлаке — в лоне *Neosomoceras* и *Septaliphoria semenovi*, а в Крыму изредка встречается в разрезе от лоны *Dalmasiceras crassicoostatum* до слоев с *Symphythyris arguinaensis* (Лобачева, 1983).

В берриасский комплекс брахиопод Северного Кавказа входят и редко встречающиеся виды, которые, однако, следует отметить. Так, *Septaliphoria luprovi* Lob. (фототаблица, фиг. 1), найденная в разрезе р. Фиаг-

дон, является одним из руководящих видов нижней лоны берриаса Мангышлака. *Psilothyris čegemensis* (Moiss.) (фототаблица, фиг. 13) описан А.С.Моисеевым из берриаса Чегемского ущелья и встречается в зонах *Euthymiceras euthymi*, *Riasanites rjasanensis* рек Гунделен, Баксан, Урух и в верхней лоне берриаса Мангышлака. *Psilothyris rellukollensis* (Moiss.) (фототаблица, фиг. 14) был описан А.С.Моисеевым и Т.Н.Смирновой из берриасских и валанжинских отложений многих разрезов Северного Кавказа (Ольховка, Гизельдон, Малка, Гунделен; Смирнова, 1972), а в нашей коллекции представлен лишь раковинами из разреза берриаса р.Ольховки. В других районах Юга СССР этот вид пока не обнаружен. Вид *Praecyclothyris gracilis* Lob. (фототаблица, фиг. 4), происходящий из берриаса Мангышлака и присутствующий в лоне *Dalmasiceras crassicoostatum* Крыма, изредка встречается в разрезах рек Гунделен и Урух.

Приведенный анализ распространения видов берриасского комплекса брахиопод Северного Кавказа свидетельствует о большом сходстве его с комплексом брахиопод лоны *Dalmasiceras crassicoostatum* и слоев с *Euthymiceras* и *Neocosmoceras* Крыма, с одной стороны, и с комплексом брахиопод нижней лоны берриаса Мангышлака - с другой, и составляет комплекс зоны *Loriolithyris valdensis* (см. таблицу, рисунок). Кроме того, в нем присутствуют виды, общие с берриасскими брахиоподами Юго-Восточной Франции и Швейцарской Юры.

Вид	Крым							Северный Кавказ				Мангышлак		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Loriolithyris valdensis</i> (Lor.)			■	■						■	■	■	■	
<i>Selliathyris gratianopolitensis</i> (Pict.)			■	■						■	■	■	■	
<i>Pailothyris villersensis</i> (Lor.)			■	■						■	■	■	■	
<i>Praecyclothyris gracilis</i> Lob.			■	■						■	■	■	■	
<i>P. berriassensis</i> Lob.			■	■						■	■	■	■	
<i>Belbekella airgulensis</i> Moiss.			■	■						■	■	■	■	
<i>B. mutabilis</i> Lob.			■	■						■	■	■	■	
<i>Selliathyris uniplicata uniplicata</i> Smirn.			■	■						■	■	■	■	
<i>Septaliphoria khvalynica</i> Moiss.			■	■						■	■	■	■	
<i>S. lupповi</i> Lob.			■	■						■	■	■	■	
<i>Pailothyris čegemensis</i> (Moiss.)			■	■						■	■	■	■	
<i>P. ullukolensis</i> (Moiss.)			■	■						■	■	■	■	

Распространение брахиопод в берриассе Крыма, Северного Кавказа и Мангышлака

1 - зона *Pseudosublanites ponticus* - *P. grandis*; 2 - слой с *Malbosiceras*(?) sp.; 3 - лона *Dalmasiceras crassicoostatum*; 4 - слой с *Euthymiceras* и *Neocosmoceras*; 5 - слой с *Tauricoceras crassicoostatum*; 6 - слой с *Symphythyris arguinensis*; 7 - слой с *Zeillerina baksanensis*; 8 - зона *Pauriella latecostata*; 9 - зона *Tirnovella occitanica*; 10 - зона *Euthymiceras euthymi*; 11 - зона *Riasanites rjasanensis*; 12 - лона *Neocosmoceras* и *Septaliphoria semenovi*; 13 - лона *Buchia volgensis*; 14 - лона *Riasanites* и *Pygurus rostratus*

Ринхонеллиды в берриасском комплексе Северного Кавказа представлены двумя семействами — *Præcycolothyrididae* Makridin, 1964, переходящим из юры, и *Cycolothyrididae* Makridin, 1955, появляющимися в мелу. Первое представлено родами *Septaliphoria* Leidhold, 1921 и *Præcycolothyris* Makridin, 1955, распространенными в юрских отложениях и не известными выше берриаса в Средиземноморской палеозоогеографической области. На Северном Кавказе они встречаются довольно часто (*Septaliphoria khvalynica* Moiss.) по сравнению с Крымом, где прециклотириды крайне редки, но не так многочисленны и разнообразны, как на Мамтышлаке. Семейство *Cycolothyrididae* Makridin, 1955 представлено в берриасе Северного Кавказа двумя видами рода *Belbekella* Moisseev, 1939, раковины которых здесь многочисленны, хотя пользуются и меньшим распространением, чем в Крыму, где они преобладали в количественном отношении над всеми другими ринхонеллидами (на Мамтышлаке они найдены не были).

Теребратулиды представлены в берриасе Северного Кавказа меловыми родами — *Sellithyris* Middlemiss, 1959 и *Loriolithyris* Middlemiss, 1968 семейства *Lobothyrididae* Markidin, 1964 и, кроме крымско-кавказского *Sellithyris uniplicata uniplicata* Smirn., видами широкого географического распространения от Юго-Восточной Франции и Швейцарской Юры до Мамтышлака и Копетдага. Длиннопетельчатые брахиоподы представлены в берриасе Северного Кавказа семейством *Dallinidae* Beecher, 1897 и тремя видами мелового рода *Psilothyris* Cooper, 1955. Один из них является широко географически распространенным, а два других — местные.

Географическое распространение рассмотренных брахиопод, их систематический состав, встречаемость позволяют сделать вывод о том, что существовавший в берриасское время, в эпоху распространения аммонитов, эутимицерасов и рязанитов Северокавказский морской бассейн соединялся на востоке с морями Мамтышлака и Копетдага, а на северо-западе — с Крымским морским бассейном.

В целом данные по берриасским брахиоподам Северного Кавказа свидетельствуют о принадлежности этого региона в берриасское время к Средиземноморской палеозоогеографической области, испытывавшей в эутимицерасовое и рязанитовое время влияние бореальной области, но, вероятно, в меньшей степени, чем испытывал его Мамтышлакский морской бассейн, и в большей, чем Крымский.

Abstract

The paper presents a brief characteristic of the systematic composition, stratigraphic range, and geographic distribution of the Berriasian brachiopods in North Caucasus. Their similarity is shown to coeval brachiopod assemblages of Mangyshlak, Crimea, Swiss Jura, and SE France.

- Берриас Мангышлака / Н.П.Дуппов, Т.Н.Богданова, С.В.Лобачева, В.Т.Акопян, М.Р.Джалилов, В.А.Коротков, Е.В.Мятлик, Е.С.Порецкая // Тр. МСК. Т. 17. 1988. 204 с.
- Богданова Т.Н., Лобачева С.В. Фауна неокла Копетдага // Тр. ВСЕГЕИ. Н.С. Т. 130, кн. 2. 1966. 140 с (Пробл. нефтегазоносности Сред. Азии; Вып. 16).
- Вебер Г.Ф. Плеченогие // Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. М., 1940. Т. 10: Нижний отдел меловой системы. С. III-III4.
- Лобачева С.В. О берриасских брахиоподах Крыма // Ежегодник ВПО. 1983. Т. 26. С. 184-206.
- Моисеев А.С. О стратиграфии и брахиоподах нижнего мела Гагринского района // Учен. зап. ЛГУ. Сер. геол.-почв. наук. 1939. № 34, вып. 7. С. 186-208.
- Мордвилко Т.А. Основные горизонты с фауной пелеципод в разрезах нижнего мела Мангышлака // Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1953. Вып. 73.
- Пограничные слои юры и мела на Северо-Восточном Кавказе // Путеводитель геологических экскурсий. Л., 1987. С. 1-64.
- Сахаров А.С. Стратиграфическая характеристика берриасских отложений Северного Кавказа // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979. С. 181-186.
- Смирнова Т.Н. Раннемеловые брахиоподы Крыма и Северного Кавказа. М., 1972. 127 с.
- B a u m b e r g e r E. Fauna der untern Kreide im westschweizerischen Jura // Abh. Schweiz. paläontol. Ges. 1903. Bd. 30. S. 1-60.
- B u s n a r d o R., L e H e g a r a t G., M a g n e J. Le Stratotype du Berriasi en Colloque sur le Cretace inferieur (Lyon, septembre, 1963) // Mem. Bur. rech. géol. et minieres. 1965. Vol. 34. P.5-33.
- L o b a c h e v a S.V. Early Cretaceous brachiopods of the South USSR and some new data on Capillithyrinae // Les Brachiopodes fossiles et actuels: Biostratigraphie du Paleozoique. 1986. P. 129-134.
- P i o t e t F.J. Melanges paleontologiques. Bâle; Geneve, 1863-1868. 309 p.
- P i o t e t F.J. Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Saine-Croix. D.S. 1872. 158 p. (Matér. paléontol. suisse. Ser. 6).

В.А.Прозоровский

БЕРРИАСКИЙ ЯРУС ЮЖНЫХ РАЙОНОВ СССР

Берриасский ярус широко распространен в южных районах Советского Союза, протягиваясь прерывистой полосой от Карпат на западе до Памира на востоке (см. табл. вкл.) Он представлен разнообразным комплексом преимущественно осадочных, реже эффузивных пород. Среди них в целом преобладают морские отложения, и лишь в Средней Азии вначале появляются, а затем становятся господствующими лагунные и континентальные образования. Мощность берриаса сильно варьирует от многих сотен метров до полного выпадения из разреза.

В берриасском веке на многих территориях юга СССР существенно проявились новокиммерийская складчатость в геосинклинальных зонах и крупные вертикальные движения на прилегавших платформах, вызвавшие обширные регрессии и трансгрессии. Эти события обусловили тесную связь формаций нижней части берриаса с верхнеюрскими, а верхней его части — с нижнемеловыми. В Карпатах, на Северо-Западном и Восточном Кавказе это мощный флишевый разрез, продолжающийся без особых изменений в верхнюю юру и валанжин. Лишь в отдельных районах (Северный Кавказ, Юго-Западный Крым) берриас начинает нижнемеловую трансгрессивную серию. Фацции берриаса близки стратотипическим, а накопление осадков в бассейнах Средиземноморской палеозоогеографической области обусловило распространение остатков руководящих организмов (в первую очередь аммонитов), аналогичных берриасу юго-запада Западной Европы. Принятая поэтому зональная шкала берриасского яруса СССР (Постановления..., 1981) очень близка международной и легко с ней сопоставляется. Она основана на отдельных разрезах Горного Крыма и центральной части Северного Кавказа (Сахаров, 1976; Богданова и др., 1984). В остальных местах, хотя присутствие берриаса доказано, обособление его более или менее условно.

Граница юрской и меловой систем принимается в соответствии с решениями Лионского colloquium 1963 г. (Colloque ..., 1965) и постановлений МСК СССР (1978, 1981) в подошве зоны *Pseudosubplanites grandis* s.l. (или *P. ponticus*-*P. grandis*), сменяющей зону *Virgatosphinctes transitorius*, завершающую титон. Обоснованно она устанавливается лишь в единичных пунктах (Меловая система, 1986) — в Пьенинской зоне Карпат, в Свалявской и Каменецкой ее подзонах. Там во флишевой свалявской свите кремневые стяжения содержат в нижней ее части титонских аммонитов (*Harposeras tithonicum* Opp. и др.), а выше — берриасских (*Berriassella* ex gr. *callisto* Orb., *Spiticeras* cf. *semistriata* Orb. и др.). Плохая сохранность аммонитов не позволяет выделить здесь пограничные юрско-меловые зоны.

На северном и южном склонах Северо-Западного Кавказа граница систем проводится по разделу обычно согласно сменяющих друг друга тхаманской и мацмаловской флишоподных свит. Первая (нижняя) содержит богатый комплекс титонских аммонитов (*Vigratosphinctes transitorius*, *Berriasella cf. orpelli* Kil. и др.). Верхняя – аммонитов нижней зоны берриаса (*Pseudosubplanites pontica* и др.). Однако указанные аммониты неизвестны в непосредственно контактирующих слоях, и поэтому конкретное положение границы систем здесь условно.

На Малом Кавказе, в Северо-Акеринской зоне она также условно совмещена с подошвой тонкослоистых окремненных известняков карбонатной толщи Сарыбабинского синклиория. Ниже этого уровня обнаружены верхнетитонские аммониты, выше – берриасские *Pseudosubplanites subrichteri*, *Berriasella cf. callisto* Orb. и аптихи.

В остальных районах юга СССР положение границы юры и мела еще менее определено. Лишь там, где меловая система отчетливо трансгрессивна (вторая гряда Горного Крыма, Ставропольское поднятие, Грузинская глыба, Горный Мангышлак, Центральные Каракумы и др.), граница с юрой устанавливается однозначно.

В принятой для Советского Союза шкале меловой системы берриасский ярус разделяется на два подъяруса: нижний – в объеме зоны *Pseudosubplanites ponticus*-*P. grandis*; верхний – в объеме двух зон – *Tirnovella occitana* и *Fauriella boissieri*. Нижнеберриасский подъярус надежно выделяется в небольшом количестве мест. Это характерная для него зона в Горном Крыму и в центральной части Северного Кавказа, мацмаловская свита и нижняя часть "известняково-мергелистой" свиты Северо-Западного Кавказа, нижняя часть верхов карбонатного флиша Местийско-Тинетской зоны Грузии и нижняя известняковая толща Южной Сванетии. Во всех перечисленных стратонах распространены типичные для подъяруса аммониты.

Верхнеберриасский подъярус устанавливается значительно шире. При этом наиболее уверенно выделяется его нижняя зона – *Tirnovella occitana*. К ней могут быть отнесены отложения, содержащие типичных представителей данной зоны. Кроме Горного Крыма и центральной части Северного Кавказа, она развита на Северо-Западном Кавказе – нижняя часть чаталовской свиты. В Горном Мангышлаке это зона *Neosomoceras* и *Septaliphoria semenovi*, а также (условно) шахпахтинская свита Южного Мангышлака и Северной Туркмении.

Верхняя зона берриаса – *Fauriella boissieri* – может быть выделена лишь в центральной части Северного Кавказа и в Горном Мангышлаке – зоны *Riasanites* и *Pygurus rostratus*.

В большинстве же мест, в которых есть доказательства распространения верхнего берриаса, отложения нижней и верхней его зон (или их частей) образуют единые толщи. Таковы переслаивание обломочно-карбонатных отложений Центрального и Юго-Восточного Крыма, нижняя часть чата-

ловской свиты Северо-Западного Кавказа, слоистые известняки и "брахиоподовый горизонт" Абхазии, лона *Buchia volgensis* Горного Мангышлака.

Берриасский ярус обособляется также на северном склоне Кавказа, где во флишовой толще распространены типичные представители всех его зон. В карбонатных же разрезах Севано-Акеринской зоны Малого Кавказа палеонтологически обоснованы лишь низы яруса, большая верхняя часть его выделяется по положению в разрезе.

Во всех ниже перечисленных случаях соответствие отдельным частям берриаса или всему ярусу в целом доказывается наличием в их разрезе характерных для данной зоны (или зон) аммонитов. Однако в других местах к этому ярусу или его частям относятся отложения по их стратиграфическому положению между надежно датированными толщами или на основании их сопоставления с определенными стратонами в соседних районах по палеонтологическим или литологическим признакам. Так, скорее всего берриасу соответствуют мергели и известняки Восточного и Южного Предкавказья, в "берриасской" части которых определены типичные для него *Euthymia euthymi* Piot., а в "валанжинской" (хотя бы частично) — *Buchia volgensis* Lah., не известная выше берриаса. В Грузии берриасу соответствует нижняя часть литографских известняков с прослоями мергелей и брекчий Цханарской синклинали и песчаников с прослоями микроконгломератов ущелья Ксани, залегающих на юге и перекрывающихся слоями с характерными валанжинскими видами; также "брахиоподовый" горизонт Гатрско-Джавской зоны, расположенный между толщами с берриасскими формами и известняками нижнего валанжина.

На Западе Средней Азии коуская свита Копетдага сопоставляется с верхней частью берриаса на основании широкого распространения в ней *Buchia volgensis* Lah., *Arcomytilus oculoni* Marcou, *Toxaster granosus* Orb. и др. многочисленных в берриасе Горного Мангышлака. Это подтверждается также наличием кальпиелл зоны *Calpionellites*. Наконец, на Устурте и Эмбе достаточно уверенно относятся к верхней половине берриасского яруса глины и песчано-глинисто-карбонатная толща, в которых определена *Buchia volgensis* Lah. Кроме того, вероятно, обосновано включение в данный ярус пачки А Южного Мангышлака и шахпахтинской свиты, представленных преимущественно карбонатными породами, залегающими резко трансгрессивно на различных подстилающих отложениях. Подобное же положение в разрезе и близкий литологический состав характерны для расположенного несколько севернее Горного Мангышлака.

Рассмотренные выше площади распространения существенно морских отложений берриаса к востоку и северо-востоку обрамляются районами преимущественного развития лагунных и континентальных образований. Значительная изменчивость состава, мощностей и взаимоотношений толщ, а также почти полное отсутствие органических остатков существенно затрудняют их корреляцию как между собой, так и особенно с морскими разрезами. Если все-таки удастся сопоставлять их в окраинных территориях на-

копления эвапоритов и красноцветов, то чем дальше мы пробуем проникнуть в глубь указанных районов, тем корреляция становится менее надежной. На смену биостратиграфии здесь приходят историко-геологические, палеоклиматические, циклостратиграфические, фациальные и другие вспомогательные стратиграфические методы.

Берриасские отложения широко распространены на юге Туранской платформы, в Афгано-Таджикской депрессии, в Фергане, на Памире и др. Однако, как правило, их не удается выделять как самостоятельные интервалы разреза, они образуют нерасчлененные толщи с верхней частью юрской системы или с более молодыми меловыми образованиями. Так, в бассейне р.Аму-Дарья и восточнее они, вероятно, участвуют в регрессивном комплексе эвапоритов и красноцветов преимущественно верхней юры (верхний оксфорд - валанжин). На Памире и в Фергане, возможно, содержатся в нижней трансгрессивной красноцветной нижнемеловой серии и т.д.

В заключение следует указать, что корреляция отложений берриаса с Международной стратиграфической шкалой еще недостаточно разработана. Особые сложности возникают в определении положений нижней и верхней границ яруса, а также в сопоставлении между собой разнофациальных отложений. Большие надежды мы связываем с изучением тинтинид в широко распространенных карбонатных разрезах южных районов Советского Союза. Необходимы также разработки стратиграфических шкал по парастратиграфическим группам, таким, как фораминиферы, остракоды, некоторые двустворки, брахиоподы и др., аналогичные уже составленным в настоящее время по бухиям (Захаров, 1981) и создаваемым по фораминиферам Т.Н.Горбачик, Л.В.Алексеевой, С.П.Яковлевой и другими.

Abstract

Berriasian is widespread in the South of the USSR and represented by marine deposits mainly. The adopted zonal scale of the Berriasian in the USSR is very similar to the stratotype but it is based on certain sections of the Crimea and Caucasus. In most places the presence of stage is established only by the correlation with the Crimea and Caucasus on the basis of paleontological and lithological features. Subsequent more precise definition of the conformity of these deposits to the International Stratigraphic Scale is associated with the studying of tintinnids and working out of independent stratigraphic scales based on parastratigraphic groups of benthos.

ЛИТЕРАТУРА

Богданова Т.Н., Лобачева С.В., Прозоровский В.А., Фаворская Т.А. Берриас Восточного Крыма и граница юры и мела // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1984. Вып. 644. С. 28-35.

Захаров В.А. Бухиды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука, 1981. 271 с.

Меловая система. М.: Недра. Полутом I. 1986. 337 с; Полутом 2. 1987. 332 с. (Стратиграфия СССР).

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Л., 1978. Вып. I8. III с.; 1981. Вып. I9. 89 с.

Захаров А.С. Опорный разрез берриаса Северо-Восточного Кавказа // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1976. № I. С. 38-46.

Colloque sur le Cretace inférieur (Lyon, september, 1963) // Mem. Bur. rech. géol. et minières. 1965. Vol. 34. P. 1-840.

УДК 551.762/63:594.1

В.А.Захаров

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦЫ ЮРСКОЙ И МЕЛОВОЙ СИСТЕМ ПО БУХИДАМ

Введение

В процедуре выбора границы между геостратонами следует различать два этапа (две последовательные операции): определение границы и ее назначение. Нижнюю границу геостратона (яруса и системы) определяет элементарное хроностратиграфическое подразделение (=зона), устанавливаемое путем корреляции региональных зон. Граница между геостратонами как точка (линия, уровень) в конкретном геологическом разрезе назначается по подошве того элементарного геологического тела (слоя, пласта), в котором обнаружены фоссилии, определяющие региональную зону как базальную для геостратона. Результат определения границы всегда абстрактен. Результат назначения границы всегда конкретен.

Событийный подход является теоретической основой обеих операций, но природа событий разная. При определении границы решающая роль принадлежит следу событий биотической природы (моменту дивергенции биотаксона), а при назначении границы предпочтение отдается следу событий абиотической, седиментационной природы (моменту смены режима осадконакопления). Наибольшие трудности возникают при определении границы. Чему отдать предпочтение: этапности, приоритету, удобству или корреляции? Выбор ведущего признака должен оправдываться целью: стратиграфические (геохронологические) границы определяются нами прежде всего с целью неограниченного прослеживания их желательно в глобальном масштабе. Таким образом, предпочтение следует отдать корреляции. Какие бы справедливые доводы ни приводились в отношении гетерохронности (приблизительности, условности, относительности и пр.) коррелируемых уровней, в нашем воображении все они представляются как геологически изохронные. Яркую этому иллюстрацию представляют все

© В.А.Захаров, 1990

ярусные и зональные стратиграфические корреляционные схемы, на которых в принципе гетерохронные уровни показаны горизонтальными линиями. Эти линии на стратиграфических схемах не что иное, как символическое отражение существующих в нашем воображении представлений о распространении стратиграфических границ.

Этапность развития органического мира – важная теоретическая предпосылка для выделения геостратонов надзонального ранга. При обособлении стратонов зонального ранга используют иные критерии, резко ограничивая круг биотаксонов (оптимизация признаков), достаточных для такой операции.

Приоритет при определении границы относится к традиционным ценностям, поэтому при сохранении преимущества за корреляционным потенциалом зоны, предпочтение следует отдавать той, которая расположена ближе к первоначально установленной границе.

Соображения удобства существенно отступают на задний план при определении границы, но могут повлиять при назначении границы в конкретном разрезе в случае инвариантности. Таким образом, решение об определении границы принимается в основном в итоге исследований и обмена мнениями, а назначение границы осуществляется преимущественно в результате договоренности.

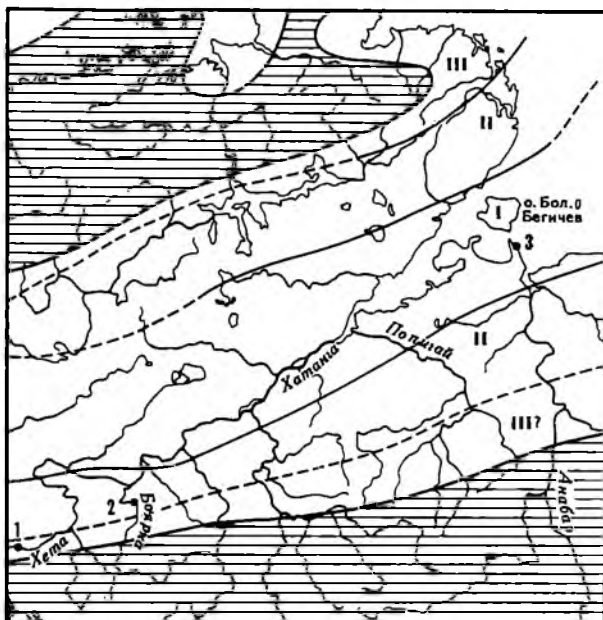
Изложенное кредо послужило методологической базой для предложений по определению границы юрской и меловой систем в отложениях бореального типа по двустворчатым моллюскам-бухиддам.

Бухиазоны пограничных ярусов юрской и меловой систем в бореальных отложениях

Пограничными ярусами в отложениях бореального типа являются волжский (в юре) и бореальный берриас (=рязанский) (в мелу). Наиболее полная последовательность бухиазон в бореальных отложениях установлена в Арктике, на севере Восточной Сибири (рис.1). Здесь в бассейне р.Хеты (реки Хета, Боярка), на п-ове Таймыр (р.Дебакатари) и на побережье моря Лаптевых (п-ов Нордвик, мыс Урдюк-Хая) выделены 10 следующих бухиазон: Mosquensis, Rugosa, Rusciensis, Taimyrensis, Obliqua (волжский ярус), Unschensis (охватывает кровлю верхневолжского подъяруса и основание берриаса), Okensis, Jasikovi, Tolmatschowi, (бореальный берриас), Inflata (нижний валанжин) (Захаров, 1977, 1981; и др.). Почти полная последовательность этих бухиазон, но лишь с некоторыми вариациями номенклатуры (наиболее устойчивые подчеркнуты) наблюдается в пределах арктической и субарктической частей территории СССР и Северной Америки, а также в Гренландии, на Шпицбергене, на западе Британской Колумбии (Паракецов, 1980; Месечников, Гольберт и др., 1979; Захаров, Лебедев, 1986; Jeletzky, 1965, 1966, 1973 и др.; Surlyk, Zakharov, 1982; Hakansson et al., 1981; Zakharov, Paraketsov, Paraketsova, 1988). В центральных частях Восточно-Европейской платформы по-

Р и с. 1. Схема фаций северо-сибирского волжского и берриаского бассейнов

I - мелководные прибрежно-морские (верхнесублиторальные) песчано-алевритовые фации; II - умеренно-глубоководные (среднесублиторальные) глинисто-алевритовые фации; III - относительно глубоководные (нижнесублиторальные) глинисто-органогенные фации. Положение разрезов, изображенных на рисунках 2-4: I - р.Хета (участок руч.Букатый); 2 - р.Боярка (устьевые участки Левой и Правой Боярок и место их слияния); 3 - п-ов Нордвик (участок мыса Урдюк-Хая)



следовательность бухизон не столь четкая, как в Арктике (Месежников, Захаров и др., 1979), а в Западной Европе бухиевая шкала имеет существенные пробелы (см. статью С.Келли в этом сборнике).

В субтетических районах лучшая и почти полная последовательность бухизон описана в Северной Калифорнии (США) (Jones, Bailey, Imlay, 1969), в Приморье, в Северо-Восточном Китае (Jha Jin-geng, Yuan Fu-sheng, 1985). Следы отдельных бухизон и даже фрагменты их последовательности установлены в тетических районах: в Копетдаге, на Мангышлаке, Северном Кавказе, в Крыму (Луппов, Богданова, Лобачева, 1979; Сахаров, Фролова-Багреева, 1973; Янин, 1970).

Филетические, хорологические и экологические предпосылки обоснования бухизон как хронозон

Анализ филогении бухид, их исторической хорологии и экологии в течение поздней юры и неокома показал, что эта группа постоянно населяла моря на территории современной Арктики, широко расселялась в бо-реальных морях Евразии и Северной Америки и временами проникала на окраины Тетиса. Они населяли все биономические зоны морей и известны практически во всех типах фаций (Захаров, 1981). Наблюдается полный градуализм видов во времени и пространстве. Виды бухий широко расселялись по всему арктическому бассейну, но одни из них отдавали предпочтение морям платформенного типа, другие геосинклинальным, хотя многие были панбореальными космополитами.

Устойчивые связи существовали на юге с Тетисом вдоль берегов Тихого океана с морями геосинклинального типа, в то же время из платформенных морей (например Восточно-Европейской платформы) бухии проникали к югу лишь эпизодически. Для ряда видов отмечаются кратковременные эпизоды процветания (акме-зоны), которые характеризовались поселениями с высокой популяционной плотностью и большим внутривидовым разнообразием.

Высокие темпы формирования в сочетании с высокой скоростью миграционных процессов (в стадии личинки) и способностью к массовой экспансии практически всех типов грунта и биомимических зон в пределах платформенных и геосинклинальных палеобассейнов позволяли отдельным видам бухий за короткие интервалы времени колонизировать арктический, а часто и бореальный бассейн в целом. Отмеченные биологические особенности позволяют считать бухий ортостратиграфической группой для арктических и собственно бореальных верхнеюрских и неокотских отложений.

Автономная зональная шкала по бухиям в интервале пограничных между юрой и мелом ярусов относится к категории монотаксонных зон мутационной природы (=филозон). Зональные шкалы, разработанные на такой филогенетической основе, считаются наиболее надежной основой биохронологии (Шиндewolf, 1975).

Бухиазона *Oakensis* – базальная в бореальном берриасе

Сравнительный анализ 9 бухиазон в стратиграфическом интервале волжский ярус – основание бореального валанжина выявил из них три: *Oblitqua* (= *Terebratuloides*), *Oakensis*, *Inflata*, с высоким корреляционным потенциалом, позволяющим рассматривать их в качестве базальных бухиазон меловой системы (Захаров, 1986; *Zakharov*, 1987). Предпочтение было отдано бухиазоне *Oakensis*, поскольку она размещается вблизи традиционной границы между волжским ярусом и бореальным берриасом и подошва этой бухиазоны соответствует подошве аммонитовой зоны *Nectoroceras kochi*, широко распространенной в бореальных отложениях и рекомендованной Международной рабочей группой по границе юра-мел в качестве кандидата на базальную зону для отложений бореального типа (Захаров, 1988).

Сопоставление стратиграфических объемов и границ бухиазоны *Oakensis* и аммонитовой зоны *Kochi*


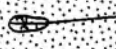

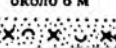

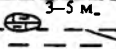
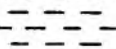
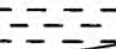
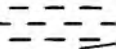
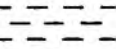
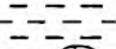
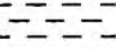
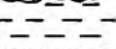
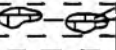
Бореальный берриас делится на 4 зоны по аммонитам: *Sibiricus*, *Kochi*, *Analogus*, *Meezhnikowi* и на 4 – по бухиям: *Unschensis* (часть зоны в настоящее время охватывает кровлю верхневолжского подъяруса), *Oakensis*, *Jasikovii*, *Tolmatschowi*. Границы большинства бухиазон не совпадают с границами аммонитовых зон, кроме нижних границ *Oakensis* и *Kochi* (Захаров, 1977, 1979, 1981; и др.). Совмещение границ этих зон произведено по факту совместных находок видов-индексов в разнофациальных разрезах на севере Восточной Сибири. Однако в связи с повышенным

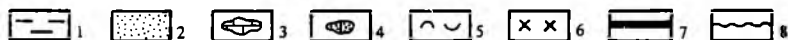
вниманием к бухизоне *Oakensis* и аммонитовой зоне *Kochi* как кандидатам на нижнюю границу бореального берриаса (и меловой системы в бореальном поясе) необходимо провести более тщательный анализ стратиграфического распространения обоих видов в конкретных разрезах берриаса на севере Восточной Сибири, на которых и были впервые выделены эти зоны. Таких разрезов, по существу, три: на р.Хете (вблизи устья ручья Бука-тый), на р.Боярка (в приустьевых частяхлевой и Правой Боярок и месте их слияния) и на п-ове Нордвик (=Пакса, на мысе Урдюк-Хая) (см. рис.1) Берриас в каждом из этих разрезов представлен разными фациями: прибрежно-морскими мелководными на р.Хете, умеренно-глубоководными на р.Боярке и открыто-морскими относительно глубоководными на п-ове Нордвик. Детальный анализ условий седиментации дан В.А.Захаровым и Е.Г.Цодовым (1974).

На р.Хете верхневолжский подъярус сложен алевритами морской средне-сублиторальной фации, а берриас – прибрежной мелководно-морской фа-ции. Среди макрокаменелостей в верхневолжском подъярусе преобладают аммониты и бухии, а в берриасе изобильны разнообразные двусторонки (Граница..., 1972). Здесь выделяются все известные в пограничных между юрской и меловой системами отложениях зоны по аммонитам и бухизоны *Obliqua* и *Unschensis*. Берриас обнажен плохо. Имеется перерыв в на-блюдениях в самом его основании, который составляет, возможно, более 4,0 м, а также в средней части, возможно, около 6,0 м. Таким образом, пробелы сопоставимы по мощности с зонами по аммонитам (рис.2). *Vu-ohia cf. okensis* была найдена только в осыпи.

Видимая часть зоны *Kochi* составляет 1,0 м. Ранее (Граница..., 1972. С. 19, рис.2) этот слой (рис.2, II) включался в зону *Sibiricus*. С.Н.Алексеев (1984) отнес его в основание зоны *Kochi*. Во время поле-вых работ 1969 г. нами в этом слое найдены *Chetaites* (?) sp. вместе с обильными *B. unshensis*, но без аммонитов *Neotrochoceras*, который был обнаружен в нижней части разреза в слое I, отнесенном С.Н.Алексеевым к зоне *Sibiricus* (подзоне *Mainci*). *B. okensis* в слоях I и II не обна-ружены ни одним из многочисленных исследователей, проводивших здесь работы.

На р.Боярке верхневолжский подъярус и берриас представлены в ос-новном глинистыми алевритами с довольно частыми конкрециями глинисто-го известняка (рис.3). Здесь, как и на р.Хете, имеется перерыв в на-блюдении, составляющий, возможно, до 8 м разреза на границе юры и мела. Из-за отсутствия находок видов-индексов не доказано присутствие сле-дующих зон: *Taimyrensis*, *Chetae*, *Sibiricus*. Остальные зоны – *Exoti-ous*, *Oakensis*, *Originalis* (в верхневолжском подъярусе), *Kochi*, *Analo-gus*, *Mesozhnikowi* (в берриасе) – хорошо представлены. Фаунистически доказано присутствие всех бухизон: *Obliqua*, *Unshensis*, *Oakensis*, *Jasikovi*, *Tolmatschowi*. Из-за недостатка места на рис.3 не показаны находки аммонитов, хотя они здесь многочисленны (списки фоссилей по генерализованным слоям – римские цифры – можно найти в описании раз-резов берриаса в книге (Граница..., 1972).

Ярус	Подъярус	Зоны по аммонитам	№ пачки мелшность, м	Колонка	Находки аммонитов и бужий в пограничных между юрой и мелом слоях на р. Хете (сборы 1961, 1969 гг.)
Берриасский	Верхний	Mesezhnikovi	IV 6,5		<i>Buchia volgensis</i> (очень много) <i>Bojarkia</i> (?) sp. ind.
					<i>Buchia volgensis</i> (очень много) <i>Buchia</i> cf. <i>volgensis</i> (часто) <i>Subcraspedites</i> sp.
	Средний	?Analogus	III 5,0		<i>Buchia jaskovi</i> (очень редко) <i>Buchia</i> cf. <i>okensis</i> (очень редко, в осыпи) <i>Hectoroceras</i> sp., <i>Surites</i> sp., <i>Chetaites</i> sp., <i>Ronkinites</i> sp., в осыпи <i>Praetollia</i> sp.
		?Kochi	II 1,0	перерыв в наблюдении около 6 м 	<i>Buchia unschensis</i> (очень много) <i>Chetaites</i> (?), <i>Subcraspedites</i> sp., <i>Surites</i> sp. <i>Paracraspedites</i> (?) <i>Buchia</i> sp. ind. (очень редко)
	Нижний	Sibiricus	I >4,0	перерыв в наблюдении около 3-5 м 	<i>Chetaites</i> sp., <i>Hectoroceras</i> sp., <i>Borealites</i> , <i>Subcraspedites</i> (?), <i>Praetollia</i> (s) (?)
		Chetae	VII >0,5		<i>Buchia unschensis</i> (редко) <i>Buchia terebratuloides</i> (очень редко) <i>Buchia fischeriana</i> (много) <i>Chetaites</i> sp., <i>Virgatospinectes</i> sp., <i>Garniericeras</i> sp., <i>Taimyroceras</i> sp.
Волжский	Верхний	Taimyrensis	VI 10		<i>Taimyroceras</i> sp., <i>Virgatospinectes</i> sp., <i>Chetaites</i> sp. <i>Buchia terebratuloides</i> (много) <i>Buchia unschensis</i> (много)
			V 3,5		<i>Taimyroceras</i> sp., <i>Craspedites</i> sp., <i>Garniericeras</i> sp.
			IV 10		<i>Garniericeras</i> sp.
		Originalis	III 10		<i>Buchia obliqua</i> (редко) <i>Buchia fischeriana</i> (редко) <i>Craspedites</i> sp. <i>Taimyroceras</i> sp.
			II 10		<i>Buchia obliqua</i> (часто) <i>Buchia fischeriana</i> (очень редко) <i>Craspedites</i> sp. <i>Virgatospinectes</i> sp. <i>Berriassella</i> sp. <i>Garniericeras</i> sp.
		Okensis	I 6,5		<i>Buchia obliqua</i> (очень редко) <i>Buchia fischeriana</i> (очень редко)
		Exoticus	I 6,5		<i>Virgatospinectes</i> sp. <i>Buchia fischeriana</i> (очень редко)
					



В кровле зоны *Sibiricus* показаны более 4 м разреза, выходявшего в 196I-197I гг. на дневную поверхность на правом берегу р.Правой Боярки в 3 км выше слияния Боярок. В этом интервале разреза (0-4,0) не были найдены *Nectoroceras*, из бухий здесь были многочисленны *B. cf. unschensis* (раковины сильно расплюснуты). В списках моллюсков из этого интервала в книге (Граница..., 1972. С. 24) ошибочно указан *B. volgensis*, встречающийся значительно выше по разрезу (см. рис.3). Стратиграфически выше этого интервала, в нижней части слоев с *Nectoroceras kochi* в изобилии найдены *B.unschensis* (см. рис.3, слой II-Y), и только в перекрывающем слое VI обнаружены многочисленные *B. okensis*. Таким образом, в разрезе на р.Боярке подошва слоев с *B. okensis* располагается выше подошвы слоев с *N. kochi*. В качестве альтернативных можно предложить другие объяснения этого факта: *B.okensis* в нижней части разреза редки и поэтому не были найдены или же перерывы в наблюдении как раз приходится на стратиграфические интервалы с *B. okensis* (см. рис.3). Если же наблюдавшаяся ситуация отражает фактическое состояние, то в соответствии с подзональной шкалой С.Н.Алексеева подошва бухизоны *Okensis* в разрезе на р.Боярке помещается лишь в средней части 3-ей (снизу) подзоны *Surites* (*Caseyceras*) *praeanalogus* зоны *Kochi*.

На п-ове Нордвик (мыс Урдюк-Хая) наблюдается полная последовательность как аммонитовых, так и бухиевых зон в седиментационно-непрерывном разрезе битуминозных аргиллитов и глин верхневолжского подъяруса - бореального берриаса (рис.4). Зона *Kochi* представлена здесь тремя пачками (X-XII), в каждой из которых найдены *B. okensis*. Правда, первые находки вида и здесь фиксируются в 2,0 м выше подошвы слоев с *N. kochi*, но из-за отсутствия подзональной разбивки невозможно судить о масштабе стратиграфического интервала, лишенного *B. okensis*.

Другие разрезы берриаса, известные на севере СССР (на Приполярном Урале, в басс. р.Печоры), не такие полные, как на севере Восточной Сибири, и поэтому не могут быть привлечены для точного хроностратиграфического анализа (Граница..., 1972; Месежников и др., 1979).

Анализируя стратиграфическое положение бухизоны *Okensis* в трех лучших разрезах берриаса на севере Восточной Сибири, мы приходим к выводу о том, что единственным разрезом, где существует (и наблюдается) смыкаемость нижней и верхней границ бухизоны *Okensis* с другими бухизонами, является разрез на п-ове Нордвик (табл.I). Здесь имеет-


Р и с. 2. Стратиграфическая схема пограничных между юрой и мелом слоев на севере Сибири (Хатангская впадина, р.Хета) с указанием уровней находок бухий и аммонитов

I - глина и аргиллит, 2 - песок, 3 - глинисто-известковые конкреции, 4 - песчано-известковистые конкреции, 5 - ракушник, 6 - лептохлорит, 7 - глина пластичная, 8 - следы размывов. Номера пачек для волжского яруса показаны в соответствии с данными по: (Опорный разрез ..., 1969), для берриаса - по: (Граница ..., 1972)

Ярус	Подъярус	Зоны по аммонитам	№ пачки мощность, м	Колонка	Находки бужий в пограничных между юрой и мелом слоях на р. Боярка (сборы 1961, 1964, 1971 гг.)
Берриасский	Средний	Analogus	VII 6,0		<i>B. volgensis</i> (очень много) <i>B. tolmatshwi</i> (редко)
					<i>B. jaskovi</i> (очень много) <i>B. volgensis</i> (часто)
		Kochi	VI 5,0		<i>B. okensis</i> (изобилие) <i>B. jaskovi</i> (очень часто) <i>B. aff. unschensis</i> (редко) <i>B. okensis</i> (очень много) <i>B. jaskovi</i> (очень часто) <i>B. volgensis</i> (часто)
			V 2,0		<i>B. aff. unschensis</i> (очень редко) <i>B. okensis</i> (много) <i>B. jaskovi</i> (редко) <i>B. unschensis</i> (редко)
			перерыв в наблюдении		
			IV 2,0		
			перерыв в наблюдении		
			III 4,0		<i>B. unschensis</i> (Pavl.) (изобилие)
	Нижний	? Sibiricus	II 2,0		<i>B. cf. unschensis</i> (?много) <i>B. cf. unschensis</i> (?очень много)
			I 4,0		
Волжский	Верхний	?		перерыв в наблюдении 4-8 м	Не доказано присутствие сле- дующих зон по аммонитам: <i>Craspedites taimyrensis</i> , <i>Chetai- tes cheate</i> , <i>Ch. sibiricus</i>
		? Chetae			
		? Taimyrensis			
		Originalis	XXVI 6,0		<i>B. cf. unschensis</i> (Pavl.) (очень редко)
		Okensis	XXV 2,0		<i>B. fischeriana</i> (d'Orb.) <i>B. obliqua</i> (Tullb.) <i>B. terebratuloides</i> (Lah.)
			XXIV 2,8		
			XXIII 1,5		
		Exoticus	XXII 2,3		
			XXI 1,6		

Р и с. 3. Стратиграфическая схема пограничных между юрой и мелом слоев на севере Сибири (Хатангская впадина, р.Боярка)

Условные обозначения см. рис.2

Ярус	Польярус	Зоны по аммонитам	№ слоя	№ пачки мощность, м	Колонка	Находки аммонитов и бухий в пограничных между юрой и мелом слоях на мысе Урдюк-Хая (сборы 1967, 1971 и 1975 гг.)	
Берриасский	Средний	Kochi	26	X 3,4		Surites ex gr. spasskensis (Nik.) Buchia cf. okensis Pavl. (редко) Hectoroceras kochi Spath	
			25				
			24				
	Нижний	Sibiricus	23	IX 4,0		Chetaites cf. sibiricus Schulg. Subcraspedites (Borealites) aff. radiatus Klimova	
			22				
			21			Buchia unschensis Pavl. (очень много)	
			20				
			19				
	Волжский	Верхний	Chetae	17		VIII 1,2	Praetollia cf. contigua Spath Praetollia ex gr. maynci Spath Chetaites sp. (cf. chetae Sch.)
			Taimyrensis	16		VII 4,2	Craspedites (Taimyroceras) canadensis Jeletz.
Buchia unschensis Pavl. (изобилие)							

Р и с. 4. Стратиграфическая схема пограничных между юрой и мелом слоев на севере Сибири (п-ов Нордвик, мыс Урдюк-Хая) (фрагмент колонки из работы (Захаров и др., 1983, рис.4, обн.33))
Условные обозначения см. рис.2

ся четкая нижняя граница с бухиазоной *Unschensis* и верхняя граница с аналогами бухиазоны *Jasikovi*. Объем слоев с *B. okensis* почти полностью соответствует объему слоев с *H. kochi*, хотя нижняя граница проходит несколько выше. Учитывая то, что первые находки *B. cf. okensis* сделаны в нижней из трех составляющих зону *Kochi* пачек, вся она включена в бухиазону *Okensis*. Это сделано в соответствии с методологическими представлениями, изложенными во Введении.

На р.Хете бухиазона *Okensis* не обнажена, а на р.Боярке из-за перерывов в наблюдении, приходящихся на нижнюю часть слоев с *H. kochi*, нет полной уверенности в том, что основание слоев с *B. okensis* совпадает с основанием бухиазоны *Okensis* (см. табл. I). Аммонитовую зону *Kochi* мы рассматриваем пока как целостное хроностратиграфическое подразделение, поскольку из-за отсутствия смыкаемости и прослеживаемости выделенных С.Н.Алексеевым (1984) подзон его подзональную разбивку нельзя считать совершенной.

Т а б л и ц а 1. Стратиграфическое распространение бухий в переходных между юрой и мелом отложениях на севере Восточной Сибири

Ярус	Полъярус	Зона		Стратиграфическое распространение бухий			
		по аммонитам	По бухиям	р. Хета (прибрежно-морские фаши)	р. Боярка (умеренно-глубоководные фаши)	п-ов Нордвик (глубоководные фаши)	
Бермасской	Верхний	Meszhnikowi	Tolmatschowi				
	Средний	Analogus	Jasikov				
		Kochi	Okenis				
	Нижний	Sibiricus					
Волжской	Верхний	Chetae	Unschensis				
		Taimyrensis					
	Окенс	Originalis	Obliqua				
		Okenis					
		Exoticus					
	Средний						

Бухиазона Okenis как инструмент бореально-тетической корреляции

Повсюду, где слои с *Buchia okensis* присутствуют в непрерывной последовательности одноименных бухиазон, их подошва стратиграфически изохронна. Этот вывод основан на изучении разрезов на севере СССР и Восточной Гренландии и на независимых результатах корреляции отложений по аммонитовым и бухиевым зонам (Захаров, 1981; Surlyk, Zakharov, 1982). Анализ литературных данных по арктическим и верхнебореальным отложениям подтверждает справедливость этого заключения: ни в одной из публикаций не содержится данных, противоречащих утверждению о геологической одновозрастности бухиазоны.

Предпосылки, сформированные на основании сказанного во Введении, позволяют расширить трактовку изохронности бухизоны *Okensis*, распространив ее на субтетические отложения, содержащие непрерывные последовательности бухизон и включающие бухизону *Okensis* (табл.2). В Северном полушарии известны лишь два таких района (оба по окраинам Северной Пацифики) с разрезами титона и берриаса, заключающими непрерывную последовательность слоев с бухиями и тетическими аммонитами: в Северной Америке (Северо-Западная Калифорния и Северо-Западный Орегон – территория США; Западная Британская Колумбия – территория Канады) и на востоке Азии (Дальний Восток СССР и Северо-Восточный Китай). Последовательность бухизон Северной Сибири наиболее уверенно коррелируется с их последовательностью в Западной Британской Колумбии, а через эту территорию – с Северо-Западной Калифорнией (см. табл.2).

Т а б л и ц а 2. Схема корреляции пограничных между юрой и мелом бухизон бореальных и субтетических отложений

Ярус	Погорус	Северная Сибирь	Западная Британская Колумбия	Северо-Западная Калифорния	Дальний Восток СССР
		Захаров, 1981	Jeletzky, 1984		Сей, Калачева, этот сборник
Бореальный берриас	B	Tolmatschowi	Tolmatschowi	aff. tolmatshwoli	(?) Volgensis
	C	Jasikovi	Uncitoides	Uncitoides	Okensis
		Okensis	Okensis	+ Okensis	
	H	Unschensis	Unschensis + aff. okensis + Terebratuloides	aff. okensis + Unschensis + Terebratuloides	Terebratuloides + Plochii
Волжский	B	Obliqua	Fischeriana + Plochii	Fischeriana + Plochii + Elderensis	Fischeriana + Russiensis
	C	Talmyrensis			

Правда, в Северо-Западной Калифорнии не выделяется бухизона *Okensis*. Однако в пределах бухизоны *Uncitoides*, залегающей на бухизоне B. sp. nov. aff. *okensis* и включающей B. *unschensis* и B. *terebratuloides*, встречается B. *okensis*. Как видно в табл.1, в Северной Сибири в разрезах среднесублиторальных глинисто-алевритовых фаций (р.Боярка) виды B. *okensis* и B. *jasikovi* (B. *uncitoides* являются географическим викариатом B. *jasikovi*) также встречаются совместно, хотя здесь B. *okensis* преобладает в нижней части разреза, а B. *jasikovi* – в верхней. Таким образом, есть основание считать, что подошва бухизон северосибирской *Okensis* и северокалифорнийской *Uncitoides* – близка к изохронным.

Бухизона *Oakensis* установлена также в непрерывной последовательности бухизон на Дальнем Востоке СССР. В разрезе на побережье Охотского моря бухизону *Oakensis* подстилают слои с *B. terebratuloides* и *B. piochii* (Сей, Калачева, статья в этом сборнике). Слои с *B. unschensis* здесь отсутствуют. В Северной Сибири, наоборот, в этой части разреза *B. piochii* отсутствуют, а *B. terebratuloides* встречаются в краспедитовых слоях верхневолжского подъяруса и поднимаются в кровлю бухизоны *Unschensis* (см. табл. I). Вид *B. piochii*, в объеме, понимаемом И.И.Сей, встречен в краспедитовых и хетаитовых слоях на Приполярном Урале (реки Ятрия, Яны-Манья). В этом интервале, соответствующем бухизоне *Unschensis*, вид-индекс не найден вообще. Так что слои с *B. piochii* и *B. terebratuloides* на Дальнем Востоке вполне могут соответствовать по стратиграфическому объему арктической бухизоне *Unschensis*.

Геологический возраст бухизоны *Oakensis*

В существующей шкале бореальных ярусов бухизона *Oakensis* находится в основании средней части бореального берриаса и по прежним корреляциям соответствовала зоне *Ossitanica* стандартной шкалы.

В трактовке А.И.Цейса (1979) бухизона *Oakensis* соответствует подошве подзоны *Picteti* (зона *Boissieri*) в стандарте средиземноморского берриаса. Ю.А.Елецкий (Jelezky, 1984, см. там же полемику с А.Цейсом) коррелирует основание бухизоны *Oakensis* с подошвой аммонитовой зоны *Grandis* стандартной шкалы.

Находки аммонитов, характеризующих суперзону *Jacoby-Grandis*, сделанные И.И.Сей и Е.Д.Калачевой (см. статью в этом сборнике) в слоях с *B. piochii*-*B. terebratuloides*, подстилающих бухизону *Oakensis*, побуждают коррелировать ее с зоной *Ossitanica* (или ее частью) стандартной шкалы.

Следует еще раз повторить, что точная датировка бухизоны *Oakensis* возможна лишь на разрезах со смешанной бореально-тетической фауной, и только на тех, на которых наблюдается непрерывная последовательность бухизон. В этой связи необходимо заметить, что находка вида *B. okenensis* в разрезах, где такая последовательность отсутствует (Мангышак, Северный Кавказ, Крым), не дает основания для заключения о присутствии не только подошвы бухизоны *Oakensis*, но и любой другой ее части, поскольку биозона вида *B. okenensis* выходит за пределы одноименной бухизоны и поднимается до основания бухизоны *Tolmatschowi*.

Abstract

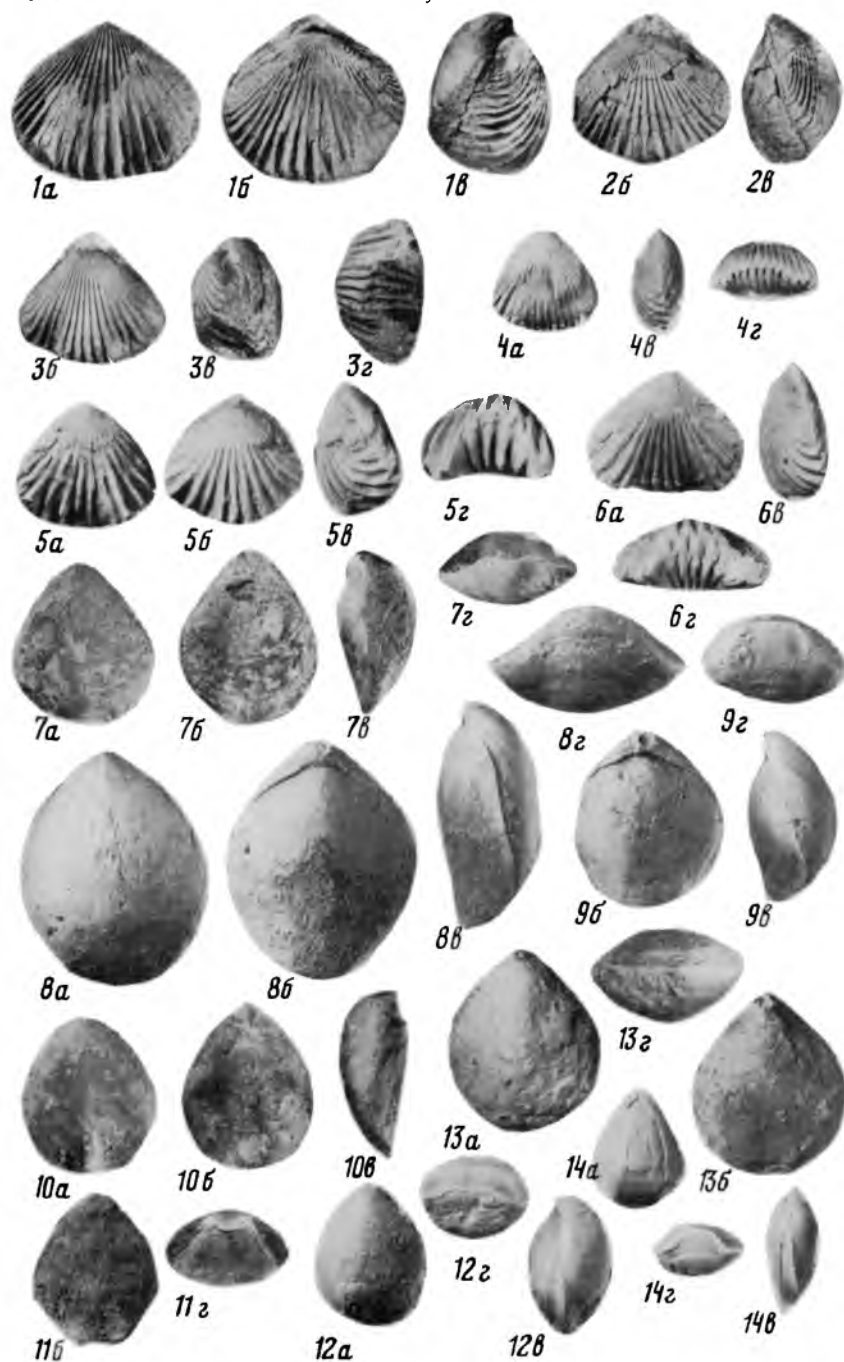
Criteria for a definition of stage and system boundaries are appreciated by author. They are: a succession, a priority, a convenience, a correlation potencial. The correlation potencial has been chose. Three buchia-zones with high correlation potencial has been compared. They are: *Obliqua* (=Terebratuloides), *Oakensis*, In-

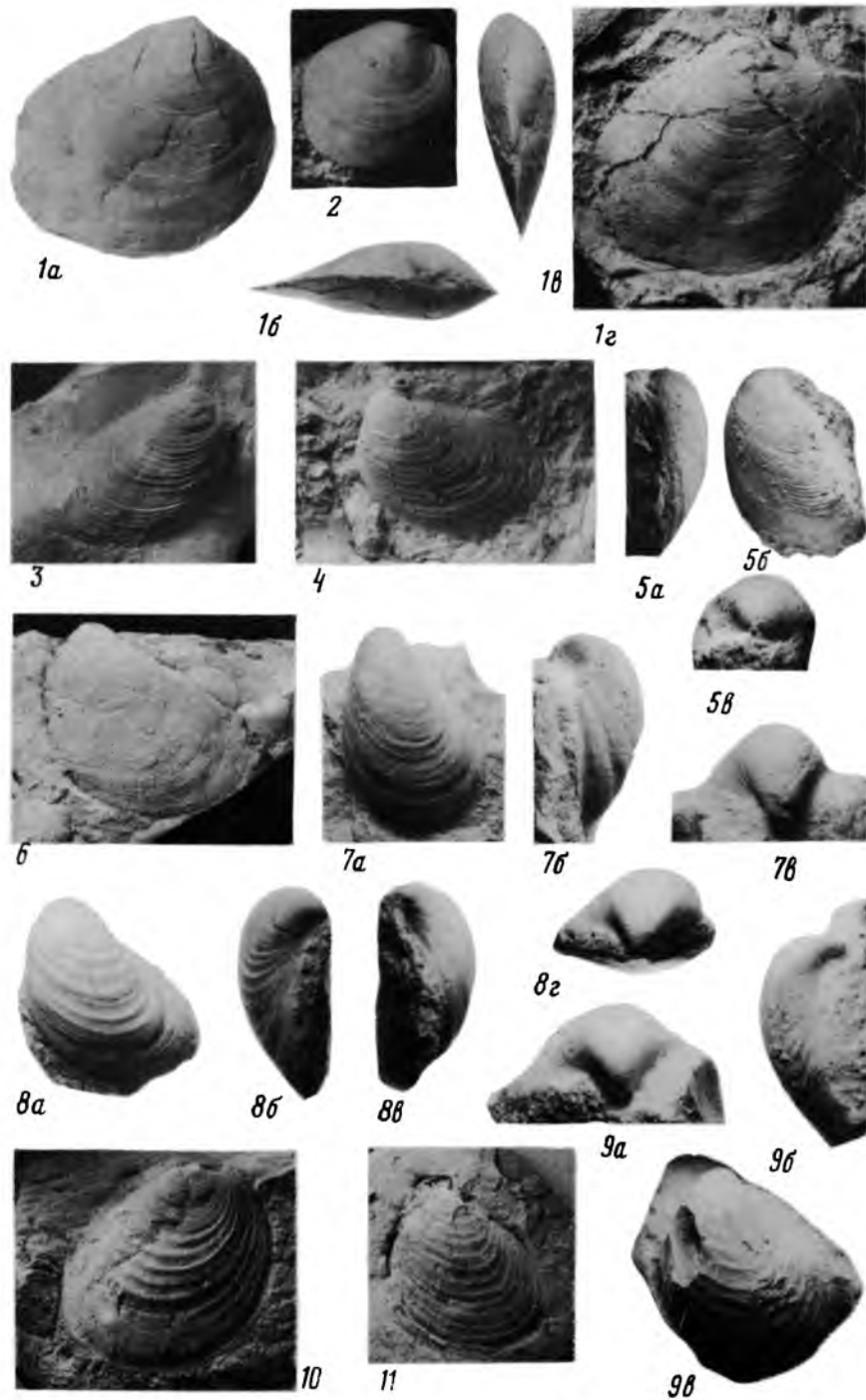
flata. The author has preferred the Okensis-zone, because it is closest to traditional Jurassic-Cretaceous boundary and has almost the same stratigraphical range as ammonite Kochi-zone that is very good traced in a base of Boreal Berriasian.

ЛИТЕРАТУРА

- А л е к с е е в С.Н. Новые данные о зональном расчленении берриасского яруса на севере Сибири // Пограничные ярусы юрской и меловой систем. М.: Наука, 1984. С. 81-106.
- Г о л ь б е р т А.В., К л и м о в а И.Г., С а к с В.Н. Опорный разрез неокома Западной Сибири в Приполярном Зауралье. Новосибирск: Наука, 1972. 183 с.
- Граница юры и мела и берриасский ярус в бореальном поясе. Новосибирск: Наука, 1972. 370 с.
- З а х а р о в В.А. Опыт зонального расчленения бореальных верхнеюрских и нижнемеловых отложений по бухиям // Международный коллоквиум по верхней юре и границе юры и мела: (Тез. докл.). Новосибирск: Наука, 1977. С. 49.
- З а х а р о в В.А. Зональное расчленение бореальных верхнеюрских и неокимских отложений по бухиям // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979. С. 122-130.
- З а х а р о в В.А. Бухиды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука, 1981. 270 с.
- З а х а р о в В.А. Граница юрской и меловой систем в бореальной области по бухиям // Геология и геофизика. 1986. № 2. С. 12-20.
- З а х а р о в В.А. Проблема границы юрской и меловой систем // Там же. 1988. № 4. С. 144-145.
- З а х а р о в В.А., Л е б е д е в А.И. Слои с бухидами в верхней юре и неокиме Западной Сибири // Биостратиграфия мезозоя Сибири и Дальнего Востока СССР. М.: Наука, 1986. С. 89-96.
- З а х а р о в В.А., Н а л ь н я е в а Т.И., Ш у л ь г и н а Н.И. Новые данные по биостратиграфии верхнеюрских и нижнемеловых отложений на полуострове Пакса, Анабарский залив (север Средней Сибири) // Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. М.: Наука, 1983. С. 56-99.
- З а х а р о в В.А., Ю д о в н ы й Е.Г. Условия осадконакопления и существования фауны в раннемеловом море Хатангской впадины // Палеобиогеография севера Евразии в мезозое. Новосибирск: Наука, 1974. С. 127-174.
- Л у п п о в Н.П., Б о г д а н о в а Т.Н., Л о б а ч е в а С.В. Палеонтологическое обоснование сопоставления берриаса и валанжина Мангышлака, юго-восточной Франции, севера ФРГ и Русской платформы // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979. С. 159-168.

- М е с е ж н и к о в М.С., Г о л ь б е р т А.В., З а х а р о в В.А. и др. Новое в стратиграфии пограничных между юрой и мелом слоев бассейна р.Печоры // Там же. 1979. С. 66-71.
- П а р а к е ц о в К.В. Проблема зонального расчленения верхней юры и нижнего мела Северо-Востока СССР по бухиям // Биостратиграфия и корреляция мезозойских отложений Северо-Востока СССР. Магадан: ДВНЦ АН СССР, 1980. С. 91-106.
- С а х а р о в А.С., Ф р о л о в а-Б а г р е е в а Е.Ф. О зональном расчленении берриаса Осетии и Кабардино-Балкарии // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1973. № 8. С. 129-131.
- С е и И.И., К а л а ч е в а Е.Д. Схема биостратиграфии верхнеюрских морских отложений северной части Дальнего Востока // Геология и геофизика. 1985. С. 136-138.
- Ц е й с А.И. Проблема корреляции в верхней юре и некоторые соображения о границе юры и мела // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979. С. 14-27.
- Ш и н д е в о л ь ф О. Стратиграфия и стратотип. М.: Мир, 1975. 135 с.
- Я н и н Б.Т. О находке *Aucella volgensis* Lohusen (*Bivalvia*) в валанжине Крыма // Вестн. МГУ. Сер. 4, Геол. 1970. Т. 5, С. 100-102.
- H ä k a n s s o n E., B i r k e l u n d T., P i a s e c k i S., Z a k h a r o v V. Jurassic-Cretaceous boundary strata of the extreme Arctic (Peary Land, North Greenland) // Bull. Geol. Soc. Denm. 1981. Vol. 30. P. 11-42.
- J e l e t z k y J.A. Late Upper Jurassic and Early Lower Cretaceous fossil zones of the Canadian Western Cordillera, British Columbia. Ottawa, 1965. 70 p.
- J e l e t z k y J.A. Upper Volgian (latest Jurassic) Ammonites and Buchias of Arctic Canada. Ottawa, 1966. 51 p.
- J e l e t z k y J.A. Biochronology of the marine boreal latest Jurassic, Berriasian and Valanginian in Canada // The Boreal Lower Cretaceous. Liverpool: Seel House press, 1973. P. 41-80.
- J e l e t z k y J.A. Jurassic-Cretaceous boundary beds of Western and Arctic Canada and the problem of the Tithonian-Berriasian stages in the boreal realm // Geol. Assoc. Canada. Spec. Pap. 1984. N 27. P. 175-255.
- J o n e s D.L., B a i l e y E.H., I m l a y R.W. Structural and stratigraphic significance of the Buchia zones in the Colyear Springs - Paskenta area, California // Geol. Surv. Prof. Pap. 1969. N 647-A. P. 1-21.
- J h a J i n - g e n g, Y u a n F u - s h e n g. Buchia fauna from Dong'anzen formation near Dong'an of Raohe county, Heilongjiang // Acta palaeontol. sinica. 1985. Vol. 24, N 6. P. 651-662.
- S u r l y k F., Z a k h a r o v V.A. Buchiid Bivalves from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of East Greenland // Palaeontology. 1982. Vol. 25, N 4. P. 727-753.
- Z a k h a r o v V.A. The bivalve buchid and the Jurassic-Cretaceous boundary in the Boreal province // Cretaceous Res. 1987. Vol. 8. P. 141-153.
- Z a k h a r o v V.A., P a r a k e t z o v K.V., P a r a k e t z o v a G.I. Callovian and Upper Jurassic of the North-East of USSR // Newslett. Stratigr. 1988. Vol. 19, N 1/2. P. 19-34.







1a



1б



1в



2a



1z



2a



2б



2в



3a



3б



3в



3z



4a



4б



4в



4z



5a



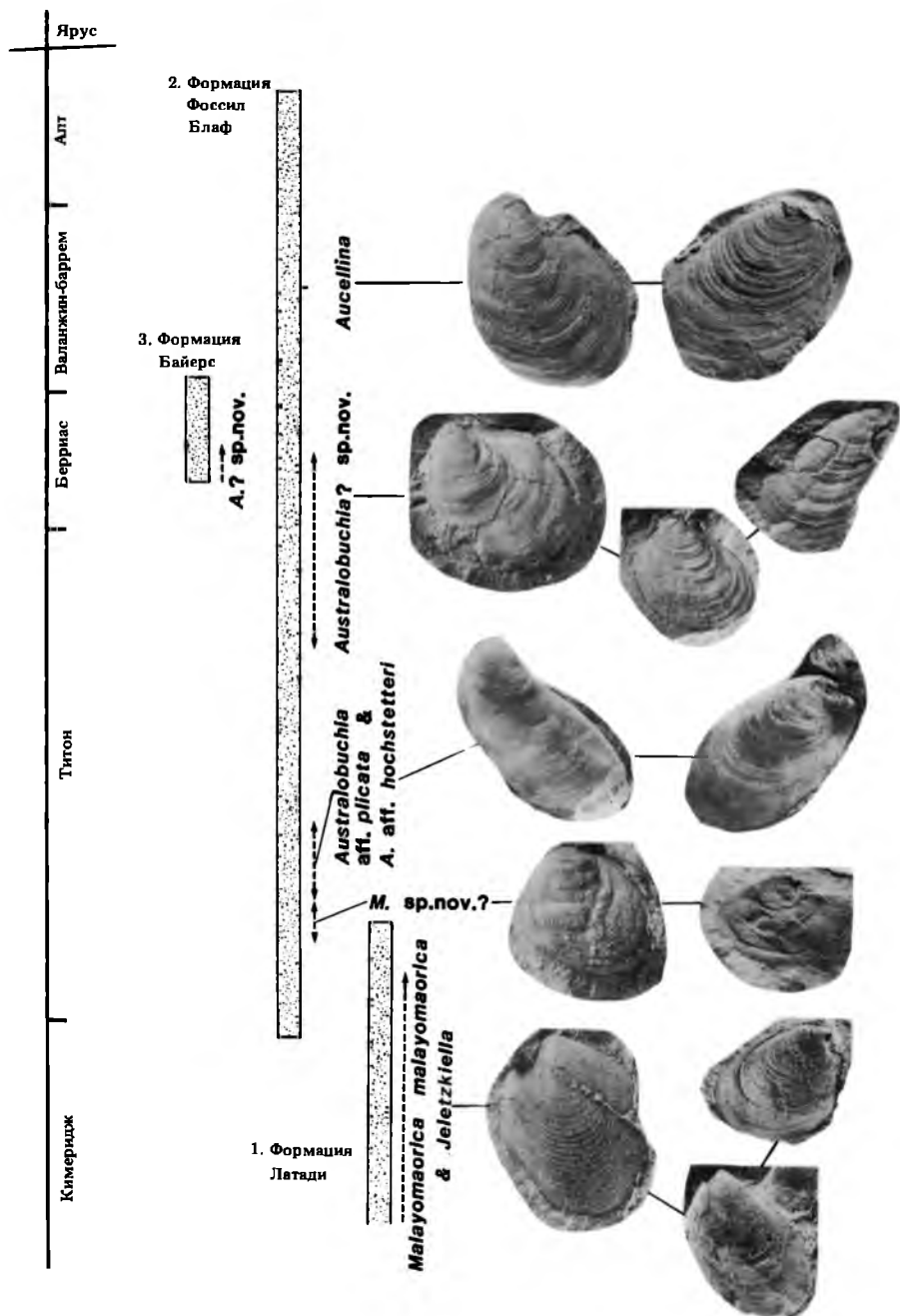
5б



5в

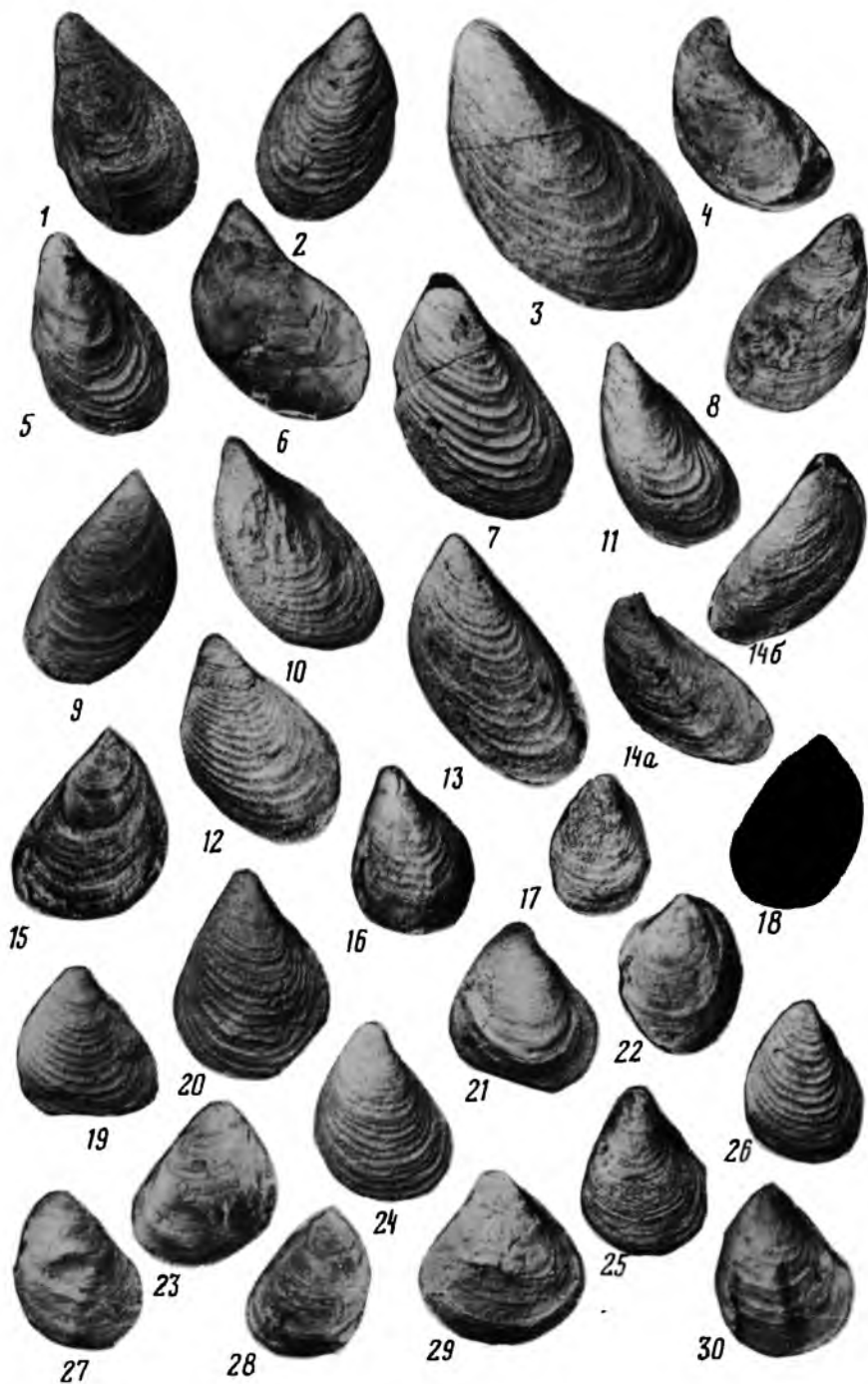


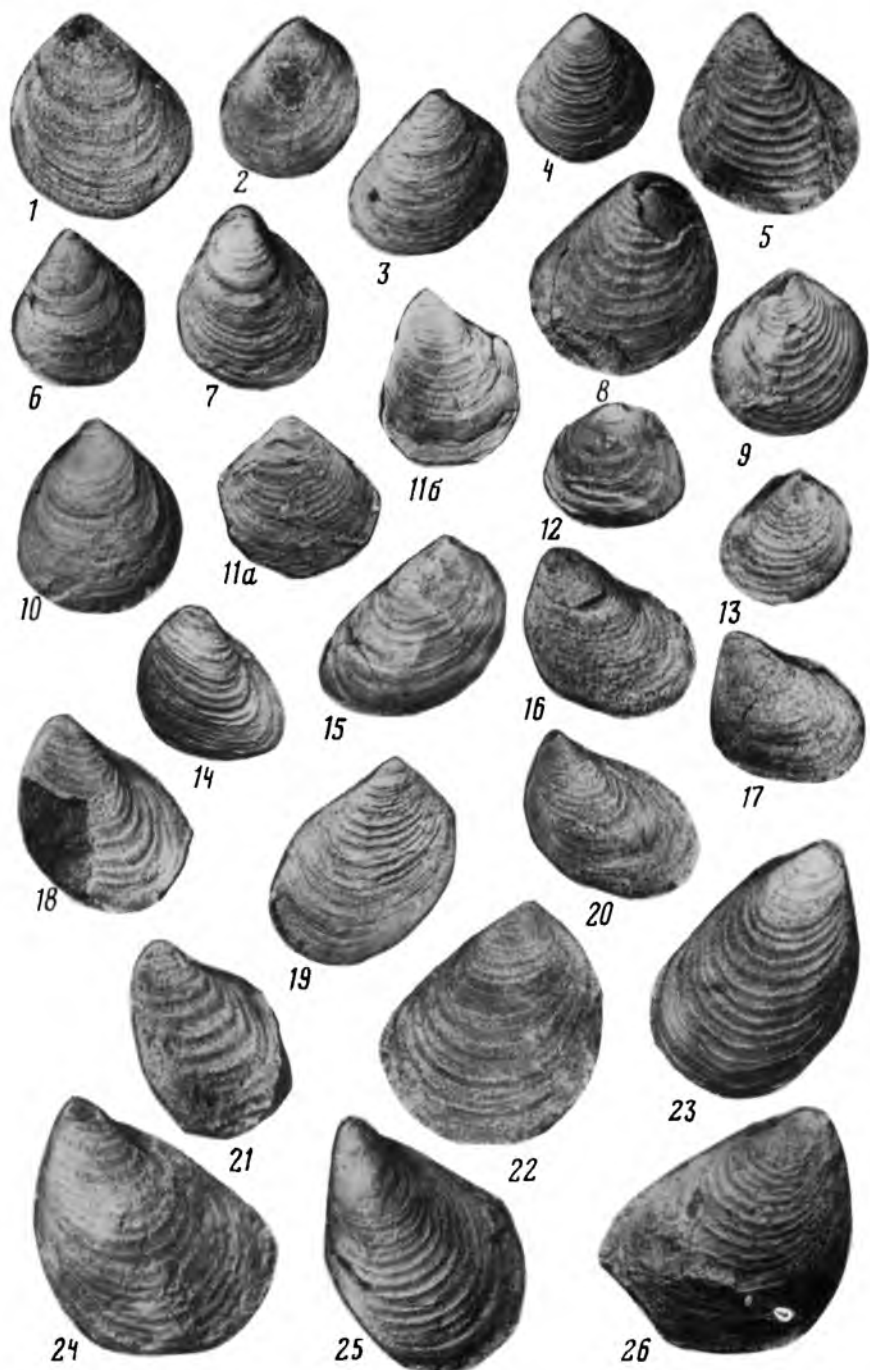
5z











Саймон Р.Келли

БИОСТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕПРСКИХ И НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ЕВРОПЫ ПО БУХИЯМВведение

В работе рассматривается стратиграфия Европы, включая европейскую часть СССР, по бухиям. Эти морские двустворки особенно важны как биостратиграфический индикатор для поздней юры и раннего мела бореальных областей. В Европе *Buchia* встречаются в толще окофорд-готеривского возраста. Они обычно редки, но иногда встречаются в массовых количествах, даже в таких южных районах, как Швейцарская Юра. Последовательность девяти видов *Buchia* из восьми биозон сильно напоминает таковую, установленную в действительно бореальных районах Западной Гренландии, Русской платформы, Северного Урала, Северной Сибири и т.д. (Захаров, 1981). Это значит, что европейские *Buchia* в своем большинстве произошли от бореального ствола. Они известны в различных типах осадков: глинах, алевроитах, песчаниках, глауконитовых песчаниках, фосфатных галечных слоях, известняках и железистых оолитах, по-видимому, нормальной морской солености. Температура в регионе, конечно, варьирует, но относительно постоянна для отдельных сообществ. Таким образом, контроль за распределением являлся, возможно, главным образом палеогеографическим и, кроме того, ограничивался конкуренцией и хищничеством.

Buchia очень часто встречаются группами и живут сообществами, возможно, подобно современным митилидным скоплениям. Биссусное прикрепление на начальных стадиях происходит обычно к небольшим твердым объектам или же к мягкому морскому дну. Далее скопление растет до своей стабилизации. Они были эпибиссусными фильтраторами, конкурировавшими с другими схожими по способу питания двустворками, такими, как лимиды, митилиды, окситомиды и пектиниды. В ископаемой летописи нет доказательств того, что популяции успешно размножались, хотя это вполне вероятно, но перенос личинок из более бореальных фаций в северные являлся результатом по крайней мере временного развития сообществ бухий в краевом районе распространения группы в целом.

История изучения

Систематика и стратиграфия *Buchia* являлись предметом тщательного обзора с созданием бухевой стратиграфии всей бореальной области, сделанного В.А.Захаровым (1981). Эта работа содержит данные по европейским местонахождениям, но иллюстрирует материал только с территории СССР. Подобный обзор с большим материалом за пределами территории СССР был выполнен А.П.Павловым (Pavlov, 1907), но эта работа теперь

© С.Р.Келли, 1990

сильно устарела. Кроме этих работ данные о *Buchia* в Европе значительно рассеяны; самые важные из них будут упоминаться ниже. Описание бухийд Северной Атлантики и арктических территорий содержится в различных работах по о-ву Андо, Северная Норвегия (Zakharov, Surlyk, Daland, 1981); п-ову Пири, Северная Гренландия (Nakansson, Birkelund, Piasecki, Zakharov, 1981), Восточной Гренландии (Surlyk, Zakharov, 1982) и Западной Сибири (Захаров, Лебедев, 1986). Датские авторы (Aarhus, Verdenius, Birkelund, 1986) также рассматривали виды *Buchia* из Центральной Норвегии. Эти работы создали последовательность бухийд северной части Северной Атлантики и ее обрамления. Теперь можно сделать тщательный обзор *Buchia* районов, находящихся южнее - в Европе и Южной Скандинавии. Типовые экземпляры нескольких видов *Buchia* происходят из Европы, однако многие являются младшими синонимами русских видов (Захаров, 1981). Одно важное исключение - *B. concentrica* (Sowerby) из кимериджских отложений Кромарти, Шотландия.

Цель настоящей работы - дать обобщающий обзор работ, выполненных до сих пор. Он базируется на пересмотре типового, изображенного и ранее не описанного материала из институтов и музеев Бельгии, Британии, Швейцарии, ФРГ и СССР совместно с полевым сбором новых образцов. Получены дополнительные данные, не включенные в работу В.А.Захарова (1981), а также некоторые новые. Предварительные результаты этой работы демонстрировались на XXVII МГК в Москве (Kelly, 1984a). Предполагалось опубликовать полное монографическое систематическое описание бухийд региона, когда это изучение завершится.

Бухиевая последовательность

Для Европы было установлено восемь последовательных бухиезон (рис.1). Все, исключая самую раннюю форму *Præbuchia lata*, принадлежат к видам рода *Buchia*. Последовательность имеет несколько пропусков в распространении и некоторое перекрытие видов. Род *Buchia* не характерен для прибрежных районов Европы, только в раннем кимеридже Западной Шотландии и раннем готериве Йоркшира Англии его можно считать типичным. В других районах местонахождения обычно значительно изолированы. Иногда просто нельзя собрать коллекцию, особенно вблизи крико-меловой границы, где выходы морских отложений редки, частично из-за общей морской регрессии в это время. Тем не менее комплексы в целом моновидовые. В рядах встречаются перекрытия некоторых видов, как в случае *B. mosquensis-rugosa-russiensis*. Первая пара видов была описана как представляющая конечные члены изменчивой группы видов, но В.А.Захаров (1981) возражает против этого, утверждая, что они являются отдельными видами. Необходимы дальнейшие сборы этих видов в рассматриваемом районе с целью установления полных специфичных морфологических рядов.

В отличие от других бореальных последовательностей, которые могут быть более полными, как показано В.А.Захаровым (1981, табл.3; Surlyk, 1980

Ярус, подярус	Европа	Восточная Гренландия	Северная Гренландия	Андо (Норвегия)	Русская платформа
Готерив			?		Crassicolis
	Sublaevis	Crassicolis		Crassicolis	
Валанжия		Sublaevis	?Keyserlin.	Sublaevis	Sublaevis
		Keyserlingi		Keyserlingi Inflata	Keyserlingi
		Inflata			
Берниас	Volgensis	Volgensis	Volgensis	Volgensis	Volgensis
		Okensis	Okensis	?	Okensis
Верхне-волжский		Unschensis Terebratuloides	Unschensis Terebratuloides	?Terebratuloides	Unschensis
		Fischeriana	Fischeriana		Terebratuloides
		Russiensis		Russiensis	Russiensis
Средне-волжский	Russiensis	Mosquensis	Russiensis		Russiensis
Нижне-волжский	Rugosa	?			Rugosa
Верхний киммеридж	Tenuistriata	Tenuistriata			Tenuistriata
Нижний киммеридж	Concentrica	?	?	?	Concentrica
Верхний оксфорд					Lata
Средний оксфорд	Lata				
Нижний оксфорд					
Келловей					Orientalis

Р и с. 1. Сравнение стратиграфических последовательностей бухид в Европе (данные автора); в Восточной Гренландии (Surlyk, Zakharov, 1982), Северной Гренландии (Nakansson et al., 1981), Андо (Zakharov, Surlyk, Dailand, 1981) и на Русской платформе (Захаров, 1981)

Zakharov, 1982), последовательность в Европе, с учетом перерывов, наиболее близка к последовательностям Западной Гренландии и Русской платформы. Эти последовательности и таковые из соседних районов Земли Пири, Андо и Русской платформы показаны на рис.1. Одно, по-видимому, главное отличие от стандартной бореальной зонации по бухидам – это употребление названия *Praebuchia lata* (Trautschold, 1860) вместо *Praebuchia kirghisensis* (Sokolov, 1902). Эти названия, по-видимому, являются субъективными синонимами и первый имеет номенклатурный приоритет. Также важно, что *P. kirghisensis* принимается за другой младший субъективный синоним – *P. laevis* (Blake, Hudleston, 1877) – тип, который происходит из Кораллиана Йоркшира (коллекция Британской Геологической

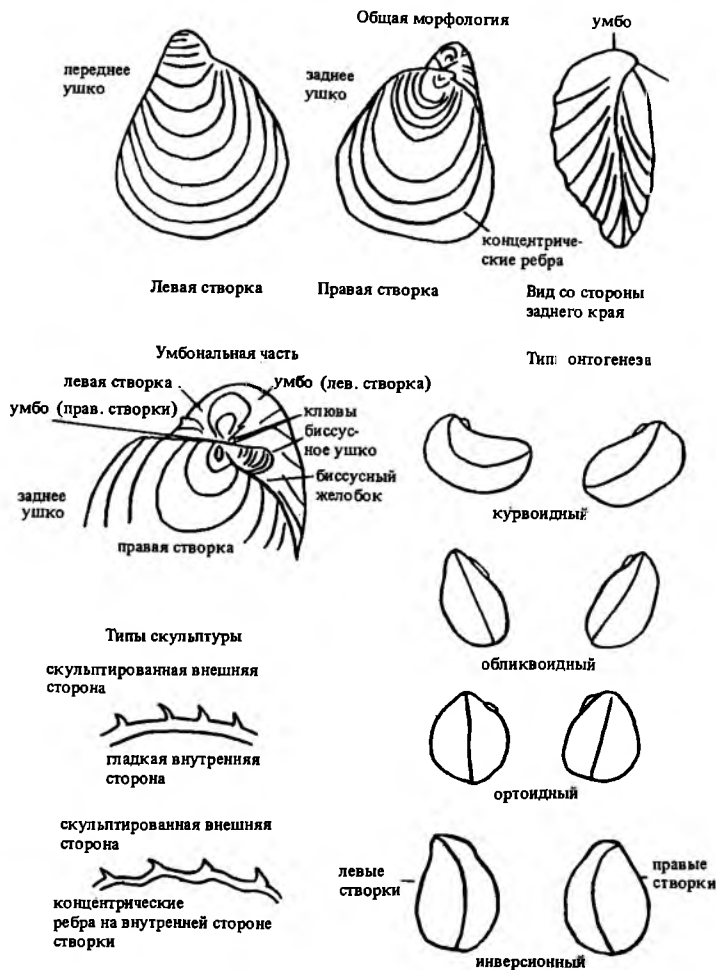
службы), но он, в свою очередь, считается младшим субъективным синонимом *P. lata*. Профессор В.А.Захаров (устное сообщение) считает, что следует употреблять название Тротшоляда. И.И.Сей (1986) также использовала *P. lata* (Trautschold) в этом смысле.

Ярусная терминология

Ярусная и зональная терминология главным образом отвечает британской последовательности, данной Коупом (Cope et al., 1980) для поздней юры и Раусоном и др. (Rawson et al., 1978) для раннего мела, за некоторыми исключениями. Мы предпочитаем использовать в настоящей работе название "волжский ярус" вместо портландского. Подразделения волжского яруса довольно хорошо выделяются в бореальной области и использование названия "титонский", хотя и более общепринятого для тетических районов, сейчас преждевременно. Ранняя волга начинается с зоны *Reticulitites elegans*, аналога зоны *Hybonotioeras hybonotum* основания титона. Это значит, что кимериджский ярус должен рассматриваться в более ограниченном понимании, чем у Коупа и др. (Cope et al., 1980). Он подразделяется на два подъяруса: ранний кимеридж, который начинается с зоны *Pictonia baylei*, и поздний кимеридж, который начинается с зоны *Aulacosterphanus mutabilis*. Название "берриасский" употребляется в значении бореального берриаса и предпочитается в настоящее время рязанскому, пока рабочая группа подкомиссии по границе юры и мела не установила однозначную корреляцию между ярусами.

Морфология рода

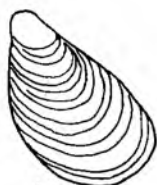
Принципиальные морфологические черты двустворчатых моллюсков бухид показаны на рис.2 (главным образом по: Захаров, 1981). Раковины достигают средних и больших размеров с диапазоном от 20 до 200 мм для взрослых особей. Они неравностворчатые, левая створка больше, чем правая. У *Praebuchia* левая створка только слегка больше правой, но у более поздних *Buchia* она становится почти грифойдной с большим изогнутым умбо (наивысшей точки раковины при общепринятой ориентировке) и выгнутым выступом (первой сформировавшейся частью раковины). Правая створка остается гораздо менее выпуклой, чем левая, верхняя часть и макушка всегда или почти всегда совпадают. Взрослая раковина большей частью кальцитовая с арагонитовым продиссоконхом (личиночная раковина) и одномускульная. Существуют маленькие задние ушки на обеих створках, слабо разграниченные с боковой стороной раковины, но без переднего ушка на левой створке. Характерно переднее ушко (=биссусное ушко) на правой створке. Оно отделено от стенки раковины биссусной бороздой и открытым вырезом, через который выходил биссус для прикрепления при жизни. У *Praebuchia* и *Buchia* биссусное ушко располагается почти в плоскости сочленения створок, в то время как у более поздних меловых экземпляров оно располагается под острым углом к смыканию створок (Jeletzky, 1965). Это изменение, возможно, отражает изменение в ориен-



Р и с. 2. Морфология бухид (Захаров, 1981)

тировке раковины относительно поселения от раковин с комиссурой почти параллельной субстрату, до раковин с комиссурой почти перпендикулярной субстрату. Раковина также становится более вздутой с изменением ориентировки ушка. Внешняя поверхность раковины обычно скульптурирована краевыми линиями роста и поднимающимися пластинками. Эти ламелли могут быть обломаны в течение жизни животного, что придает гладкий вид поверхности раковины. Краевые линии нарастания, если они есть, отмечаются и на внешней стороне раковины и на внутреннем отпечатке.

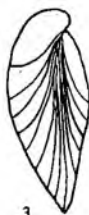
В.А.Захаров (1981) отмечал четыре онтогенетических типа в кривых онтогенеза, которые имеют значение при определении видов бухид (см.рис.2)



1



2

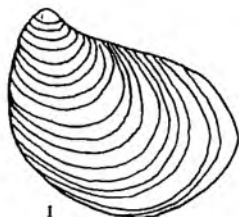


3



4

Buchia russiensis



1



2

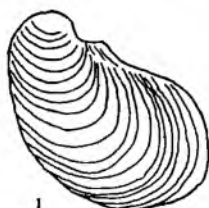


3



4

Buchia rugosa



1



2

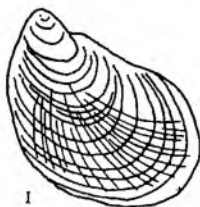


3

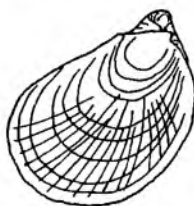


4

Buchia mosquensis



1



2

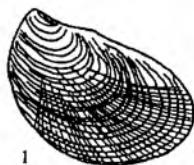


3



4

Buchia tenuistriata



1



2

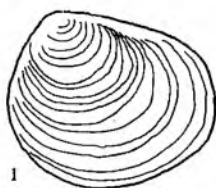


3

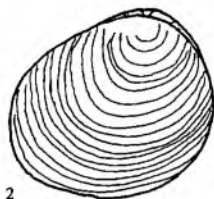


4

Buchia concentrica



1



2



3

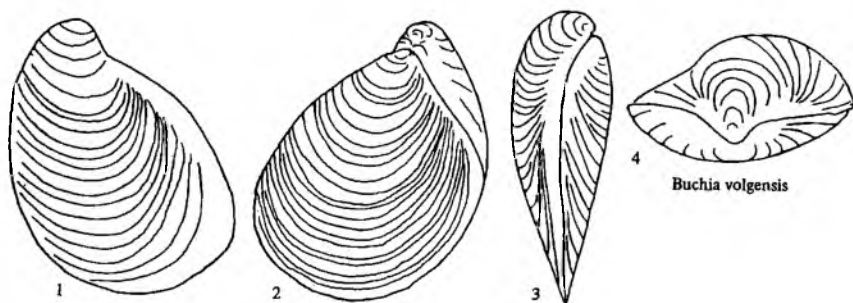
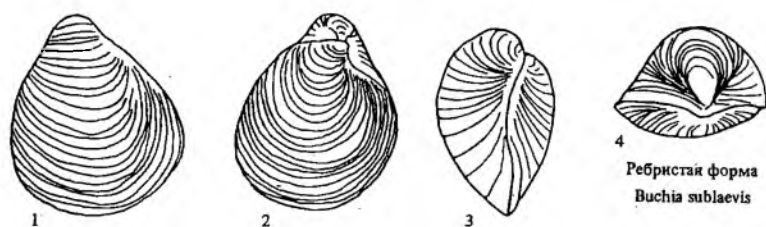
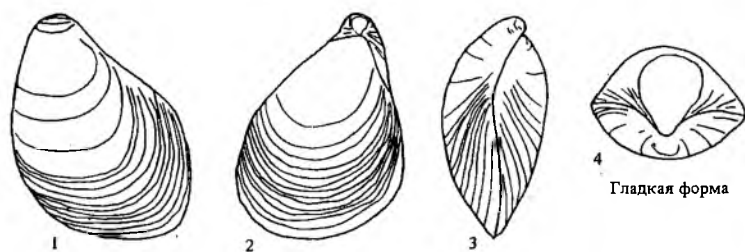


4

Praebuchia lata

Р и с. 3. Общая морфология юрских бухид

1 - левая створка; 2 - правая створка; 3 - вид сбоку; 4 - вид со стороны замочного края



Р и с. 4. Общая морфология меловых бухид

Условные обозначения см. рис.3

Диагнозы видов

Схематическое изображение типичных форм юрских и меловых бухид, найденных в Европе, дано на рис.3 и 4 соответственно. Хотя каждый вид бухид может проявлять ограниченное число вариаций по форме и скульптуре, они могут принимать крайние формы, такие, как *B. sublaevis* (см. рис.4; табл.II, фиг.3-5). Следующие диагнозы – приблизительные ориентиры и в идеальном случае могут быть использованы для суждения о выборке, а не об отдельном экземпляре. Стратиграфическое распространение видов приведено на рис.5.

B. lata (Trautschold, 1860) (рис.3; табл.I, фиг.I,2)

Раковина слабо выпуклая, правая створка только слегка меньше левой; поверхность гладкая, обычно только с тонкими краевыми линиями нарастания, но иногда присутствуют тонкие радиальные линии; левая и правая створки от слабо курвоидной до обликвоидной.

B. concentrica (Soerby, 1827) (рис.3; табл.I, фиг.3,4)

Раковина слабо грифоидная; выступающее ушко на левой створке с маленькой изогнутой макушкой; правая створка менее выпуклая, чем левая; створки с неправильными краевыми линиями нарастания; биссусное ушко располагается под маленьким углом к плоскости комиссуры; в онтогенезе форма створок меняется от курвоидной до обликвоидной.

B. lindstroemi (Sokolov, 1908) (табл.I, фиг.5)

Аналогичный *B. concentrica*, однако раковина более цилиндрическая и удлиненная с обликвоидным типом онтогенеза.

B. tenuistriata (Lahusen, 1888) (рис.3; табл.I, фиг.6,7)

Раковина грифоидная, удлиненная; макушка, выступающая на левой створке с изогнутым кончиком; левая створка выпуклая; правая створка слабо выпуклая; биссусное ушко располагается под средним углом к плоскости комиссуры; краевые линии нарастания правильные до неправильных; иногда присутствуют радиальные струйки; левая створка слабо курвоидная; правая створка почти обликвоидная.

B. mosquensis (Buch, 1844) (рис.3; табл.I, фиг.8)

Подобный *B. tenuistriata*, но без радиальных струек; макушка сильно выступающая с сильно изогнутым кончиком; левая створка курвоидная; правая створка близка к обликвоидной.

B. rugosa (Fischer de Waldheim, 1837) (рис.3; табл.I, фиг.9-II)

Раковина субтреугольная, грифоидная; с выступающей макушкой на левой створке с изогнутым кончиком; левая створка выпуклая; правая створка слабо выпуклая; краевые линии нарастания хорошо развиты; биссусное ушко располагается под умеренным углом к плоскости комиссуры; левая створка курвоидная; правая створка обликвоидная.

Ярус	Подъярус	Зона	Бухизона	P. lata	B. concentrica	B. lindstroemi	B. tenuistriata	B. rugosa	B. mosquensis	B. russiensis	B. volgensis	B. sublaevis
Готерия	Верхний	Variabilis Marginatus Gottscheni Speetonensis										
	Нижний	Inversus Regale Noricum Ambilgonium	Sublaevis									
Валанжон	Верхний	unnamed Pitrel Dichotomit.										
	Нижний	Polyptych. Paratollia										
Берриас	Верхний	Albidum Stenomphal. Icenii	Volgensis									
	Нижний	Kochi Runctoni										
Титовский	Волжский	Верхний	Lamplughi Preplicomp. Primitivus									
		Средний	Oppressus Anguiformis Kerberos Okusensis Glaucolith. Albani Fittoni Rotunda Pallasoid.	Russien- sis								
		Нижний	Pectinatit. Hudlestoni Wheatleyen. Scitulus Elegans									
Кимеридж	Верхний	Autisslod. Eudoxus Mutabilis Cymodoce Baylei	Tenuistriata									
	Нижний											
Оксфорд	Верхний	Rosenkran. Regulare Serratum Glosense	Concentrica									
	Средний	Tenuistr. Densiplic.	Lata									
	Нижний	Cordatum Mariae										

Р и с. 5. Стратиграфическое распространение бухид в Европе

B. russiensis (Pavlov, 1907) (рис.3; табл.П, фиг.1)

Раковина четко треугольная; макушка умеренно выдается на левой створке, с маленьким изогнутым кончиком, краевая скульптура преимущественно неправильная и слабо или средне развита; биссусное ушко располагается под умеренным углом к плоскости комиссуры; левая и правая створки обликвидные.

B. volgensis (Lehusen, 1888) (рис.4; табл.П, фиг.2)

Раковина большая, высокая, субтреугольная; макушка выступает на левой створке, со слабо изогнутым кончиком; левая створка выпуклая, правая створка слабо выпуклая, краевые линии нарастания хорошо развиты и относительно правильные; биссусное ушко располагается под умеренным или большим углом к плоскости комиссуры; левая и правая створки ортоидные.

B. sublaevis (Keyserling, 1846) (рис.4, табл.П, фиг.3-5)

Раковина субтреугольная до шаровидной; выступающее ушко на левой створке с изогнутой макушкой; умеренно до сильно выпуклой левая створка, умеренно выпуклая правая створка; слабо развитые краевые линии нарастания; внутренние мурды часто гладкие; ламеллиевая скульптура часто слабо развита; ортоидные или инверсионные створки.

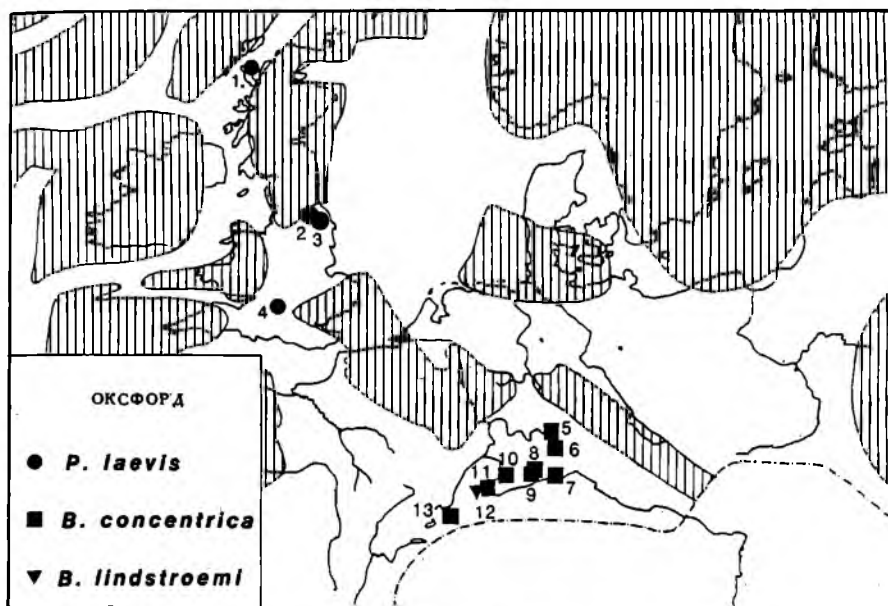
Buchia во времени и пространстве

О с н о в н ы е к а р т ы

Серия схематических карт (рис.6-12), показывающих изменение палеогеографии Северной и Западной Европы в поздней юре и раннем мелу, была построена на основе реконструкций ряда исследователей (Allen, 1981; Dabrowska, 1976; Fufe, Abbotts, Crosby, 1981; Marek, Raczynska, Cie-slinski, Jaskowak, 1976; Robinson, Shannon, Young, 1981; Schott, 1967; Ziegler B., 1967; Ziegler P., 1981, 1982). На эти карты наносились данные по *Buchia*, основанные на собственных полевых наблюдениях автора, музейного и литературного изучения. Палеогеография к югу от северо-восточной границы главной альпийской складчатости опускается из-за структурной сложности, вызванной сжатием, направленным с севера на юг. До оксфорда комплексы бухид до сих пор нераспознаны в Европе, хотя в Центральной Сибири и, возможно, на Русской платформе они известны из келловей (Захаров, 1981).

О к с ф о р д (рис.6)

Самые ранние, известные в Европе бухиды – это *Fraebuchia lata* из верхов позднего оксфорда Гамлетонских оолитов в Йоркшире. Виды заходят в нижнюю часть нижнего оксфорда и известны из двух разрозненных местонахождений. Первое – Спаунтонские песчаники, зона *Glossenae*, в Йоркшире, Англия (коллекция автора и Ф.Т.Фюрзиха, Тюбинген), другое – с того же уровня в сланцах Флодигари (*Flodigarry*) из Скай (*Skye*),



Р и с. 6. Распространение *Buchia* и *Praebuchia* в оксфорде

1 - залив Штафин; 2 - Кейптаун (Kerpton); 3 - Пикеринг (Pickering); 4 - Оксфордшир (Oxfordshire); 5 - Вурго (Wargan); 6 - Стрейберг (Streilberg); 7 - Оберхаус (Oberhausen); 8 - Карлшоф (Karlshof); 9 - Нордлинг (Nordlingen); 10 - Кирхгейм (Kirchheim); 11 - Лохен (Lochen); 12 - Ридлинг (Riedlingen); 13 - Гохволд (Hochwald). Здесь и далее приняты обозначения: вертикальная штриховка - суша; [] - солоноватоводные неморские фауны; белое поле - морские фауны; [---] - Альпийский складчатый пояс. Стрелками показано направление трансгрессии

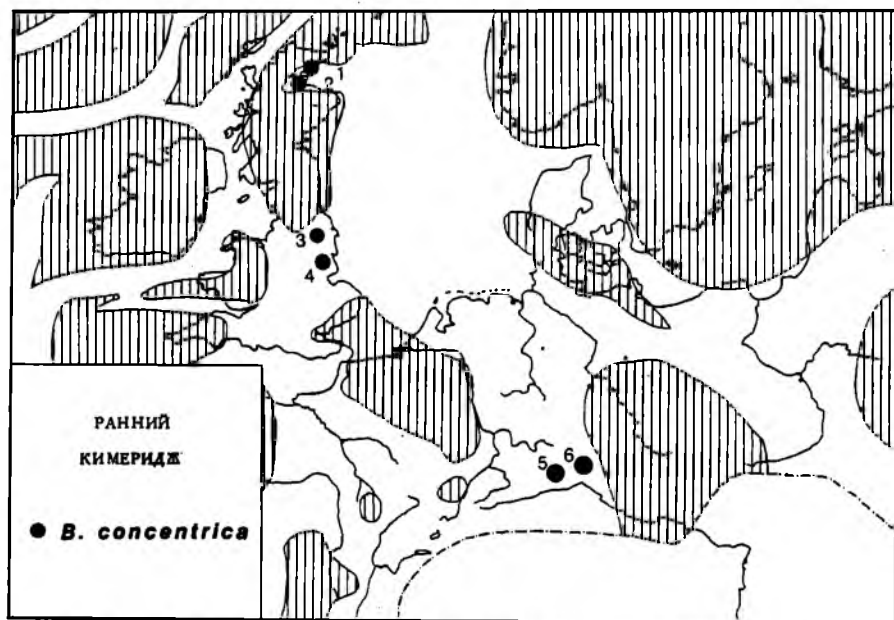
Шотландия (коллекция Р.М.Сайкса, Британский музей естественной истории, Лондон), которые определены здесь впервые. В Восточной Гренландии все находки *P. lata* (*P. kirghisensis* (Sokolov)) происходят из позднеоксфордских зон *Glosense-Regulare* (Surlyk, Zakharov, 1982), а на Русской платформе из среднего и позднего оксфорда (Захаров, 1981). Британские представители поэтому появились раньше, чем таковые в Восточной Гренландии и на Русской платформе. При отсутствии других находок из Северной Европы могло показаться, что *P. lata* достигла Русской платформы и Гренландии путем миграции с юга. Сейчас нет доказательств существования каких-либо *Praebuchia* в Северо-Восточной Европе.

Другая группа *Buchia* в среднем оксфорде Швейцарской юры и южной части ФРГ представлена ранними находками *B. concentrica* (*Aucella soloburensis* Merian MS и *A. impressae* Quenstedt, см. Huene, 1900). Тем не менее И.И.Сей (Сей, 1987, устное сообщение) показала, что есть смысл сохранить отдельно группу *B. impressae*. Требуется дальнейшее изучение этой группы. Не существовало нижних географических барьеров между этими двумя бухиевыми группами, так как центральный европейский

блок суши представлял архипелаг, состоящий из ряда маленьких островов. Поэтому кажется вполне вероятным, что *P.lata* занимала наиболее прохладные северные оконечности теплых мелководных морей, в центральных частях которых существовали ранние *B.concentrica*. *B.lindstroemi* отмечена здесь впервые из беты белой юры местонахождения Лохен во Франконии (Государственный музей естественной истории, Штутгарт). Виды с различными очертаниями могут представлять лишь отдельный морфотип *B.concentrica*, но пока не собраны дополнительные образцы, полного разграничения видов не обнаруживается.

Р а н н и й к и м е р и д ж (рис.7)

В зонах *Baylei* и *Cymodoce* раннего кимериджа *B.concentrica* становится характерной формой в глинистых сланцах района Морей Фирс (*Morray Firth*) Восточной Шотландии (*Waterston, 1951*) и иногда встречается даже южнее в Линкольншире Англии (в качестве *Lima aedilignensis Blake, 1875*), но распространяется на юг до Франконской Юры (например: *Pompeckj, 1901*, в качестве *Aucella Bronni (Rouillier)* в фациях известняков). Это стратиграфическое распространение близко к тому, что отмечал В.А.Захаров (1981), который находил виды главным образом в зонах *Pictonia* и *Rasenia*, но также заходящие в поздний оксфорд Русской платформы, в ранний оксфорд советского Дальнего Востока. В Восточной Гренландии вид известен с позднего оксфорда до зоны *Mutabilis*.



Р и с. 7. Распространение *Buchia* в раннем кимеридже

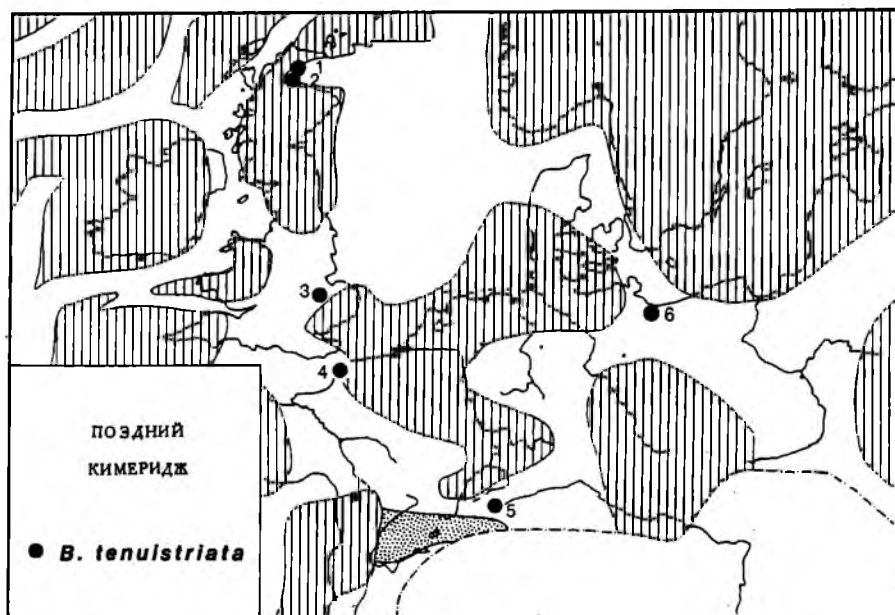
1 - Западная часть Сутерленда (*Sutherland*); 2 - Еси (*Eathie*); 3 - Хилденлей (*Hildenley*); 4 - Вудхолл Спа (*Woodhall Spa*); 5 - Папенгейм (*Papenheim*); 6 - Огсберг (*Augsberg*). Другие обозначения см. рис.6

В раннем кимеридже открытые морские пути существовали вдоль большей части Северной Европы. *Buchia concentrica*, по-видимому, распространились значительно шире, чем в позднем оксфорде, хотя она встречается в изобилии только в Западной Шотландии, откуда были собраны типовые экземпляры.

П о з д н и й к и м е р и д ж (рис.8)

B. tenuistriata отмечалась Помпецким (Pompeckj, 1901) из платтенкалька (ранняя волга) Баварии и Шмидтом (Schmidt, 1905) из нижнего кимериджа – ранней волги Померании. В районе Морей Фирс Шотландии вид иногда встречается в глинистых сланцах и песчаниках с аммонитами из группы *Aulacostephanus*. В.А.Захаров (1981) считал *B. tenuistriata* преимущественно позднекимериджским видом, однако он находил его и в раннекимериджских отложениях Русской платформы и Северной Сибири. В Восточной Гренландии (Surlyk, Zakharov, 1982) вид определен из ранне- и позднекимериджских отложений. Европейские представители поэтому, возможно, могли мигрировать в регион от этого ствола из любой части бо-реальных морей.

Образцы, определенные как *B. rugosa*, встречаются в фациях грубозернистых песчаников кимериджского яруса Морей Фирс Шотландии, из окрестностей Оксфорда Центральной Англии, из Булони Франции и из Ридлингена



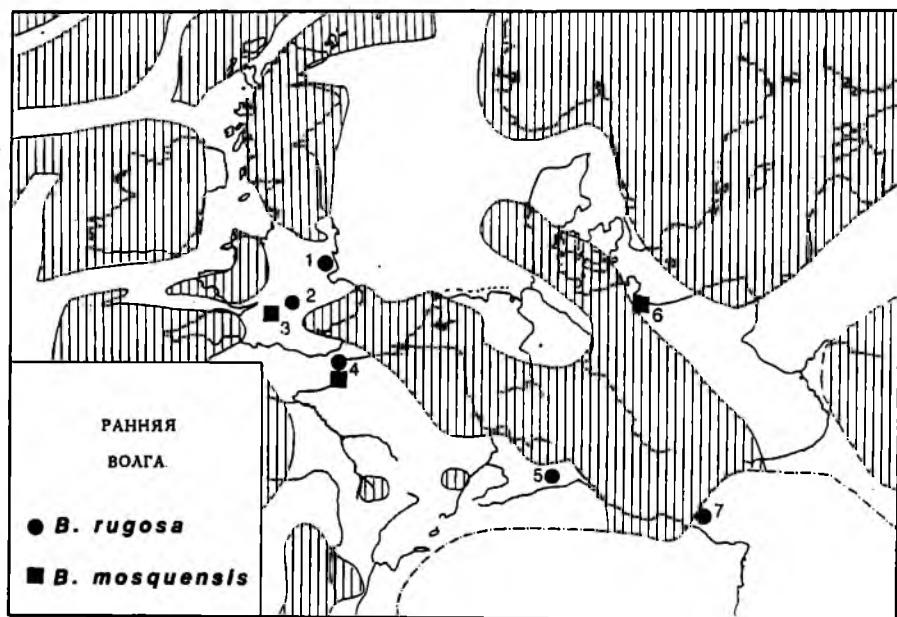
Р и с . 8. Распространение *Buchia* в позднем кимеридже

1 – Западная часть Сутерленда; 2 – Еси; 3 – Стретгем (Strættham); 4 – Булонь (Boulogne); 5 – Ридлинг; 6 – Швантешаген (Schwanteshausen). Другие обозначения см. рис.6

южной части ФРГ. Если они правильно датированы, то это самые ранние находки вида, который В.А.Захаров относил к ранней-средней волге. Вид поэтому появился в Европе, прежде чем попал в северные, более бореальные районы.

Ранняя волга (рис.9)

Распространение *B. rugosa* и *B. mosquensis* частично перекрывается в нижней и средней волге. Несмотря на сокращение морских шельфовых зон в Северо-Западной Европе, находки *Buchia* весьма часты и прослеживаются на юг до Нидерфеллабруна Австрии (Abel, 1897). Тем не менее они никогда не встречаются в изобилии. Удивительно, что *B. rugosa* до сих пор не найдены в Гренландии. Распространение *B. rugosa* и *B. mosquensis* в Европе точно следует таковому в бореальных регионах (Захаров, 1981).

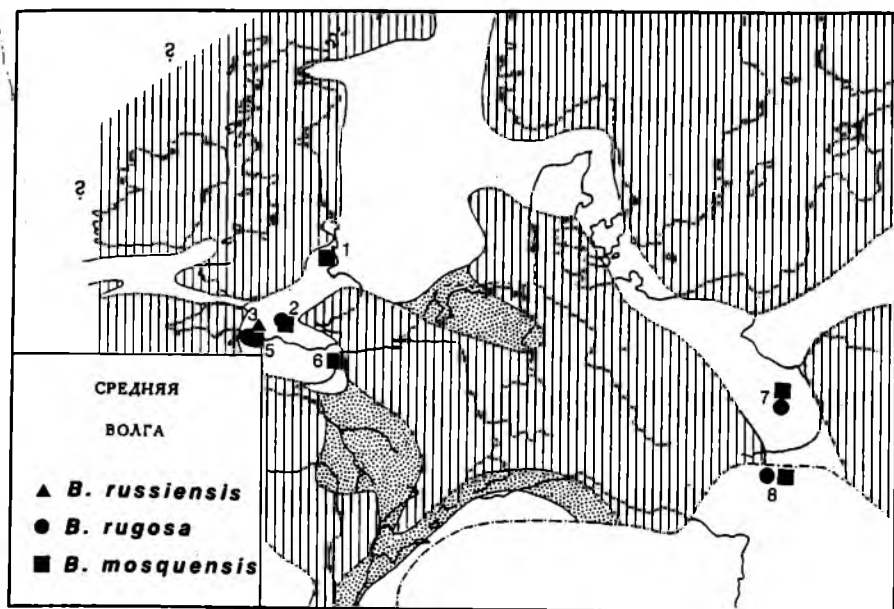


Р и с. 9. Распространение *Buchia* в ранней волге

1 - Кляксби (Claxby); 2 - Шотоувер (Shotover); 3 - Дивайжес (Devizes); 4 - Булонь; 5 - Золентгофен (Solnhofen); 6 - Швантешаген; 7 - Непельтол (Nepeltal). Другие обозначения см. рис.6

Средняя волга (рис.10)

В средневолжское время постепенное уменьшение размеров морских бассейнов вызвало сокращение выходов морских отложений. В Англо-Парижском бассейне *Buchia* отсутствует с конца средней волги, *Buchia mosquensis* редка и встречается в раннем фосфотизированном конкреционном слое Рочет Булонии Франции (Dutertre, 1927). Самая поздняя находка -



Р и с. 10. Распространение *Buchia* в средней волге

1 - Нетлетон (Netleton); 2 - Буровая скважина Кингсклер (Kingsclere); 3 - Кортон (Corton); 4 - Остров Портланд; 5 - Остров Пурбек; 6 - Булонь; 7 - Бржостова (Brzostova); 8 - Рогожник (Rogoznik). Другие обозначения см. рис.6

это фосфатизированные экземпляры плохой сохранности из основания средневожских песчаников Спилсби Восточной Англии (Kelly, 1984b). Вид встречается совместно с *B. rugosa* в Центральной (Lewinaki, 1923) и Южной Польше (Zittel, 1870). В СССР он появляется в ранней волге и продолжается в средней волге обычно в ассоциации с *B. russiensis* (Pavlov). *B. russiensis* отмечена здесь впервые, встречается в портландских песках Дорсета юга Англии. Он встречается в ассоциации с образцами, которые определялись Коксом как *B. mosquensis* (Cox, 1929), но которые, по-видимому, ближе к *B. rugosa*. В Северной Гренландии и Северной Норвегии *B. russiensis* встречается отдельно от *B. mosquensis* в средней волге (Hakanasson, Birkelund, Flasecki, Zakharov, 1981; Zakharov, Surlyk, Dalland, 1981), но в Восточной Гренландии эти два комплекса сосуществуют (Surlyk, Zakharov, 1982).

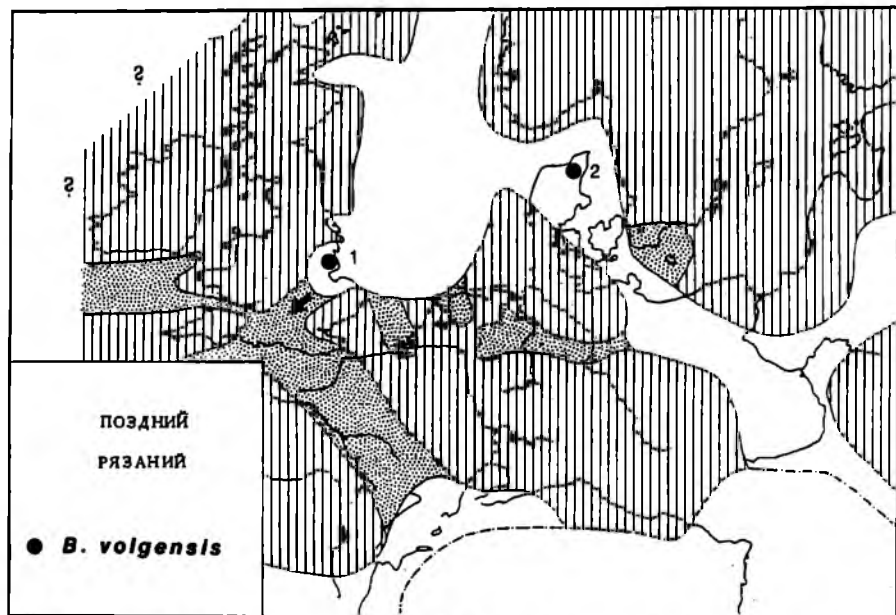
П о з д н я я в о л г а - р а н н и й р ы з а н и й

Этот временной интервал является фазой наибольшей позднерской - нижнемеловой регрессии в Европе. Датско-Польский трог, вероятно, был закрыт большую часть этого времени. Выходы морских отложений этого возраста крайне редки и даже те районы, в которых есть эти отложения, не содержат *Buchia*. В других бореальных морях встречаются бога-

тые сообщества *Buchia* от *B. russiensis* до *B. okensis* (Захаров, 1981), причем ближайшее к Европе местонахождение бухий – это Восточная Гренландия.

П о з д н и й р я з а н и й (рис.II)

B. volgensis встречена только в двух местах в Европе. В Англии – из глауконитового песчаника формации Спилсби, возможно зоны *Stenomphalus* Линкольншира (Kelly, 1984b). Другие образцы, впервые изображенные как *B. fischeri* Соргенфреем и Бухом (Sorgenfrei, Buch, 1964), отобранные из керна Дании, из слоя, впервые определенного как портланд, но затем переопределенного в рязаний (Davey, 1982) по диноцистам. Комплекс макрофоссилий был пересмотрен благодаря любезности Датской геологической службы в Копенгагене и содержит обычных *B. volgensis* типичных больших размеров. В Восточной Гренландии и на Русской платформе вид встречается во всем берриасском ярусе, кроме самого основания (Захаров, 1981). На о-ве Андо Норвегии он встречается в позднем берриассе (Zakharov et al., 1981), а в Северной Гренландии только в зоне Kochi (Nakansson et al., 1981). Недавно также получено подтверждение этому по керновому материалу с побережья Норвегии из Слиннабанкена (Aarhus, Verdenius, Birkelund, 1986). Таким образом, английские находки лежат внутри интервала распространения вида в других районах и отмечает проникновение вида в южную часть Северного моря в позднем берриассе. В позднем берриассе морские пути через Европу были вновь откры-



Р и с . II. Распространение *Buchia* в позднем рязаний

1 – Донингтон (Donington); 2 – буровая скважина Хальдагер (Haldager). Другие обозначения см. рис.6

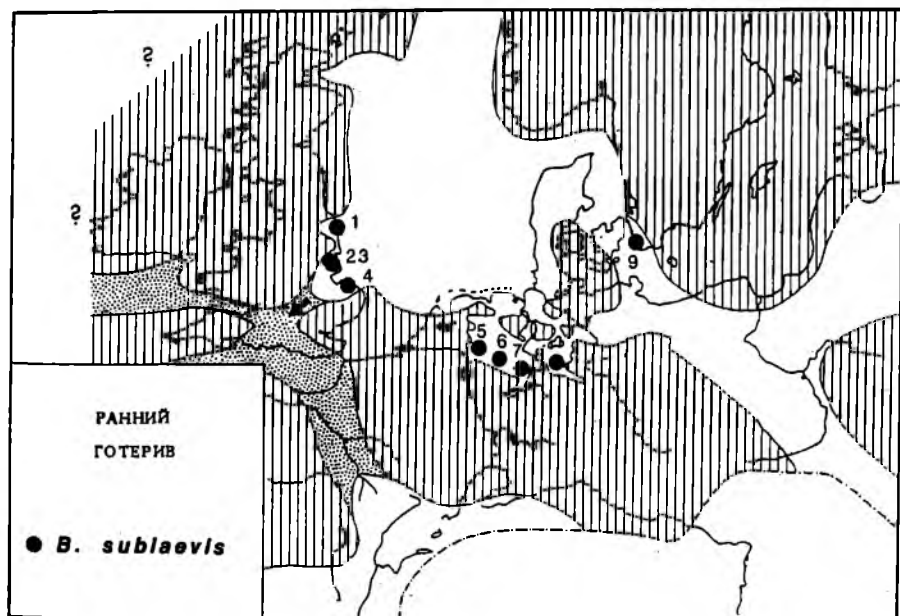
ты на севере и вдоль Датско-Польского трога. Выходы морского берриаса редки в Северной Европе и, несмотря на сильное бореальное влияние в это время, *Buchia* никогда не встречаются в изобилии (Kelly, 1983).

В а л а н ж и н

Несмотря на повторную трансгрессию на большей части Северо-Западной Европы, особенно в Восточной Англии, северной части ФРГ и Восточной Франции, *Buchia* в этом районе из валанжина неизвестны. Слои, возможно, валанжинского возраста с юга Швеции (Brotzen, 1944), по всей видимости, имеют готеривский возраст (смотри ниже). Находки *Buchia cf. vulgensis* из валанжина севера ФРГ (Pavlov, 1896; Harbort, 1905) не подтверждены. Несмотря на открытую связь с севером, Северо-Западная Европа имеет заметное преобладание тетического бентоса в раннем валанжине, например, *Opis* в железорудной формации Клаксби Англии. Прямая связь с Тетисом могла осуществляться только через Датско-Польский трог, так как считают, что Англо-Парижский бассейн и Хессинские проливы были замкнуты в бассейны с нормальными морскими условиями.

Р а н н и й г о т е р и в (рис.12)

В раннем готериве *B. sublaevis* внезапно появилась в Англии, ФРГ и, возможно, на юге Швеции. В Англии этот вид в изобилии встречается в Спитонских глинах (зоны *Amblygonium* и *Noricum*) и значительно реже в



Р и с. 12. Распространение *Buchia* в раннем готериве

1 - Спитон; 2 - Нетлетон; 3 - Клаксби; 4 - Дерсингем (Dersingham); 5 - Бентгейм (Bentheim); 6-7 - Тевтобургер Вальд (Teutoburger Wald); 8 - Зальгиттер (Salzgitter); 9 - Хиллешог (Hilleslög). Другие обозначения см. рис.6

верхней части в формации Класби Линкольншира (Woods, 1905) и Дарсинг-хэмских слоях Норфолька (Casey, Callois, 1973), где его точная зональная привязка неизвестна. В ФРГ вид характерен для отдельных слоев Оснингских песчаников гор Тевтобургского Леса (*Avicula teutoburgensis* (Weerth, 1884)), в фациях примыкающего бассейна, а также сильно конденсированных фациях железистых оолитов Зальцгиттера (Kemper, 1983). Находки из Швеции (Brotzen, 1944) первоначально относили к валанжину, однако отсутствие *Buchia* где-либо в северо-западной части Европы в валанжине указывает, что скорее всего эти находки имеют готеривский возраст. Несмотря на поиски образцов в коллекциях Геологической службы Швеции в Упсале и Музее Рюка в Стокгольме, они до сих пор не найдены. Хотя *B. sublaevis* отмечается как типичный валанжинский вид в Восточной Гренландии (Surlyk, Zakharov, 1982) и на севере Норвегии (Zakharov et al., 1981), Ю.А.Елецкий и В.А.Захаров (Jeletzky, 1965; Захаров, 1981) показали, что он заходил в готерив Северной Канады и Северной Сибири соответственно. Таким образом, *B. sublaevis*, по-видимому, мигрировал в Европу, после того как расселился в бореальных морях.

Обсуждение

Распространение бухид, показанное на рис.6-12, дает несколько ошибочное представление о географическом распространении бухид, так как основная часть материала происходит из прибрежных выходов. Считают, что дополнительные данные будут получены со временем в результате бурения, особенно в удаленных от берега участках Северного моря.

Во времена великих регрессий распространение *Buchia*, возможно, ограничивается побережьем северных морских бассейнов, например, в позднем берриассе и раннем готериве (см. рис.11,12). Во времена трансгрессий на европейский шельф *Buchia* более широко распространены и проникают в Центральную Европу через морские пути, такие, как Датско-Польский трог, пролив Гессены или через Центральную Англию и в Англо-Парижский бассейн. Холодные течения, идущие на юг из северных районов, могли способствовать переносу личинок *Buchia*, типичных для бореальной области. Однако только временами род достигал расцвета. Такие местонахождения известны из оксфордских слоев Йоркшира Англии, кимериджских слоев на востоке Шотландии и раннеготеривских слоев Англии и севера ФРГ. В это время, возможно, существовали долгоживущие бухиевые колонии. Как бореальные фауны перемещались на юг во время трансгрессии, также и тетические фауны перемещались на север, и аммониты, такие, как *Sutneria* из кимериджа, встречаются на Британских островах и главные фации известняков достигали Йоркшира на севере в оксфорде. В другие эпохи, например, во время позднерурской регрессии, *Buchia* встречаются редко и никогда не устанавливаются должным образом в этом регионе. Род встречен в непосредственной близости от бассейна Северного моря, замкнутого с юга и юго-запада или иногда на Датско-Польском троге во время его открытия.

Buchia встречаются только в морях с нормальной соленостью, обычно в ассоциации с такими группами, как аммониты и белемниты. Контролирующие факторы, такие, как хищничество и температура, трудно сейчас оценить, но последний мог изменяться на протяжении европейского шельфа. Теплые воды, по-видимому, формировались на мелководье и перемешивались с холодными, двигающимися на юг из более северных районов, когда суша была погружена под воду или вдоль проливов, таких, как Датско-Польский трог.

Buchia и юрско-меловая граница

Наиболее подходящий бухиевый горизонт для выделения границы юры и мела в бореальных районах – это основание зоны *B.okensis* согласно В.А.Захарову (Zakharov, 1987). Елецкий (Jeletzky, 1984) также проводит основание берриаса в основании зоны *B.okensis*, но также определяет новый вид *B.sp. nov. aff. okensis* как пограничный между юрой и мелом. Ф.Ходемакер (Hoedemaeker, 1987) показал, что по *Buchia* граница должна проводиться между зоной *B.okensis* и низами зоны *B.terebratuloides* (т.е. внутри зоны *Terebratuloides*), так как последняя лучше соответствует верхней части зоны *B.grandis*, где он и проводит границу юры и мела. Хотя эти бухиды встречаются на севере Европы (самые крупные в Восточной Гренландии), они не встречаются в рассматриваемом регионе, и наиболее подходящий вид – *B.volgensis* – известен из восточных районов Англии, ФРГ и удаленных от берега центральных районов Норвегии. Автор считает, что район Северного моря, возможно, даст новые находки вида, а также местонахождения *B.okensis* и других видов, включая *B.terebratuloides* и *B.unschensis*.

Выводы

1. Установлена последовательность из восьми бухиевых зон для Европы и проведена корреляция с другими бореальными районами. Она наиболее схожа с более полной последовательностью Восточной Гренландии, Северной Норвегии и Русской платформы.

2. Географическое распространение *Buchia* и *Praebuchia* с оксфорда по гетерив в Европе показано на рис.6-12.

3. Распространение *Buchia* отражает морские трансгрессии и регрессии. Во время трансгрессий вид проникал далеко в глубь Европы, а в регрессивную стадию ограничивался рамками Северного моря или по узким проливам соединялся на юге с тетическими формами.

4. Данные бурения в удаленных от берега участках Северного моря и смежных районов значительно изменяют картину и, возможно, усовершенствуют последовательность, приведенную в настоящей работе.

5. Граница юры и мела в Европе по бухиям должна проводиться по появлению *B.volgensis*, хотя это значительно выше уровня, который считается границей этих систем.

Благодарности

Автор благодарит В.Б.Харленда (Программа по арктическому шельфу Кембриджского университета) за поддержку при подготовке части этой работы и Лоррейна Крейга за критические замечания по рукописи. Автор также признателен профессору Й.Кутену из Варшавского университета за замечания по палеогеографическим реконструкциям и профессору В.А.Захарову (ИГиГ, Новосибирск) за обсуждение вопросов по систематике. Также благодарен за доступ к многочисленным коллекциям из английских, скандинавских и русских музеев, а также за финансовую поддержку Королевского общества и Кембриджского университета.

Abstract

Representatives of eight buchian zones are identified for the first time from Late Jurassic and Early Cretaceous deposits of Europe. Their sequence compares closely with that of Boreal regions like East Greenland, the Russian Platform, North Urals and Northern Siberia. The occurrences of Buchia with boreal, temperate and tethyan faunas provide important correlation potential. The areal distribution of Buchia appears to be largely controlled by paleogeographic barriers. This becomes particularly significant around the Jurassic-Cretaceous boundary in Europe.

ЛИТЕРАТУРА

- Захаров В.А. Бухииды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука, 1981. 271 с.
- Захаров В.А., Лебедев А.И. Слои с бухиидами в верхней юре и неоме Западной Сибири // Биостратиграфия мезозоя Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1986. С. 127-133.
- Сей И.И. Оксфордские и кимериджские бухииды Западного Приохотья (Дальний Восток) // Там же. 1986. С. 127-133.
- Сokolov Д.Н. Ауцеллы Тимана и Шпицбергена // Тр. Геол. ком. Н.С. 1908. № 36. С. 1-29.
- Aarhu s N., Verdenius J., Birkelund T. Biostratigraphy of a Lower Cretaceous section from Sklinna-banken, Norway, with some comments on the Andoya exposure // Norsk geol. tidsskr. 1986. N 66. P. 17-43.
- Abel O. Tithonschichten von Niederfellabrum in Niederösterreich und deren Beziehungen zur unteren Wollgastufe // Verh. kgl. geol. Reichsanst. Wien. 1897. N 17/18. S. 343-363.
- Allen P. Pursuit of Wealden models // Quart. J. Geol. Soc. London. 1981. Vol. 138. P. 375-405.
- Blake J.F. On the Kimmeridge clay of England // Ibid. 1875. Vol. 31. P. 196-233.
- Blake J.F., Huddleston W.H. The corallian rocks of England // Ibid. 1877. Vol. 33. P. 260-405.
- Bro tzen F. De geologiska resultaten fran borrhningarna vid Hollvicken. 1. Kritan // Sver. geol. unders. 1944. Vol. 465. P. 1-64.

- B u c h L. v o n. Über einige neue Versteinerungen aus Moskau // Neues Jb. Miner., Geol. und Paläontol. Monatsh. 1844. S. 536-559.
- C a s e y R., G a l l o i s R.W. The Sandringham sands of Norfolk // Proc. Yorkshire Geol. Soc. 1973. Vol. 40. P. 1-22.
- C o p e J.C.W., D u f f K.L., P a r s o n s C.F. et al. A correlation of Jurassic rocks in the British Isles // Geol. Soc. London. Spec. Rep. 1980. N 15. P. 1-109.
- C o x L.R. A synopsis of the Lamellibranchia and gastropoda of the Portland beds of England // Proc. Dorset Natur. Hist. and Archaeol. Soc. 1929. Vol. 50. P. 131-202.
- D a b r o w s k a Z. Palaeogeography, Upper Jurassic // Geology of Poland. Warsaw: Wydawn. Geol., 1976. Vol. 1, pt 2. P. 467-476.
- D a v e y R.J. Dinocyst stratigraphy of the Latest Jurassic to Early Cretaceous of the Høvdager No.1 borehole, Denmark // Denm. geol. unders. B 1982. N 6. P. 1-56.
- D u t e r t r e A.-P. Les auclelles des terrains Jurassiques supérieurs du Boulonnais // Bull. Soc. géol. France. 1927. Vol. 26. P. 395-422.
- F i s c h e r W. de. Oryctographie du gouvernement de Moscou. Moscow: Siemen, 1837. 220 p.
- F r a s E. Der Petrefactensammler - Ein Leitfaden zum Sammeln und Bestimmen der Versteinerungen Deutschlands. Stuttgart: Lutz, 1910. 249 s.
- F u f e J.A., A b b o t t s I., C r o s b y A. The subcrop of the mid Mesozoic unconformity in the U.K. area // Petroleum geology of the continental shelf of Northwest Europe. L.: Inst. Petrol., 1981. P. 236-244.
- H a k a n s s o n E., B i r k e l u n d T., P i a s e c k i S., Z a k h a r o v V.A. Jurassic-Cretaceous boundary strata of the extreme Arctic (Peary Land, North Greenland) // Bull. Geol. Soc. Denm. 1981. Vol. 30. P. 11-42.
- H a r b o r t E. Die Fauna der Schaumburg-Lippe'schen Kreidemulde // Abh. kgl. preuss. geol. Landesanst. und Bergakad. 1905. Bd. 45. S. 1-122.
- H a r l a n d W.B., C o x A.V., L l e w e l l y n P.G. et al. A geologic time scale. Cambridge: Cambridge Univ. press, 1982. 131 p.
- H o d e m a e k e r P.J. Correlation possibilities around the Jurassic/Cretaceous boundary // Scr. geol. 1987. Vol. 84. P. 1-55.
- H u e n e F. von. Ueber Schwabische Aucellen und eine Verwandte Form // Neues Jb. Miner., Geol. und Paläontol. 1900. Bd. 1. S. 48-56.
- J e l e t z k y J.A. Late Upper Jurassic and early Lower Cretaceous fossil zones of the Canadian Western Cordillera, British Columbia // Bull. Geol. Surv. Canada. 1965. Vol. 103. P. 1-70.
- J e l e t z k y J.A. Jurassic-Cretaceous boundary beds of western and arctic Canada and the problem of the Tithonian-Berriasian stages in the Boreal realm // Geol. Assoc. Canada. Spec. Pap. 1984. N 27. P. 175-255.
- K e l l y S.R.A. Boreal influence on English Ryazanian Bivalvia // Zitteliana. 1983. N 10. P. 285-292.
- K e l l y S.R.A. The bivalve Buchia in Britain and Europe // XXVII Intern. geol. Congr.: Abstracts. Moscow: Nauka, 1984a. Vol. 1. P. 74-75.

- Kelly S.R.A. The bivalvia of the Spilsby sandstone and Sandringham sands (late Jurassic-early Cretaceous) of eastern England // Monogr. Palaeontogr. Soc. London. 1984b. P. 1-95.
- Kemper E. Über Kalt- und Warmzeiten der Unterkreide // Zitteliana. 1983. N 10. P. 359-370.
- Keyserling A. Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land im Jahre 1843. St Petersburg, 1846. 350 p.
- Lahusen I.I. Ueber die russischen Aucellen // Mem. Com. Geol. St Petersburg. 1888. N 8. P. 1-45.
- Lewinski J. Monographie geologique et paleontologique du Bononien de la Pologne // Mem. Soc. géol. France. 1923. Vol. 56. P. 1-56.
- Marek S., Raczynska A., Cieslinski S., Jaskowak M. Palaeogeography, Lower Cretaceous // Geology of Poland. 1976. Pt 2. P. 711-729.
- Pavlow A.P. On the classification of the strata between the Kimmeridgian and Aptian // Quart J. Geol. Soc. London. 1896. Vol. 52. P. 542-555.
- Pavlow A.P. Enchainment des Aucelles et Aucellines du Cretace Russe // Mem. Soc. imp. Natur. Moscou. 1907. N 17. P. 1-93.
- Pompeck J. J.F. Aucellen in Fränkischen Jura // Neues. Jb. Miner., Geol. und Paläontol. 1901. Beil. Bd. N 1. S. 18-36.
- Rawson P.F., Curry D., Dille y F.C. et al. A correlation of the Cretaceous rocks of the British Isles // Geol. Soc. London. Spec. Rep. 1978. N 9. P. 1-70.
- Robinson K.W., Shannon P.M., Young D.G.G. The Fastnet basin: An integrated analysis // Petroleum geology of the continental shelf of Northwest Europe. L.: Inst. Petrol., 1981. P. 444-454.
- Schmidt M. Über Oberen Jura in Pommern: Beiträge zur Stratigraphie und Palaeontologie // Abh. Geol. Landesanst. 1905. N 41. S. 1-221.
- Schott W. Paläogeographischer Atlas der Unterkreide von Nordwest Deutschland mit einer Übersichtsdarstellung des nördliche Mitteleuropa. Hannover, 1967. 289 s.
- Sokolov D.N. Ueber einige Aucellen aus Ostrussland // Bull. Soc. imp. Natur. 1902. N 3. P. 371-379.
- Sorgenfrei T., Buch A. Deep tests in Denmark, 1935-1959 // Denm. geol. unders. 1964. N 3. P. 1-146.
- Sowerby J.de C. The mineral conchology of Great Britain. N 6. P. 87-156.
- Sowerby J.de C. On the geology of the neighbourhood of Weymouth and the adjacent parts of the coast of Dorset // Trans. Geol. Soc. London. Ser. 2. 1835. Vol. 4. P. 1-46.
- Surlyk F., Zakharov V.A. Buchid bivalves from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of East Greenland // Palaeontology. 1982. Vol. 25. P. 727-753.
- Trautschold H. Recherches geologiques aux environs de Moscou: Couches Jurassiques de Galiowo // Bull. Soc. imp. Natur. 1860. Vol. 4, N 24. P. 338-361.
- Waterston C.D. The stratigraphy and palaeontology of the Jurassic rocks of Bathie, Cromarty // Trans. Roy. Soc. Edinburgh. 1951. Vol. 62, N 2. P. 33.
- Weerth F. Die fauna des Neocomsandsteins im Teutoburger Walde // Paläontol. Abh. Berlin. 1884. Bd. 2, N 1. S. 1-77.

- W o o d s H.A. A monograph of British Cretaceous Lamellibranchiata. L.: Palaeontogr. Soc., 1905.
- Z a k h a r o v V.A. The bivalve buchia and the Jurassic-Cretaceous boundary in the Boreal province // Cretaceous Res. 1987. Vol. 8. P. 141-153.
- Z a k h a r o v V.A., S u r l y k F., D a l l a n d A. Upper Jurassic-Lower Cretaceous buchia from Andøy, northern Norway // Norsk geol. tidsskr. 1981. Vol. 61. P. 261-269.
- Z i e g l e r B. Ammoniten-Ökologie am Beispiel des Oberjura // Geol. Rdsch. 1967. Bd. 56. S. 439-464.
- Z i e g l e r P.A. Evolution of sedimentary basins in northwest Europe // Petroleum geology of the continental shelf of Northwest Europe. L.: Inst. Petrol., 1981. P. 3-39.
- Z i e g l e r P.A. Geological atlas of western and central Europe // Shell Internationale petroleum maatschappij. 1982. P. 1-130.
- Z i t t e l K.A. v o n. Die Fauna der ältern Cephalopoden führenden Tithonbildungen // Palaeontogr. Mitt. Mus. Kgl. Bayer. Staates. 1870. N 2. S. 119-310.

УДК 564.I + 55I.762/63(99)

Дж.А.Крейм

БУХИИДЫ ИЗ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮРЫ И МЕЛА АНТАРКТИКИ

Введение

Бухииды успешно использовались для выделения границы юры и мела в Северном полушарии. Их изобилие и широкое распространение в высоких широтах позволило использовать их при биостратиграфических исследованиях в таких регионах, как СССР, Шпицберген, Гренландия и Арктическая Канада (Imlay, 1959; Jeletzky, 1965; Surlyk, Zakharov, 1982; Захаров, 1981). Возможно, менее хорошо известно то, что бухииды также часто встречаются в высоких палеоширотах Южного полушария, например, Гималаях, Индонезии, Новой Зеландии и Западной Антарктике, они также, по-видимому, имеют большое биостратиграфическое значение. В статье дается предварительная ревизия бухиид одного из районов Южного полушария - Западной Антарктики. Считается, что последовательность здесь, по существу, схожа с таковой некоторых других основных районов Южного полушария и поэтому она может использоваться как основа при региональной корреляции. Тем не менее перед описанием этой последовательности необходимо кратко проанализировать таксономический статус бухиид Южного полушария. Сейчас очевидно, что существует ряд важных морфологических различий между ними и их северными аналогами.

Классификация бухиид Южного полушария

Бухииды Южного полушария стали хорошо известны после первых работ Бема (Beem, 1911) по Новой Зеландии и Холдхауса (Holdhaus, 1913) по глинам Спити Гималаев. Потом появились описания находок из таких рай-

© Дж.А.Крейм, 1990

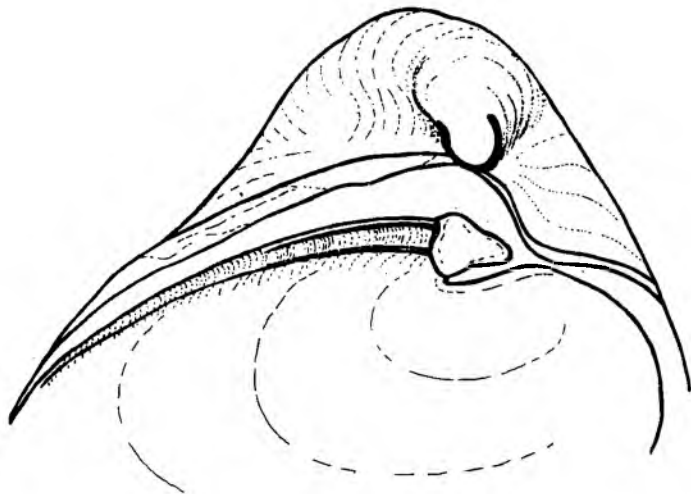
онов, как Индонезия (Krumbeck, 1923, 1934), Новая Гвинея (Broilli, 1924) и Северо-Западная Австралия (Teichert, 1940), затем из южных районов Южной Америки (Sokolov, 1946) и Антарктического полуострова (Elliot, 1974). Хотя первоначально были некоторые сомнения относительно этих бухий, в дальнейшем стало очевидным, что они разделяются на две главные группы: кимериджскую и титонскую. Именно последняя, включающая значительно более неравностворчатые (иногда грифойдные) формы, побуждает к непосредственному сравнению с видами Северного полушария. Например, новозеландский вид *B. plicata* (Zittel) и гималайский *B. blanfordiana* (Stoliczka) можно сравнить с бореальными *B. mosquensis* (von Buch) и *B. rugosa* (Fisher Waldheim). Действительно, зона *B. blanfordiana* впоследствии была установлена в Арктической Канаде (Jeletzky, 1965).

Однако по крайней мере некоторые ранние исследователи считали, что титонские формы Южного полушария могут составлять особую группу (Greschmann, 1923). Эта идея подтвердилась, когда их лучше изучили. Детальные исследования Флеминга (Fleming, 1958, 1959) группы новозеландских видов, показали, что они могут быть различимы по особенностям внешнего (суженной форме и изогнутым осям роста) и внутреннего (различному положению лигамента) строения. В.А.Захаров (1981) предполагает, что эти признаки достаточны для выделения нового рода *Australobuchia*.

В ходе работ по уточнению положения границы юры и мела в Антарктике было собрано большое количество титонских бухий с о-ва Александра. Таксономическое изучение подтвердило их близость к новозеландским, индонезийским и гималайским формам и показало, что имеются, по крайней мере, два вида: один — близкий к *Buchia plicata*, а другой — к *B. hochstetteri* Fleming. Многие экземпляры имеют типичную узкую грифойдную форму, которая часто ведет к тому, что передний и задний края створок становятся параллельными. Как следствие этих обоих признаков: формы раковины и структуры замка и лигамента, передневерхний край правой створки значительно более сильно выдается, чем таковой у одновозрастных северных форм (рис. I).

Изучение замочных и лигаментных участков свыше 30 антарктических образцов хорошей сохранности полностью подтвердило предварительные результаты наблюдений, сделанных Флемингом (Fleming, 1959). Как у "*Buchia*" aff. *plicata*, так и у "*B.*" aff. *hochstetteri* лигамент прикреплялся к правой створке с помощью нимфоподобного гребня, идущего вдоль ее спинной стороны. Начинаясь прямо за передним ушком и поднимаясь выше макушки, этот гребень может проследиваться назад по крайней мере до заднеспинного края створки (см. рис. I). Бороздка (или желобок) на более четко различается вдоль передней трети ее длины, хотя в некоторых случаях она, возможно, протягивается через весь спинный край (см. рис. I).

Связочный гребень правой створки соединяется с почти плоским изогнутым краем на левой створке (см. рис. I). В то время как поверхность



Р и с. I. Схематичная реконструкция участка замка антарктических *Australobuchia*. На правой створке (ближней к наблюдателю) виден четко различимый нимфоподобный гребень вдоль ее спинной поверхности и короткое, тупое переднее ушко. Виден также выдающийся переднеспинный край правой створки. На левой створке показан узкий непрерывный замок и лигаментная площадка. Нет следов ни треугольного резилифера, ни *Gelenkgrube* (связочной ямки) на кончике правого ушка

для связки на правой створке обычно была прямой (т.е. субпараллельной плоскости смыкания створок), левая створка была сильно погружена внутрь. Это значит, что последняя сильно покрывала первую, хотя вероятно, что по крайней мере передняя треть связки могла быть снаружи. На нескольких образцах есть очень неясные следы прямоугольной до субтреугольной площадки на замке левой створки, которая соответствует наиболее глубоко вдавленной части желобка на правой створке; тем не менее важно подчеркнуть, что это никоим образом не является эквивалентом треугольного резилифера бухид Северного полушария. Любая из створок не может иметь также аливинкулярную связку (смотри более детальное описание связки бореальных бухид у В.А.Захарова (1981)).

Другое существенное различие между северными и южными бухидами заключается в характере их передних ушек правой створки. Общепринятая эволюционная тенденция рода *Buchia* состоит в развитии их ушка от простой ложкообразной структуры, лежащей, по существу, в плоскости смыкания створок, к значительно более сложной, складчатой структуре, которая изгибается внутрь по направлению к левой створке (Ромецкий, 1901; Jelezky, 1963; Захаров, 1981). Почти во всех случаях кончик ушка точ-

но соединяется с краем левой створки, образуя примитивный аппарат "зуб-ямка". Ямка (или *Gelenkgrube* Помпецкого), которая лежит сразу спереди макушки левой створки, имеет форму круто очерченного паза с почти вертикальными стенками. Она часто отделена от переднего конца связочной площадки коротким дивергентным гребнем (Захаров, 1981). Это устройство сильно отличается от такового у южных титонских бухийд, так как все до сих пор изученные имеют только маленькое тупое ушко, лежащее прямо в плоскости смыкания створок. У антарктических образцов это ушко редко выступает за спинный край створки или сильно выдается внутрь (см. рис.1). Хотя некоторые ушки были утолщены путем изгибания их краев, очевидно, что они никогда не соединялись с левой створкой. Ушко может лежать в узком углублении переднеспинного участка левой створки (см. рис.1), но этот признак никоим образом не равнозначен *Gelenkgrube* настоящих бухийд.

Исследования, проводимые в настоящее время, показывают, что отсутствие как настоящего *Gelenkgrube*, так и аливинкулярной связки (т.е. связки с четко видимым центральным резилифером) служит основанием для отделения *B. plicata* и *B. hochstetteri* (и близкородственных им видов) от настоящих бореальных бухийд. Они образуют таксон по крайней мере родового ранга и могут сейчас быть переопределены как *Australobuchia* Zakharov, 1981 (Захаров, 1981). К сожалению, детальное строение замка других титонских бухийд Южного полушария сейчас еще неизвестно, но, по-видимому, их также нужно классифицировать подобным образом. Предыдущие исследования показали очень близкие связи между такими видами, как *B. blanfordiana*, *B. subpallasi* (Krumbeck), *B. plicata*, *B. spitiensis* (Holdhaus), *B. subspitiensis* (Krumbeck) и *B. hochstetteri* (Holdhaus, 1913; Teichert, 1940; Fleming, 1959; Crame, 1982a,б; 1983).

Выделение рода *Australobuchia* поднимает некоторые важные вопросы филогении бухийд. Сейчас, в целом, признается, что род *Buchia* (оксфорд-готерив) происходит от келловей-оксфордского (и кимериджского?) рода *Praebuchia*. Он, в свою очередь, скорее всего происходит от раннеюрского предка, близкого либо к окситомидному *Meleagrinnella*, либо к монотидному *Otapiria* (Pompeckj, 1901; Захаров, 1981; Surlyk и Zakharov, 1982). Переход от *Meleagrinnella* (или *Otapiria*) через *Praebuchia* к *Buchia* сопровождается увеличением сложности строения замка и связки (подробнее см.: Захаров, 1981, фиг.24). В.А.Захаров (1981. С. 46) правильно отмечал внешнее сходство между замком и связочной площадкой левой створки *Otapiria* и *Australobuchia*. Тем не менее правые створки сильно различаются и очень трудно найти какой-либо юрский род в Северном полушарии (внутри надсемейства *Monotoidea*) с нимфоподобным связочным аппаратом на правой створке.

Другой возможный предок *Australobuchia* может быть обнаружен среди кимериджских таксонов, которые образуют вторую важную группу бухийд Южного полушария. Это утверждение основано на близком родстве родов

Malayomaorica и *Jeletzkiella*, которые могут быть прослежены по южным окраинам Гондваны от Индонезии до Западной Антарктики (Jones, Plafker, 1976, рис.2). Оба этих типа характеризуются действительно специфичными замочными аппаратами, которые образуют вздымающийся гребень на правой створке, соединяющийся с поперечной бороздой на левой. Гребень у правого края правой створки, как хорошо видно, поднимается над замочным краем створки (рис.2).



Р и с. 2. Схематическая реконструкция участка замка *Malayomaorica*

а - вид справа. Четко виден поперечный гребень, поднимающийся над спинной поверхностью правой створки (ближней к наблюдателю). Он сочленен с поперечной бороздой на левой створке. Лигаментная площадка расположена, по-видимому, за этой структурой. б - вид сзади того же экземпляра. На правой створке видна глубокая борозда (или канавка), в которой помещался лигамент. Внутренний край (с левой стороны) образован поперечным гребнем, внешний (с правой стороны) край является спинным краем левой створки. Переднее ушко выступает внутрь и ниже переднеспинного края левой створки

Malayomaorica, наиболее известный из двух кимериджских родов, рассматривался в составе как *Oxytomidae*, так и *Buchiiidae* (Jeletzky, 1963; Захаров, 1981; Стань, 1983). Исследования, проводимые в настоящее время, позволяют предполагать, что последнее семейство, возможно, действительно более соответствует этому роду, так как мало вероятно, что функциональная связка могла существовать и спереди и сзади морфологического образования "гребень-борозда". Возможно, более вероятно то, что эти признаки указывают на переднее ограничение лигамента связ-

ки, с ушком правой створки, просто располагающейся против или ниже переднеспинного края левой створки (см. рис.2). Это значит, что связка *Malayomaorica* скорее всего была в основном опистодетная, что указывает на тесную связь с *Buchiidae*.

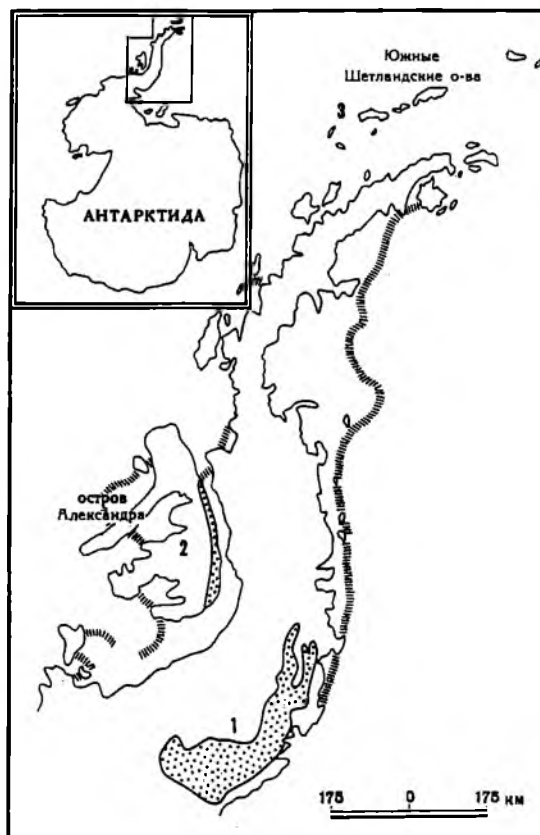
Если на связочную площадку правой створки и *Malayomaorica* и *Jeletzkiella* посмотреть сверху, то можно видеть, что связка могла быть помещена в узкую борозду (или канавку) (см. рис.2). Внутренний край этого элемента образован поднимающимся гребнем, а наружный — спинным краем створки; он несет самые продольные борозды, но нет следов резилфера. Такая конфигурация лигамента несколько необычна и побуждает искать сходство с *Australobuchia*. Существует, конечно, много видимых различий между *Malayomaorica*/*Jeletzkiella* и *Australobuchia*, но сходство бороздоподобного лигамента на правой створке довольно поразительно и может указывать на генетическую связь (см. рис.1 и 2).

Наконец, интересно отметить, что *Malayomaorica*, возможно, в свою очередь произошел от поздне триасового новозеландского рода *Nokonuia* (Waterhouse, 1960). Условно отнесенный к бухидам, этот род имеет широкое лопатовидное ушко и глубокую биссусную выемку на правой створке. Еще более важно то, что на обеих створках опистодетная связка располагается в выступающих удлинённых бороздах, ограниченных отчетливыми валиками (Waterhouse, 1960, фиг. 24,25). Хотя предстоит еще многое сделать по изучению южных бухид, кажется все более очевидным, что они являются непосредственно связующими между *Nokonuia*, *Malayomaorica*/*Jeletzkiella* и *Australobuchia*. Эти роды, возможно, как раз и образуют ряд бухид Южного полушария.

Проблемы стратиграфии

Самые нижние по стратиграфическому положению антарктические бухиды встречаются в формации Латади, которая обнажается на юго-востоке Антарктического полуострова (рис.3). Это стратиграфическое подразделение сложено последовательностью вулканокластических отложений, которые формировались на обширном шельфе на обратной стороне дуги. Несмотря на их широкое распространение, плохая обнаженность и сложность структур сильно затрудняли их стратиграфическое изучение. В настоящее время можно сказать, что формация имеет мощность по крайней мере 830 метров, но весьма возможно и значительно большую. Хорошо датированная по аммонитам на нижних уровнях как среднеюрская (байос-келловейская), теперь большая ее часть относится к верхней юре (кимеридж-нижний титон) (Thompson, 1983). Только на самых верхних уровнях найдены верхнетитонские аммониты (фототаблица).

Тесная ассоциация бухид формации Латади с такими аммонитами, как *Subdichotomoceras*, *Torquatisphinctes* и *Pachysphinctes*, и иноцеррами *Heteroceramus galoi* (Boehm) и *R. haasti* (Hochstetter) надежно датирует их как кимеридж-нижнетитонские (Crame, 1983; Thompson, 1983). Сначала все они относились к *Malayomaorica malayomaorica* (Krumsiek) (Crame,



Р и с. 3. Карта выходов юрско-меловых отложений Антарктического полуострова

Закрашенные участки указывают наиболее важные формации пограничных юрско-меловых отложений. 1 – формация Латади; 2 – формация Блаф; 3 – формация Байер на западе острова Ливингстон

1983), но теперь это определение должно быть пересмотрено. Этот вид всегда считался изменчивым, и сейчас не существует прочных устойчивых рядов между ним и одновозрастным видом *M. occidentalis* Jeletzky с Фолклендского плато (Jones, Plafker, 1976; Jeletzky, 1983) и подвидом *M. malayomacrica novocaledonica* Freneix, Grant-Mackie and Lozes (1974) из Новой Каледонии. Более того, может оказаться, что *Malayomacrica*, возможно, близкородственна роду *Jeletzkiella*. Представленный до сих пор единственным видом с Фолклендского плато, *J. falklandensis* (Jones, Plafker, 1976; Jeletzky, 1983), последний вид четко различается по его большому клинообразному ушку, редуцированному замку левой створки и отсутствию радиальной скульптуры. Тем не менее образцы в большой коллекции из формации Латади, кажется, являются действитель-

но промежуточными между этими двумя родами и необходим их таксономический пересмотр.

Считалось, что *Jeletzkiella* по крайней мере отчасти оксфордского возраста и, таким образом, предшествует *Malayomaorica* на Фолклендском плато (Jones, Plafker, 1976). В настоящее время она рассматривается только как нижнекимериджская форма (Jeletzky, 1983. С. 962) и как современник, а не предок *Malayomaorica*. Стратиграфические выводы для формации Латади в настоящее время слишком неопределенны, чтобы пролить свет на эту проблему.

Корреляция по аммонитам показывает, что существует только частичное, не более нескольких сотен метров стратиграфическое наложение между кровлей формации Латади и основанием формации Фоссил Блаф западной части о-ва Александра (см. рис.3, фототаблицу). Последнее подразделение представляет собой преддуговую вулканическую последовательность (мощность по крайней мере 4 км), кимеридж-альбского возраста (Taylor, Thomson, Willey, 1979). На нижнем уровне она содержит ассоциацию аммонитов с преобладанием перисфинктид ниже-среднетитонского возраста. Здесь же установлен горизонт, изобилующий бухидами, которые без сомнения могут быть отнесены к *Australobuchia*, и, по-видимому, определены только два вида: *A. aff. plicata* и *A. aff. hochstetteri*, которые можно объединить.

Интересно заметить, что проблематичный вид *Malayomaorica* также был найден в ниже-среднетитонских отложениях о-ва Александра (Crame, 1985). Хотя его точное стратиграфическое положение неясно, он, возможно, происходит с уровня, близкого к основному горизонту с *Australobuchia*. Этот вид, возможно, близок к *M. misolica* (Krumbeck) — нижнетитонскому виду, известному из Новой Зеландии и Индонезии (Jeletzky, 1963, 1983). Предстоит выполнить большую работу по изучению этого вида (и его ближайших родственников), но именно этими видами следует закончить линию *Malayomaorica*-*Jeletzkiella*. Этот таксон, по существу, мог частично перекрываться с *Australobuchia* (см. фототаблицу).

Существует всего несколько достоверных находок берриасских бухид в Южном полушарии. Тем не менее недавно были найдены два образца на Южном Тибете, и из предварительных описаний очевидно, что их можно сопоставить с *Australobuchia*. Причина их редкой встречаемости отчасти связана с тем, что берриас большей частью отсутствует в основных районах Индонезии, Австралии и Новой Зеландии; однако это не обязательно означает, что *Australobuchia* (или ее потомки) не уцелели в мелу. Кроме того, бухид недавно нашли в титон-берриасском слое формации Фоссил Блаф и в берриасе — формации Беер о-ва Ливингстона Южных Шетландских островов (см. рис.3, фототаблицу); предварительные исследования показали, что они скорее всего являются потомками многочисленных титонских форм.

Эти новые титон-берриасские бухиды относительно меньших размеров и менее вздуты, чем *Australobuchia*, но имеют следы крошечного ушка и

бороздки на правой створке (см. фототаблицу). Особенно интересно то, что ранние стадии ряда створок ясно ребристые, придающие им *Aucellina*-подобный вид. Первый представитель истинных *Aucellina* встречается несколько выше в формации Фоссил Блаф в слое, возможно, верхнебарремского возраста (см. фототаблицу), но это все же одна из ранних находок рода в Южном полушарии (Li G.A., устное сообщение, 1987). Возможно, эти новые титон-берриасские бухииды представляют собой последнюю — промежуточную стадию между *Australobuchia* и *Aucellina*. Это, конечно, требует тщательной проверки, положительные результаты которой будут полностью доказывать филогенетические построения, сделанные В.А.Захаровым (1981. С. 48).

Выводы

Кимерджские бухииды, относящиеся к *Malayomaorica* и *Jeletzkiella*, и ниже-среднетитонские виды, относимые к *Australobuchia*, особенно важны для корреляции отложений в высоких широтах Южного полушария (Crane, 1982a, б; табл. IА и IВ). К сожалению, берриасские виды менее хорошо изучены, но новые находки на Тибете и в Антарктике говорят о том, что зонация пограничных отложений юры-мела будет осуществима в некоторых районах.

Только немногие виды бухиид, по-видимому, являются общими для обоих полушарий. Схожесть между типично титонскими формами, кажется, является результатом морфологической конвергенции, а не общего происхождения.

Вероятно, бухииды Южного полушария составляют определенную линию (или ряд линий). Нимфо- или бороздоподобное строение связки правой створки и отсутствие типичного *Gelenkgrube* надежно отличает *Australobuchia* от *Buchia* и свидетельствует о возможной деривации рода от *Malayomaorica*/*Jeletzkiella*. Используя схожие критерии, можно проследить эти связи от позднетриасового рода *Nokoniua*.

Наличие двух полностью самостоятельных бухиидовых линий в относительно высокоширотных районах каждого полушария имеет важное эволюционное и палеобиогеографическое значение.

Abstract

A preliminary revision will be given of the buchiid bivalves from one of these Southern Hemisphere localities, western Antarctica. It is believed that the succession here is essentially similar to that at certain other key austral localities, and thus may be used as a basis for regional correlations. The taxonomic status of Southern Hemisphere buchiids is examined. It is now apparent that there are some important morphological differences between them and their Northern Hemisphere counterparts.

- Захаров В.А. Бухиды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука, 1981. 271 с.
- Boehm G. Grenzsichten zwischen Jura und Kreide von Kawhia (Nordinsel Neuseelands) // Neues Jb. Geol. und Paläontol. 1911. N 1. S. 1-24.
- Broil F. Zur Geologie des Vogelkop (Nordwest Neu Guinea) // Wetensch. meded. dienst mijnbouw Nederlandsch Oost-Indie. 1924. N 1. S. 1-13.
- Crame J.A. Late Mesozoic bivalve biostratigraphy of the Antarctic Peninsula region // J. Geol. Soc. 1982a. Vol. 139. P. 771-778.
- Crame J.A. New Late Jurassic oxytomid bivalves from the Antarctic Peninsula region // Brit. Antarct. Surv. Bull. 1982b. Vol. 69. P. 35-55.
- Crame J.A. The occurrence of the Upper Jurassic bivalve *Malayomaorica malayomaorica* (Krumbeck) on the Orville Coast, Antarctica // J. Molluscan Stud. 1983. Vol. 49. P. 61-76.
- Elliot M.H. Stratigraphy and sedimentary petrology of the Ablation Point area, Alexander Island // Ibid. 1974. Vol. 39. P. 87-113.
- Fleming C.A. Upper Jurassic fossils and hydrocarbon traces from the Cheviot Hills, North Canterbury // N.Z. J. Geol. and Geophys. 1958. Vol. 1. P. 375-394.
- Fleming C.A. *Buchia plicata* (Zittel) and its allies, with a description of a new species, *Buchia hochstetteri* // Ibid. 1959. Vol. 2. P. 889-904.
- Freneix S., Grant-Mackie J.A., Lozes J. Presence de *Malayomaorica* (Bivalvia) dans le Jurassique supérieur de la Nouvelle-Calédonie // Bull. Soc. géol. France. 1974. Vol. 16. P. 456-464.
- Holdhaus K. Fauna of the Spiti Shales (Lamellibranchiata and Gastropoda) // Mem. Geol. Surv. Ind. 1913. Vol. 4. P. 397-456.
- Imlay R.W. Succession and speciation of the pelecypod *Aucella* // Geol. Surv. Prof. Pap. 1959. N 314-G. P. 154-167.
- Jelitzky J.A. *Malayomaorica* gen. nov. (Family Aviculopectinidae) from the Indo-Pacific Upper Jurassic: with comments on related forms // Palaeontology. 1963. Vol. 6. P. 148-160.
- Jelitzky J.A. Late Upper Jurassic and early Lower Cretaceous fossil zones of the Canadian Western Cordillera, British Columbia // Bull. Geol. Surv. Canada. 1965. Vol. 103. P. 1-70.
- Jelitzky J.A. Macroinvertebrate paleontology, biochronology and paleoenvironments of Lower Cretaceous and Upper Jurassic rocks, Deep Sea Drilling Hole 511, eastern Falklands Plateau // Initial reports of the Deep Sea Drilling Project. Wash. (D.C.), 1983. Vol. 71. P. 951-975.
- Jones D.L., Plafker G. Mesozoic megafossils from DSDP Hole 327A and 330 on the eastern Falklands Plateau // Initial reports of the Deep Sea Drilling Project. Wash. (D.C.), 1976. Vol. 36. P. 845-855.
- Krumbeck L. Zur Kenntnis des Juras der Insel Timor sowie des Aucellen-Horizontes von Seran und Buru // Palaeontologie von Timor. Stuttgart: Sinsel, 1923. S. 1-120.
- Krumbeck L. Beiträge zur Paläontologie des Ostindischen Archipels. 10. Die Aucellen des Malms von Misol // Neues Jb. Miner. B. 1934. Bd. 71. S. 422-469.

- P o m p e c k y J.F. Über Aucellen und Aucellen-ähnliche Formen // Neues Jb. Miner., Geol. und Paläontol. 1901. Bd. 14. S. 319-366.
- S o c o l o v D.N. Algunos fósiles suprajurásicos de la República Argentina // Rev. Soc. geol. argent. 1946. N 1. P. 7-16.
- S u r l y k F., Z a k h a r o v V.A. Burchiid bivalves from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of East Greenland // Palaeontology. 1982. Vol. 25. P. 727-753.
- T a y l o r B.J., T h o m s o n M.R.A., W i l l e y L.E. The geology of the Ablation Point-Keystone Cliffs area, Alexander Island // Brit. Antarct. Surv. Sci. Rep. 1979. Vol. 82. P. 1-65.
- T e i c h e r t G. Marine Jurassic of East Indian affinities at Broome, North-Western Australia // J. Roy. Soc. West. Austral. 1940. Vol. 26. P. 103-118.
- T h o m s o n M.R.A. Late Jurassic ammonites from the Orville Coast, Antarctica // Antarctic Earth science. Canberra: Austral. Acad. Sci., 1983.
- T r e c h m a n n C.T. The Jurassic rocks of New Zealand // Quart. J. Geol. Soc. London. 1923. Vol. 79. P. 243-312.
- W a t e r h o u s e J.B. Some Carnian pelecypods from New Zealand // Trans. Roy. Soc. N.Z. 1960. Vol. 88. P. 425-442.

УДК 551.762.3/763.1(571.65)

К.В.Паракецов

О ГРАНИЦЕ МЕЖДУ КРЮЙ И МЕЛОМ ПО БУХИЯМ И НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ СОБЫТИЙНОЙ СТРАТИГРАФИИ

При определении границы между юрской и меловой системами, как в тетической, так и бореальной области предпочтение должно быть отдано безусловно аммонитам, которые по всем показателям превосходят остальные группы ископаемой фауны. Значение их для зонального расчленения мезозоя, в том числе верхней юры и нижнего мела, на наиболее детальные стратоны (зоны или лоны) неоспоримо. Из других представителей макрофауны наибольший интерес на рубеже юры и мела представляют бентосные двусторчатые моллюски рода *Buchia*. Во многих районах бореальной области они с успехом используются для сравнительно дробного разделения верхнеюрских, берриасских и валанжинских отложений. К настоящему времени зональные схемы по бухидам предложены практически для всех бореальных регионов планеты: для севера Сибири (Захаров, 1981), Северо-Востока СССР (Паракецов, 1980), Дальнего Востока СССР (Сей, Калачева, 1985), Северной Америки (Imlay, 1959; Jeletzky, 1965; Jones, Bailey, Imlay, 1969).

Особенно значительна роль бухий в районах, где остатки аммонитов в соответствующих отложениях либо отсутствуют, либо очень редки. В любом случае бухии могут быть с успехом использованы в качестве межрегиональных коррелятивов.

© К.В.Паракецов, 1990

И.Зах.2264

Анализируя характер границ между бухизонами в верхнеюрских-нижнемеловых отложениях, следует согласиться с В.А.Захаровым, что наиболее четкие рубежи относятся к основаниям зоны *Buchia okensis* и зоны *B. inflata*. Причем первая граница наиболее приближена к подошве как бореального, так и средиземноморского берриаса. Она почти совпадает с основанием зоны *Nectoceras koochi* и, по-видимому, близка к подошве зоны *Tirnovella occitanica*.

Раковина *Buchia okensis* (Pavl.) имеет характерную форму и аномально крупный размер, благодаря чему вид легко диагностируется. Широкое распространение его в бореальной области открывает большие возможности для корреляции отложений, пограничных между юрой и мелом, на обширной территории.

На Северо-Востоке СССР время появления видов *Buchia okensis* (Pavl.) и *B. volgensis* (Lah.) практически совпадает, хотя эпиболю последнего занимает в стратиграфической шкале по сравнению с *Buchia okensis* (Pavl.) немного более высокое положение. Тем не менее при межрайонных корреляциях следует, по-видимому, учитывать факт возможного одновременного появления упомянутых видов, что дает дополнительный коррелятив при поисках и обосновании юрско-меловой границы. В частности, эти данные следует учитывать при изучении разрезов берриаса средиземноморского типа на Северном Кавказе и в Крыму, т.е. в районах, имевших в берриасском веке морские связи с бореальным бассейном.

При корреляционных операциях необходимо, однако, проявлять осмотрительность. Бухии — бентосные организмы. Поэтому появление определенного вида, его эпиболю и исчезновение в том или ином районе могут быть кажущимися и не совпадать с таковыми в других районах, так как зависят от многих факторов экологического характера, испытывающих изменения в ходе седиментации, в частности от глубины палеобассейна, гидродинамических условий, наличия или отсутствия благоприятного для прикрепления раковины субстрата и т.п. Все это следует учесть при установлении определенных биостратиграфических уровней. Иными словами, должен быть проведен тщательный бассейновый анализ.

Немаловажное значение при выборе границы между юрой и мелом, как справедливо отметил П.Раусон, имеют некоторые аспекты событийной стратиграфии. Особый интерес представляют реверсии магнитного поля Земли. Глобальный масштаб этого явления открывает большие возможности для точных корреляций. Следует более детально изучить реально существующую уникальную последовательность смены намагниченности пород в сочетании с палеонтологическим содержанием соответствующих отложений. К сожалению, в бореальной области, и в частности на Северо-Востоке СССР, палеомагнитные исследования проведены еще в недостаточном объеме.

События, связанные с вулканическими явлениями (выпадение пепла с образованием туфогенных прослоев в осадочных отложениях), далеко не во всех регионах может иметь корреляционное значение. Так, на Северо-Востоке СССР в позднелюрское-раннемеловое время вулканические изверже-

ния с выбросом пирокластики разнообразного состава происходили многократно и слои туфов достаточно корректно сопоставлены быть не могут.

Представляется нереальным также существование крупных глобальных морских трансгрессий и регрессий, повсеместно фиксируемых в разрезах. Вслед за академиком А.Л.Яншиным (1973) автор считает это явление скорее региональным, связанным с геотектоническим развитием того или иного структурного элемента земной поверхности. Сравнительно небольшие колебания уровня океана, связанные с балансом мировых запасов воды и льда, вряд ли могут быть зафиксированы как геологическое событие в геосинклинальных областях с интенсивным прогибанием существовавших там бассейнов, частными и общими инверсиями в определенные этапы развития геосинклинали. Таким образом, глобальные изменения уровня океана фиксируются лишь в тех регионах, где тектонический режим был сравнительно спокойным.

Abstract

The article deals with the Upper Jurassic and the Lower Cretaceous deposits zonal subdivision and correlation in terms of *Buchia* benthic bivalves. The establishment of the Jurassic-Cretaceous boundary at *Buchia* *okensis* zone base is reasoned. The necessity of joint paleomagnetic and biostratigraphic studies is concluded. Some doubts are expressed concerning the appliance of volcanism manifestations and sea level alterations to the event stratigraphy in the North-East of the USSR.

ЛИТЕРАТУРА

- Захаров В.А. Бухиды и биостратиграфия бореальной верхней крыи неокома. М.: Наука, 1981. 271 с.
- Паракцов К.В. Проблема зонального расчленения верхней крыи, нижнего мела Северо-Востока СССР по бухиям // Биостратиграфия и корреляция мезозойских отложений Северо-Востока СССР. Магадан, 1980. С. 91-106.
- Сей И.И., Калачева Е.Д. Схема биостратиграфии верхнекрыских морских отложений северной части Дальнего Востока // Геология и геофизика. 1985. № 5. С. 136-138.
- Яншин А.Л. О так называемых мировых трансгрессиях // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1973. № 2. С. 9-44.
- Imlax R.W. Succession and speciation of the Pelecypod Aucella // Geol. Surv. Prof. Pap. 1959. N 314-G. P.155-169.
- Jelitzky J.A. Late upper Jurassic and early lower Cretaceous fossil zones of the Canadian Western Corfillera, British Columbia // Geol. Surv. Canada. Bull. 1965. N 103. P.1-70.
- Jones D.Z., Bailey E.H., Imlax R.W. Jurassic (Tithonian and Cretaceous *Buchia* zones in Northwestern California and Southwestern Oregon // Geol. Surv. Prof. Pap. 1969. N 647-B. P.1-24.

Ю.И.Богомолов

КОРРЕЛЯЦИЯ БОРЕАЛЬНОГО И ТЕТИЧЕСКОГО ВАЛАНЖИНА
ПО АММОНИТАМ

Одним из ключевых вопросов при рассмотрении проблемы пограничных юрско-меловых отложений является вопрос о бореально-тетической корреляции пограничных ярусов. Некоторые моменты корреляции арктического и тетического валанжина рассматриваются в предлагаемой статье.

Обращаясь к истории вопроса, мы увидим, что до последнего времени о такой корреляции можно было говорить лишь в самых общих чертах. Так, советскими исследователями (Сакс, Шульгина, 1962, 1974) сопоставление бореального, в частности сибирского (арктического) и тетического (швейцарский стратотип), валанжина проводилось, исходя главным образом из одинакового количества зон в обоих регионах и предположения о примерной одновозрастности их последовательности. В то же время уже тогда была подмечена общность арктических и нижнебореальных (нижнесаксонский бассейн) фаун (Сакс, Шульгина, 1974; Климова, 1982). Так, И.Г.Климова (1982), касаясь вопроса о близости представителей рода *Wodylevskites* и *Polyptychites pumilio* Vogel из нижнего валанжина ФРГ, писала о возможном появлении связующего звена в цепи межрегиональных корреляций валанжина таких районов, как север СССР и северо-запад ФРГ. Вопрос о сходстве тех или иных видов полиптихитид из валанжина севера Сибири и нижнесаксонского бассейна ФРГ обсуждался Н.И.Шульгиной (Захаров и др., 1983), Н.К.Гордеевым (1971) и другими исследователями. Однако неразработанность систематики полиптихитид не позволяла осуществить более детальный подход к сопоставлению стратиграфических схем этих районов.

В 1979 г. Буснардо и др. (Busnardo et al., 1979) был предложен гипостратотип валанжина в Юго-Восточной Франции, где было выделено по 3 зоны в нижнем и верхнем валанжине соответственно. Ни одной общей зоны со шкалой нижнебореального валанжина ФРГ и тем более арктического в гипостратотипе нет. Однако в гипостратотипе были обнаружены бореальные элементы, которые проникали туда из нижнебореальных районов. Благодаря этому Кемпером и др. (Kemper et al., 1981) было проведено сопоставление стратиграфических схем гипостратотипа валанжина и нижнебореального валанжина ФРГ с выделением межрегиональных реперных уровней.

В свою очередь, нам удалось установить большую общность аммонитовых фаун в валанжине нижнесаксонского бассейна ФРГ и севера Средней Сибири. Такая возможность появилась благодаря проведенной нами ревизии семейства *Polyptychitidae* Spath. Эта ревизия осуществлена на основе политипической концепции вида. Число таксонов полиптихитид при

этом значительно сократилось. В то же время, несмотря на расширение объема оставшихся видов, упростилась возможность оперирования ими. Предложенная нами шкала для валанжина севера Средней Сибири является по своей сути филогенетической с филетическим (или дивергентным) контролем зональных и подзональных границ. Историческое развитие полиптихид в Хатангском и Нижнесаксонском бассейнах было очень сходным. Возникновение новых таксонов полиптихид сопровождалось их мгновенным (в масштабах геологического времени) расселением и взаимопроникновением в эти два бассейна по цепочке нижнемеловых эпиконтинентальных морей. После разработки зональной и подзональной моделей среднесибирского валанжина сибирская стратиграфическая шкала оказалась близка к нижнесаксонской и по количеству зон. Это важно, поскольку прежние исследователи при попытке корреляции зональных границ бореального и суббореального валанжина встречали затруднения из-за расхождения числа зон (Шульгина, Бурдыкина, 1983).

Как уже отмечалось Э.Кемпером и др. (Kemper et al., 1981), с помощью межрегиональных маркеров было осуществлено позонное сопоставление тетического и нижнебореального валанжина. В свою очередь, благодаря наличию общих родов и видов аммонитов в разрезах валанжина ФРГ и Енисей-Хатангского прогиба нами была осуществлена позонная корреляция этих разрезов. Таким образом, с помощью промежуточного разреза нижнебореального валанжина ФРГ были сопоставлены северосибирские (арктические) зоны с тетическими зонами гипостратотипа валанжина (см. таблицу).

При этом выяснилось, что сибирская зона *Klimovskiensis*, примерно соответствует зоне *Otopeta* гипостратотипа (см. табл.). Зона *Pertransiens* гипостратотипа охватывает интервал в объеме двух сибирских зон *Quadrifidus* и *Astieriptychus* и практически весь объем подзоны *Ramulicosta*. В низах зоны *Campylotoxum* Э.Кемпер и др. (Kemper et al., 1981) указывают *Polyptychites keyserlingi* (=P. (P.) *polyptychus*), по появлению которого проводится нижняя граница сибирской подзоны *Beani*. Нижняя граница зоны *Verrucosum* совпадает с появлением в разрезе аммонитов *Sayoceras verrucosum* и *Dichotomites bidichotomus*, а нижняя граница зоны *Bidichotomus* проводится по появлению *D. bidichotomus*. Следовательно, стратиграфический объем зоны *Campylotoxum*, примерно соответствует таковому подзоны *Beani*. *D. bidichotomoides*, по появлению которого в Хатангской впадине проводится нижняя граница одноименной подзоны, установлен в основании зоны *Trinodosum* гипостратотипа, что позволяет считать предшествующую зону *Verrucosum* стратиграфическим аналогом подзоны *Triplodiptychus* севера Средней Сибири. Подзона *Bidichotomoides* Хатангской впадины соответствует зонам *Triptychoides* и *Bidichotomoides* ФРГ, которые, в свою очередь, примерно соответствуют зоне *Trinodosum* гипостратотипа по появлению в ее низах *D. bidichotomoides*, а в кровле - *Diocetella tuberculata*. Таким образом, можно говорить о примерном соответствии подзоны *Bidichotomoides* Енисей-Хатангского про-

Ярус	Подъярус	Воконтеньская впадина, Франция, гипостратотип (Busnardo et al., 1979)	Межрегиональные маркеры	Северо-запад ФРГ (Kemper et al., 1981)	Межрегиональные маркеры	Север Средней Сибири (Богомолов, 1988)
Готерия	Нижний	Radiatus	L. leopoldi	Amblygonium		Bojarkensis
Валажнин	Верхний	Callidiscus	Olcostephanus spp.	"Astieria"	D. bidichotomoides	Слой с N. kotschetskovi
			Di. houdardi	Tuberculata		Bidichotomoides
			Di. tuberculata	Bidichotomoides		
		Trinodosum	D. ramulosus	Triptychoides		Triplodiptychus
			D. bidichotomoides	Crassus		
				Polytomus		
	Нижний	Verrucosum	S. verrucosum	Hollwedensis	D. bidichotomus	Beanl
			Valanginites spp.			
			Karakaschiceras spp.			
		Campylotoxum	Dichotomites spp.	Sphaeroidalis	P. polyptychus	Ramulicosta
				Clarkel		
				Multicostatus		
Берриас	Верхний	Pertransiens	P. polyptychus	Pavlowi	Pr. quadrifidus	Astieriptychus
			Pl. heteropleurum latum	Involutum		
		Otopeta	Pl. marcousianum	Heteropleurum		Klimovsklensis
				Robustum		
		Boissieri		Вельд		Слой с T. tolli
						Mesezhnikowi

тиба и зоны *Trinodosum* гипостратотипа. Слой с *Neocraspedites kotschetskovi* севера Средней Сибири по положению в разрезе сопоставляется с верхней зоной *Callidiscus* гипостратотипа.

Менее определенной является граница бореального валажнина и готерива, которая, как представляется, совпадает с моментом исчезновения в разрезах всех валажнинских аммонитов, за исключением *Homolomites*. Однако отсутствие в этом интервале каких-либо общих с валажнинским ФРГ или Юго-Восточной Франции реперных групп аммонитов не позволяет без сомнений сопоставлять зону *Bojarkensis* с нижнеготеривскими зонами *Amblygonium* северо-запада ФРГ и *Radiatus* Юго-Восточной Франции.

Abstract

Problems of a correlation of boreal stratigraphic scales with hypostratotype of Valanginian have been discussed. Owing to common elements of a ammonite fauna in Valanginian of Northern Siberia (USSR) and of North-West BRD a tentative model of a correlation of siberian (arctic) Valanginian and tethyan hypostratotype of one has been proposed.

ЛИТЕРАТУРА

- Богомолов Ю.И. Полиптихитиды(аммониты) и биостратиграфия бореального валанжина. Новосибирск: Наука, 1988. 200 с.
- Гордеев Н.К. Об аммонитах из полиптихитового горизонта неокомских отложений Мангышлака // Тр. Ин-та геологии и геофизики (г.Гурьев). 1971. С. 190-219.
- Захаров В.А., Налъняева Т.И., Шultzгина Н.И. Новые данные по биостратиграфии верхнеюрских и нижнемеловых отложений полуострова Пакса, Анабарский залив (север Средней Сибири) // Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. М.: Наука, 1983. С. 56-99.
- Климова И.Г. Зональные комплексы аммонитов нижнего валанжина Северной Сибири // Границы крупных подразделений фанерозоя Сибири. Новосибирск: СНИИГиМС, 1982. С. 120-130.
- Сакс В.Н., Шultzгина Н.И. Меловая система в Сибири: Предложения о ярусном и зональном расчленении // Геология и геофизика. 1962. № 10. С. 28-40.
- Сакс В.Н., Шultzгина Н.И. Валанжинский ярус бореального пояса // Биостратиграфия бореального мезозоя. Новосибирск, 1974. С. 142-149.
- Шultzгина Н.И., Бурдыкина М.Д. Детализация опорных разрезов валанжина реки Боярки и полуострова Пакса // Палеонтологическое обоснование расчленения палеозоя и мезозоя арктических районов СССР. Л.: Савморгео, 1983. С. 77-91.
- Buonafante R., Thieuloy J.-P., Moulade M. Hypostratotype mesogéen de l'étage Valanginian (sud-est de la France). P.: CNRS, 1979. 143 p.
- Kemper E., Rawson P.F., Thieuloy J.-P. Ammonites of Tethyan ancestry in the early Lower Cretaceous of Northwest Europe // Palaeontology. 1981. Vol. 24, N 2. P. 251-311.

УДК 551.763.12(571.1/5)

И.Г.Климова

БИОСТРАТИГРАФИЯ НЕОКОМА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Западно-Сибирская плита – огромный регион бореального пояса, где морские отложения берриаса, валанжина и нижнего готерива представлены в полном объеме, расчленены на зоны и части зон по фауне аммонитов. Уникальность неокомских отложений Западной Сибири как объекта исследования заключается, во-первых, в том, что, кроме северо-запада региона они залегают на двухкилометровой глубине и тем не менее изучены очень

© И.Г.Климова, 1990

хорошо, составлена детальная корректная биостратиграфическая схема, отвечающая всем требованиям стратиграфического кодекса СССР; во-вторых, эти отложения представляют ценность в связи с отсутствием перерывов больше зоны, что очень важно при решении актуальной проблемы границ систем и ярусов, а именно юра-мел, берриас-валанжин, валанжин-готерив..

В связи с интенсивными нефтегазопромысловыми работами в Западной Сибири пробурены тысячи скважин, из керна которых собрана к настоящему времени очень представительная коллекция аммонитов. Однако палеонтологический материал из керна отличается в подавляющем большинстве случаев плохой сохранностью и фрагментарностью, эпизодичностью находок. При работе с керновым материалом невозможны послойные сборы фауны, невозможно установление границ зон в разрезах. Все это создает большие трудности при изучении биостратиграфии и придает определенную специфику процессу познания. Поэтому возникла необходимость в изучении естественных обнажений неокома, которые расположены на северо-западе Западной Сибири в бассейне р.Северной Сосьвы по берегам ее притоков - Ятрии, Тольи и Яны-Маньи. Они были изучены и в результате составлен опорный разрез неокома Западной Сибири. Благодаря ему обоснована зональная шкала неокома: определены последовательность и номенклатура зон, доказана полнота стратиграфического объема ярусов (Гольберт и др., 1972).

Впоследствии при получении новых данных, поступающих в результате разбуривания все новых и новых площадей, эта шкала подтвердилась, однако значительно расширились объемы зональных комплексов аммонитов. Этот факт, а также изучение таксономии аммонитов семейств *Craspeditidae* и *Polyptychitidae* (Алексеев, 1984; Шульгина, 1985; Климова, 1986) способствовали переходу к субзональному уровню в некоторых случаях. Немаловажная роль при этом принадлежит знанию биостратиграфии неокома соседнего региона - севера Сибирской платформы, где эти отложения хорошо обнажены и прекрасно фаунистически охарактеризованы (Опорный разрез..., 1981).

Морской неомом в Западной Сибири начинается с хетайтовых слоев и заканчивается зоной нижнего готерива (см. таблицу). Граница юра-мел проводится по кровле зоны *Chetaites chetae* и подошве зоны *Chetaites sibiricus*. Берриас представлен в объеме четырех зон: *Chetaites sibiricus*, *Nectoroceras kochi*, *Surites analogus*, *Tollia payeri*. Аммониты зоны *Chetaites sibiricus* относятся к семействам *Perisphinctidae* - род *Chetaites* (пересфинктиды на этом кончают свое существование) и *Craspeditidae* - роды *Praetollia*, *Schulginites*, *Praesurites*. Последние два рода в настоящее время за пределами Западной Сибири неизвестны. Роды *Chetaites* и *Praetollia* известны и в других регионах бореального пояса.

Зональный комплекс *Nectoroceras kochi* представлен аммонитами одного семейства *Craspeditidae* - *Nectoroceras*, *Borealites*, *Peregrinoceras*

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Зона, слон	Характерный комплекс аммонитов
Меловая	Нижний	Готерн	Нижний	<i>Speetonicer</i> <i>versicolor</i>	<i>Speetonicer</i> ex gr. <i>inversum</i> (M. Pavl.), Sp. sp. indet.
				<i>Homolomites</i> <i>bojarkensis</i>	<i>Homolomites</i> aff. <i>bojarkensis</i> Schulg., <i>H. golberti</i> Klim., <i>H. sp. indet.</i>
		Верхний		Слон с <i>Dichotomites</i> и <i>Homolomites</i>	<i>Dichotomites</i> sp. sp. indet., <i>Homolomites</i> sp. sp. indet.
				<i>Prodichotomites</i> <i>ramulosus</i>	<i>Prodichotomites</i> cf. <i>ramulosus</i> (Koenen), Pr. sp. sp. indet., "Neocraspedites" cf. <i>fissuratus</i> (Koenen)
		Валанжин		<i>Polyptychites</i> <i>michalskii</i>	<i>Polyptychites</i> sp. sp. indet., P. cf. <i>canadensis</i> Kemper et Jeletzky, <i>Amunditychites</i> <i>sarapauli</i> (Klim.), A. sp. sp. indet.
			Нижний	<i>Temnoptychites</i> <i>insolutus</i>	<i>Temnoptychites</i> <i>insolutus</i> Klim., T. cf. <i>simplicissimus</i> Bodyl., T. cf. <i>lgowensis</i> (Nik.), T. cf. <i>triptychiformis</i> (Nik.), T. <i>grandis</i> Klim., T. cf. <i>syzranicus</i> (Pavl.), T. aff. <i>syzranicus</i> (Pavl.), T. sp. cf. T. <i>simplex inflatus</i> Bodyl., T. (<i>Subtemnoptychites</i>) sp. indet., T. (? <i>Russanovia</i>) sp. indet., T. sp. sp. indet., <i>Costamenjaltes</i> sp. sp. indet., <i>Menjaltes</i> sp. sp., <i>Neotollia</i> <i>venusta</i> Klim., N. <i>sibirica</i> Klim., N. <i>maimetschensis</i> Schulg., N. sp. sp., <i>Tollia</i> sp. sp., <i>Bodylevskites</i> sp. indet., <i>Siberitychites</i> cf. <i>stuebendorffi</i> (Schmidt), <i>Astieritychites</i> cf. <i>astieritychus</i> (Bodyl.), <i>Siberites</i> cf. <i>rectanguliformis</i> Klim.
		Берриас	Верхний	<i>Tollia</i> <i>payeri</i>	<i>Tollia</i> <i>payeri</i> (Toula), <i>Bojarkia</i> <i>mesezhnikovi</i> Schulg., B. <i>bodylevskii</i> Schulg., B. sp. sp. indet.
				<i>Surites</i> <i>analogus</i>	<i>Surites</i> cf. <i>spasskensis</i> (Nik.), <i>Surites</i> sp. sp. indet.
				<i>Hectoroceras</i> <i>kochi</i>	<i>Hectoroceras</i> <i>kochi</i> Spath, H. <i>larwoodi</i> Casey, H. sp. sp., <i>Borealites</i> <i>fedorovi</i> Klim., B. <i>radialis</i> Klim., B. <i>expollicatus</i> Klim., B. <i>mirus</i> Klim., B. sp. indet., B. sp. sp. indet., <i>Peregrinoceras</i> sp. indet., ? <i>Ronkinites</i> sp. indet.
				<i>Chetaites</i> <i>sibiricus</i>	<i>Chetaites</i> <i>sibiricus</i> Schulg., <i>Chetaites</i> sp. sp. indet., <i>Praetollia</i> sp., P. sp. sp. indet., <i>Schulginites</i> sp. sp. indet., <i>Praesurites</i> <i>elegans</i> Mesezhn. et Aleks.
Юрская	Верхний	Волжский	Верхний	<i>Chetaites</i> <i>chetae</i>	<i>Chetaites</i> sp. sp. indet., <i>Virgatosphinctes</i> sp. sp. indet., <i>Schulginites</i> sp. sp.

и, возможно, *Ronkinites*. Все эти роды широко распространены в пределах бореального пояса.

В зоне *Surites* *analogus* кроме суритов других родов аммонитов нет. Этот род, так же как и предыдущие, широко горизонтально распространен. Зона *Tollia* *payeri* характеризуется аммонитами двух бореальных родов — *Bojarkia* и *Tollia*. Род *Tollia*, как доказано в последнее время, кончает свое существование в конце берриасского века (Алексеев, 1984).

Валанжинский ярус начинается с появлением аммонитов рода *Temnoptychites*. Это очень широко распространенный бореальный род, представленный большим числом видов. Нижний подъярус валанжина состоит из двух зон — *Temnoptychites* *insolutus* и *Polyptychites* *michalskii*. В зоне *Temnoptychites* *insolutus* присутствуют аммониты двух семейств — продолжа-

ют жить краспедитиды и появляется новое семейство *Polyptychitidae*. Следует отметить таксономическое разнообразие этого зонального комплекса. Из *Craspeditidae* в этом комплексе присутствуют роды *Temnoptychites*, *Neotollis*, *Menjaites* и *Costamenjaites*. Роды перечислены по убыванию их горизонтального распространения в пределах бореального пояса. Полиптихитиды представлены родами подсемейства *Bodylevskitinae*: *Bodylevskites*, *Siberiptychites*, *Astierptychites*, *Siberites*.

Комплекс *Temnoptychites insolutus* делится на два подкомплекса, один из которых характерен для нижней части зоны, второй — для верхней. Нижний подкомплекс состоит из родов *Bodylevskites*, *Siberiptychites*, подрода *Temnoptychites* (*Subtemnoptychites*) и вида *Temnoptychites simplicissimus* Bodyl. Верхний подкомплекс включает роды *Astierptychites*, *Siberites*, *Costamenjaites* и вид *Temnoptychites syzranicus*. Зона *Polyptychites michalskii* начинается с появлением аммонитов подсемейства *Polyptychitinae*: *Polyptychites s.l.*, *Amundiptychites* sp. sp. Последняя форма характеризует только верхнюю часть зоны.

Верхний подъярус валанжина начинается зоной *Prodichotomites ramulosus*, выше которой идут слои с *Dichotomites* и *Homolosomes*.

Граница валанжин-готерив проводится по исчезновению аммонитов рода *Dichotomites*, самых последних представителей семейства *Polyptychitidae*. Нижний подъярус готерива в Западной Сибири состоит из зон *Homolosomes bojarkensis* и *Speetoniceras versicolor*. По существующим на сегодняшний день данным, обе зоны монородовые. Зона *Speetoniceras versicolor* начинается со времени существования аммонитов семейства *Sibirskitidae*. Более молодые морские образования неокома, датируемые аммонитами в Западной Сибири, неизвестны.

Abstract

Western Siberia is a huge region of Boreal belt where Neocomian sediments occurs predominantly at great depth. In spite of it they are well studied and there have been made a detailed correct biostratigraphic scheme based on rich ammonite collection. Jurassic-Cretaceous boundary horizons as well as Neocomian section stages are represented and characterized by ammonites.

ЛИТЕРАТУРА

- А л е к с е е в С.Н. Новые данные о зональном расчленении берриасского яруса на севере Сибири // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1984. Вып. 644. С. 81-106.
- Г о л ь б е р т А.В., К л и м о в а И.Г., С а к с В.Н. Опорный разрез неокома Западной Сибири в Приполярном Зауралье. Новосибирск: Наука, 1972. 183 с.

- К л и м о в а И.Г. Биостратиграфия мезозоя Сибири и Дальнего Востока // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1986. Вып. 648. С. 171-178.
- Опорный разрез неокома севера Сибирской платформы /Под ред. А.В.Гольберта. Новосибирск, 1981. Т. I. 98 с.
- Ш у л ь г и н а П.И. Бореальные бассейны на рубеже юры и мела // Тр. ВНИИ геологии и минерал. ресурсов Мирового океана. 1985. Т. 193. С. 1-162.

УДК 561:551.762/763 (571.1)

Л.В.Ровнина, С.И.Пуртова, Е.А.Слабоспицкая
МИКРОФИТОФОССИЛИИ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮРЫ
И МЕЛА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

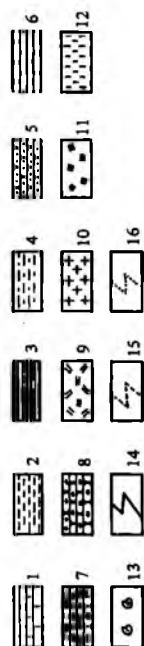
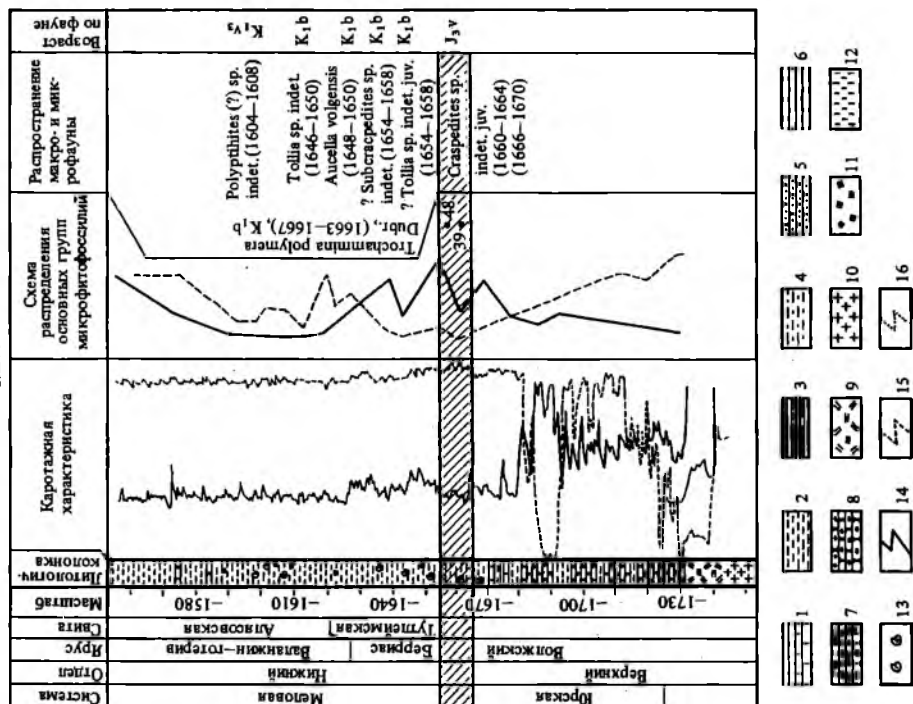
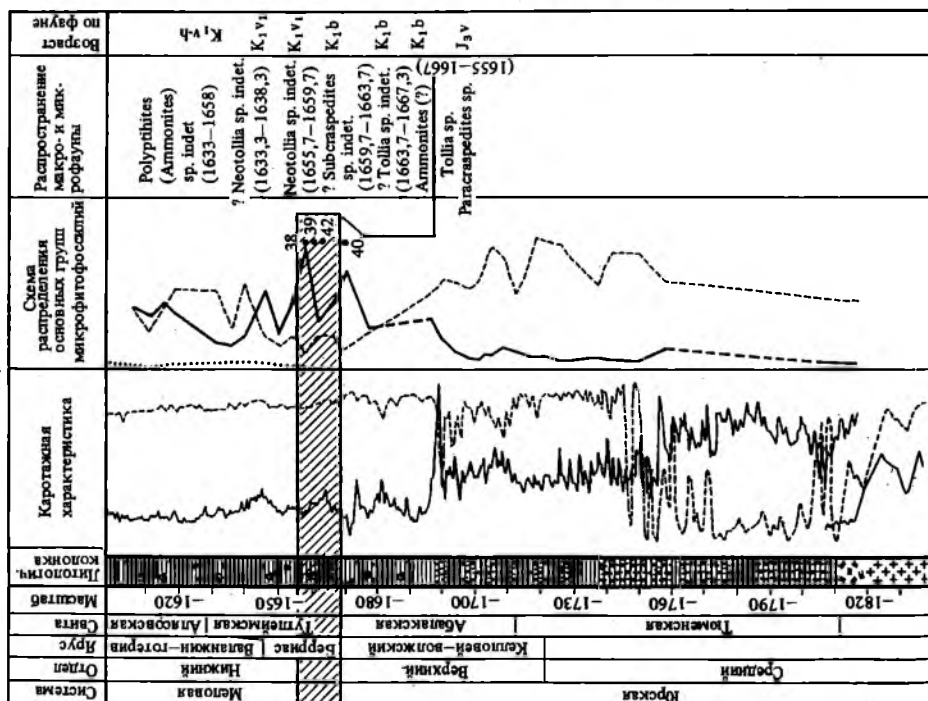
На большей части территории Западной Сибири граница юры и мела проходит в широко распространенных битуминозных отложениях, которые входят в состав трех свит: тутлеймской, мулымьинской и баженовской. Возраст отложений уверенно датируется по многочисленным находкам аммонитов, бухий, комплексов фораминифер и радиолярий.

Значительный интерес для расчленения пограничных отложений, их корреляции и палеогеографических построений представляют многочисленные находки микрофитофоссилий (споры, пыльца и органостенные оболочки микрофитопланктона). Палинологические исследования отличаются комплексностью, что дает возможность при анализе морских отложений извлекать и изучать из мацерата ископаемые различных фаций: морских - оболочки микрофитопланктона и континентальных - споры и пыльцу. Наибольший интерес для характеристики пограничных отложений юры и мела в Западной Сибири представляют разрезы скважин Чуэльской площади, где пограничные битуминозные отложения вскрыты и палеонтологически охарактеризованы в виде непрерывного разреза тутлеймской свиты. Отложения представлены темно-серыми с буроватым оттенком битуминозными аргиллитами (рис.1).

В отложениях верхневолжского яруса среди спор отмечены *Gleicheniidites* spp., *Plicifera deoora* Bolch., *Cyathea* sp., *Leiotriletes* (типа *Coniopteris*). Пыльца представлена *Podocarpus* sp., *P. major* (Naum.), *Picea mesophytica* Pokr., *P. samoilovitshiana* Rovn., *Pinus* spp., *Clasporollis* spp., *Scladopitys affluens* (Bolch.) Rovn. Перечисленные зерна составляют около четверти всего состава микрофитофоссилий. Остальные принадлежат оболочкам водорослевого происхождения (микрофитопланктон).

В составе ориктоценоза микрофитопланктона доминируют оболочки зеленых водорослей (*Leiosphaeridium* sp., *Inaperturipollenites magnus* (Pot. Thoms. et Pflug, I. dubius (Pot.), Thoms. et Pflug.).

© Л.В.Ровнина, С.И.Пуртова, Е.А.Слабоспицкая



В большом количестве определены представители динофлагеллят *Pareodinia imbatodinensis* (Vozz.) Lent. et Will., *P. ceratophora* Defl., *Pseudoceratium gochtii* Poo., *P. turneri* Cooks. et Eis., *Hystriosphæra* cf. *borussica* Eis., *Leptodinium* cf. *tenuicornutum* Cooks. et Eis., *Deflandrea ventriosa* Alb., *Geiselodinium inaffectum* Drugg., *Indodinium* cf. *khariensis* Kum., *Microdinium opacum* Brid., *Escharisphaeridia pooscki* (Sar.) Erkm., E. sp. и др. (рис.2).

Идентичная картина по составу микрофитофоссилий наблюдается по многим разрезам Западной Сибири. Отличия заключаются в том, что лишь в западных разрезах верхневолжского яруса отмечается пыльца *Sciadopitys affluens* (Bolch.) Rovn. Уместно отметить, что обилие этой пыльцы фиксируется в нижневолжских, кимериджских и оxfordских отложениях. В средне- и верхнеюрских отложениях *Sciadopitys affluens* (Bolch.) Rovn. встречается в незначительном количестве.

В отложениях берриаса увеличивается количественное содержание и видовое разнообразие спор глейхениевых. Отмечается первое появление единичных спор схизейных с ребристой скульптурой (*Cicatricosisporites hughesi* Dettm.). Из пыльцы отмечается сокращение количества *Sciadopitys affluens* (Bolch.) Rovn. и *Classopollis* sp. Однако в центральных и особенно южных районах содержание *Classopollis* sp. возрастает. В районах запада и северо-запада в отложениях берриаса увеличивается количество пыльцы древних сосновых.

В отложениях берриаса снижается содержание зеленых водорослей (типа *Inaperturpollenites*) по сравнению с волжскими отложениями, меняется состав водорослей. Отмечены *Scriniodinium luridum* (Defl.) Klem., *Broomea jageri* Alb., *Canningia ringnesi* Man. et Cooks., *Nannoceratopsis radiatus* Kum., *Lecaniella foveolata* Singh., *Verrucaria* sp., *Cymatiosphaera pachythea* Eis., *Pluricella psilatus* Clarke, *Fallosacous* sp. и др. (см. рис.2). Микрофитофоссилии из пограничных отложений юры и мела в целом выдерживаются для огромного региона по главным особенностям: появлению в берриасе спор схизейных с ребристой экзиной, значительному количеству зерен микрофитопланктона, в основном *Prasinophyta*.

Сравнение характеристики микрофитофоссилий пограничных отложений Западной Сибири с таковой из синхронных отложений районов Северной Сибири (Хатангская впадина) показывает их большое сходство. В.В.Павлов (1970) в комплексе микрофитофоссилий из отложений верхнего подъяруса

Р и с. 1. Распространение микрофитофоссилий в юрско-меловых отложениях Чуальской площади

1 - известняк; 2 - глина; 3 - аргиллит; 4 - глина алевритистая; 5 - алеврит; 6 - песчаник; 7 - песчаник алевритистый; 8 - песчаник гравелитистый; 9 - кора выветривания; 10 - магматические породы; 11 - пирит и сидерит; 12 - глауконит; 13 - фауна; 14 - суммарное содержание микрофитопланктона в спорово-пыльцевых спектрах; 15 - суммарное содержание спор; 16 - суммарное содержание спор схизейных с ребристой экзиной

Виды микрофитопланктона	Западная Сибирь						Кавказ (Урух)	
	Мел			Юра			Мел	Юра
	Обр. № 37	Обр. № 38	Обр. № 42		Обр. № 48	Обр. № 39	Обр. № 9	Обр. № 10
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dinophyceae								
<i>Pareodinia ceratophora</i> Defl.	■	◆	◆	◆	■			
<i>P. imabatodiniensis</i> (Vozzh.) Lentin et Will	■	◆		■				
<i>P. (?) sp.</i>	■	●		◆				
<i>P. cf. verrucosa</i> (Vozzh.) wigg.	■			■				
<i>P. sp.</i>	●	●	■	■	■		●	◆
<i>P. verrucosa</i> (Vozzh.) wigg				■		◆	◆	
<i>Pseudoceratium regium</i> Singh	■	◆		●	■			
<i>P. sp.</i>	■	◆		■	◆			
<i>P. gochtlii</i> Poc.				●				
<i>P. turneri</i> Cooks. et Eis.					◆			
<i>Scrinodinium eurypylum</i> Man. et Cooks.	◆	◆	◆		◆			
<i>S. luridum</i> (Defl.) Klem.	◆							
<i>S. subvallare</i> Jar.						■		
<i>S. sp.</i>	■					◆		
<i>Broomea jageri</i> Alb.	◆							
<i>Canningia ringnesi</i> Man et Cooks.			■					
<i>C. sp.</i>				■				
<i>Fromea cf. amphora</i> Cooks et Eis.			◆	■	■	■		■
<i>F. sp.</i>	◆	■						
<i>Hystriochosphaera cf. borussica</i> Eis.					■			
<i>H. sp.</i>	◆							
<i>Dictyodinium sp.</i>			■				■	
<i>Gonyaulacusta cf. jurassica</i> var. <i>quadrata</i> Kumar.		◆		◆				
<i>G. sp.</i>			◆	◆			◆	
<i>Leptodinium cf. tenuicornutum</i> Cooks et Eis.					◆			
<i>L. sp.</i>						◆		
<i>Plurilarvium osmingtonensis</i> Sar.							◆	
<i>Linotype sp.</i>						■	■	
<i>Deflandrea ventriosa</i> Alb.					◆			
<i>D. limpida</i> Singh.								
<i>D. (?) sp.</i>			◆	◆	■			
<i>Dingodinium aff. cerviculum</i> Cooks et Eis.			■					
<i>Chlamydroporella nyei</i> Cooks et Eis.				◆				
<i>Cyclonephellium distinctum</i> Defl. et Cooks.					◆			
<i>Crassosphaera sp.</i>					◆			
<i>Tasmanites (?) sp.</i>				◆				◆
<i>Indosphaera bhujensis</i> Kumar.							■	
<i>Nannoceratopsis radiatus</i> Kumar.	■							
<i>N. sp.</i>				■				
<i>Diconodinium cf. pusillum</i> Singh.		◆	◆		◆	◆		
<i>D. cf. glabrum</i> Cooks et Eis.					◆	◆		
<i>Stephodinium australicum</i> Cooks et Eis.					■			
<i>Cannigninopsis denticulata</i> Cooks et Eis.						◆		
<i>Cannigninopsis sp.</i>							■	
<i>Geiselodinium inaffectum</i> Drugg.				◆		◆		
<i>G. sp.</i>	◆							
<i>Sentusinium cf. hexagonalis</i> Kumar.	■			◆		◆		
<i>Parvocavatus scabratus</i> Kumar.		◆	■	■				
<i>Muderongia sp.</i>						◆		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Scrinioacastis downiei</i> Kumar.				■				
<i>Indodinium</i> cf. <i>khariensis</i> Kumar.					◆			
<i>I. sp.</i>				◆		◆		
<i>Microdinium opacum</i> Brid.				◆				
<i>M. sp.</i>				◆				
<i>Escharisphaerida</i> sp.				■	◆			
<i>E. pococki</i> (Sar.) Erkm.					◆			
<i>Mendicodinium microreticulatum</i> Kumar.				◆				
<i>Mendicodinium granulatum</i> Kumar.							■	◆
<i>Gardodinium</i> sp.					■			
<i>Geiselodinium inaffectum</i> Drugg.					◆	◆		
<i>Acritarcha</i>								
<i>Lecaniella foveata</i> Singh.	◆	◆						
<i>Palaeostomacystis fragilis</i> Cooks et Eis.			■	■	■			
<i>Cymatospaera pachythes</i> Eis.			◆					
<i>Veryhachium</i> sp.				■				
<i>Baltisphaeridium fimbriatum</i> (White) Sar.				◆				
<i>Diplotesta luna</i> Cooks et Eis.								◆
<i>Leiofusa jassica</i> Cooks et Eis.								◆
Prasinophyta								
<i>Inaperturopollenites magnus</i> (Pot.) Thoms. et Pflug.	■	◆	●	■	■	◆	■	
<i>I. dubius</i> (Pot.) Thoms. et Pflug.	■	◆	●	●			■	
<i>Membranolimbus limbatus</i>	◆				◆			
<i>Fallosaccus</i> sp.	◆	◆						
<i>Pluricellaesporites psilatu</i> Clarke			◆					
Organic layer of microforaminifer		◆		■	■		◆	
<i>Tasmanites</i> sp.	◆	●		◆			■	■
<i>Leiosphaeridium</i> sp.			■	■	◆		■	■

◆ 1 ■ 2 ● 3

Р и с. 2. Микрофитопланктон пограничных отложений юры и мела

I - единично (менее 2%); 2 - мало (2-5%); 3 - значительно (5-10%)

волжского яруса опорного разреза отмечает преобладание пыльцы голосеменных над спорами. Среди спор им установлено значительное участие *Osmundaceae*, *Dicksoniaceae*, а также присутствие в виде единичных зерен спор *Lycoodium*, *Selaginella*, *Lygodium*, *Leiotriletes* и др. Пыльца представлена *Bennettitales*, *Cycadales*, *Podocarpus*, *Picea* и др. Пыльца *Glassopollis* очень редка. В комплексах из отложений берриаса также доминирует пыльца голосеменных растений, количество и разнообразие которой несколько возрастает. Из спор в небольшом количестве отмечены *Concavissimisporites gibberilum*, *Cicatricosisporites tricostatus*, *C. tersus*, *Plioifera delicata*, *Gleicheniidites laetus*, *Coniopteris* и др.

Сопоставление количественных и качественных изменений состава микрофитофоссилий на рубеже юры и мела Кавказа (Алиев, и др., 1978) и Западной Сибири показывает следующее.

Верхние горизонты юрских отложений Кавказа отличаются доминированием пыльцы *Glassopollis* (91-99%). Для северо-запада Западной Сибири

характерно, как было указано выше, обилие микрофитопланктона и значительное содержание в отдельных разрезах пыльцы типа *Pinaceae*. Пыльца *Classopollis* составляет небольшое количество (до 8%). Северо-запад Западной Сибири отличается также наличием в комплексе пыльцы *Soidopitys affluens* (Bolch.) Kovn. Остальные компоненты пыльцевой части комплекса титона и волжского яруса сходны. Споры верхних горизонтов кры Кавказа и Западной Сибири бедны по количественному содержанию и сходны по составу (*Gleicheniidites* и *Cyathidites*).

Берриасские комплексы микрофитофоссилий как Кавказа, так и Западной Сибири характеризуются теми же доминантными компонентами, что и комплексы верхних горизонтов верхней кры. Состав пыльцы в берриасе не меняется. Споры берриаса Кавказа и Западной Сибири немногочисленны (до 15%), но более разнообразны, чем в верхней крe. Особенно это пока-зательно для комплексов берриаса Кавказа, где кроме общих с Западной Сибирью спор *Gleicheniidites*, *Cicatricosisporites*, *Iygodiumsporites*, *Klukiasporites* отмечено присутствие спор *Stapliniasporites* и *Taurooc-sporites*. Оболочки микрофитопланктона в титонских отложениях Кавказа представлены *Fromea* cf. *amphora* Cooks, et Eis., *Mendicodinium granu-latum* Kum., *Pareodidnia* spp. и др. В берриасе Кавказа отмечены *Pareo-dinia verrucosa* (Vozz.) Wigg., *Dictyotidium* sp., *Plurisarvalium os-mingtonensis* Sar. и др.

Приуроченность появления ребристых спор схизейных к берриасу, от-мечают многие отечественные и зарубежные палинологи и палеоботаники (Вахрамеев В.А., 1979; Вахрамеев В.А., Котова И.З., 1980, 1983; Гор-бачик Т.Н., Смирнова С.Б., 1977; и др.). Споры типа *Cicatricosispori-tes* во всех районах Западной Сибири появляются с берриаса. В более мо-лодых отложениях раннего мела возрастает их содержание и разнообразие, также как и других спор (*Selaginellaceae*, *Dicksoniaceae*, *Gleichenia-ceae* и др.).

Исключение составляют палинологические данные Н.А.Добруцкой и др. (Вахрамеев и др., 1973) и Норриса, отмечавших появление ребристых спор схизейных в волжских отложениях Московской синеклизы и в самых верхах верхней кры Южной Англии.

Установленная стратиграфическая закономерность в эволюционном раз-витии схизейных с ребристой акзиной позволяет использовать этот пали-нологический критерий при расчленении пограничных отложений кры и ме-ла, в особенности в разрезах, плохо датированных палеонтологически.

Следует также учитывать намечающуюся закономерность в изменении состава динофлагеллят в пограничных отложениях кры и мела.

Доминирование микрофитопланктона, преимущественно представителей *Prasinophyta*, характерно для Сибири и особенно Западной. В верхневолж-ских отложениях микрофитопланктон имеет содержание до 90% от общего количества микрофитофоссилий. В отложениях берриаса его количество не-сколько снижается, но все же остается значительным. В южных районах

(обн. Урх, Северо-Восточный Кавказ) микрофитопланктон представлен незначительным количеством и беден по составу; в основном *Prasinophyta*. Такое распространение микрофитопланктона в пограничных отложениях юры и мела различных регионов свидетельствует о различных фациальных обстановках образования осадков, в частности удаленности от береговой линии, прозрачности воды и других факторов.

В.А.Федорова (1980) на основании изучения микрофитопланктона из аптских отложений Северного Прикаспия, хорошо изученного по фораминиферам и остракодам, пришла к выводу, что максимальное содержание микрофитопланктона (до 90%) в палинологических комплексах приходится на наиболее глубоководную фациальную зону осадков и небольшое (до 6,5%) в мелководной зоне. Ею отмечается, что наиболее разнообразными по составу и многочисленными по количеству особей явились ориктоценозы планктонных водорослей из относительно более глубоководных отложений.

В определенной мере эти выводы согласуются с изложенными выше данными.

Abstract

Microphytofossils (pollen, spores and microphytoplankton) play a significant role in distinguishing and correlation of boundary sediments as well as in paleogeographic interpretations. Wells' cuts received from northwestern Siberia, where the boundary bitumenous sediments are dated by fauna of ammonites, burchiids, foraminifera, radiolarians are most suitable for this kind of studies.

The characteristics of the Volgian and Berriasian microphytofossils is given. The first appearance of spore of Schizaeaceae with edged exine found in Berriasian and some differences in microphytoplankton composition of the boundary sediments are shown.

ЛИТЕРАТУРА

- А л и е в М.М., Д а н и л е н к о Г.А., Р о в н и н а Л.В. Палинологические критерии к расчленению пограничных отложений юры и мела на примере Северо-Восточного Кавказа и Западной Сибири // Тр. Ин-та геологии и разработки горючих ископаемых. М., 1978. С. 32-40.
- В а х р а м е е в В.А. Флора Сибирской палеофлористической области на границе юрского и мелового периодов // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979. С. 113-117.
- В а х р а м е е в В.А., Б а р х а т н а я И.Н., Д о б р у ц к а я Н.А., П а в л о в В.В., Р о в н и н а Л.В., Ф о к и н а Н.И. Палеоботанические данные и граница между юрой и мелом // Сов. геология. 1973. № 10. С.19-28.

- Вахрамеев В.А., Котова И.З. Граница юры и мела в свете палинологических данных // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1980. № 2. С. 62-69.
- Вахрамеев В.А., Котова И.З. Палинологическая характеристика подмосковного берриаса (Рязанский горизонт) // Там же. 1983. № 4. С. 73-80.
- Горбачик Т.Н., Смирнова С.Б. Микропалеонтологическая характеристика верхнетитонских-валанжинских отложений некоторых разрезов Восточного Крыма // Вестн. МГУ. Сер. 4, Геология. 1977. № 1. С. 41-48.
- Павлов В.В. Палинологическое обоснование границы верхнеюрских и нижнемеловых отложений на мысе Урдж-Хая (п-ов Пакса, Анабарский залив) // Учен. зап. НИИ геологии Арктики. 1970. Вып. 29: Палеонтология и биостратиграфия. С. 32-35.
- Федорова В.А. Роль органогенного микрофитопланктона при корреляции удаленных разрезов (на примере изучения аптских отложений Северного Прикаспия) // Микрофитофоссилии в нефтяной геологии. Л.: ВНИГРИ, 1980. С. 60-79.

УДК 551.763.1(571.6)

И.И.Сей, Е.Д.Калачева

НИЖНЕБЕРРИАСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ И ПОЛОЖЕНИЕ ГРАНИЦЫ ЮРЫ И МЕЛА НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ СССР

При обсуждении проблемы юрско-меловой границы и вопросов корреляции тетической и бореальной шкал в первую очередь привлекаются регионы со смешанной аммонитовой фауной - Северный Кавказ, Мангышлак, Крым. Но в последнее время все большее внимание уделяется регионам со смешанной фауной иного типа, где тетические аммониты ассоциируют с бореальными бухиями, причем корреляционные возможности последних оцениваются очень высоко. К таким регионам относятся западные районы США - Калифорния и Орегон-и Британская Колумбия. Разбору этих фаун и их значению для решения указанных проблем посвящены работы А.Цейса (1979; *Zsiss*, 1986), Ю.Елецкого (*Jeletzky*, 1984), Ф.Ходемакера (*Hoedemaeker*, 1987). Полученные в последние годы данные позволяют добавить к этим регионам советский Дальний Восток, где выявлены смешанные фауны подобного типа.

Наиболее полные разрезы отложений верхней юры - низов мела в пределах Дальнего Востока представлены на севере региона - в Западном Приохотье. Они содержат большое число остатков бухий, сукцессионная последовательность которых позволила разработать зонацию по бухиям, включающую бухиазоны совместного распространения (*concurrent range zones*) (Сей, Калачева, 1985; *Sey, Kalacheva*, 1988). Для редких в этих

© И.И.Сей, Е.Д.Калачева, 1990

отложениях аммонитов характерно чередование в разрезе представителей тетических и бореальных аммонитовых фаун (Sey, Kalacheva, 1984). В связи с рассматриваемой проблемой наибольший интерес представляет находка *Durangites* sp. ind. (aff. *D. rarifurcatus* Imlay; Verma, Westermann, 1973, табл.63, фиг.8) в верхней части средневожской бухизоны *B. russiensis*-*B. fischeriana* (Сей, Калачева, 1983; Sey, Kalacheva, 1988). Эта зона в едином разрезе сменяется зоной *B. piochii* s.l. *B. terebratuloides*, отвечающей верхневожскому подъярису.

К сожалению, собственно пограничные отложения в Западном Приохотье либо представлены континентальными осадками, либо включают плохой сохранныости бухии и непригодные для диагностики аммониты.

Другим районом на Дальнем Востоке, где установлены отложения верхов юры и низов мела, включающих фауну тетических аммонитов и бореальных бухий, является Южное Приморье. Но здесь отсутствуют сколько-нибудь полные разрезы, и верхнеюрские и нижнемеловые отложения пространственно разобщены. Первые представлены осадками нижнего и среднего титона, заключающими уникальную по разнообразию и обилию фауну аммонитов, что позволило авторам установить здесь аммонитовые биостратоны — слои с *Virgatosphinctes* cf. *mexicanus* (верхи нижнего титона), зоны *Pseudolissoceras zitteli* и *Aulacosphinctes proximus* (средний титон). Два последних подразделения включают единичные мелкие бухии, среди которых могут быть определены *Buchia mosquensis* (Buch) и *B. rugosa* (Fisch.).

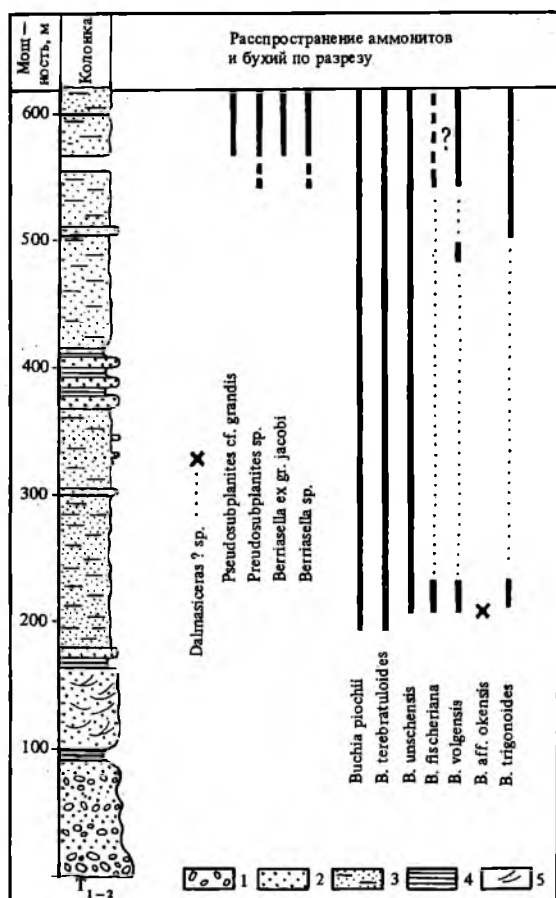
Наибольший интерес в этом районе представляет разрез по восточному побережью Уссурийского залива, отвечающий более высокому возрастному уровню. Здесь на триасовых алевролитах с конгломератами и грубозернистыми песчаниками в основании залегает мощная (свыше 600 м) толща, сложенная разнотекстурными зеленовато-серыми песчаниками с редкими мало-мощными пачками алевролитов и отдельными прослоями светлых среднетекстурных песчаников (см. рисунок). Для этой толщи характерно господство бухий в ориктоценозах в пределах всего разреза, тогда как аммониты встречаются спорадически, и определимые их остатки установлены лишь на трех стратиграфических уровнях.

Первые бухии в разрезе найдены в 180–200 м от основания толщи (из этого интервала 160 м приходится на грубообломочные базальные слои). Отсюда определены *Buchia piochii* (Gabb) s. l., *B. terebratuloides* (Lah.), *B. unschensis* (Pavl.), *B. fischeriana* (Orb.), *B. trigonoides* (Lah.), *B. volgensis* (Lah.), *B. aff. B. okensis* (Pavl.). Характерно, что практически тот же комплекс (с выпадением *B. aff. B. okensis*) установлен и в самых верхах (интервал 580–600 м), т.е. в таксономическом распределении бухий по разрезу наблюдается отчетливая стабильность как по набору видовых таксонов, так и по их соотношению (см. рисунок).

Доминантная роль в этом сообществе принадлежит трем видам — *B. piochii* s. l., *B. terebratuloides* и *B. unschensis*. К ним на отдельных

стратоединиц добавляются *B. fischeriana*, *B. trigonoides* и *B. volgensis*. Последняя представлена редкими экземплярами, но по всему разрезу. И лишь в низах разреза встречен экземпляр *B. aff. B. okensis*. Однородность таксономического состава бухий свидетельствует, что вся рассматриваемая толща отвечает единому бухиевому биостратону и не может быть расчленена более детально.

Приведенный видовой набор бухий в настоящее время рассматривается как типичная поздневожская ассоциация, характерная для этого стратонтервала европейского и азиатского севера СССР и Гренландии, а также для верхнего титона Северной Америки.



Разрез берриасских отложений на восточном побережье Уссурийского залива (Южное Приморье) и распространение аммонитов и бухий по разрезу

1 - конгломераты, 2 - средне- и крупнозернистые песчаники, 3 - мелкозернистые глинистые песчаники, 4 - алевролиты, 5 - косая слоистость

Три доминирующих в составе комплекса вида имеет практически одинаковые возрастные диапазоны.

B. terebratuloides на Русской платформе, начинаясь в зоне *Fulgens*, проходит в низы рязанского горизонта (Pavlov, 1907; Герасимов, 1969). Аналогичный или очень близкий временной интервал имеет вид в Северной Сибири, на Северо-Востоке СССР, в Гренландии и, по-видимому, в Арктической Канаде (Jeletzky, 1984). В Северной Сибири он прослеживается от основания зоны *Craspedites okensis* (бухизона *B. obliqua*) до низов зоны *Nectoroceras koochi* (Захаров, 1981), тогда как в Восточной Гренландии его диапазон охватывает и зону *Koochi* (Surlyk, Zakharov, 1982). В бассейне р.Печоры и на Арктических островах *B. terebratuloides* скорее всего ограничена верхневолжским подъярусом (Захаров, 1981), а на Северо-Востоке СССР, где аммониты практически отсутствуют, возрастной диапазон этого вида принят равным верхней волге – низам бореального берриаса, хотя, по-видимому, он проявляется не с самых низов верхневолжского подъяруса (Паракецов, 1980; Паракецов, Паракецова, 1979).

На Тихоокеанском побережье Северной Америки – в Калифорнии и Британской Колумбии – *B. terebratuloides* тяготеет, видимо, к верхней части верхнего титона. В Калифорнии он обилен в зоне *B. aff. B. okensis* верхов титона и не отмечен в нижележащих бухиастратонах (Jones, Bailey, Imlay, 1969; Imlay, Jones, 1970), в Британской Колумбии его эпиболь также приходится на верхи подъяруса, где выделяется зона *B. terebratuloides*, хотя представители этого вида встречены и ниже по разрезу в пределах подъяруса (Jeletzky, 1984).

Эпиболь *B. unshensis*, видимо, несколько смещен вверх по разрезу и на Русской платформе, в Северной Сибири, Арктической Канаде и Северо-Востоке СССР приходится на верхнюю часть верхневолжского подъяруса и пограничные юрско-меловые слои, включая низы зоны *N. koochi* (Pavlov, 1907; Захаров, 1981; Паракецов, 1980; Jeletzky, 1984). В Восточной Гренландии этот вид, подобно *B. terebratuloides*, прослеживается в пределах всей зоны *Koochi* (Surlyk, Zakharov, 1982). На западе Канады – в Британской Колумбии – немногие представители *B. unshensis* отмечены в самых верхах верхнего титона – в зоне *B. terebratuloides* (Jeletzky, 1984).

Третий доминантный вид – *P. piochii* s.l., который мы принимаем в широком смысле, включая в него *B. lahusei*, *B. tenuicollis*, *B. krotovi* и др. (табл. III, фиг. I–I4), на Русской платформе охватывает интервал от зоны *Fulgens* до низов рязанского горизонта включительно с максимумом, по-видимому, в краспедитесовых слоях (главным образом зона *Craspedites subditus*; (Pavlov, 1907; Герасимов, 1969). Этот вид (или группа видов) практически неизвестен в пределах северной окраины СССР, на Арктических островах, в Гренландии и Арктической Канаде. Исключение составляет Северо-Восток СССР, где этот таксон широко представлен в верхневолжском подъярусе и проходит в низы бореального берриаса, где

встречается в ассоциации с *B. volgensis* и *B. okensis* (Паракецов, 1980; Zakharov, Paraketzov, 1988).

На Тихоокеанском побережье Северной Америки *B. piochii* s.l. является самым "популярным" верхнеюрским видом. Его биозона на этой территории, видимо, ограничена верхним титоном, но эпиболь скорее всего отвечает более нижним частям подъяруса. В этом интервале в Британской Колумбии установлены зоны *B. piochii* и *B. fischeriana*, причем последняя включает большое число *B. lahusei* и *B. lahusei* var. *tenuicollis*, в Калифорнии – зона *B. piochii*-*B. fischeriana* (точнее, подзона *fischeriana* зоны *B. piochii* s.l.) эквивалентная двум указанным зонам Западной Канады (Jeletzky, 1984; Jones, Beiley, Imlay, 1969; Imlay, Jones, 1970).

На Дальнем Востоке СССР, в Западном Приохотье, все три рассматриваемых вида появляются в верхневожских слоях в заметном и примерно равном количестве сразу непосредственно выше средневожской бухизоны *B. russiensis*-*B. fischeriana*, в которой, как отмечалось, присутствуют единичные *Durangites*.

Из сопутствующих видов приморской комплекс включает редкие *B. fischeriana* (табл.IV, фиг.18-20) и тесно связанные с ней морфологически *B. trigonoides* (Lah.) (табл.IV, фиг.14-17), возрастные рамки которых охватывают интервал от середины средней волги до низов бореального берриаса, где *B. fischeriana* представлена, видимо, немногими экземплярами (Захаров, 1981; Surlak, Zakharov, 1982; Zakharov, 1987). В Западном Приохотье в верхневожских слоях, о которых шла речь выше, *B. fischeriana* является доминирующим видом, образуя многочисленные горизонты ракушников. Остается неясным, связана ли малочисленность этого таксона в рассматриваемом разрезе с иным – более высоким стратоуровнем или же определяется географической позицией территории, так как, по мнению Ю.А.Елецкого (Jeletzky, 1984), *B. fischeriana*, являясь высокобореальным видом, имеет тенденцию резко убывать в направлении с севера на юг.

Характерно присутствие в составе комплекса на ряде уровней редких *B. volgensis* (Lah.). К этому таксону нами отнесены крупные бухии (табл.IV, фиг.22-26), отличающиеся от типичных *B. volgensis* и, по-видимому, принадлежащие ко второй ее разновидности – более низкой и широкой, переходной к *B. okensis* (Pavl.) (Захаров, 1981. с. 127). Обычно *B. volgensis* рассматривается как характерный берриасский вид, начиная с основания зоны Koochi (Захаров, 1981; Surlak, Zakharov, 1982), но, по-видимому, нельзя полностью исключить возможность его появления на несколько более низком уровне. В частности, Ю.А.Елецкий (Jeletzky, 1984) отмечает появление *B. okensis*, морфологически и в возрастном отношении тесно связанной с *B. volgensis*, в верхах верхнего титона Британской Колумбии (зона *B. terebratuloides*) и Калифорнии (зона *B. aff. B. okensis*).

Наконец, на одном из самых низких бухиевых уровней в разрезе встречен характерный экземпляр (табл. IV, фиг.21), который мы смогли отождествить с *B. aff. B. okensis*, причем с типичными ее формами (Jones, Bailey, Inlay, 1969, табл.I, фиг.18; Jeletzky, 1984, табл.Ш, фиг.3,4). Этот таксон является видом-индексом зоны *B. aff. B. okensis* Калифорнии и характерным элементом зоны *B. terebratuloides* Британской Колумбии, маркирующих верхи титона на западе Северной Америки.

Сравнивая рассмотренный комплекс с одновозрастными сообществами бухий близлежащих территорий, бросается в глаза видовая идентичность приморского комплекса, в том числе соотношение основных компонентов, определяющих его "лицо", с ассоциацией бухий из верхов верхней пры Западного Приохотья, где установлена бухиазона *B. piochii*-*B. terebratuloides* примерно в объеме верхнего волжского подъяруса (Сей, Калачева, 1985; Sey, Kalacheva, 1988). Собственно, тот же набор бухий характерен и для верхневолжской зоны *B. tenuicollis*-*B. terebratuloides* Северо-Востока СССР (Паракецов, 1980) с той лишь разницей, что *B. terebratuloides* в этом регионе появляется несколько позже и тяготеет к более высоким частям подъяруса.

По аналогии с указанными районами мы выделяем на территории Южного Приморья зону *B. piochii* s. l. -*B. terebratuloides* (см. таблицу), но, учитывая присутствие в зональном комплексе *B. volgensis*, можно предположить, что в данном районе эта зона представлена своей верхней частью. Проведенный выше биостратиграфический анализ основных компонентов приморского комплекса свидетельствует, что возрастной интервал биострато-

Схема корреляции пограничных слоев юры и мела Южного Приморья и сопредельных территорий по бухиям

Северная Сибирь, В.А. Захаров, 1981, 1986		Северо-Восток СССР К.В. Паракецов, 1980, V.A. Zakharov, K.V. Paraketzov, 1988		Западное Приохотье И.И. Сей , Е.Д. Калачева, 1985 I.I. Sey, E.D. Kalacheva, 1988		Южное Приморье И.И. Сей, Е.Д. Калачева, 1988		Западная Канада J.A. Jeletzky, 1984		Калифорния D. Jones, E. Bailey, R. Imlay, 1969, R. Imlay, D. Joenes, 1970	
Бореальный берриас	Зона Buchia okensis	Бореальный берриас	Зона B. okensis— B. unschensis	Бореальный берриас	Зона Buchia okensis	?	Берриас	Зона Buchia okensis	Берриас	Зона Buchia uncitoides	
	Зона B. unshensis		Зона B. piochii— B. terebratuloides		Зона B. piochii— B. terebratuloides						
Верхневолжский подъярус	Зона B. obliqua	Верхневолжский подъярус	Зона B. tenuicollis—B. terebratuloides	Верхневолжский подъярус	Зона B. piochii— B. terebratuloides	Зона B. piochii— B. terebratuloides	Берриас	Верхний титон	Зона B. terebratuloides Зона B. fischeriana	Верхний титон	Зона B. aff. okensis Зона B. fischeriana— B. piochii
	Зона B. obliqua		Зона B. tenuicollis—B. terebratuloides		Зона B. piochii— B. terebratuloides						
Средневолжский подъярус	Зона B. taimyrensis	Средневолжский подъярус	Зона B. russiensis—B. fischeriana	Средневолжский подъярус	Зона B. russiensis— B. fischeriana	?		Зона B. cf. blanfordiana	Средний титон	Зона B. russiensis (B. eldorensis)	
	Зона B. taimyrensis		Зона B. russiensis—B. fischeriana		Зона B. russiensis— B. fischeriana						

на в Южном Приморье охватывает верхний волжский подъярус (верхняя часть?) и, возможно, низы берриаса бореальной шкалы.

Как отмечалось, в разрезе по побережью Уссурийского залива наряду с бухиями содержатся остатки аммонитов – представителей тетических аммонитовых сообществ, которые позволяют осуществить параллельную датировку отложений по этой группе палеофауны. В отличие от бухий фрагменты аммонитов в разрезе встречаются намного реже, из них определимые образцы установлены на трех стратиграфических уровнях.

В средней части разреза, в 320 м от основания (см. рисунок), найден специфический по облику аммонит относительно хорошей сохранности (табл. I, фиг. 8). Это несомненный берриаселлид с уплощенными почти параллельными боковыми сторонами и уплощенным субпрямоугольным вентром с хорошо выраженной сглаженной срединной зоной. Морфологически он наиболее сходен с представителями рода *Dalmaniceras*, с которыми его сближает отглаженная на боках скульптура на последнем обороте и присутствие хорошо выраженных приумбональных бугорков. Но от большинства типичных *Dalmaniceras* он отличается инволютной раковиной и характером скульптуры на внутренних оборотах и поэтому идентифицирован лишь как *Dalmaniceras?* sp.

Берриаселлидный облик приморского аммонита свидетельствует с очень большой степенью вероятности о принадлежности его к меловым аммонитовым фаунам, что подтверждается морфологической близостью этого образца к *Dalmaniceras*. Последние известны практически только в Южной Европе (Западный Тетис) – в Испании, Южной Франции, Болгарии, Крыму, на Кавказе, где, по данным Ле Эгара (*Le Hegarat*, 1973), Т.Николова (*Nikolov*, 1982), Х.Тавера (*Tavera*, 1985), ограничены берриасским ярусом и распространены преимущественно в нижнем берриасе с максимумом встречаемости в низах подъяруса – зоне *Jacobi-Grandis*. Единственный вид – *D. progenitor*, который Ле Эгара помещает в верхний титон, описан Оппелем из штрамбергских известняков, где аммонитовая последовательность точно не установлена. По данным Х.Тавера (*Tavera*, 1985), *D. progenitor* также является берриасским видом. В любом варианте этот возможный юрский *Dalmaniceras* резко отличается по многим признакам от рассматриваемого образца.

Следующий уровень с аммонитами установлен в 550 м от основания разреза, откуда с известным приближением определены *Pseudosubplanites* sp. ind. и *Berriasella* sp. ind. И, наконец, в верхах толщи (интервал 570–600 м) встречен сравнительно многочисленный по числу особей, но однообразный таксономически аммонитовый комплекс.

Основной фон этого сообщества образуют небольшие по размеру своеобразные аммониты, представляющие взрослые формы (микроконхи) с хорошо выраженными устьевыми выростами. По типу навивания, уплощенности боковых сторон, уплощенности вентра и наличию на нем гладкой полоски, характеру скульптуры они отнесены к роду *Berriasella*. Большая часть из них благодаря небольшим размерам и характеру ребристости сближена с

видом *Berriasella jacobii* Mazenot и рассматривается как *B. ex gr. jacobii* (табл. I, фиг. I-6), остальные определены как *Berriasella sp.* (табл. II, фиг. 2-7) и *B. sp. ind.* Вторую группу составляют более редкие и крупные аммониты, отнесенные к роду *Pseudosubplanites*. Один из них диаметром свыше 200 мм идентифицирован как *Pseudosubplanites cf. grandis* (Mazenot) (табл. I, фиг. 7), другие - как *P. aff. combesi* Le Hegarat и *P. sp.* (табл. II, фиг. I, 8). Определение в составе этого комплекса, хотя и в открытой номенклатуре, *Pseudosubplanites cf. grandis* и *Berriasella ex gr. jacobii* определенно указывает на низы берриасского яруса - зону *Jacobi-Grandis* (или зону *Grandis s.l.*) европейской аммонитовой шкалы. Тем не менее нельзя не принимать во внимание определенную специфичность этой фауны, что, по-видимому, связано с географическим провинциализмом и возможной викариантной природой комплекса.

Таким образом, аммонитовая фауна разреза по побережью Уссурийского залива, включая *Dalmasioeras?*, имеет меловой возраст, и в аммонитовой шкале слагающие разрез отложения эквивалентны низам берриаса - зоне *Jacobi-Grandis*. В то же время в бухиевой шкале, как было показано выше, эти отложения соответствуют верхневолжскому подъярису (или его части) и, может быть, самым низам бореального берриаса.

Полученные авторами данные по пограничным слоям юры и мела в Западном Приохотье и Южном Приморье позволяют наметить интервал, в пределах которого может быть локализована граница юра-мел в Дальневосточном регионе. Этот интервал включает, с одной стороны, бухиазону *B. russiensis*-*B. fischeriana*, содержащую единичные *Durangites* и отвечающую верхам верхней юры - верхнему титону (зона *Durangites*; Enay, Geyssant, 1975; Tavera, 1985), с другой - бухиазону *B. piochii s.l.* *B. terebratuloides*, заключающую (в верхней части?) аммониты, близкие к видам-индексам зоны *Jacobi-Grandis* берриасского яруса. Соответственно юрско-меловая граница на Дальнем Востоке проходит либо в основании зоны *B. piochii s.l.*-*B. terebratuloides*, либо несколько выше - в пределах нижней части этой зоны.

Abstract

The Jurassic-Cretaceous boundary deposits in the Far East of the USSR are characterized by a fauna of a mixed type, comprising the Tethyan ammonites and Boreal buchias. In the north of the region, in the West Okhotsk area, the Middle Volgian *B. russiensis* - *B. fischeriana* Buchia-Zone yields the Late Tithonian *Durangites*. There, this zone in a single section is grading into the Upper Volgian *B. piochii s.l.*-*B. terebratuloides* Zone. The latter is well represented in South Primorye, where it contains (in the upper part) the Berriasian ammonites *Dalmasioeras? sp.*, *Pseudosubplanites cf. grandis*, *P. sp.*, *Berriasella ex gr. jacobii*, and *B. sp.* Thus, the Jurassic-Cretaceous boundary in the Far East can be drawn either at the base of the

B. plicifolius s.l. - *B. terebratuloides* Zone, or slightly above, viz. in the lower part of this zone.

ЛИТЕРАТУРА

- Герасимов П.А. Верхний подъярус волжского яруса центральной части Русской платформы. М.: Наука, 1969. 144 с.
- Захаров В.А. Бухиды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука, 1981. 271 с.
- Паракецов В.К. Проблема зонального деления верхней юры и нижнего мела Северо-Востока СССР по бухиям // Биостратиграфия и корреляция мезозойских отложений Северо-Востока СССР. Магадан: ДВНЦ АН СССР, 1980. С. 91-106.
- Паракецов В.К., Паракецова Г.И. Волжские отложения Северо-Востока СССР и их биостратиграфическая характеристика // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979. С. 81-86.
- Сей И.И., Калачева Е.Д. Об инвазиях тетических аммонитов в бореальные позднелюрские бассейны Востока СССР // Мезозой Советской Арктики. Новосибирск: Наука, 1983. С. 61-72.
- Сей И.И., Калачева Е.Д. Схема биостратиграфии верхнелюрских морских отложений северной части Дальнего Востока // Геология и геофизика. 1985. № 5. С. 136-138.
- Цайс А.Г. Проблема корреляции в верхней юре и некоторые соображения о границе юры и мела // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979. С. 14-23.
- Enay R., Geusant J.R. Faunes tithoniques des chaînes bétiques (Espagne méridionale). Colloque sur la limite Jurassique-Crétacé, Lyon-Neuchâtel, 1973 // Mem. Bur. rech. géol. et minières. 1975. Vol. 86. P. 39-55.
- Noedemaecker Ph.J. Correlation possibilities around the Jurassic / Cretaceous boundary // Scr. geol. 1987. Vol. 84. P. 1-55.
- Imlay R.W., Jones D.L. Ammonites from the Buchia zones in northwestern California and southwestern Oregon // Geol. Surv. Prof. Pap. 1970. N 647-B. P. 1-59.
- Jelitzky J.A. Jurassic-Cretaceous boundary beds of Western and Arctic Canada and the problem of the Tithonian-Berriasian stages in the Boreal realm // Geol. Assoc. Canada. Spec. Pap. 1984. N 27. P. 175-255.
- Jones D.L., Bailey E.H., Imlay R.W. Structural and stratigraphic significance of the Buchia zones in the Colyear Springs-Paskenta area, California // Ibid. 1969. N 647-A. P. 1-24.
- Le Hegarat G. Le Berriasien du Sud-Est de la France // Doc. Lab. Geol. Fac. Sci. Lyon. 1973. Vol. 43, N 1/2. P. 576.
- Nikolov T. Les Ammonites de la famille Berriasellidae Spath, 1922. Tithonique superior-Berriasien. Sofia: Ed. Acad. Bulg. Sci., 1982. 251 p.
- Pavlov A.P. Enchainement des Aucelles et Aucellines du Crétacé Russe // Nouv. Mem. Soc. Natur. Moscou. 1907. T. 17. P. 93.
- Sey I.I., Kalacheva E.D. Distinguishing features of Jurassic marine faunas of the Far East of the USSR: IGCP project N 171 // Circum-Pacific Jurassic Rep. Spec. Pap. 1984. N 6. P. 11-13.
- Sey I.I., Kalacheva E.D. Ammonites and bivalves of the Far East // Newslett. Stratigr. 1988. Vol. 19, N 1/2. P. 35-65.

- S u r l y k F., Z a k h a r o v V.A. Bivalves from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of East Greenland // *Paleontology*. 1982. Vol. 25, pt 4. P. 727-759.
- T a v e r a J.M. Los Ammonites del Tithonico superior-Berriassense de la zona Subbetica (Cordilleras Beticas). Granada, 1985. 381 p.
- V e r m a H.M., W e s t e r m a n n G.E.G. The Tithonian (Jurassic) ammonite fauna and stratigraphy of Sierra Catorce, San Luis Potosi, Mexico // *Bull. Amer. Paleontol.* 1973. Vol. 63. N 277. P. 103-320.
- Z a k h a r o v V.A. The bivalve buchia and the Jurassic-Cretaceous boundary in the Boreal province // *Cretaceous Res.* 1987. Vol. 8. P. 141-153.
- Z a k h a r o v V.A., P a r a k e t z o v K.V. Callovian and Upper Jurassic of the North-East // *Newslett. Stratigr.* 1988. Vol. 19. N 1/2.
- Z e i s s A. Comments on a tentative correlation chart for the most important marine provinces at the Jurassic/Cretaceous boundary // *Acta geol. hung.* 1986. Vol. 29, N 1/2. P. 27-30.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

К статье С.В.Лобачевой, Г.А.Ткачук

Фиг.1 *Septaliphoria lupповi* Lobatscheva

Экз. № 3/12633. Северо-Восточный Кавказ, р.Фиадгон, балка Медвежья. Берриас. Сборы А.С.Сахарова, 1973 г.

Фиг.2,3. *Septaliphoria khvalynica* Moisseev

2 - экз. № 1/12633. Северный Кавказа, р.Кубань. Берриас. Сборы Г.А.Ткачук, 1960 г. 3 - экз. № 2/12633, Северный Кавказ, р.Гунделен. Берриас. Сборы Е.Ф.Фроловой-Багреевой, 1958 г.

Фиг.4. *Praescyclothyris gracilis* Lobatscheva

Экз. № 4/12633. Северный Кавказ, р.Гунделен. Берриас, зона *Euthymiceras euthymi*. Сборы Г.А.Ткачук, 1959 г.

Фиг.5. *Beldekella airgulensis* Moisseev

Экз. № 5/12633. Там же. Возраст тот же. Сборы Г.А.Ткачук, 1959 г.

Фиг.6. *Belbekella mutabilis* Lobatscheva

Экз. № 6/12633. Там же. Возраст тот же. Сборы Г.А.Ткачук, 1959 г.

Фиг.7. *Sellithyris gratianopolitensis* (Pictet)

Экз. № 7/12633. Северный Кавказ, ущелье р.Баксан. Берриас, зона *Euthymiceras euthymi*, слой I2. Сборы авторов, 1987 г.

Фиг.8,9. *Sellithyris uniplicata uniplicata* Smirnova

Экз. № 8/12633-9/12633. Северный Кавказ, р.Гунделен. Зона *Euthymiceras euthymi*. Сборы Г.А.Ткачук, 1959 г.

Фиг.10,11. *Loriolithyris valdensis* (Loriol)

10 - экз. 10/12633. Северный Кавказ, ущелье Баксан. Берриас, зона *Euthymiceras euthymi*, слой I2. Сборы авторов, 1987 г.
11 - экз. 11/12633. Северный Кавказ, р.Гунделен. Возраст тот же. Сборы Г.А.Ткачук, 1960 г.

Фиг.12. *Psilothyris villersensis* (Loriol).

Экз. № 12/12633. Там же. Возраст тот же. Сборы Г.А.Ткачук, 1960 г.

Фиг.13. Psilothyris begemensis (Moisseev)

Экз. № 524/6137 – голотип, коллекция А.С.Моисеева. Северный Кавказ, ущелье р.Чегем. Берриас.

Фиг.14. Psilothyris rellukolensis (Moisseev)

Экз. № 13/12633. Северный Кавказ, р.Ольховка. Берриас. Сборы Г.А.Ткачук, 1959 г.

К статье С.Р. К е л л и

Таблица I

Фиг.1,2. Praebuchia lata (Trautschold)

1а-в – внутреннее ядро и 1г – слепок с этого же ядра; а – правая створка, вид сверху; б – вид спереди; в – вид со стороны замочного края; г – правая створка, вид сверху. Коллекция автора, Седгвикский (Sedgwick) музей, Кембридж, № X 15023; спаунтонский (Spaunton) песчаник, зона Glosense, поздний оксфорд, карьер Ньюбридж (Newbridge), недалеко от Пикеринга (Pickering), Йоркшир, Англия; х1. 2 – правая створка, вид сверху. Британская геологическая служба, № У 1795; оолиты Гамолентона, зона ?Cordatum, ранний оксфорд, Кепвик (Kerwick), Англия, х2

Фиг.3,4. Buchia concentrica (J.de C.Sowerby)

3 – правая створка, вид сверху; Государственный музей естествознания, Штутгарт, № 26622. Нижняя Белая кра Беты, поздний оксфорд, Вюртембург, Бавария, ФРГ, х1. 4 – левая створка, вид сверху; синтип *Plagiostoma concentrica* J.de C.Sowerby (1827, табл.559, Фиг.1, нижний образец); Британский музей (Естественная история), Лондон, № L 63613; позднекимериджские глины, зона Gynodocoe, ранний кимеридж, Эси Хавен (Eathie Haven), Кромарти, Шотландия; х1

Фиг.5а-в. Buchia lindstoemi (Socolov)

а – левая створка, вид спереди; б – вид сверху; в – вид со стороны замочного края; Государственный музей естествознания, Штутгарт, № 26620; Белая кра Беты, зоны Placula и Vilammatum, поздний оксфорд, Лохен, Бавария, ФРГ, х1

Фиг.6,7. Buchia tenuistriata (Iahusen)

6 – вид сверху раздавленной левой створки; коллекция автора, Седгвикский музей, Кембридж, № X 15024; верхнекимериджские глины (=ранняя волга), Астерби (Asterby), Линкольншир, Англия; х1. 7 – внутреннее ядро левой створки; а – вид сверху; б – вид спереди; в – вид со стороны замочного края. Седгвикский музей, Кембридж, № J 49986; песчаники формации верхнекимериджских глин, отнесенных к зоне Rasenia но, вероятно принадлежащих к слою с *Aulacostephanus* spp.. Верхний кимеридж, к северу от Лота (Loth), Сутерленшир, Шотландия; х1.

Фиг.8. Buchia mosquensis (Von Buch)

а – левая створка, вид сверху; б – вид сзади; в – вид спереди; г – вид со стороны замочного края. Университетский музей Оксфорда, № J 29329; пески Шотовер Грит, зона Pectinatus, ранняя волга, Шотовер, Оксфордшир, Англия; х1

Фиг.9-II. Buchia rugosa (Fischer de Waldheim)

9 – левая створка; а – вид со стороны замочного края; б – вид сзади; в – вид спереди; синтип *Aucella sollessi* Pavlow (1907, табл.1, Фиг.9); Университетский музей Оксфорда, № J 40259; Желваковые глины Ветли (Wheatley), глины Верхнего Кимериджа, зона *Wheatleyensis*, ранняя волга, Шотовер, Оксфордшир, Англия; х1. 10 – правая створка, внутреннее ядро, вид сверху. Музей Седгвик. Кембриджский университет, № J 35987; верхнекимериджские глины (=средняя волга), зона Rotunda, Шампань Пул, Дорсет, Англия. 11 – левая давленная створка, вид сверху. Музей Седгвик, Кембриджский университет, № J 27807; верхнекимериджские глины (=ранняя волга), Спилсби, Линкольншир, Англия.

Таблица II

Фиг.1. *Buchia russiensis* (Pavlov), внутреннее ядро с левой и правой створками

а - левая створка, вид сверху; б - правая створка, вид сверху; в - вид со стороны замочного края: г - вид сзади; оригинал *Avicula concentrica* J.de C.Sowerby (1835, *nomen nudum*; non *Plagiostoma concentrica* J.de C.Sowerby (1827)); Британская геологическая служба, сэм 49248; портландские пески, зона *Glaucolithus*, средняя волга, Кортон, недалеко от Веймауса (Weymouth), Дорсет, Англия; х2

Фиг.2. *Buchia volgensis* (Lahusen), - внутреннее ядро с левой и правой створками

а - левая створка, вид сверху; б - правая створка, вид сверху; в - вид сзади; г - вид со стороны замочного края. Музей Сетвик, Кембриджский университет, № В 11338; пески верхнего Спилсби, зона *Stenomphalus*, поздний берриас, Донингтон-он-Бейн, Линкольншир, Англия; х1

Фиг.3-5. *Buchia sublaevis* (Keyserling)

3 - внутреннее ядро с левой и правой створками; а - левая створка, вид сверху; б - правая створка, вид сверху; в - вид со стороны замочного края; г - вид сзади; синтип *Avicula (?) teutoburgensis* Weerth (1884, табл.9, фиг.9); Липпихский (Lippische) Государственный музей, Детмольд (Detmold), Ки 52; осингский песчаник, ранний готерив, Энеберг, Тевтобурген Вольд, Нижняя Саксония, ФРГ; х1. 4 - левая и правая створка; а - левая створка, вид сверху; б - правая створка, вид сверху; в - вид со стороны замочного края; г - вид сзади; оригинал *Aucella keyserlingi* Lahusen (Fraas, 1910: табл.38, фиг.5); Государственный музей естествознания, Штутгарт, № 26623; железистые оолиты, Граний готерив, Зальциттер, ФРГ; х1. 5 - левая и правая створки; а - левая створка, вид сверху; б - левая створка, вид сверху; в - вид со стороны замочного края; г - вид сзади; Геологический палеонтологический институт, Гёттинген, GPIG 869-I; конгломераты Гильса (железистые оолиты), Граний готерив, Мария Грубе, недалеко от Штейнлага (Steinlah), ФРГ; х1

К статье Дж. А. Крейма

Стратиграфическое распространение бухид на Антарктическом полуострове. Общая мощность осадочных пород, представленных в разрезах около 4 км. Все экземпляры сняты в натуральную величину. кроме *Australobuchia aff.plicata* и *A. aff. hochstetteri*, снятых с увеличением 2/3

К статье И.И. Сей, Е.Д. Калачевой

Таблица I

Фиг.1-6. *Berriassella* ex gr. *jacobi*. Mazenot

1 - ядро и отпечаток взрослого экземпляра с жилой камерой и устьем; 2 - неполная жилая камера; 3 - ядро взрослого экземпляра с жилой камерой и устьем; 4,5 - ядра взрослых экземпляров с устьевым выростом; 6 - фрагмент

Фиг.7. *Pseudosubplanites* cf. *grandis* (Mazenot)

Фрагмент жилой камеры

Фиг.8. *Dalmaniceras* ? sp.

Ядро взрослого аммонита с жилой камерой

Дальний Восток, Южное Приморье, побережье Уссурийского залива. Берриас. Сборы И.И.Сей, Е.Д.Калачевой, 1985-1986 гг.

Таблица II

Дальний Восток, Южное Приморье, побережье Уссурийского залива. Берриас. Сборы И.И.Сей, Е.Д.Калачевой, 1985-1986 гг.

Фиг.1,8. *Pseudosubplanites* sp.

I - часть ядра и отпечаток; 8 - неполное ядро аммонита с жилой камерой

Фиг.2-7. *Berriasella* sp.

2 - ядро аммонита с жилой камерой; 3 - ядро и отпечаток жилой камеры; 3 - фрагмент жилой камеры; 4 - ядро аммонита с жилой камерой; 5 - обломок ядра; 6 - ядро аммонита с жилой камерой; 7 - фрагмент жилой камеры

Таблица III

Дальний Восток, Южное Приморье, восточное побережье Уссурийского залива. Берриас. Сборы И.И.Сей, Е.Д.Калачевой, 1985-1986 гг.

Фиг.1-14. *Buchia piochii* (Gabb) s.l.

Ядра правых и левых створок и один двустворчатый экземпляр (фиг.14)

Фиг.15-30. *Buchia terebratuloides* (Lah.)

Ядра правых и левых створок

Таблица IV

Дальний Восток, Южное Приморье, восточное побережье Уссурийского залива. Берриас. Сборы И.И.Сей, Е.Д.Калачевой, 1985-1986 гг.

Фиг.1-13. *Buchia unschensis* (Pavl.)

Ядра правых и левых створок и один двустворчатый экземпляр (фиг.11)

Фиг.14-17. *Buchia trigonoides* (Lah.)

Ядра правых и левых створок

Фиг.18-20. *Buchia fischeriana* (Orb.)

Ядра правых и левых створок

Фиг.21. *Buchia* aff. *B. okensis* (Pavl.)

Ядро левой створки

Фиг.22-26. *Buchia volgensis* (Lah.)

Ядра правых и левых створок

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Ремане Ю. Юрско-меловая граница: проблемы определения и процедурные вопросы	7
Егоян В.Л. Граница юра-мел в свете общих проблем стратиграфии	17
Ходемакер Ф.Д. Бореально-тетические корреляции и граница между юрой и мелом	22
Раусон П.Ф. Событийная стратиграфия и граница между юрской и меловой системами	48
Нил Д.В. Корреляция неморского мела Западной Европы, событийная стратиграфия и граница юра-мел	53
Олориз Ф., Тавера Ж. Граница юры и мела в Южной Испании. Экостратиграфический аспект	64
Пей-джи Чен. Распространение и миграция Жэхэйской (Jehol) фауны и обсуждение границы юра-мел в неморских отложениях Китая	78
Сахаров А.С. Зональная стратиграфия и корреляция титона, берриаса и валанжина Северо-Восточного Кавказа и сопредельных районов по аммонитам	86
Варламова С.В. Берриасские и валанжинские фораминиферы бассейна р.Урх (Северный Кавказ)	93
Горбачик Т.Н., Кузнецова К.И., Григалис А.А. Тетические фораминиферы юры и нижнего мела. Систематический состав, особенности, распространение	98
Лобачева С.В., Ткачук Г.А. Берриасские брахиоподы Северного Кавказа	105
Прозоровский В.А. Берриасский ярус южных районов СССР	111
Захаров В.А. Определение границы юрской и меловой систем по бухидам	115
Келли С.Р. Биостратиграфия верхнеюрских и нижнемеловых отложений Европы по бухиям	129
Крейм Д.А. Бухиды из пограничных отложений юры и мела Антарктики	151
Паракецов К.В. О границе между юрой и мелом по бухиям и некоторым аспектам событийной стратиграфии	161
Богомоллов Ю.И. Корреляция бореального и тетического валанжина по аммонитам	164
Климова И.Г. Биостратиграфия неокома Западной Сибири	167
Ровнина Л.В., Пуртова С.И., Слабоспицкая Е.А. Микрофитофоссилии пограничных отложений юры и мела Западной Сибири	171
Сей И.И., Калачева Е.Д. Нижнеберриасские отложения Южного Приморья и положение границы юры и мела на Дальнем Востоке СССР	178
Объяснения к фототаблицам	187

Contents

	Introduction	3
PI	Remane J. The Jurassic-Cretaceous boundary: problems of definition and procedure	7
I	Egoyan V.L. The Jurassic-Cretaceous boundary in the light of the general stratigraphic problems	17
P	Hoedemaeker P.J. Tethyan-boreal correlations and the Jurassic-Cretaceous boundary	22
2	Rawson P.F. Event stratigraphy and the Jurassic-Cretaceous boundary	48
E	Neale J.W. Non-marine Cretaceous correlation in Western Europe, event stratigraphy and the Jurassic-Cretaceous boundary	53
J	Oloriz P., Tavera J.M. The Jurassic-Cretaceous boundary in Southern Spain. Some eco-stratigraphical consideration	64
N	Chen Pei-Ji. Distribution and migration of the Jehol fauna with reference to the non-marine Jurassic-Cretaceous boundary in China	76
	Sakharov A.S. Stratigraphy and correlation of Tithonian, Berriasian and Valanginian deposits of North-Eastern Caucasus and Zones contiguous to them	86
	Varlamova S.V. Berriasian and Valanginian foraminifera from Uruk river basin (Northern Caucasus)	93
	Gorbachik T.N., Kuznetsova K.I., Grigelis A.A. The Jurassic and Lower Cretaceous foraminifera of the Tethys. Sistematic composition, peculiarities, distribution	98
	Lobacheva S.V., Tkachuk G.A. Berriasian brachiopods of North Caucasus	105
	Prozorovskiy V.A. Berriasian stage of South USSR	111
	Zakharov V.A. Definition of Jurassic-Cretaceous boundary on buchias	115
	Kelly S.R.A. Biostratigraphy of the bivalve Buchia in the Late Jurassic and Early Cretaceous sediments of Europe	129
	Crame J.A. Buchiid bivalves from the Jurassic-Cretaceous boundary in Antarctica	151
	Paraketsov K.V. About Jurassic-Cretaceous boundary on buchias and some aspects of event stratigraphy	161
	Bogomolov J.I. Correlation of the boreal and tethyan Valanginian on ammonites	164
	Klimova I.G. Neocomian biostratigraphy of Western Siberia	167
	Rovnina L.V., Purtova S.I., Slabospitskaya E.A. Microphytofossils of boundary deposits of Jurassic and Cretaceous in Western Siberia	171
	Sey I.I., Kalacheva E.D. Lower Berriasian deposits of South Primorye and the Jurassic-Cretaceous boundary in the Far East of the USSR	178
	Plates explanations	187

Горный Крым		Малый Кавказ (Севано-Акеринская зона)	Южный склон Большого Кавказа			Предкавказье	Северный склон Большого Кавказа		Дагестан	Северный склон Юго-Восточного Кавказа	Средняя Азия				Горный Мангышлак				
			Северо-Западный Кавказ	Гагрско-Джавская зона	Юго-Восточный Кавказ		Северо-Западный Кавказ				Центральная часть северного склона	Копетдаг	Большой Балхан	Юго-западные отроги Гиссара					
Берриас	Балажан	Известняки с <i>Kilianella rouboudiana</i> , <i>Thurmanniceras</i> sp.	св. Келш Неосомитес cf. неосомийский и др.	Экзотировый горизонт	<i>Thurmanniceras thurmanni</i> , <i>Calpionellopsis tholmanni</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> , <i>T. longa</i>	Органо-генные и оолитовые известняки, песчаники с <i>Buchia</i> cf. <i>volgensis</i> , <i>Lima etallonii</i> и др.	<i>Berriasella subshaperi</i> , <i>Riasanites rjasanensis</i> , <i>Euthymiceras euthymi</i> и др.	Известняки с рудистами и гастроподами	Известняки, глины, песчаники, конгломераты с гастроподами, морскими ежеками и др.	Нижний валанжин. <i>Olcostephanus</i> cf. <i>drumensis</i> Sayn.	Копетдагский горизонт	Инджера-ская свита	<i>Buchia terebratuloides</i> , <i>B. keyserlingi</i> и др.	Арианская свита	<i>Myophorella loewinsonlessingi</i> , <i>Arcomytilus couloni</i> и др.	Альмурадская свита	Лона <i>Buchia keyserlingi</i>		
	Слои с " <i>Zeilleria</i> " <i>baskanensis</i>																	Карабийская свита	Лона <i>Riasanites</i> и <i>Pygurus rostratus</i>
	Слои с <i>Sympythyris guineensis</i>																		
	Слои с <i>Tauricoceras crassicosatum</i>																		
	Слои с <i>Euthymiceras</i> и <i>Neocosmoceras</i>																		
	Слои с <i>Malbosiceras</i> (?) sp.																		
Титон	Берриас	Слои с <i>Dalasiceras crassicosatum</i>	Мергели с <i>Berriasella incomposita</i> , <i>B. subrichteri</i> , <i>B. callisto</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Negrelliceras negrelli</i> , <i>Euthymiceras</i> cf. <i>transfigurabilis</i> , <i>Calpionella alpina</i> , <i>C. elliptica</i> , <i>C. undellioides</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i>	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Коуская свита	<i>Buchia volgensis</i> , <i>B. okensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	Лямбуровская свита	Брахиподы, гастроподы, двустворки, кальционеллы	Лона <i>Buchia volgensis</i>	Лона <i>Riasanites</i> и <i>Pygurus rostratus</i>		
		Слои с <i>Malbosiceras</i> (?) sp.																Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	
		Слои с <i>Dalasiceras crassicosatum</i>																	
		Зона <i>Pseudosubplanites ponticus</i> — <i>P. grandis</i>																	
		Порфириды, туфы, линзы известняков с гастроподами и рудистами																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
Титон	Берриас	Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>	Бекишейская свита. <i>Virgatospinctes</i> aff. <i>contignus</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Pseudosubplanites cf. ponticus</i> , <i>Spiticeras obligulobata</i> и др.	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Ельдеринская свита	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> и др.	Лямбуровская свита	Брахиподы, гастроподы, двустворки, кальционеллы	Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	Лона <i>Buchia volgensis</i>		
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
Титон	Берриас	Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>	Бекишейская свита. <i>Virgatospinctes</i> aff. <i>contignus</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Pseudosubplanites cf. ponticus</i> , <i>Spiticeras obligulobata</i> и др.	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Ельдеринская свита	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> и др.	Лямбуровская свита	Брахиподы, гастроподы, двустворки, кальционеллы	Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	Лона <i>Buchia volgensis</i>		
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
Титон	Берриас	Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>	Бекишейская свита. <i>Virgatospinctes</i> aff. <i>contignus</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Pseudosubplanites cf. ponticus</i> , <i>Spiticeras obligulobata</i> и др.	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Ельдеринская свита	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> и др.	Лямбуровская свита	Брахиподы, гастроподы, двустворки, кальционеллы	Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	Лона <i>Buchia volgensis</i>		
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
Титон	Берриас	Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>	Бекишейская свита. <i>Virgatospinctes</i> aff. <i>contignus</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Pseudosubplanites cf. ponticus</i> , <i>Spiticeras obligulobata</i> и др.	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Ельдеринская свита	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> и др.	Лямбуровская свита	Брахиподы, гастроподы, двустворки, кальционеллы	Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	Лона <i>Buchia volgensis</i>		
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
Титон	Берриас	Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>	Бекишейская свита. <i>Virgatospinctes</i> aff. <i>contignus</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Pseudosubplanites cf. ponticus</i> , <i>Spiticeras obligulobata</i> и др.	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Ельдеринская свита	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> и др.	Лямбуровская свита	Брахиподы, гастроподы, двустворки, кальционеллы	Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	Лона <i>Buchia volgensis</i>		
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
Титон	Берриас	Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>	Бекишейская свита. <i>Virgatospinctes</i> aff. <i>contignus</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Pseudosubplanites cf. ponticus</i> , <i>Spiticeras obligulobata</i> и др.	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Ельдеринская свита	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> и др.	Лямбуровская свита	Брахиподы, гастроподы, двустворки, кальционеллы	Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	Лона <i>Buchia volgensis</i>		
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
Титон	Берриас	Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>	Бекишейская свита. <i>Virgatospinctes</i> aff. <i>contignus</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Pseudosubplanites cf. ponticus</i> , <i>Spiticeras obligulobata</i> и др.	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Ельдеринская свита	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> и др.	Лямбуровская свита	Брахиподы, гастроподы, двустворки, кальционеллы	Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	Лона <i>Buchia volgensis</i>		
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
Титон	Берриас	Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>	Бекишейская свита. <i>Virgatospinctes</i> aff. <i>contignus</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Pseudosubplanites cf. ponticus</i> , <i>Spiticeras obligulobata</i> и др.	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Ельдеринская свита	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> и др.	Лямбуровская свита	Брахиподы, гастроподы, двустворки, кальционеллы	Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	Лона <i>Buchia volgensis</i>		
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
Титон	Берриас	Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>	Бекишейская свита. <i>Virgatospinctes</i> aff. <i>contignus</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Pseudosubplanites cf. ponticus</i> , <i>Spiticeras obligulobata</i> и др.	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Ельдеринская свита	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> и др.	Лямбуровская свита	Брахиподы, гастроподы, двустворки, кальционеллы	Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	Лона <i>Buchia volgensis</i>		
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
Титон	Берриас	Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>	Бекишейская свита. <i>Virgatospinctes</i> aff. <i>contignus</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Pseudosubplanites cf. ponticus</i> , <i>Spiticeras obligulobata</i> и др.	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Ельдеринская свита	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> и др.	Лямбуровская свита	Брахиподы, гастроподы, двустворки, кальционеллы	Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	Лона <i>Buchia volgensis</i>		
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
Титон	Берриас	Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>	Бекишейская свита. <i>Virgatospinctes</i> aff. <i>contignus</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Pseudosubplanites cf. ponticus</i> , <i>Spiticeras obligulobata</i> и др.	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Ельдеринская свита	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> и др.	Лямбуровская свита	Брахиподы, гастроподы, двустворки, кальционеллы	Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	Лона <i>Buchia volgensis</i>		
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
Титон	Берриас	Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>	Бекишейская свита. <i>Virgatospinctes</i> aff. <i>contignus</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Pseudosubplanites cf. ponticus</i> , <i>Spiticeras obligulobata</i> и др.	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Ельдеринская свита	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> и др.	Лямбуровская свита	Брахиподы, гастроподы, двустворки, кальционеллы	Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	Лона <i>Buchia volgensis</i>		
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
Титон	Берриас	Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>	Бекишейская свита. <i>Virgatospinctes</i> aff. <i>contignus</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Pseudosubplanites cf. ponticus</i> , <i>Spiticeras obligulobata</i> и др.	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Ельдеринская свита	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> и др.	Лямбуровская свита	Брахиподы, гастроподы, двустворки, кальционеллы	Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	Лона <i>Buchia volgensis</i>		
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
Титон	Берриас	Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>	Бекишейская свита. <i>Virgatospinctes</i> aff. <i>contignus</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Pseudosubplanites cf. ponticus</i> , <i>Spiticeras obligulobata</i> и др.	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Ельдеринская свита	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> и др.	Лямбуровская свита	Брахиподы, гастроподы, двустворки, кальционеллы	Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	Лона <i>Buchia volgensis</i>		
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																Лона <i>Septaliphoria semenovi</i> и <i>Neocosmoceras</i>	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
		Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>																	
Титон	Берриас	Зона <i>Virgatospinctes transitorius</i>	Бекишейская свита. <i>Virgatospinctes</i> aff. <i>contignus</i> и др.	Брахиподовый горизонт	<i>Pseudosubplanites cf. ponticus</i> , <i>Spiticeras obligulobata</i> и др.	Мергели, известняки с <i>Euthymiceras euthymi</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i> и др.	<i>Berriasella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Spiticeras</i> cf. <i>spitiense</i>	Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalasiceras dalmasi</i>	Мергели, доломиты, с прослоями гипсов <i>Berriasella</i> cf. <i>privasensis</i> , <i>Myophorella loewinsonlessingi</i>	Берриас. <i>Pseudosubplanites ponticus</i> Ret., <i>Euthymiceras transfigurabilis</i> Bogosl., <i>Faureiella boissieri</i> Pict. и др.	Копетдагский интергоризонт	Ельдерин							