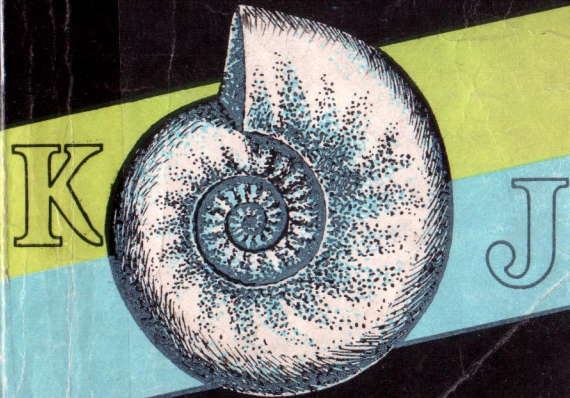


Бореальные бассейны

на рубеже
юры
и мела



МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
СЕВЕРНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ПО МОРСКИМ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫМ РАБОТАМ «СЕВМОРГЕОЛОГИЯ»
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ МИРОВОГО ОКЕАНА
«ВНИИОкеангеология»

Труды

Том 193

Бореальные бассейны

на рубеже
юры
и мела



Ленинград
«Недра»
Ленинградское отделение
1985

Бореальные бассейны на рубеже юры и мела.—Л.: Недра, 1985.—163 с. (М-во геологии СССР. Сев. произв. объединение по мор. геол. развед. работам. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т геологии и минер. ресурсов Мирового океана. Труды т. 193).

Работа посвящена бореальным бассейнам, существовавшим в позднемеловое, берриасское и валанжинское время. Приведена детальная зональная шкала для отложений указанного отрезка времени Северной Сибири и проведена корреляция их по всему Бореальному поясу. Обосновано мнение о положении границы юрской и меловой систем в Бореальном поясе между волжским и берриасским ярусами. Сформулированы принципы, критерии и методы палеозоогеографического районирования.

Данные, полученные в результате изучения изменений признаков раковин в онтогенезе, послужили основанием для пересмотра систематики важнейшей бореальной группы аммонитов—краспедитид. В работе дана оценка значений таксономических признаков краспедитид и на этой основе уточнены диагнозы и объемы подсемейств, родов и подродов.

Для геологов и палеонтологов, занимающихся мезозойскими отложениями и общими вопросами стратиграфии, а также для биологов, интересующихся палеобиогеографией.

Табл. 15, ил. 35, список лит. 100 назв.

Работу подготовила Н. И. Шульгина

ПРЕДИСЛОВИЕ

Изучение и детальное расчленение юрских и меловых отложений на Севере СССР представляет большой практический интерес, так как именно к этим отложениям приурочены месторождения нефти и газа, уже известные в Тюменской области, в бассейне р. Печора и на севере Красноярского края. К юрским и меловым отложениям приурочены осадочные железные руды в Западной Сибири, фосфоритовые руды и проявление марганца в Прикамье.

Крупномасштабные геологические съемки и проводящиеся в настоящее время работы по опорному бурению требуют возможно более подробного, зонального расчленения картируемых отложений, сверенного проведения границ между системами и обеспечения корреляции отложений глубоких скважин. Зональные схемы должны создаваться с учетом палеозоогеографических областей и провинций, заселенных фауной единого типа, так как геологи должны знать, для каких территорий зональные схемы могут быть практически применимы. Для выявления палеозоохорий необходимо сравнение зональных шкал, разработанных для разных регионов. Зональные шкалы базируются на монографическом изучении ортостратиграфических групп, к которым в юре и нижнем мелу относятся аммониты.

На рубеже поздней юры и раннего мела в Бореальном поясе, наибольшее значение имели представители семейства *Craspeditidae*, которое и явилось основным объектом исследования. На базе изучения преобразования краспедитид в волжское, берриасское и валанжинское время с учетом данных по другим группам аммонитов, внесено предложение рассматривать границу между юрой и мелом в основании берриасского яруса.

Результаты исследований сводятся к следующему:

1. Разработана детальная зональная шкала верхнемеловских, берриасских и валанжинских отложений Северной Сибири.
2. Произведена корреляция пограничных отложений юры и мела по всему Бореальному поясу и эти отложения сопоставлены с соответствующими подразделениями, выделенными в стратотипических местностях.
3. Обосновано мнение о положении границы юрской и меловой систем в Бореальном поясе между волжским и берриасским яру-

Выпущено по заказу ПГО «Севморгеология»

1904040000—316
Б 043(01)—85

© Северное производственное объединение по морским геологоразведочным работам («Севморгеология»), 1985

сами и внесено предложение рассматривать эту границу в основаниях берриаса в планетарном масштабе.

4. Сформулированы принципы, критерии и методы палеозоогеографического районирования и проведено районирование для бассейнов морей поздневолжского, берриасского и валанжинского времени.

5. Дана оценка применимости северосибирской зональной шкалы для разных регионов Бореального пояса.

6. Разработаны принципы систематики краспедитид на основании использования онтогенетического метода и описана эта группа аммонитов.

В работе обобщены материалы, которые были накоплены автором в результате двадцатипятилетних исследований мезозойских отложений и фауны из районов Северной Сибири, бассейна р. Печора, Новой Земли, Земли Франца-Иосифа, Русской равнины и уже частично публиковались. Это касается в основном описания родов и видов аммоноидей. В работу вошли также еще не опубликованные данные, которые позволяют более детально и по-новому осветить ряд вопросов систематики аммонитов, биостратиграфии и палеозоогеографии и ближе подойти к решению проблемы границы юры и мела. Поэтому настоящая работа может быть использована палеонтологами и геологами различного профиля и зоогеографами, изучающими современные бассейны.

Полевые исследования в Северной Сибири были начаты и долгие годы проводились под научным руководством члена-корреспондента АН СССР В. Н. Сакса, которому автор благодарен за постоянную помощь и поддержку и светлую память о котором всегда будет хранить. Сбор материалов и описание разрезов помимо автора проводились В. А. Басовым, М. С. Месежниковым, З. З. Ронкиной, М. Д. Урядкиной, В. А. Захаровым, Е. Г. Юдовым. Трем первым исследователям автор очень признателен за ряд ценных советов.

ВВЕДЕНИЕ

В Северной Сибири лет 15—20 назад многие ярусы или части их в толще мезозойских пород нами или вообще не распознавались, или присутствие их было весьма сомнительным, так как фауна они охарактеризованы не были, например, байос, средний келловей, верхний кимеридж, верхний волжский подъярус, берриас (табл. 1). В те годы стратиграфические схемы часто базировались на предварительных определениях ископаемых организмов или на небольшом количестве описанных родов и видов.

В 50—60-х годах для изучения стратиграфии юрских и меловых отложений Сибири большое значение имели работы В. И. Бодылевского и Н. С. Воронец, которыми на основании изучения аммонитов, белемнитов, двустворчатых моллюсков были заложены основы ярусного расчленения юрских и меловых отложений Севера СССР.

Детальные исследования стратиграфии юры и мела Северной Сибири начались с 1952 г. Переход от ярусной стратиграфии к зональной потребовал не только описания видов и родов, но и переоценки материалов и их ревизии. В результате этой работы возникли новые проблемы и появилась необходимость на современном уровне пересмотреть систематику руководящих ископаемых, что и было выполнено В. Н. Саксом и Т. И. Нальняевой для белемнитов, В. А. Захаровым — для двустворчатых моллюсков, В. А. Басовым и Е. Ф. Ивановой — для фораминифер, А. С. Дагис — для брахиопод, А. А. Дагис — для аммонитов нижней юры, С. В. Мелединой — для аммонитов средней юры и келловей, М. С. Месежниковым — для аммонитов верхней юры и автором — для аммонитов поздневолжского, берриасского и ранневаланжинского времени.

Для верхов юры и низов мела в Бореальном поясе, как было уже упомянуто, характерной группой, имеющей массовое распространение, является семейство Craspeditidae Späth, 1924. Поэтому изучение систематики краспедитид имеет первостепенное значение для расчленения пограничных ярусов юрской и меловой систем и для обоснования границ между этими системами. Однако в систематике краспедитид царит хаос, исключающий возможность однозначного понимания любых систематических категорий, начиная от видов и родов и кончая семействам в целом.

Развитие взглядов на зональное деление

Система	Очаг	В. И. Бодилевский [1939 г.]				Решения [1959 г.]		В. Н. Сакс и др., [1963 г.]			
		Ярус		Ярус, подярус		Ярус, подярус		Ярус, подярус			
		Ярус		Слои		Зона, слои		Зона, подзона			
Меловая	Нижний	Готеривский	Готеривский	Simbirskites tonsbergensis		Готеривский	Нижний	—			
				Polyptychites cf. bidichotomus, P. cf. polyptychus				Dichotomites bidichotomus и Polyptychites polyptychus			
		Валажиский	Верхний	Polyptychites cf. ovatus		Валажиский	Верхний	Dichotomites spp.			
				Temnoptychites n. sp. sp.				Polyptychites michalskii			
		Берриасский	Инфравалажиский	Нижний	Tollia tolli, Tollia tolmatschowi		Валажиский	Нижний	Tollia stenomphala		
					Subcraspedites aff. groenlandicus и Aucella volgensis				Paracraspedites spasskensis		
	Верхний	Волжский	Верхний	Перерыв		Волжский	Верхний	Taimyroceras sp. n., Craspedites okensis, C. fragilis			
				?				Craspedites okensis			
				Волжский				Верхний		Chetaites chetae	
				Верхний				Верхний		Taimyroceras taimyrense	
Средний	Верхний	Laugeites stschurovskii		Верхний	Верхний	Craspedites okensis					
		Laugeites stschurovskii				Laugeites stschurovskii					

раничных слоев юры и мела Северной Сибири

Таблица I

В. Н. Сакс, Н. И. Шульгина и др. [1965 г.]					В. Н. Сакс, Н. И. Шульгина [1974 г.], Н. И. Шульгина [1982 г.]				
Ярус, подярус		Зона, подзона			Ярус, подярус		Зона, подзона		
Готеривский	Нижний	Homolomites bojarkensis			Готеривский	Нижний	Homolomites bojarkensis		
		Dichotomites spp.					Polypptychites polypptychus		
Валажиский	Верхний	Astieriptychites astieriptychus			Валажиский	Верхний	Polyptychites michalskii		
		Temnoptychites syzranicus					Temnoptychites syzranicus		
Берриасский	Нижний	Tollia tolli			Берриасский	Нижний	Bojarkia mesezhnikovi		
		Surites analogus					Surites analogus		
		Hectoroceras kochi					Hectoroceras kochi		
		Chetaites sibiricus					Chetaites sibiricus		
Волжский	Верхний	Chetaites chetae			Волжский	Верхний	Chetaites chetae		
		Taimyrocera taimyrense					Craspedites taimyrensis		
		Craspedites okensis					Craspedites originalis		
		Laugeites groenlandicus					Craspedites okensis s. str.		
Средний	Верхний	Craspedites okensis			Средний	Верхний	Virgatospinctes exoticus		
		Laugeites groenlandicus					Epivirgatites variabilis		

Для того чтобы разобраться в систематике указанной группы аммонитов, автором было изучено изменение признаков раковин в онтогенезе, что привело к разработке принципов систематики, к ревизии видов, родов, подродов, подсемейств и установлению объема семейства *Craspeditidae*. Если в «Основах палеонтологии...» приводится 11 родов, а в «Treatise on Invertebrate Paleontology» 14 (три рода условно), то в настоящее время, по мнению автора, семейство *Craspeditidae* состоит из 27 родов (три рода условно). Пересмотр материала позволил дать характеристику семейства, трех подсемейств, 16 родов и 12 подродов (в том числе обосновано выделение двух новых родов, один из которых принадлежит семейству *Berriassellidae* Spath, 1924). Для 8 родов, представители которых в коллекции автора отсутствуют, приводятся высказывания об их особенностях (по литературным данным). Заново даны диагнозы и описания родов, которые ранее вообще не приводились или были представлены схематично.

Ревизия систематического состава аммонитов позволила уточнить, а в ряде случаев и пересмотреть стратиграфические диапазоны видов, родов, подсемейств и семейства в целом, что повлекло за собой необходимость уточнения, а иногда и изменения объемов зон, подъярусов и ярусов. До последнего времени считалось, что небольшое по объему семейство *Craspeditidae* характерно лишь для верхневолжского подъяруса и берриаса (нижнего валанжина в прежнем понимании). Однако, как выяснилось теперь, краспедитиды свойственны также всему валанжину и распространены до нижнего готерива включительно.

Изучение и ревизия краспедитид дали возможность провести зональное расчленение пограничных слоев юры и мела в Северной Сибири, притом более детальное, чем где бы то ни было в пределах Бореального пояса. Из 13 зон, выделенных для отложений верхов средневолжского, верхневолжского, берриасского, валанжинского и низов готеривского ярусов и подъярусов, 8 зон установлено по краспедитидам. Эти исследования позволили также произвести переопределение многих аммонитов из других регионов Бореального пояса: Русской равнины, Новой Земли, Северного Урала, Шпицбергена, Восточной Гренландии, Арктической и Западной Канады, западных штатов США (по фотографиям и описаниям и частично по оригиналам из работ С. Н. Никитина, Н. А. Богословского, Д. Н. Соколова, В. И. Бодылевского, П. А. Герасимова, И. Г. Сазоновой, Л. Спэта, Д. Т. Донована, Х. Фребельда, Ю. А. Елецкого, Р. Имлея и Дж. Джонса и др.). С помощью переопределений биостратиграфические подразделения, выделенные в Северной Сибири, удалось проследить целиком или частично почти во всех регионах Бореального пояса и дать им в этих регионах иную возрастную оценку. Находки титонских аммонитов в разрезах волжского яруса Северной Сибири и описание их имело чрезвычайно важное значение для корреляции верхневолжского подъяруса и верхнего титона и для установления верхней границы обоих подразделений (табл. 5).

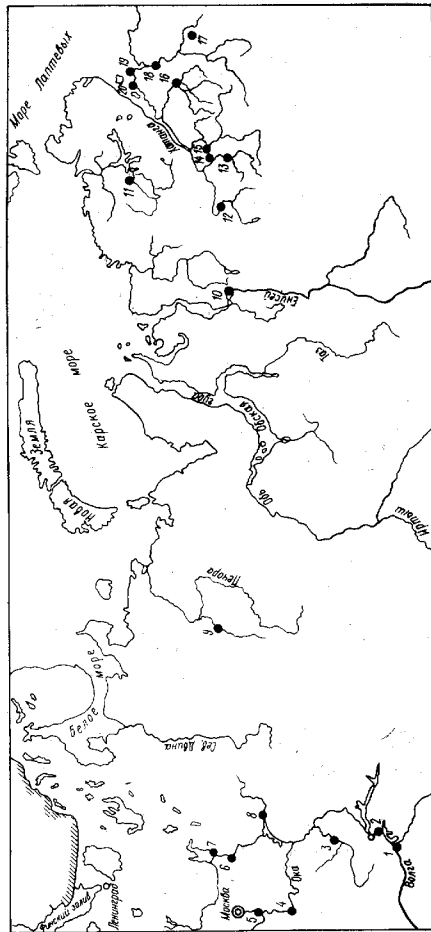


Рис. 1. Схематическая карта района сборов южских, берриасских, валанжинских и готеривских аммонитов.

1 — Восточная Камчатка; 2 — р. Вост. (у сел. Горюхино); 3 — р. Вост. (у сел. Горюхино); 4 — р. Д. (у сел. Горюхино); 5 — г. Вост. (у сел. Горюхино); 6 — р. Вост. (у сел. Горюхино); 7 — дер. Гасбо; 8 — р. Ужжа; 9 — д. Искра; 10 — г. Ужжа; 11 — р. Д. (у сел. Горюхино); 12 — р. Д. (у сел. Горюхино); 13 — р. Д. (у сел. Горюхино); 14 — р. Большая Романка; 15 — р. Малецка; 16 — р. Помган; 17 — р. Уджа; 18 — р. Анбар; 19 — п-ов Парса; 20 — м. Нордана.

Вопрос о границе юры и мела имеет более чем вековую давность. С тех пор как в Северо-Западной, Южной и Восточной Европе были выделены пограничные ярусы юры и мела (портланд — в 1849 г., валанжин — в 1853 г., титон — в 1865 г., берриас — в 1867 г., волжская формация — в 1881 г., рязанский горизонт — в 1895 г.), спор о соотношении этих стратиграфических подразделений и об их возрасте не прекращается по сей день.

За последние годы вопрос о границе юры и мела неоднократно рассматривался в научной литературе, на международных и всесоюзных межведомственных совещаниях (Люксембург, 1962 и 1967 г.; Лион, 1963 и 1973 г.; Москва, 1967 г.; Ленинград, 1964 и 1967 г.; Будапешт, 1969 г.; Лондон, 1972 г.; Новосибирск, 1977 г.) и, несмотря на это, он все еще не решен однозначно. В основном на этих совещаниях при установлении положения границ опирались на материалы по разрезам и фаунам из Южной и Северо-Западной Европы, поскольку именно там были выделены пограничные ярусы юры и мела и изучены они были лучше, чем соответствующие подразделения из северных областей. Однако за последние два десятилетия на севере СССР и в других регионах Бореального пояса были открыты очень хорошие разрезы пограничных слоев юры и мела, насыщенные богатой и разнообразной фауной (рис. 1). Но эти разрезы и бореальная фауна из них не использовались в достаточной степени для выяснения положения границы между юрской и меловой системами, хотя в настоящее время становится очевидным, что без учета этих данных принять окончательное согласованное решение о положении границы юрской и меловой систем невозможно. Проследивание ареалов различных групп аммонитов на рубеже юры и мела с учетом данных по другим группам фауны позволило сформулировать принцип палеозоогеографического районирования и применить его к районированию позднемеловских, берриасских и валанжинских морей на фоне общей палеозоогеографической обстановки.

1. БИОСТРАТИГРАФИЯ

1.1. ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ СТРАТИГРАФИИ ПОГРАНИЧНЫХ СЛОЕВ ЮРЫ И МЕЛА

Важнейшим в стратиграфии пограничных слоев юры и мела является вопрос о положении границы между юрской и меловой системами. На рубеже этих систем в Бореальном поясе были развиты комплексы аммонитов, которые значительно отличались от одновременно существовавших в Тетисе. Однако при установлении границы между юрой и мелом в планетарном масштабе необходимо учитывать данные по развитию аммонитов в обоих поясах.

Разграничение систем сводится к установлению границ между ярусами, которые в свою очередь определяются зонами, и, следовательно, любая хроностратиграфическая граница, по сути дела, должна являться границей между зонами [32]. Поэтому вторым важнейшим вопросом стратиграфии является зональное расчленение ярусов, т. е. выявление зональных комплексов, свойственных тому или иному интервалу времени. При этом следует подчеркнуть, что изменения отдельных групп фауны могут происходить не строго одновременно. В разных областях и провинциях этапность в развитии отдельных групп фауны несколько смещается во времени. Это в первую очередь относится к бенитосным группам, которые даже в пределах одной области, но в разных фациальных обстановках развивались, как показали исследования В. А. Захарова, различными темпами. Менее всего зависимы от фаций аммониты, к тому же по сравнению с другими группами, развитыми в мезозое, они значительно быстрее эволюционировали и быстрее распространялись, захватывая большие пространства, что делает их ортостратиграфической группой (О. Шиндewolf). Однако их преобразование в различных зоогеографических областях не были строго одновременными, как будет показано дальше.

Третий, не менее важный, вопрос, теснейшим образом связанный с двумя предыдущими, это — проследивание зональных комплексов аммонитов в пределах разных палеозоогеографических провинций и областей внутри Бореального пояса и сопоставление их с комплексами, известными в стратотипических разрезах. Детальное сопоставление разрезов из разных палеозоогеографических областей можно проводить лишь с весьма приближенной точностью, имея в виду вероятное смещение фауны во времени. Следовательно, сопоставление границ стратиграфических подразделений на больших расстояниях носит элемент условности. Однако не

существует иных способов, с помощью которых можно было бы устанавливать более точно, чем по фауне, одновременность отложений в удаленных друг от друга регионах.

Наконец, нельзя не остановиться на вопросе о названиях ярусов. Автор стоит на позициях единых общепланетарных наименований для всех ярусов. Весь опыт наших исследований показывает, что зональная шкала, разработанная для сибирских разрезов, с большей или меньшей точностью сопоставима с зональной шкалой, применяемой в Европе (В. Н. Сакс, Н. И. Шульгина, М. С. Мессежников). При этом, если оказывается невозможным провести корреляцию непосредственно, то с помощью промежуточных районов, в которых содержится смешанная фауна, это сделать удается. Автор всецело согласен с высказыванием В. Аркелла, крупнейшего английского биостратиграфа, который по этому поводу писал следующее: «Описание и анализ геологической системы в целом в пределах всего земного шара зависят прежде всего от возможности применения для целей классификации единого универсального языка. Такую возможность дают ярусы, их большая ценность в этом отношении будет снижена, если в различных странах станут вводить свои собственные ярусные схемы [Arkell W., 1961 г., с. 20].

В этой связи целесообразнее в качестве верхнего яруса юрской системы принять титонский как единый ярус мировой шкалы, ибо портландский и волжский ярусы пригодно в меньшей степени. Однако на Русской равнине (в лектостратотипе на р. Волга у дер. Городище) наличие регионального размыва в кровле волжского яруса лишает верхнюю границу последнего достаточной определенности. Английский портланд по объему не отвечает ни волжскому, ни титонскому ярусам. Поэтому пока не будет уточнено подъярусное и зональное сопоставление волжского яруса и титона, для Бореального пояса следует оставить волжский ярус.

В. Н. Саксом и автором неоднократно высказывалось мнение о выделении в Бореальном поясе в основании меловой системы самостоятельного яруса с названием, употреблявшимся на протяжении более 100 лет: берриасский ярус. Однако до последнего времени в отношении названия этого яруса, объема его и отнесения к юрской или меловой системе нет единой точки зрения.

Начиная со времени выделения берриаса Ж. Пиктэ большинство исследователей называет ярус берриасским и относит его к мелу (Х. Коканд, Е. Реневье, В. Килиан, А. П. Павлов, Г. Маше-но, П. А. Герасимов). Часть исследователей полагала и в настоящее время считает, что берриас следует относить к юре (А. Тукас, А. П. Павлов, В. В. Друшица, И. Видман). Некоторые исследователи предлагают самый нижний ярус меловой системы называть рязанским горизонтом (Н. А. Богословский [4], Н. Т. Сазонов [1955 г.]) или рязанским ярусом (Р. Кейси [59], Н. Т. Сазонов [1955 г.]) или приводят двойную номенклатуру, причем по Р. Кейси [23], А. Цейсу [49] нижнему берриасу отвечает верхневолжский подъярус, а верхнему берриасу — рязанский ярус.

История становления взглядов на положение берриаса подробно изложена в работах В. В. Друщица [16]; В. В. Друщица и В. А. Вахрамеева; И. Видмана [99] и др., а также автора с В. Н. Саксом «Граница юры и мела и берриасский ярус в Бореальном поясе». Здесь необходимо лишь подчеркнуть, что употребление названия рязанского горизонта или яруса нецелесообразно, так как он вряд ли соответствует всему берриасу. Нижние слои этого горизонта на р. Ока с *Riasanites* и *Garniericeras* скорее всего отвечают либо верхам зоны *Berriasella grandis/jacobi*, либо нижней части зоны *Tirnovella occitanica* стратотитического разреза берриаса (табл. 5). Кроме того, везде на Русской равнине в основании нижнемеловых отложений наблюдается региональный разрыв. Верхняя граница восточноевропейских разрезов тоже лишена определенности. Либо валанжинские слои налегают на рязанский горизонт с явным разрывом (р. Ока и р. Волга у Сызрани), либо слои настолько сокращены в мощностях (на р. Мейна, приток р. Сура), что, во-первых, нет уверенности в отсутствии перерывов и, во-вторых, установить здесь стратиграфическую приуроченность некоторых аммонитов невозможно в связи с литологическим сходством пород волжского яруса, берриаса и валанжинского, залегающих друг на друге с разрывом, о чем написано было П. А. Герасимовым [11].

Валанжинский ярус по сравнению с берриасским является более благополучным в отношении наименования. Никому из исследователей еще не приходило в голову называть его как-нибудь по-другому. Однако вопрос о его зональном расчленении как в стратотитическом разрезе (в Швейцарии), так и в некоторых других районах Западной Европы, затем в Восточной Европе и в арктических районах еще не решен окончательно.

Бореальные аммониты валанжинки изучены хуже, чем волжские и берриасские. Валанжинские полиптихиты и дихотомиты, составляющие основной фон бореальных комплексов, изучены очень неравномерно. Достаточно полно описаны Э. Кемпером поздневаланжинские дихотомиты из разрезов ФРГ [74]. В разрезах же севера СССР, Арктической Канады, Шпицбергена, Гренландии лучше изучены аммонитовые комплексы раннего валанжинки, в котором значительное распространение имеют краснецитиды. Аммониты же верхней части валанжинки из семейства *Polyptychitidae* и из пограничных слоев валанжинки и готерива требуют ревизии и дополнительного описания. Правда, в последние годы появились ряд статей, в какой-то степени восполняющий этот пробел [19, 22; Бурдыкина М. Д., 1981 г.; Елецкий Ю. А., 1979 г.; Климова И. Г., 1978 г.], но расхождений в понимании систематики аммонитов и зонального расчленения еще недостаточно.

Наиболее полные разрезы пограничных слоев юры и мела (верхневолжских, берриасских и валанжинских), расположенные на Севере Сибири, должны считаться опорными для всего Бореального пояса и могли бы стать стратотитическими для новых региональных ярусов, которые, как уже было сказано, по нашему

мнению, не следует выделять. При рассмотрении палеогеографических изменений, тектонических движений, особенностей осадконакопления значительно удобнее пользоваться терминами единой шкалы. Вопрос может быть поставлен только о стратотипе границы.

В последнее время в литературе появляются высказывания относительно выбора стратотипа границ вне зависимости от местности, где находятся стратотипические разрезы пограничных ярусов. Но и это, как представляется автору, делать не следует. Если надежных границ нет по причине размывов или отсутствия руководящих комплексов, или недостаточной охарактеризованности фауны, стратотипы границ все равно надо искать в той же палеогеографической области или провинции, откуда описан стратотип яруса. В противном случае ярус и его границы будут характеризовать различные комплексы фауны, что еще больше затруднит возможность определения объема яруса и его сопоставления в планетарном масштабе.

Прежде чем перейти к рассмотрению поставленных вопросов, необходимо остановиться на зональном расчленении верхневолжских, берриасских и валанжинских отложений Бореального пояса и сопоставлении их с зонами Тетиса.

1.2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ И СОПОСТАВЛЕНИЕ ПОГРАНИЧНЫХ ЯРУСОВ ЮРЫ И МЕЛА

волжский ярус, верхний подъярус

Верхневолжские отложения широко развиты на севере СССР. Они выходят на дневную поверхность вдоль восточного склона Приполярного Урала, встречаются в валунах Новой Земли, обнаружены в коренных выходах в бассейне р. Печора, вскрыты скважинами в Западной Сибири и в низовьях р. Енисей, обнажаются на Таймыре, в бассейнах рек Хета, Анабар, Оленёк и Лена, а также на Северо-Востоке и Дальнем Востоке СССР.

Наиболее полные и непрерывные разрезы верхневолжского подъяруса с нижней и верхней границей, с обильной морской фауной, в том числе с аммонитами очень хорошей сохранности, располагаются на севере Средней Сибири, в Хатангской впадине (п-ов Пакса и бассейн р. Хета). Здесь они представлены двумя типами осадков: прибрежно-мелководными глауконито-лентохлоритовыми алевроитами с караваями известковистых алевролитов (бассейн р. Хета) и относительно глубоководными осадками открытой части бассейна — глинами с известковыми и фосфоритовыми конкрециями (п-ов Пакса). Мощность их колеблется от 15 до 50 м (В. Н. Сакс и другие, В. А. Басов и другие).

Не менее полные разрезы с фауной, состоящей из восточноевропейских и северосибирских элементов, представленные глауконито-лентохлоритовыми песчаниками, алевролитами и глинами мощностью до 15 м, известны на восточном склоне Приполярного

Урала (А. В. Гольберг и другие), а теперь установлены и в бассейне р. Печора, где они охарактеризованы глинами и алевроитами мощностью до 7—8 м. На Северо-Востоке и Дальнем Востоке СССР находки аммонитов почти не известны и верхневолжские отложения устанавливаются главным образом по бухиям.

Вне СССР верхневолжские отложения хорошо представлены на Шпицбергене, где они, по данным Т. М. Пединой и Е. С. Ершовой, состоят из аргиллитов мощностью до 13 м с аммонитами, близкими северосибирским. Довольно полные разрезы верхневолжского подъяруса имеются и в Восточной Гренландии. Известны верхневолжские отложения в Арктической Канаде с аммонитами, характерными для верхней части подъяруса, и с бухиями, которые, по Ю. А. Елецкому, соответствуют всем зонам верхневолжского подъяруса. На Аляске и в Арктической Канаде, так же как и на Северо-Востоке СССР, верхневолжские отложения бедны аммонитами, и об их присутствии там можно судить главным образом по бухиям.

В Западной Европе морские верхневолжские отложения известны в Северо-Восточной Англии и в Северной Норвегии. В последнем районе они устанавливаются по бухиям [100]. Р. Кейси к верхневолжскому подъярусу в Англии относит нижние горизонты песчаников Спэлси и среднюю часть песков Сандрингхам с *Subcraspedites* и *Craspedites*.

Поздневолжская фауна аммонитов характеризует определенный этап в развитии позднеюрских фаун и достаточно четко отделяется как от средневолжской, так и от берриасской, причем от последней более существенно. Другие группы претерпевают изменения на разных уровнях, не всегда соответствующих смене аммонитовых комплексов. Поздневолжские белемниты, двусторчатые моллюски и фораминиферы от поздневолжских отличаются в основном обедненностью видового состава.

К рубежу средне- и поздневолжского времени приурочено появление семейства *Craspeditidae* с двумя подсемействами (*Craspeditinae* и *Garniericeratinae*) и почти полное вымирание *Dogsbolinitinae*, широко распространенных в более древних волжских слоях. Из этого подсемейства в Сибири только один род *Chelaites* сохранился до конца волжского — начала берриасского веков. В целом для Бореального пояса в поздневолжское время известно 9 родов, но из них характерных — 6: *Craspedites*, *Subcraspedites*, *Kachpurites*, *Garniericeras*, *Shulginites*, *Chelaites*. Малочисленные представители *Craspedites* (2 вида) появились еще в середине средневолжского времени, но расцвет этого рода относится уже к поздневолжскому. В последнее время краспедиты стали известны из низов рязанского горизонта на р. Ока, равно как и представители рода *Garniericeras* [31]. Ранее считалось, что указанные два рода типичны для верхневолжских отложений. *Shulginites*, *Chelaites* и *Subcraspedites* характерны для поздневолжского и берриасского времени и только один род *Kachpurites* — поздневолжский. На рубеже волжского и берриасского веков как в арктических

районах (Северная Сибирь, Приполярный Урал, Шницберген, Гренландия), так и в Тетическом поясе полностью исчезли представители *Virgatospinctinae*.

В пределах Бореального пояса аммониты наиболее разнообразны в Северо-Сибирской провинции, где они представлены 7 родами: *Craspedites*, *Chetaites*, *Shulginites*, *Subcraspedites*, *Virgatospinctes*, *Aulacosphinctes*, *Lemencia* и 24 видами (табл. 2). Наличие трех последних родов южного происхождения создает возможность для корреляции волжских и титонских разрезов.

На протяжении поздневолжского времени комплексы аммонитов неоднократно обновлялись, что позволяет выделить в составе подъяруса три зоны снизу вверх: *Craspedites* *okensis*, *Craspedites* *taimyrensis*, *Chetaites* *chetae*, а в составе нижней зоны — три подзоны: *Virgatospinctes* *exoticus*, *Craspedites* *okensis* s. str., *Subcraspedites* *originalis*. Нижняя зона сопоставляется с зонами *Kachipurites* *fulgens* и *Craspedites* *subditus* Русской равнины и Приполярного Урала, где в двух указанных зонах присутствует *Craspedites* (*Craspedites*) *okensis* (d'Orb.). Последний вид обнаружен Е. С. Ершовой и на Западном Шницбергене, где его также выделяется зона *Craspedites* *okensis* [17].

В Восточной Гренландии, по данным Ф. Сурлика [48], в верхневолжском подъярусе выделяются слои с *Virgatospinctes* *tenuicostatus*. В Северной Гренландии (Земля Пири), по данным Е. Хакансона и др. [65], обнаружены *Craspedites* (*Craspedites*) cf. *okensis* d'Orb. и *Buchia* *unschensis* (Pav.), которые вполне соответствуют зоне *okensis*. В Арктической Канаде с зоной *okensis* можно сопоставить слои с *Buchia* *richardsoni* и *B. fischeriana*. В Англии зоне *okensis* предположительно (по положению в разрезе) отвечает зона *Subcraspedites* *primitivus* [59].

Зона *Craspedites* *taimyrensis* хорошо сопоставляется с зоной *Craspedites* *nodiger* Русской равнины и Шницбергена ввиду наличия таких общих видов, как *Craspedites* (*Craspedites*) *pseudonodiger* Schulg. и *C. (C.) mosquensis* Gerass. На Приполярном Урале зоне *taimyrensis* отвечает одноименная зона с видом-индексом и близким комплексом аммонитов (*Subcraspedites* s. str., *Craspedites*) [30]. В Восточной Гренландии, на юге Земли Джеймсона, предположительно устанавливается зона *Subcraspedites* *preplicomphalus*, которая целиком или частично отвечает зоне *taimyrensis*. Зона *nodiger* и *taimyrensis* в Арктической Канаде соответствуют слои с *Craspedites* (*Craspedites*) *canadensis* Yell., близкие виду *taimyrensis* [72]. В Англии зона *Craspedites* *preplicomphalus* по наличию в ней краспедитов, близких *C. (C.) nodiger*, сопоставима с зоной *taimyrensis* [23].

На Русской равнине зоне *Chetaites* *chetae*, может быть, соответствует какая-то часть зоны *nodiger*, но, вероятнее всего, на это время здесь приходится перерыв. На Приполярном Урале есть указания на присутствие там аммонитов, близких *Chetaites* *chetae* Schulg. [12], и поэтому ранее здесь эта зона выделялась. В работе Р. Кейси, М. С. Месежниковой и Н. И. Шульгиной [23] с зо-

Таблица 2
Стратиграфическое распространение поздневолжских видов аммонитов в Северной Сибири

Род и вид	Зона <i>Craspedites</i> <i>okensis</i>	Зона <i>Craspedites</i> <i>taimyrensis</i>	Зона <i>Chetaites</i> <i>chetae</i>
<i>Craspeditinae</i>			
<i>Craspedites</i> (<i>Vitalites</i>) <i>subditus</i> (Trautsch)			
<i>Craspedites</i> (<i>Vitalites</i>) <i>subditoides</i> (Nik.)			
<i>Craspedites</i> (<i>Vitalites</i>) <i>fragilis</i> (Trautsch)			
<i>Craspedites</i> (<i>Vitalites</i>) <i>planus</i> Schulg.			
<i>Craspedites</i> (<i>Craspedites</i>) <i>okensis</i> (d'Orb.)			
<i>Craspedites</i> (<i>Craspedites</i>) <i>originalis</i> Schulg.			
<i>Craspedites</i> (<i>Craspedites</i>) <i>laevigatus</i> (Bodyl.)			
<i>Craspedites</i> (<i>Craspedites</i>) <i>taimyrensis</i> (Bodyl.)			
<i>Craspedites</i> (<i>Craspedites</i>) <i>nodiger</i> (Eichw.)			
<i>Craspedites</i> (<i>Craspedites</i>) <i>pseudonodiger</i> Schulg.			
<i>Craspedites</i> (<i>Craspedites</i>) <i>mosquensis</i> Gerass.			
<i>Craspedites</i> (<i>Craspedites</i>) <i>singularis</i> Schulg.			
<i>Subcraspedites</i> (<i>Subcraspedites</i>) <i>arcticus</i> Schulg.			
<i>Shulginites</i> aff. <i>toljensis</i> (Nik.)			
<i>Shulginites</i> (?) <i>margaritae</i> (Schulg.)			
<i>Dorsoplantinae</i>			
<i>Chetaites</i> <i>chetae</i> Schulg.			
<i>Beriasellidae</i>			
<i>Lemencia</i> aff. <i>richteri</i> (Opp.)			
<i>Beriasella</i> (?) <i>borealis</i> Schulg.			
<i>Virgatospinctinae</i>			
<i>Virgatospinctes</i> <i>exoticus</i> Schulg.			
<i>Virgatospinctes</i> <i>radicosus</i> Schulg.			
<i>Virgatospinctes</i> <i>bicostatus</i> Schulg.			
<i>Virgatospinctes</i> <i>tenuicostatus</i> Schulg.			
<i>Virgatospinctes</i> aff. <i>hangfoni</i> Spath			
<i>Aulacosphinctes</i> <i>tripartitus</i> Schulg.			

ной chetae сопоставлены уральские слои с *Volgidiscus*. В настоящее время, по данным М. С. Мессежникова и Ю. В. Брадуча [30], zone chetae на Урале отвечают слои с *Subcraspedites* (?) (*Subcraspedites* *mauryniensis* и *S. (Volgidiscus) pulcher*. В этих же слоях присутствует *Shulginites*, характерный для зоны chetae Северной Сибири (см. табл. 2). На Шпицбергене и в Арктической Канаде мы не знаем аналогов зоны chetae, но, возможно, ей соответствуют верхи зоны *nodiger* на Шпицбергене и верхняя часть слоев с *canadensis* в Арктической Канаде.

В Восточной Гренландии, на юге Земли Джеймсона, Ф. Сурлик предположительно выделяет зону *Chetaites chetae*. В Англии зона *Subcraspedites* (*Volgidiscus*) *lamughii* как по положению в разрезе, так и с помощью уральских разрезов с *Volgidiscus* сопоставима с зоной chetae Северной Сибири.

В Западной Канаде и в западных штатах США [68] расчленение отложений, соответствующих поздневоловскому времени, проведено по бухиям и малочисленным аммонитам тетического происхождения. Поэтому сопоставление с зонами Северной Сибири и с зонами других арктических регионов весьма условно.

Кроме аммонитовых зон В. А. Захаровым [21] для boreальных бассейнов выделены зоны по бухиям. В верхневоловском подъярусе выделено две зоны: *obliqua*, отвечающая зоне *okensis*, и *ischensis*, охватывающая зоны *taimyrensis*, *chetae* и берриасскую зону *sibiricus*.

По всему разрезу верхневоловских отложений (начиная с зоны *Epirvigatites variabilis* средневоловского подъяруса и кончая зоной chetae) в Северной Сибири встречаются виргатосфинкты. Находясь единичными берриаселид и аулакосфинктов приурочены к подзоне *Craspedites okensis* s. str. На Шпицбергене, на Приполярном Урале и в Гренландии виргатосфинкты также приурочены к верхневоловским слоям. Уральские экземпляры имеют плохую сохранность и поэтому до вида не могут быть определены. Что же касается шпицбергенских виргатосфинктов, то они представлены формами, очень близкими северосибирскому виду *Virgatospinches tenuicostatus* Schulg. [20], равно как и гренландские [48].

Таким образом, корреляция верхневоловских отложений внутри Бореального пояса во многих случаях может быть проведена на уровне зон (см. табл. 5). Восточноевропейские разрезы имеют ряд общих видов с северосибирскими и шпицбергенскими разрезами. Уральские комплексы имеют в своем составе как восточноевропейские элементы — *Kachpurites fulgens*, *Craspedites (Craspedites)* *ex gr. nodiger*, *C. (Vitalites)* *subditus*, так и сибирские — *Chetaites*, *Virgatospinches*, *Craspedites (Craspedites)* *taimyrensis*. Английские разрезы содержат формы, близкие *Craspedites (Craspedites)* *ex gr. nodiger (Craspedites plicomphalus)*, общие формы с уральскими разрезами (*Volgidiscus*) и сибирскими (*Subcraspedites* s. str.).

В остальных районах Северо-Западной и Западной Европы отложения, соответствующие поздневоловскому времени, представ-

лены пресно- или солоноватоводными фашинами пурбека, кроме Северной Норвегии (Андо), где распространены малочисленные бухии. Южноевропейские разрезы титона содержат отличные от бореальных комплексы аммонитов, однако наличие в Северной Сибири *Lenemacia aff. richteri* (Orpel), вида наиболее характерного для верхнего титона Штрамберга (ЧССР), позволяет допустить одновременность отложений, содержащих данную форму. Кроме того, как уже указывалось, виргатосфинкты в Бореальном поясе выше зоны *Chetaites chetae* не поднимаются. В Юго-Восточной Франции и вообще в тетических разрезах виргатосфинкты в берриасе не известны, поэтому мы можем предположить более или менее одновременное исчезновение их по всему земному шару на рубеже титонского (воловского) и берриасского веков.

Таким образом, в целом отложения верхневоловского подъяруса сопоставимы с отложениями верхнего титона (с зонами *Pargaulosphenites transitorius* и *Durangites*). Достаточно определенно прослеживается нижняя граница обоих подразделений, что же касается зонального сопоставления, то эти вопросы еще требуют своего разрешения.

БЕРРИАССКИЙ ЯРУС

Отложения берриасского яруса на Севере СССР занимают большие площади. Они выходят на дневную поверхность и вскрыты многочисленными скважинами в бассейне р. Печора, обнажены на восточном склоне Приполярного Урала, вскрыты скважинами в Западно-Сибирской низменности и в низовьях р. Енисей, выходя на дневную поверхность в Хатангской впадине, на Северном Таймыре, на Земле Франца-Иосифа, в бассейнах рек Анабар, Оленёк и Лена. На Северо-Востоке и Дальнем Востоке СССР берриас по фауне четко не обособляется, хотя единичные находки аммонитов и главным образом бухий указывают на его присутствие. Немногочисленные берриасские аммониты известны из валунов на Новой Земле.

Наиболее полные и очень хорошо охарактеризованные аммонитами отложения берриаса известны на севере Сибири. Здесь на побережье моря Лаптевых, у восточного борта Хатангской впадины (п-ов Пакса), расположен непрерывный разрез верхневоловских, берриасских и валанжинских отложений. У южного борта Хатангской впадины, на реках Хета и Боярка, нами на протяжении нескольких лет изучались отложения берриаса и его фауна, но непосредственно в обнажениях граница верхневоловских и берриасских слоев здесь не наблюдалась. Выделенные на основании этого изучения комплексы фаун и зоны из пограничных слоев впоследствии были прослежены и на п-ове Пакса, хотя условия sedimentации в южной и восточной частях Хатангской впадины были разными.

На р. Хета отложения берриаса представлены прибрежно-мелководными алевроитами и песками, на р. Боярка — умеренно глу-

боководными глинисто-алевритовыми осадками, на п-ове Пакса — относительно глубоководными глинистыми осадками открытого моря. Мощность берриасских отложений в бассейне р. Хета 77 м, на п-ове Пакса — 52 м (табл. 3).

Непрерывный разрез верхневожжских и берриасских отложений имеется и на восточном склоне Приполярного Урала. Но сохранность фауны здесь несколько хуже, чем в Северной Сибири. Тем не менее практически здесь выделяются те же зоны, что и в Северной Сибири, только верхняя зона получила особое название (см. табл. 5). Берриас на Северном Урале представлен глаукопито-лентохлоритовыми песчаниками и алевродитами мощностью до 25—26 м.

О. В. Кириллов на Земле Франца-Иосифа, на о. Клагенфурд, впервые для этого региона обнаружил высылки песков и песчанников видимой мощностью 20—30 м с берриасскими и валанжинскими аммонитами и бухиями, в том числе с *Surites* и *Subcraspedites* (*Borealites*).

Хорошие непрерывные разрезы берриаса имеются в Восточной Гренландии. На п-ове Волластон, в разрезе горы Нисен, по данным В. Майнка и Д. Т. Доновена, мощность песчанников, конгломератов и алевролитов берриаса достигает 150 м. Аммонитовые комплексы, изученные отсюда Л. Спэтом, были взяты лишь из отдельных горизонтов, и поэтому здесь не было четкого зонального деления берриаса. В настоящее время этот пробел восполнен исследованиями датских и английских ученых Ф. Сурликом, Дж. Калломоном, Т. Биркелунд и др.

Непрерывный разрез верхнеюрских и нижнемеловых отложений имеется и на Западном Шпицбергене, где, по данным Т. М. Пчелиной и Е. С. Ершовой, граница юры и мела проходит внутри толщи аргиллитов [20]. К сожалению, берриасские аммониты здесь редки и зональное деление пока провести затруднительно (Е. С. Ершова выделяет лишь одну зону и один слой с фауной).

В Арктической, Западной Канаде и в западной части США расчленение берриаса проведено в основном по бухиям, и поэтому корреляция этих районов с остальными областями Бореального пояса весьма условна.

От поздневожжских бореальных комплексов берриасские комплексы аммонитов отличались достаточно четко (табл. 3). Наступил расцвет новых групп из семейства Craspeditidae, почти полностью вымерли Perisphinctidae (лишь *Chetaites* и *Externiceras* дожили до начала берриаса). Из краспедитид вместо пяти родов, характерных для поздневожжского времени, принадлежавших подсемействам Craspeditinae и Garniericeratinae (*Craspedites*, *Subcraspedites*, *Kachpurites*, *Garniericeras*, *Shulginites*), появились десять берриасских родов. Три рода (*Craspedites*, *Subcraspedites*, *Shulginites*) переходят в берриасский ярус из вожжского. Берриасскими являются *Lynnia*, *Surites*, *Pronjaites*, *Praetolia*, *Peregrinoceras*, *Hectoroceras*, *Gerassimovia*, *Bojarkia*, *Tollia*, *Virgatoptychites*. Последние

Таблица 3
Стратиграфическое распространение берриасских видов аммонитов в Северной Сибири

Род и вид	Зона <i>Chetaites sibiricus</i>	Зона <i>Hectoroceras kochi</i>	Зона <i>Surites analogus</i>	Зона <i>Bojarkia mesenchal-kovi</i>
Craspeditinae				
<i>Surites</i> (<i>Surites</i>) <i>spasskensis</i> (Nik.)				
<i>Surites</i> (<i>Caspeyceras</i>) <i>kazakovianus</i> (Bogosl.)				
<i>Surites</i> (<i>Caspeyceras</i>) <i>analogus</i> (Bogosl.)				
<i>Surites</i> (<i>Surites</i>) <i>subanalogus</i> Schulg.				
<i>Surites</i> (<i>Surites</i>) <i>ex gr. tszikwinianus</i> (Bogosl.)				
<i>Surites</i> (<i>Surites</i>) <i>ex gr. subzikwinianus</i> (Bogosl.)				
<i>Surites</i> (<i>Surites</i>) <i>sublemlenianus</i> Bodyl.				
<i>Surites</i> (<i>Surites</i>) <i>nikitini</i> Geras.				
<i>Surites</i> (<i>Bogostouskia</i>) <i>pseudostenomphalus</i> I. Sason.				
<i>Peregrinoceras</i> <i>ex gr. pressulus</i> (Bogosl.)				
<i>Peregrinoceras</i> <i>ex gr. subpressulus</i> (Bogosl.)				
<i>Subcraspedites</i> Schulg. (<i>Pseudocraspedites</i>) <i>pseudoplicomphalus</i>				
<i>Subcraspedites</i> (<i>Pseudocraspedites</i>) <i>anglicus</i> Schulg.				
<i>Subcraspedites</i> (<i>Borealites</i>) <i>suprasubtilis</i> (Bogosl.)				
<i>Subcraspedites</i> (<i>Ronkinites</i>) <i>rossicus</i> Schulg.				
<i>Subcraspedites</i> (<i>Ronkinites</i>) <i>bodylovskiji</i> (Voron.)				

Род и вид	Зона Chetaites sibiricus	Зона Hectoceras kochi	Зона Surites analogus	Зона Bojarkia meszhnikovi
<i>Hectoceras kochi</i> Spath				
<i>Prietollia maynci</i> Spath				
Tollinae				
<i>Bojarkia meszhnikovi</i> Schulg.				
<i>Bojarkia bodylenskii</i> Schulg.				
<i>Bojarkia cf. payeri</i> (Toula)				
<i>Tollia tolli</i> Pavi.				
<i>Tollia tolmatschowi</i> Pavi.				
<i>Tollia latelobata</i> Pavi.				
<i>Tollia nakhsaensis</i> Voron.				
<i>Tollia profundumbilicata</i> Voron.				
<i>Tollia emelianzevi</i> Voron.				
<i>Tollia kordikovi</i> Bodyl.				
<i>Tollia subtilis</i> Voron.				
<i>Virgatoptylchites trifurcatus</i> Schulg.				
Dorsoplanitinae				
<i>Chetaites sibiricus</i> Schulg.				
Berriassellidae				
<i>Sachsia sachsii</i> Schulg. gen. et sp. n.				
Protancyloceratinae				
<i>Bochianites</i> sp.				

два рода дожили до валанжина, причем в позднем берриасе появились подсемейство Tollinae, к которому из указанных родов относятся *Bojarkia*, *Tollia* и *Virgatoptylchites*.

Всего в берриасе Бореального пояса насчитывается 20 родов аммонитов, из которых 15 имеют северное происхождение. На Русской равнине помимо бореальных *Subcraspedites* (*Borealites*), *Perigrinoceras*, *Surites*, *Externiceras*, *Pronajites*, *Gerassimovia* известны южные роды *Riasanites*, *Euthymiceras*, *Neocomites*. В Западной Канаде и западных штатах США известны тетические роды *Neglericeras*, *Neocosmoceras*, *Protocanthodiscus*, *Spiticeras* (*Spiticeras*), *S.* (*Groebericeras*), *Berriasella*, *B.* (*Pseudargentiniceras*), *B.* (*Mazenoticeras*) *. На севере Сибири в позднем берриасе — валанжине встречаются тетические *Bochianites* и в раннем берриасе *Sachsia* gen. n.

Благодаря находкам тетических аммонитов в северных разрезах стала возможной в целом корреляция бореального и тетического берриаса. Хорошие разрезы берриаса с бореальными аммонитами известны на востоке Англии. Из глин Спитона и песчаников Спилеби Л. Спэтом, Х. Свиннертоном, Дж. Нилом, Р. Кейси описаны комплексы, удивительно близкие арктическим. В районах между Бореальным и Тетическим поясами в берриасской фауне имеются аммониты смешанного состава из тетических и бореальных родов и видов (Польша, Мангшшлак).

Из других групп фаун в берриасе наиболее существенно изменяется комплекс белемнитов, однако не с самого начала этого века. В Сибири и с меньшей достоверностью в Северной Америке и Гренландии волжские комплексы характеризовались развитием *Cylindroteuthis*, *Lagonibelus* и *Pachyteuthis*. Эти же комплексы сохраняются и в берриасе, но в обедненном видовом составе. Новый комплекс белемнитов с *Acroteuthis* s. str. и новыми видами подрода *Acroteuthis* появляется в конце берриасского века и достигает расцвета в валанжине. В Восточной Европе указанный новый комплекс белемнитов, включая подрод *Microbelus*, возникает еще в поздневолжское время, и нижняя возрастная граница характерного для бореального неокома комплекса с *Acroteuthis* оказывается скользящей.

Смена комплексов двусторчатых моллюсков, брахиопод и микрофауны, как показано В. А. Басовым, В. А. Захаровым и А. С. Дагисом, находится в тесной связи с фаціальными обстановками, и поэтому эти группы не могут иметь решающего значения для определения возрастных границ. Наиболее пригодными для целей корреляции и установления этапности в развитии фаун из указанных групп являются бухии.

В. А. Захаров по бухиям в берриасе выделяет пять зон: *unshensis*, *okensis*, *jasikovi*, *tolmatschowi*, *inflata* [21]. Причем нижняя бухиазона охватывает и верхние две зоны волжского яруса,

* Указанные районы в берриасе относятся к Тетису.

а верхняя выделяется в пограничных слоях берриаса и валанжина.

В Северной Сибири комплексы аммонитов в течение берриаского века неоднократно обновлялись, что позволяет выделить четыре зоны: *Chetaites sibiricus*, *Hectoroceras kochi*, *Surites analogus* и *Bojarkia mesezhnikowi*.

Нижняя зона сибирского берриаса *Chetaites sibiricus* по появлению в ней берриасских *Surites* (*Surites*) ex gr. *izikwinianus* (Bogosl.), *Praetollia maynci* Spath, *Subcraspedites* (*Borealites*) и отсутствию позднеросских *Virgatosphinctes* должна относиться к меловой системе. Для зоны кроме перечисленных форм характерна *Sachsia sachsii* Schulg. gen. et sp. n. Эта форма была изображена под названием *Argentiniticeras* (?) sp. n. [55]. Она относится к берриаселлидам. Аналоги зоны хорошо выделяются на восточном склоне Приполярного Урала. Охарактеризована зона, так же как и в Сибири, *Chetaites sibiricus* Schulg., *Praetollia*, *Subcraspedites* (*Borealites*) [23, 30].

На Западном Шпицбергене Е. С. Ершовой [18, 20] выделена берриасская зона *Surites spasskensis* и слои с *Tollia* sp., однако же в комплексе берриасских аммонитов указываются и изображены *Praetollia* sp. juv. и *Subcraspedites* (*Borealites*) spp. Первая форма в разрезах Сибири, Приполярного Урала, Гренландии и Англии характерна для низов берриаса, главным образом для зоны *sibiricus*, вторая же наиболее характерна для зоны *kochi*, хотя встречается и ниже (в зоне *sibiricus*). Кроме того, по мнению автора, на Шпицбергене есть и *Chetaites* cf. *sibiricus* Schulg. (= *Perisphinctes* sp. A. Sokolov. Bodylevsky, 1931, табл. IX, фиг. 3), который, однако, не имеет точной привязки к разрезу. Таким образом, нам представляется, что в указанном регионе есть аналоги двух нижних зон Северной Сибири. В Восточной Гренландии Ф. Сурлик в низах берриаса выделяет зону *Praetollia maynci*. Этот вид и в наших разрезах встречается главным образом в базальных слоях берриаса и, таким образом, зона *maynci* сопоставляется с зоной *sibiricus*. В Арктической Канаде зоне *sibiricus* отвечают скорее всего слои с *Subcraspedites* (*Borealites*) *antiquus*, которые Ю. А. Елецкий помещает в верхневожжский подъярус под названием «*Praetollia antiqua*. Вид *antiquus* бесспорно относится к бореалитам — типично берриасским формам.

На Русской равнине в берриасе на протяжении многих лет выделялись две зоны: *Riasanites gjasanensis* и *Surites spasskensis*. Последние по предложению П. А. Герасимова [11] были заменены на нижнюю *Riasanites gjasanensis* и *Surites spasskensis* и верхнюю *Surites izikwinianus*. Это зональное деление главным образом касалось участка Никитино — старая Рязань. Работы, проведенные в последние годы группой М. С. Месечникова (в указанном выше районе), показали, что зона *Riasanites gjasanensis* может быть подразделена на три горизонта (снизу вверх): с *Riasanites* и *Garniericeras*; с *Riasanites* и *Hectoroceras* и с *Riasanites* и *Euthymiceras transfigurabilis* [31]. Поскольку представители *Surites*,

в том числе и *S. (S.) spasskensis* (Nik.), появляются в верхних горизонтах зоны *gjasanensis*, то название *Surites izikwinianus* более уместно. Выше лежащие слои с *Peregrinoceras* aff. *albidum* у др. Кашир венчают разрез берриаса на Русской равнине.

При сопоставлении сибирских разрезов с подразделениями Русской равнины с учетом наличия *Hectoroceras* в обоих регионах напрашивается следующий вывод: либо зоне *sibiricus* отвечают слои с *Riasanites* и *Garniericeras*, либо в это время на Русской равнине был перерыв. В Англии над слоями с поздневожжскими *Volgids* Р. Кейс выделял берриасскую зону *Runctonia runctoni*. После совместного просмотра материала оказалось, что *Runctonia* чрезвычайно близка *Praetollia* и теперь отнесена к этому роду [23]. Таким образом, во многих бореальных регионах базальные слои берриаса охарактеризованы представителями рода *Praetollia*, что определяет их положение в зоне *sibiricus* (или в самых низах зоны *kochi*).

Следующая зона сибирского берриаса — *Hectoroceras kochi* с *Surites* spp. (в том числе с *S. spasskensis* Nik.), *Subcraspedites* (*Borealites*) spp. и другими родами — прослеживается очень широко. Она известна на Приполярном Урале, в Восточной Гренландии, Англии и отвечает слоям с *Riasanites* и *Hectoroceras* Русской равнины. В Арктической Канаде с этой зоной могут быть сопоставлены слои с *Subcraspedites* (*Borealites*) aff. *suprasubditus*. В Северной Гренландии зоне *Hectoroceras kochi* могут отвечать слои с *Subcraspedites* (*Borealites*) aff. *jedorovi*, *Buchia unshensis* (Pavl.), *B. volgensis* (Lah.), *B. okensis* (Pavl.) [65].

В выше лежащей северосибирской зоне — *Surites* analogus — характерными элементами являются *Surites* (*Surites*) *subanalogus* Schulg., *S. (Caseyiceras) analogus* (Bogosl.), *S. (C.) kozakowianus* (Bogosl.), *Peregrinoceras* ex gr. *subpressulus* (Bogosl.) и др. Одноименные зоны с *Surites* spp. выделяются на восточном склоне Приполярного Урала и в Восточной Гренландии с близкими комплексами фауны. На Западном Шпицбергене зона *Surites spasskensis* сопоставима с зоной *analogus* [18]. В Арктической Канаде этой зоне могут отвечать слои с *Surites* (*Caseyiceras*) aff. *analogus*. На Русской равнине слои с *Riasanites*, *Euthymiceras* и *Surites*, располагающиеся над слоями с *Hectoroceras*, видимо, должны отвечать зоне *analogus*, ибо в их составе есть вид-индекс этой зоны и ряд других видов, общих с северосибирскими, в том числе *Surites* (*Surites*) *spasskensis* (Nik.), *Surites* (*Caseyiceras*) *kozakowianus* (Bogosl.) и др. В Англии над зоной *kochi* Р. Кейс выделяет зону *Lyntia iceni*. Данную зону можно сопоставлять с зоной *analogus* [59], во-первых, из-за положения в разрезе и, во-вторых, из-за того, что только в ней были встречены *Surites* группы *spasskensis*.

В Польском бассейне в поздневожжское время и в первой половине берриаса были развиты пресноводно-лагунные фации, охарактеризованные рядом остраковидных горизонтов. Выше лежащие горизонты морских отложений берриаса с аммонитами бореаль-

ного и тетического происхождения довольно затруднительно сопоставить с соответствующими подразделениями арктических регионов, Юго-Восточной Франции и Восточной Европы. По данным С. Марек и Я. Дембовской [15], в верхней части берриаса (рязанского яруса) выделяются слои с *Riasanites* (внизу) и *Surites* (вверху). Нижние слои с *Riasanites rjasanensis* (Wen.) Labh., *Malbosciceras* cf. *malbosi* (Pictet), *Berriassella* cf. *picteti* (Jasob) и другими южными формами сопоставляются польскими авторами с нижней частью зоны *Fauriella boissieri* и бореальной зоной *Hectoroceras kochi*.^{*} Верхние слои с *Riasanites* spp., *Surites* (*Surites*) cf. *spasskensis* (Nik.), *S. (S.)* cf. *subtzikwinianus* (Bogosl.) и рядом южных форм, в том числе с *Euthymiceras* cf. *euthymi* (Pictet) и *Fauriella* sp. cf. *boissieri* (Pictet), сопоставлены с верхней частью зоны *boissieri* стратотипа и с зонами *Surites* аналог и *Bojarkia mезезhnikowi* северного берриаса.

Мы в нашей статье [45] провели несколько иную корреляцию с польским берриасом, а именно сопоставили польские слои с *rjasanites* с зоной аналогус Сибири и *occitanica* Юго-Восточной Франции, а слои с *Surites* — с зоной *mезезhnikowi* Сибири и *boissieri* Юго-Восточной Франции. При сопоставлении с Русской равнины нижние слои польского берриаса нами коррелируются со слоями с *Riasanites*, *Euthymiceras* и *Surites*, а верхние — с зоной *tzikwinianus* и слоями с *Peregrinoceras* aff. *albidum*. Следует сказать, что ни первая, ни вторая корреляция не совершенны, но коль скоро в польских слоях с *Riasanites* встречены *Berriassella* cf. *picteti* (Jasob), свойственные зоне *boissieri*, то все вышеуказанные подразделения, видимо, следует сопоставлять именно с этой зоной.

Верхняя зона сибирского берриаса — *Bojarkia mезезhnikowi* — была выделена нами (В. Н. Сакс, Н. И. Шульгина) в составе нижней части бывшей зоны *Tollia tolli*, поскольку *Tollia tolli* может встречаться как в берриасе, так и в валанжине. Для названной зоны характерны *Bojarkia mезезhnikowi* Schulg., *B. budylevskii* Schulg., *B. payeri* (Toula), разнообразные виды родов *Tollia* и немногочисленные *Virgatoptychites*, а также единичные *Boshianites*.

На Приполярье Урале этой зоне соответствует зона *Bojarkia payeri*, бедная аммонитами, но с близкими фаунистическими ассоциациями среди белемнитов и двустворок. На Западном Шпицбергене вверх берриаса выделены слои с *Tollia* sp. [20], которые могут быть сопоставлены с зоной *mезезhnikowi*, хотя сохранность Шпицбергенских толлий очень посредственная и других аммонитов с ними не встречено. В Восточной Гренландии Ф. Сурлик в верхах берриаса выделяет две зоны — *Surites tzikwinianus* и *Peregrino-*

ceras pseudotolli, которые по положению в разрезе могут быть сопоставлены с зоной *mезезhnikowi* Сибири, а также с зоной *tzikwinianus* и слоями с *Peregrinoceras* aff. *albidum* Русской равнины. Последние слои обнаружены и в Северной Гренландии [65]. Аммониты, близкие *Bojarkia mезезhnikowi*, недавно описаны из разрезов берриаса Северной Норвегии [100]. В Арктической Канаде зона *mезезhnikowi* могут отвечать слои с *Bojarkia* cf. *payeri* (Toula). Представители рода *Tollia*, которые могли бы венчать разрез берриаса в этом регионе, по данным Ю. А. Елецкого, встречаются в нижнем валанжине. На Русской равнине зона *mезезhnikowi* условно отвечают зона *tzikwinianus* и слои с *Peregrinoceras* aff. *albidum*. В зоне *mезезhnikowi* суриты практически отсутствуют, и поэтому зона *tzikwinianus* может отвечать и части зоны аналогус. В Англии в верхней части песчаников Спилсбери Р. Кейси выделяет зоны *Bojarkia stenophala* и *Peregrinoceras albidum*, которые по положению в разрезе располагаются между зоной *iscenii* и валанжинскими слоями с *Paratollia*. В зоне *stenophala* кроме вида-индекса имеются аммониты, близкие сибирским *Bojarkia mезезhnikowi* Schulg. и *B. budylevskii* Schulg. [23]. Выше в разрезах Англии начинают доминировать представители рода *Peregrinoceras*, который по мнению Р. Кейси, является бореально-атлантическим аналогом рода *Tollia*.

Сопоставление берриасских зон Северной Сибири с берриасом Западной Канады и западными штатами США в основном базируются на бухиях. В первом регионе изредка встречаются такие бореальные аммониты, как *Subcraspedites* (*Borealites*), *Surites* (*Surites*) cf. *tzikwinianus* (Bogosl.), с помощью которых можно говорить только вообще о соответствии их с сибирским берриасом. Во втором регионе бореальных аммонитов вообще нет, и сопоставление проводится только по бухиям.

В бассейне р. Печора (по р. Ижма) в верхневолжском подъярсе могут быть выделены те же зоны, что и в центральных частях Русской равнины. Отложения представлены глинами мощностью до 17 м с *Kachpurites* sp., *Craspedites* (*Craspedites*) ex gr. *okenis* (d'Orb.), *C. (C.)* ex gr. *nodiger* Eichw., *C. (Vitalites)* cf. *subditus* (Trd.). Для берриасских отложений, которые перекрывают волжские с небольшим разрывом (в естественных выходах), пока еще не может быть предложено строгого зонального деления. Аммонитовые комплексы здесь смешанного характера, состоящие из элементов арктического и восточноевропейского происхождения. В толще алевроитов мощностью около 20 м можно наметить ряд горизонтов: слои с *Subcraspedites* (*Pseudocraspedites*), *S. (Borealites)* и *Surites*; слои, отвечающие зонам *kochi* и аналогус Сибири с *Hectoroceras kochi* (осадки этой зоны здесь размыты и вид-индекс найден в перетоленном состоянии), *Surites* (*Surites*) *spasskensis* (Nik.), *Peregrinoceras* aff. *pressulus* (Bogosl.); слои, отвечающие зоне *mезезhnikowi* Сибири с видом-индексом, *Surites* (*Surites*) *tzikwinianus* Bogosl., *Peregrinoceras* cf. *albidum* Casey.

^{*} В слоях с *Riasanites* С. Марек и Я. Дембовская указывают на присутствие *Prætolia magnei* Späth, однако сохранность аммонита плохая и не позволяет определить его уверенно даже до рода.

В общем, корреляция берриасских отложений внутри Борсального пояса, так же как и для верхневолжских отложений, может быть проведена между рядом регионов на уровне зон.

Корреляция со стратотипическим разрезом берриаса, в котором выделяются три зоны (снизу вверх): *Berriasella grandis*/Jacobia, *Tirnovella occitanica* и *Fauriella boissieri*, может быть проведена лишь в первом приближении. Мы можем с большей или меньшей уверенностью проследить нижнюю границу берриаса, совпадающую как в Тетическом, так и в Борсальном поясах с исчезновением виргатосфинктин (если считать, что они вымерли одновременно). Мы можем проследить верхнюю границу, совпадающую как в южных, так и в северных регионах с появлением валанжинских родов *Paratollia* (Англия, ФРГ), *Menjaites* (Русская равнина, Англия, Северная Сибирь), *Platylenticeras* (ФРГ, Польша, Франция), *Pseudogarnieria* (Русская равнина, Англия), *Propolyptichites* (ФРГ, Англия), *Neotollia* (Северная Сибирь, Северный Урал, бассейн р. Печора, Гренландия, Северная Норвегия?).

Как только что было показано, в комплексах берриаса Северной Сибири, Северного Урала, Русской равнины, Англии, Польши имеются не только общие роды, но и общие виды аммонитов. К ним относятся *Subcraspedites* (*Borealites*), *Surites* (*Surites*) *spasskensis* (Nik.), *S. (S.) subtzikwinianus* (Bogosl.), *Bojarkia stenophala* Pavl. и др. Вместе с перечисленными формами в Польше и на Русской равнине встречаются южные группы аммонитов (*Neocomites*, *Riasanites*, *Berriasella*, *Euthymiceras*). Последняя форма в южных европейских разрезах приурочена к верхней зоне берриаса *boissieri* и частично к средней зоне *occitanica*. Поэтому мы вправе считать, что большая часть борсального берриаса отвечает двум верхним зонам стратотипического разреза Юго-Восточной Франции. Что же касается нижних борсальных зон берриаса, то корреляция их со стратотипом весьма условна и нуждается в подтверждении (см. табл. 5).

ВАЛАНЖИНСКИЙ ЯРУС

Валанжинские отложения распространены на Севере СССР в тех же районах, что и берриасские, однако они значительно полнее представлены в бассейне р. Печора. Вне СССР достаточно полные разрезы валанжина известны в Шпицбергене и в Западной Канаде. На Северо-Востоке и Дальнем Востоке СССР аммониты, так же как и в берриасе, встречаются редко и валанжин расчленяется в основном по бухиям.

Непрерывные и полные разрезы описываемого яруса с нижней и верхней границами хорошо представлены на п-ове Пакаса. Здесь валанжин сложен фашиями открытого морского бассейна — глинами, глинистыми алевролитами и алевролитами мощностью до 90 м.

В бассейне р. Хета (разрезы по рекам Хета, Боярка, Маймечя, Большая Романыха) и на реках Анабар и Попигаи валанжин оха-

рактеризован прибрежно-морскими осадками — алевролитами и песками мощностью до 124 м в бассейне р. Хета.

Хороший разрез нижней части нижнего валанжина (слои с *Temnoptychites*) находится на р. Ижма (бассейн р. Печора), где на порогах верхней части берриаса залегают алевроиты с прослоями и конкрециями алевролитов мощностью до 65 м. Разрез верхнего подъяруса, состоящий из алевроитов и песков с крупными караваями известковистых алевролитов и песчаников мощностью в 80 м, прослеживается хуже ввиду того, что он не является непрерывным.

Непрерывный разрез валанжина наблюдается на восточном склоне Приполярного Урала, на р. Ятрия, где он, по данным А. В. Гольберта и др., сложен глинистыми алевроитами и алевроитами мощностью 54 м с комплексом фауны, очень близким к северосибирскому.

На Шпицбергене, в Арктической Канаде и в Гренландии разрезы валанжина и комплексы валанжинской фауны требуют дополнительного изучения, особенно из его верхней части, хотя зоны, выделяемые в Северной Сибири с той или иной степенью достоверности, намечаются и в указанных районах.

Борсальные аммонитовые комплексы на границе берриаса и валанжина претерпевают изменения. На смену 15 берриасским родам пришли 17 валанжинских, причем 9 из них принадлежат семействам *Craspeditidae* (*Neotollia*, *Temnoptychites*, *Menjaites*, *Thorsteinssonoceras*, *Stichorhynchoceras*, *Platylenticeras*, *Tolypoceras*, *Pseudogarnieria*, *Neocraspedites*). Из берриаса в низы валанжина переходят два рода из подсемейства *Tollinae* (семейства *Craspeditidae*) — *Tollia* и *Virgatoptychites*. Остальные шесть валанжинских родов принадлежат семейству *Polyptychitidae* (*Paratollia*, *Polyptychites*, *Euryptychites*, *Asieriptychites*, *Neopolyptychites*, *Dichotomites*). Итого в валанжине Борсального пояса насчитывается 17 борсальных родов. Всего же вместе с тетическими родами в валанжине Борсального пояса устанавливается 29—30 родов, из них тетических — 12. Это *Bochianites* (семейство *Protancyloceratidae*) на Севере Сибири, в Англии и в западных штатах США; *Leopoldia*, *Lyticoceras*, *Dicosella*, *Neocomites*, *Killianella*, *Thurmanniceras*, *Sarasinella*, *Saynella*? (семейство *Neocomitidae*) в Западной Европе и западных штатах США; *Olcostephanus*, *Valanginites*, *Saynoceras* (семейство *Olcostephanidae*) в Западной Европе (*Olcostephanus*) и в западных штатах США. В этот список не включены представители *Lyticoceratina* и *Phylloceratina*, которые на севере пока остаются неизученными.

Благодаря совместному нахождению борсальных и тетических аммонитов мы можем коррелировать валанжин Борсального пояса с валанжином Тетиса только в целом и более или менее уверенно проводить его нижнюю границу, что же касается сопоставления по зонам (за исключением самой нижней) и установления верхней границы в борсальных районах, то эти вопросы еще требуют своего разрешения.

Стратиграфическое распространение валанжинских видов аммонитов в Северной Сибири

В Северо-Сибирской провинции в валанжине известны 13 родов аммонитов: *Tollia*, *Neotollia*, *Virgatoptychites*, *Menjaites*, *Temnoptychites*, *Thorsteinssonoceras*, *Neocraspedites*, *Euryptychites*, *Neopolyptychites*, *Astieriptychites*, *Polyptychites*, *Dichotomites*, *Bochianites* (табл. 4).

В основании сибирского валанжина выделяется зона *Neotollia klimovskiensis*. Эта зона была отнесена к валанжину на том основании, что в ней появляются и становятся господствующими такие аммониты, как *Neotollia klimovskiensis* Krimh., *N. maimetschensis* Schulg., *N. klimovskiana* Bodyl. et Schulg., которые выше по разрезу встречаются с валанжинскими родами *Temnoptychites*, *Polyptychites*, *Euryptychites* и *Astieriptychites*. Кроме того, и в этой зоне и выше по разрезу С. А. Чирвой в 1975 г. в северной части Хатангской впадины найдены среднерусские *Menjaites imperceptus* I. Sason. Этот род в последнее время стал известен в Англии [25]. К зоне приурочено появление валанжинских комплексов двустворок и белемнитов. Здесь в массовом количестве распространены *Buchia inflata* (Toula), *B. crassa* (Pavl.), *B. bulboides* (Lah.) и др. Из белемнитов доминируют типично валанжинские *Acrotenthis* spp. Правда, в зоне довольно часто встречаются *Tollia* spp. (*Tollia tolli* Pavl., *T. tolmatschowi* Pavl. и др.) и *Virgatoptychites*, но общий облик фауны, отличающийся от беринской, дает нам основание начинать валанжин именно с этой зоны, тем более что в верхах ее на п-ове Пакса появляются валанжинские *Astieriptychites*.

В нижнем валанжине над зоной *Neotollia klimovskiensis* выделяется зона *Temnoptychites syzranicus*. Для нее характерны *Temnoptychites* (*Temnoptychites*) *syzranicus* Pavl., *T. (T.) mokschenis* (Bogosl.), *T. (T.) triptychiformis* (Bogosl.), *T. (T.) rudis* Bodyl., *Temnoptychites* (*Russanovia*) spp., *T. (Costamerijaites)* spp., *Astieriptychites* s. str., *Astieriptychites* (*Bodylevskites*) spp., *Thorsteinssonoceras* spp., *Neotollia* spp. и первые представители рода *Polyptychites*. Выше по разрезу темноптихиты (*Temnoptychites* s. str.) практически исчезают и остаются аммониты родов *Polyptychites*, *Euryptychites*, *Astieriptychites*, единичные *Neotollia* и *Temnoptychites* (*Costamerijaites*), что позволяет нам по аналогии с Русской равниной и Приполярным Уралом над зоной *syzranicus* выделять зону *Polyptychites mikhailskii*, хотя проведение границы между этими зонами бывает весьма затруднительным. Более того, в разрезе п-ова Пакса, в зоне *mikhailskii*, появляются первые *Dichotomites* (*Prodichotomites*), с которыми в Западной Европе связана нижняя граница верхнего валанжина. Поэтому какая-то часть зоны *mikhailskii* отвечает низам верхнего валанжина западноевропейских разрезов*.

* Автором на указанном основании зона *mikhailskii* была отнесена к верхнему валанжину [22]. При сопоставлении материалов разреза п-ова Пакса и разреза р. Борка (аммониты из последнего описаны М. Д. Бурдыкиной) только часть бывшей зоны *mikhailskii* попадает в верхний валанжин — слои с *Temnoptychites* (*Costamerijaites*) *mediatus*, *Polyptychites* spp., *Dichotomites* sp.

Род и вид	Нижний валанжин			Верхний валанжин
	Зона <i>Neotollia klimovskiensis</i>	Зона <i>Temnoptychites syzranicus</i>	Зона <i>Polyptychites mikhailskii</i>	Зона <i>Polyptychites polyptychus</i>
Tollinae				
<i>Tollia tolli</i> Pavl.	---			
<i>Tollia tolmatschowi</i> Pavl.	---			
<i>Tollia subtilis</i> Voron.	---			
<i>Tollia vai</i> Krimh.	---			
<i>Neotollia klimovskiensis</i> (Krimh.)				
<i>Neotollia klimovskiana</i> Bodyl. et Schulg.				
<i>Neotollia maimetschensis</i> Schulg.				
<i>Neotollia</i> (?) <i>anabarensis</i> Pavl.				
<i>Neotollia venusta</i> Klim.				
<i>Virgatoptychites changalensis</i> Voron.				
<i>Virgatoptychites</i> (?) <i>pakhshensis</i> Voron.				
<i>Virgatoptychites trifurcatus</i> Schulg.				
Craspeditinae				
<i>Thorsteinssonoceras</i> spp.				
<i>Temnoptychites</i> (<i>Temnoptychites</i>) <i>syzranicus</i> (Pavl.)				
<i>Temnoptychites</i> (<i>Temnoptychites</i>) <i>triptychiformis</i> (Nik.)				
<i>Temnoptychites</i> (<i>Temnoptychites</i>) <i>mokschenis</i> (Nik.)				
<i>Temnoptychites</i> (<i>Temnoptychites</i>) <i>rudis</i> Bodyl.				
<i>Temnoptychites</i> (<i>Temnoptychites</i>) <i>simplex</i> (Bogosl.)				
<i>Temnoptychites</i> (<i>Temnoptychites</i>) <i>simplicissimus</i> Bodyl.				
<i>Temnoptychites</i> (<i>Temnoptychites</i>) <i>prontschischievi</i> Voron.				
<i>Temnoptychites</i> (<i>Temnoptychites</i>) <i>grandiosus</i> Voron.				
<i>Temnoptychites</i> (<i>Russanovia</i>) <i>diptychus</i> (Keys.)				
<i>Temnoptychites</i> (<i>Russanovia</i>) <i>diptychoides</i> (Pavl.)				

Продолжение табл. 4

Род и вид	Нижний валанжин				Верхний валанжин			
	Зона Neotolla klumovskienis	Зона Temnoptychites syzranicus	Зона Polyptychites mchalskii	Зона Polyptychites polytychus	Зона Neotolla klumovskienis	Зона Temnoptychites syzranicus	Зона Polyptychites mchalskii	Зона Polyptychites polytychus
<i>Temnoptychites</i> (Russanovia) <i>variunculatus</i> (Pavl.)								
<i>Temnoptychites</i> (Russanovia) <i>prodigialis</i> Klim.								
<i>Temnoptychites</i> (Russanovia) <i>costatus</i> Klim.								
<i>Temnoptychites</i> (Costamenjaites) <i>mediatus</i> Burd.								
<i>Menjaites imperceptus</i> Sason.								
<i>Neocraspedites giganteus</i> Imlay								
<i>Neocraspedites</i> ex gr. <i>semilaevis</i> (Koen.)								
" <i>Neocraspedites</i> " <i>kotschetkovi</i> Bodyl.								
" <i>Neocraspedites</i> " <i>lijapinensis</i> (Bodyl.)								
" <i>Neocraspedites</i> " <i>politus</i> Voron.								
Polyptychitidae								
<i>Astieriptychites</i> (<i>Astieriptychites</i>) <i>astieriptychus</i> Bodyl.								
<i>Astieriptychites</i> (<i>Astieriptychites</i>) <i>astieriformis</i> Voron.								
<i>Astieriptychites</i> (<i>Astieriptychites</i>) <i>tenuitychus</i> Bodyl.								
<i>Astieriptychites</i> (<i>Astieriptychites</i>) <i>tenuisculptus</i> (Pavl.)								
<i>Astieriptychites</i> (<i>Astieriptychites</i>) <i>multitudinis</i> (Voron.)								
<i>Astieriptychites</i> (<i>Astieriptychites</i>) <i>nalnjaevi</i> Schulg.								
<i>Astieriptychites</i> (<i>Astieriptychites</i>) <i>tscherskii</i> (Pavl.)								
<i>Astieriptychites</i> (<i>Bodylevskites</i>) <i>harabylensis</i> Klim.								
<i>Astieriptychites</i> (<i>Bodylevskites</i>) <i>polyptychiformis</i> Klim.								
<i>Euryptychites gravesiformis</i> Pavl.								
<i>Euryptychites globulosus</i> Pavl.								
<i>Euryptychites pavlovi</i> Voron.								

Продолжение табл. 4

Род и вид	Нижний валанжин				Верхний валанжин			
	Зона Neotolla klumovskienis	Зона Temnoptychites syzranicus	Зона Polyptychites mchalskii	Зона Polyptychites polytychus	Зона Neotolla klumovskienis	Зона Temnoptychites syzranicus	Зона Polyptychites mchalskii	Зона Polyptychites polytychus
<i>Euryptychites pateraeformis</i> Voron.								
<i>Polyptychites</i> (<i>Polyptychites</i>) <i>keyserlingi</i> Neum. et Uhl.								
<i>Polyptychites</i> (<i>Polyptychites</i>) <i>mchalskii</i> (Bogosl.)								
<i>Polyptychites</i> (<i>Polyptychites</i>) <i>ramulicosta</i> Pavl.								
<i>Polyptychites</i> (<i>Polyptychites</i>) <i>rectangulatus</i> (Bogosl.)								
<i>Polyptychites</i> (<i>Polyptychites</i>) <i>middendorffi</i> Pavl.								
<i>Polyptychites</i> (<i>Polyptychites</i>) <i>tschekanovskii</i> Pavl.								
<i>Polyptychites</i> (<i>Polyptychites</i>) <i>triploidiptychus</i> Pavl.								
<i>Polyptychites</i> (<i>Polyptychites</i>) <i>polytychus</i> (Keys.)								
<i>Astieriptychites</i> (<i>Siberiptychites</i>) <i>stuebendorffi</i> Schm.								
<i>Neopolyptychites arcticus</i> Schulg.								
<i>Neopolyptychites asiaticus</i> Schulg.								
<i>Neopolyptychites pachensis</i> Schulg.								
<i>Neopolyptychites fissuratus</i> Schulg.								
<i>Neopolyptychites klimovae</i> Schulg.								
<i>Neopolyptychites bassovi</i> Schulg.								
<i>Dichotomites</i> (<i>Prodichotomites</i>) <i>fissuratus</i> (Koen.)								
<i>Dichotomites</i> (<i>Prodichotomites</i>) <i>flexicosta</i> (Koen.)								
<i>Dichotomites</i> (<i>Prodichotomites</i>) ex gr. <i>polytomus</i> (Koen.)								
<i>Dichotomites</i> (<i>Dichotomites</i>) <i>involutus</i> Burd.								
<i>Dichotomites</i> (<i>Dichotomites</i>) ex gr. <i>bidichotomoides</i> Kemp.								
<i>Dichotomites</i> (<i>Dichotomites</i>) cl. <i>triptychoides</i> Kemp.								

Род и вид	Нижний валанжин		Верхний валанжин	
	Зона Neotolia klimovskiensis	Зона Temnoptychites syzranicus	Зона Polyptychites michalskii	Зона Polyptychites polyptychus
<i>Dichotomites (Dichotomites) aff. tardescissus</i> Koen.				
<i>Dichotomites (Dichotomites) ex gr. krausei</i> Kemp.				
Protancyloceratinae				
<i>Bochianites demissus</i> Boyd.				
<i>Bochianites aff. neocomiensis</i> d'Orb.				

На восточном склоне Приполярного Урала в нижнем валанжине выделяются две зоны. Нижняя зона — *Temnoptychites insolutus* — содержит аммонитов *Temnoptychites (Temnoptychites) insolutus* Klim., *T. (T.) grandis* Klim., *Neotolia* spp. и редких полиптихитов. Эта зона сопоставляется с зонами *Neotolia klimovskiensis*, *Temnoptychites syzranicus* Северной Сибири. Верхняя зона — *Polyptychites michalskii* — является общей с одноименной северо-сибирской и характеризуется аммонитами тех же видов, что встречаются и в Сибири, но в значительно меньшем разнообразии.

В бассейне р. Печора над верхнеберриасскими алевролитами с *Bojarkia* spp. лежат пестроцветные алевролиты с прослоями алевролитов с *Neotolia*, *Temnoptychites* spp., в том числе с *T. (T.) syzranicus* Pavl., *T. (T.) mokschenis* (Bogosl.), *T. (T.) triptychiformis* (Nik.), *T. (T.) hoplitoides* (Nik.) и с *Polyptychites (Polyptychites) ex gr. michalskii* (Bogosl.). В этих слоях имеются также *Menjaites* и *Temnoptychites (Russianovia)*. Выше лежащие горизонты нижнего валанжина — аналоги зоны *Polyptychites michalskii* — в бассейне р. Печора четко не устанавливаются.

В центральных частях Русской равнины, на р. Меня, в основании валанжина П. А. Герасимовым и И. Г. Сазоновой выделяется зона *Pseudogarnieria undulato-placitilis* со своеобразными аммонитами *Pseudogarnieria*, *Menjaites*, *Stchirowskiceras*. Судя по близости аммонитов *Pseudogarnieria* к *Platylenticeras*, эта зона соответствует слоям с *Platylenticeras* в северной части ФРГ и Польше и зоне *Neotolia klimovskiensis* в Северной Сибири. Выше лежащие отложения нижнего валанжина П. А. Герасимовым рассматриваются как соответствующие одной зоне *Polyptychites michalskii*, ибо слои с темноптихитами и полиптихитами разделены, по его мнению, невозможно. И. Г. Сазонова в нижнем валанжине выделяет зоны *Temnoptychites hoplitoides* и *Polyptychites michalskii*, так же как это было принято в «Решениях по уточнению унифицирован-

ной схемы валанжина Русской равнины» [1962 г.]. Слои с *Neotolia* достаточно широко распространены в Бореальном поясе. За пределами СССР они имеются в западной части США (*Neotolia mutabilis* Stanton in Imlay et Jones (1970, табл. 7, фиг. 4, 7, 8; табл. 8, фиг. 4, 5). Предположительно слои с *Neotolia* присутствуют в Арктической Канаде (*N.? anabarensis* Pavl.) и в Восточной Гренландии (*Neotolia?* sp.), а в Северной Норвегии и с *Neotolia* sp.(?).

Слои с *Temnoptychites* помимо Русской равнины, Северной Сибири, Приполярного Урала и Новой Земли известны в Арктической Канаде [73], в Восточной Гренландии [61], где аммониты этого рода фигурируют у Д. Т. Дононена под другими родовыми названиями, и на Западном Шпицбергене [19]. Аналоги слоев с *Polyptychites michalskii* прослеживаются в Северной Сибири, Арктической Канаде, Восточной Европе, на Шпицбергене, в Восточной Гренландии и на Новой Земле.

Благодаря совместному нахождению тетических и бореальных аммонитов в западных штатах США (*Thurmanniceras*, *Kilianella*, *Tollia*, *Neotolia*) и совместному нахождению в разрезах Русской равнины и Англии *Pseudogarnieria* и *Menjaites* (а в последнем районе и *Platylenticeras*) оказалось возможным отложения зоны *Neotolia klimovskiensis* сопоставить с нижней частью зоны единой шкалы *Kilianella goubaudiana* (или *Thurmanniceras pertransiensis*), где встречается *Platylenticeras*. Обнаружение в разрезах ФРГ и Северной Сибири близких, но встречающихся на разных стратиграфических уровнях аммонитов (например, *Polyptychites ex gr. keyserlingi* Neum. et Uhl., *P. ex gr. sphaeroidalis* Koen.) не дает пока возможности сопоставить выше лежащие зоны *syzranicus* и *michalskii* с разрезами Западной Европы, в том числе и с парастратотипом в Юго-Восточной Франции.

Верхний валанжин на севере СССР в настоящее время рассматривается в составе одной зоны *Polyptychites polyptychus*. В этой зоне встречаются вид-индекс и близкие к нему немногочисленные *Polyptychites (Polyptychites) triplodiptychus* (Pavl.), *P. (P.) ex gr. keyserlingi* (Neum. et Uhl.), а также перешедшие из ниже лежащих отложений полиптихиты группы *michalskii*. Кроме того, здесь многообразны дихотомиты. Среди последних имеются и *Dichotomites* s. str. и *Dichotomites (Prodictiomites)*, которые обнаружены в одних слоях. В разрезах ФРГ продихотомиты предшествуют дихотомитам (*D. s. str.*).

На восточном склоне Приполярного Урала И. Г. Климовой выделяется зона *Dichotomites ramulosus* с *Dichotomites (Prodictiomites) cf. ramulosus* Koen. и *D. (Pr.) cf. fissuratus* Koen., охватывающая весь верхний валанжин.

На Русской равнине (в бассейне р. Печора) зона *Polyptychites polyptychus* с дихотомитами и новыми аммонитами переходного типа от *Polyptychites* к *Simbirskites* также охватывает весь верхний валанжин. В этом районе верхи валанжина очень трудно стратифицировать из-за отсутствия сплошного разреза.

[illegible]

Русская реинта	Приполярное Северная Сибирь	Северная Сибирь	Северная Канада	Восточная Гренландия
<i>Speetonocerat varicolar</i> <i>Favosites polypthychoideis</i> <i>Homolomites bojarkensis</i>	<i>Speetonocerat varicolar</i> <i>Homolomites bojarkensis</i>	<i>Homolomites bojarkensis</i>	<i>"Homolomites" ex. quaternensis</i>	<i>Crin. o. Dichotomites setosa</i> <i>Ignotioceras</i> <i>Crin. o. Dichotomites sp.</i> <i>Polypthychoites sp.</i>
<i>Polypthychoites polypthychois</i>	<i>Dichotomites ramulosus</i>	<i>Polypthychoites polypthychois</i>	<i>Polypthychoites sphaeroidalis</i>	<i>Bochia sublinearis (Lamour.) Lamour.</i>
<i>Polypthychoites michalaskii</i>	<i>Polypthychoites michalaskii</i>	<i>Polypthychoites michalaskii</i>	<i>Polypthychoites keyserlingi</i> <i>Polypthychoites ex gr. subnodifolii</i>	<i>Crin. o. Polypthychoites keyserlingi</i>
<i>Tremopterychites hoplitoides</i>	<i>Tremopterychites isopolus</i>	<i>Tremopterychites syracusanus</i>	<i>Therapselasma oceros</i> <i>Elasmopora</i> <i>Tremopterychites lanceoli</i> <i>Tremopterychites trochileus</i>	
<i>Pseudogarreria undulata</i> <i>plioatlantis</i>		<i>Hectollia kilmucklenensis</i>	<i>Crin. o. Tollia tolli</i>	<i>Tollia tolli</i>
<i>Crin. o. Peragino- ceras aff. albidum</i> <i>Surites triskwinianus</i>	<i>Bojarkia payeri</i>	<i>Bojarkia meszhnikovi</i>	<i>Crin. o. Bojarkia cf. payeri</i>	<i>Peragino-ceras pseudotollia</i> <i>Surites triskwinianus</i>
<i>Crin. o. Subhyal- ites g. Rissanites u. Surites</i>	<i>Surites analogus</i>	<i>Surites analogus</i>	<i>Crin. o. Surites aff. analogus</i>	<i>Surites analogus</i>
<i>Crin. o. Rissan- ites g. Hecto- ceras</i>	<i>Hectroceras kochi</i>	<i>Hectroceras kochi</i>	<i>Crin. o. Subcras- pedites (Surawites) aff. supraumbilicus</i>	<i>Hectroceras kochi</i>
<i>Crin. o. Rissanites u. Garnieroceras</i>	<i>Chetastes sibiricus</i>	<i>Chetastes sibiricus</i>	<i>Crin. o. Subcras- pedites (Surawites) antiquae</i>	<i>Fraxetolia maynei</i>
	<i>Crin. o. Subcraspedites mauryensis u. Volgadiceras fulcheri</i>	<i>Chetastes chetas</i>	<i>Bochia uncusensis u. B. terebratuloides</i>	<i>Chetastes chetas</i>
<i>Craspedites nodiger</i>	<i>Craspedites tsingrensis</i>	<i>Craspedites tsingrensis</i>	<i>Craspedites canadensis</i>	<i>Subcraspedites prepiccolphalus</i>
<i>Craspedites subditus</i>	<i>Craspedites subditus</i>	<i>Subcraspedites originalis</i> <i>Craspedites okensis s. str.</i>	<i>Bochia fischeriana</i>	<i>Crin. o. Virgatospinoceras tennicostatus</i>
<i>Kachpurites fulgens</i>	<i>Kachpurites fulgens</i>	<i>Virgatospinoceras exoticus</i>	<i>Bochia richardsoni</i>	

Таким образом, сопоставление и верхнего валанжина Бореального пояса с западноевропейскими зонами весьма условно.

В Северной Сибири, на восточном склоне Приполярного Урала и на Русской равнине над зоной *Polyptychites polytychus* с *Dichotomites* лежат слои с *Homolomites* (зона *Homolomites bojar-kensis*), с которых, по нашему мнению, начинается нижний готерив, хотя не исключена возможность, что нижние слои зоны относятся к верхнему валанжину. На севере Средней Сибири отложения зоны *Homolomites bojar-kensis* заканчивают собой разрез неомы в морских фациях, выше располагаются лагунные и континентальные угленосные толщи, в низах которых есть лишь прослой с морскими двусторчатыми моллюсками (*Buchia crassicolis* Key s. и др.) и фораминиферами.

На восточном склоне Приполярного Урала слои с *Homolomites* как будто без видимого перерыва сменяются слоями со *Speetonicer* sp. (зона *Speetonicer* variegolus верхней части нижнего готерива). В Ярославской области В. Н. Аристов и А. Н. Иванов [3] над слоями с *Homolomites* выделяют зону *Pavlovites polytychoideis*, заключающую эндемичные роды аммонитов: *Subspeetonicer*, *Gorodovia*, *Pavlovites*, а также *Buchia sublaevis* (Key s.). Указанные аммониты имеют переходный характер между *Polytychitidae* и *Simbriskitidae*.

В Северной Америке слои с *Homolomites*, близкими к *bojar-kensis* Schulg. (*H. stantoni* McLell) [68], Р. В. Имлей и Дж. Джонс помещают в верхний валанжин. В нижнем же готериве оказываются слои с аммонитами, которые Ю. А. Елецкий [1973 г.] тоже относит к *Homolomites*, а Р. В. Имлей [1957 г.] выделяет в готеривский род *Wellsia* (*W. packardii* And., *W. oregonensis* And.). По нашему мнению, роды *Homolomites* и *Wellsia* объединять нельзя. Р. В. Имлей относит североамериканские слои с *Homolomites* к валанжину на том основании, что в них встречаются валанжинские бухии (*B. crassicolis* Key s.), но как показал опыт наших исследований на севере Сибири и в бассейне р. Печора, *Buchia crassicolis* в равной степени могут считаться и валанжинскими и готеривскими. На р. Ижма эти бухии были встречены совместно в одних конкциях с готеривскими *Speetonicer*. В разрезах бассейна р. Хета и п-ова Пакса *B. crassicolis* встречаются совместно и с *Dichotomites* и с *Homolomites*. Таким образом, недостаточная изученность комплекса аммонитов верхней половины валанжина и нижнего готерива влечет за собой условность проведения границы между этими ярусами на севере СССР и условность их сопоставления со стратотипической местностью (табл. 5). Возможно, что верхним валанжинским бностратонам ФРГ (*Dicostella pitrei-D. tuberculata*) и слои с «*Astieria*» и верхней зоне Юго-Восточной Франции (Teschentites callidiscus) отвечают слои, выделенные М. Д. Бурдыкин в разрезе р. Боярка под названием «слои с *Dichotomites* cf. *tritychoides* и *Homolomites* sp.»». Выше этих слоев встречаются только хомолсомиты, отвечающие самым низам готерива.

2. ГРАНИЦА ЮРСКОЙ И МЕЛОВОЙ СИСТЕМ В БОРЕАЛЬНОМ ПОЯСЕ

2.1. ИСТОРИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ПОГРАНИЧНЫХ ЯРУСОВ ЮРЫ И МЕЛА

В 1822 г. О. д'Аллау выделил меловую систему в Парижском бассейне. В 1829 г. А. Броньяр установил юрскую систему в Юрских горах Швейцарии и в том же году предложил называть верхние слои континентальной юры, развитые в Англии на п-ове Пурбек, пурбекским ярусом. В 1836 г. Ж. Турман рассматривал слои, перекрывающие юрские отложения в Юрских горах, как неомский ярус. В 1849 г. А. Орбини верхние слои морской юры, развитые в Англо-Парижском бассейне и перекрывающие кимериджские слои, назвал портландским ярусом.

В 1852 г. А. Орбини предложил границу юрской и меловой систем проводить между портландом и неомом. В 1853 г. Э. Дезор установил в Швейцарии, в кантоне Невшатель, валанжинский ярус и отнес его к меловой системе. Нижнюю границу валанжина Э. Дезор совмещал с кровлей пресноводных отложений пурбека, венчающих разрез юры в Англо-Парижском бассейне. В 1865 г. А. Опель, изучая пограничные слои между юрой и мелом в северной окраине Тетиса, пришел к выводу о необходимости выделения нового яруса, которому он дал название титон. При этом стратотип яруса А. Опель не указал, но перечислил районы, где развиты типичные отложения этого яруса (Штрамберг, Рогожин, Гренобль, Швейцария, Золенгофен). Объем титона был определен А. Опелем между кимериджем и неомом. Вопрос об отнесении титонского яруса к юрской или меловой системам был решен не сразу. А. Опель считал, что по фауне этот вопрос может быть решен двояко, ибо фаунистические комплексы титона близки как к юрским, так и к меловым фаунам. На помощь А. Опелю пришли правила установления приоритета. Поскольку выделенные ранее сланцы Золенгофена, известняки портланда и пурбека рассматривались в составе юрских отложений, а титон, по мнению А. Опеля, являлся эквивалентом указанных отложений, то соответственно и возраст титона был определен как юрский.

В 1867 г. Ф. Пикте описал в Южной Франции, у дер. Берриас (департамент Ардеш), горизонт известняков (получивших название берриасских) и отнес его к основанию меловой системы. В 1871 г. Г. Кокан предложил считать берриас нижним подъярусом валанжина, а Э. Реневье высказался за выделение самостоятельного берриасского яруса. Это предложение в дальнейшем было поддержано Ф. Кененом, Г. Мазено, С. Мюллером, Г. Шенком и другими исследователями на том основании, что в стратотипе валанжина морские слои, залегающие на пурбек, по фауне считались моложе берриаса. В 1885 г. П. Шюффа самые нижние слои меловой системы в Португалии, примерно соответствующие по объему берриасу, назвал нифраваланжином. В дальнейшем этот термин стал применяться Л. Спэтом и В. И. Бодлевским для наименования нижних слоев валанжина. Теперь это название вышло из употребления.

В. Килиан на основании совместного нахождения в разрезах берриаса и валанжина гастроподы *Natica leviantha* Pict. отставил соответствие берриаса нижнему валанжину. А. Тука, Э. Ор и А. П. Павлов включили берриас в состав титона. Позже Э. Ор и А. П. Павлов изменили свое мнение и верхнюю часть берриаса (слой с *boissieri*) отнесли к меловой системе, а нижнюю часть берриаса (слой с *privasensis* и *chaperi*) — к титону.

В 1881 г. С. Н. Никитин для всей толщи юрских пластов средней части России, лежащих выше оксфордских глин, предложил название «волжской формации». Указания на типичный разрез этой формации у С. Н. Никитина не было. В 1884 г. С. Н. Никитин делит волжскую формацию на два яруса — нижний волжский и верхний волжский. Такое деление сохранялось до 1967 г. При подготовке к Международному симпозиуму по границе юры и мела в Москве П. А. Герасимов и Н. П. Михайлов [1967 г.] выступили в печати с предложением объединить два волжских яруса в один, поскольку в таком, объединенном, состоянии волжский ярус по объему должен соответствовать титонскому ярусу. Это предложение было принято советскими геологами. Однако следует сказать, что если нижняя граница волжского и титонского ярусов хорошо совпадает по подошве слоев с *Gravesia*, то верхние слои волжского яруса, развитые на Русской равнине, могут быть сопоставлены с верхним титоном очень условно, так как на Русской равнине верхние горизонты волжского яруса и нижние горизонты нижнего мела еще не размыты; кроме того, в верхах волжского яруса на Русской равнине нет фауны, общих с титонскими. Возмущаясь несколько назад, следует сказать, что к нижнему волжскому ярусу Д. Н. Соколов был отнесен описанный им ветлянский горизонт в Оренбургской юре (1901—1905 гг.). Такой объем нижнего волжского яруса был принят на Всесоюзном совещании по стратиграфии мезозоя Русской платформы в 1954 г. В настоящее время волжский ярус принимается в объеме трех подъярусов (нижнего, среднего и верхнего), причем, благодаря тому, что в разрезах верхней части волжского яруса Северной Сибири автором найдены и описаны титонские аммониты, мы можем сопоставить верхний титон с верхневолжским подъярусом.

В 1895 г. Н. А. Богословский в средней части России самые нижние слои меловой системы выделял в рязанский горизонт, где наметил три слоя (*s. rjasanensis*, *s. rjasanensis* и *spasskensis* и только со *spasskensis*). Н. А. Богословский составлял рязанский горизонт с зоной *boissieri* Западной Европы (т. е. с берриасом). А. П. Павлов в 1896 г. предложил в рязанском горизонте различать две зоны: *rjasanensis* и *spasskensis*, причем первую он относил к юре, а вторую к основанию мела. Это предложение не имело успеха, так как на Кавказе в слоях с *rjasanensis* встречается берриасские аммониты *Faurella boissieri*. В 1951 г. Н. Т. Сазонов предложил рязанский горизонт возвести в ранг яруса, что было поддержано Р. Кейси и В. Л. Егояном. В 1955 г. П. А. Герасимов, а в 1963 г. И. Г. Сазонова предложили выделить берриасский ярус на Русской равнине (П. А. Герасимов — в объеме одной нижней зоны *rjasanensis*, а И. Г. Сазонова — в объеме двух зон: *rjasanensis* и *spasskensis*).

В 1962 г. В. Н. Саксом и автором было выдвинуто предложение выделять берриасский ярус в Сибири в объеме, отвечающем нижнему подъярусу валанжина. Это предложение было продиктовано тем, что к валанжину (и в частности пониманию этого яруса) в Сибири относились мощные толщны осадков, формировавшихся в течение длительного времени с комплексами фауны, существенно различимыми в нижней и верхней частях валанжина.

Решение о самостоятельности берриасского яруса и о введении его в единую международную шкалу было принято в 1964 г. Средиземноморским мезозойским комитетом во Франции и в 1967 г. Межазведственным стратиграфическим комитетом в СССР. Для стратиграфического разреза берриаса были приняты две зоны: *grandis* (нижняя) и *boissieri* (верхняя). В 1973 г. на Международном совещании по границе юры и мела в Лионе — Немшатель было предложено рассматривать берриас в составе трех зон (снизу вверх: *grandis s. l.*, *occidentalis*, *boissieri*), а границу юры и мела проводить в основании совмещенной зоны *grandis/jacobi*. Так обстоит дело с берриасом. Что же касается вопроса о том, какой ярус следует принять в качестве единого для конца юры (титон, волжский или портланд), то Лионское совещание этой проблемы не разрешило.

Вопрос о портландском ярусе как будто отпадает ввиду его несоответствия волжскому и титонскому ярусам. Объем портланда в представлении А. Орбиньи включал отложения начиная с зоны *Gravesia gravesiana* и кончая зоной *Titaneus giganteus*. Однако английские геологи исходят из того, что в Англии *титонские* глины в стратиграфическом разрезе включают и зоны *Gravesia gravesiana* и *Pavlovia pallasioides*, и поэтому портланд понимается современны-

ми английскими геологами в очень узком объеме, соответствующем верхней части средневолжского подъяруса или средней части титона. Волжский ярус в лекстратогине на р. Болга (у дер. Гординые) лишен верхней границы. В разрезах Северной Сибири хорошо охарактеризованы верхние слои волжского яруса (начиная с верхней зоны средневолжского подъяруса) и наблюдаются контакты их с берриасскими слоями, но не выделяются или плохо охарактеризованы зоны нижневолжского и низов средневолжского подъярусов. В районе Тетиса имеется много хороших разрезов титона, однако и там не описан ни один единый разрез, в котором были бы представлены все эти зоны титона. Вряд ли вообще можно надеяться, что такой разрез существует в природе. Однако, во-первых, титон был выделен раньше волжского яруса, во-вторых, по площади отложения титона намного превосходят отложения волжского яруса и, кроме того, можно с большей или меньшей уверенностью сопоставить объемы обоих ярусов, поэтому в качестве единого целесообразнее выделять титонский ярус. Но до тех пор, пока не будет избран и описан лекстратогин титона и не будет уточнена зональная корреляция титонского и волжского ярусов, в наших схемах мы оставляем прежнее название, т. е. волжский ярус.

2.2. РАЗВИТИЕ АММОНИТОВ НА РУБЕЖЕ ЮРЫ И МЕЛА

Для конца юры и начала мела в Бореальном поясе отмечается несколько этапов в развитии аммонитов. Прежде всего это конец юрского этапа — поздневолжский, теснейшим образом связанный со средневолжской фауной, переходный — берриасский, имеющий связи как с волжской, так и с ранневаланжинской фаунами, и валанжинский этап. Посмотрим, к каким стратиграфическим границам, принятым в настоящее время, приурочены наиболее существенные преобразования в составе аммонитов.

Для рассматриваемого отрезка времени, т. е. для поздневолжского, берриасского и ранневаланжинского, в Бореальном поясе наиболее характерным элементом были представители семейства *Craspeditidae*. Всего известно 27 родов (три из которых к краспедитидам относятся условно), принадлежащих трем подсемействам: *Craspeditinae*, *Garniericeratinae* и *Tollinae*. Представители первого подсемейства существовали с конца средневолжского времени и до позднего валанжина — раннего готерива. Представители второго подсемейства известны в поздневолжское, раннеберриасское и в ранневаланжинское время. *Tollinae* появились в конце берриаса и дожили до раннего готерива включительно (рис. 2).

В верхах средневолжского подъяруса известны два вида, принадлежащие одному роду *Craspedites*. В верхневолжском подъярусе известны около 45 видов, принадлежащих семи бореальным родам и трем подсемействам: *Craspedites*, *Kachpurites*, *Subcraspedites*, *Volgidiscus*, *Shulginites* (*Craspeditinae*) *Garniericeras* (*Garniericeratinae*), *Chetaites* (*Dorsoplantinae*). Для берриаса известно до 60 видов, принадлежавших 15 бореальным родам и четырем подсемействам: *Subcraspedites*, *Hectoroceras*, *Lynnia*, *Pronajales*, *Surites*, *Praetollis*, *Peregrinoceras*, *Shulginites*, *Gerassimoia* (*Craspeditinae*), *Garniericeras* (*Garniericeratinae*), *Tollia*, *Bojarkia*, *Virgaoptychites* (*Tollinae*), *Chetaites*, *Externiceras* (*Dorsoplantinae*); для валанжина известно около 120 видов, принадлежавших 17 бореальным родам, трем подсемействам из краспедитид: *Temnopty-*

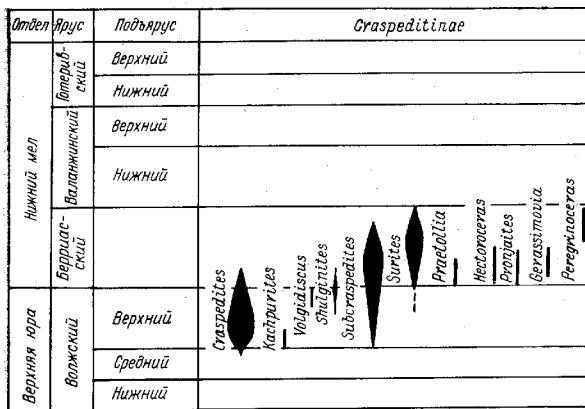
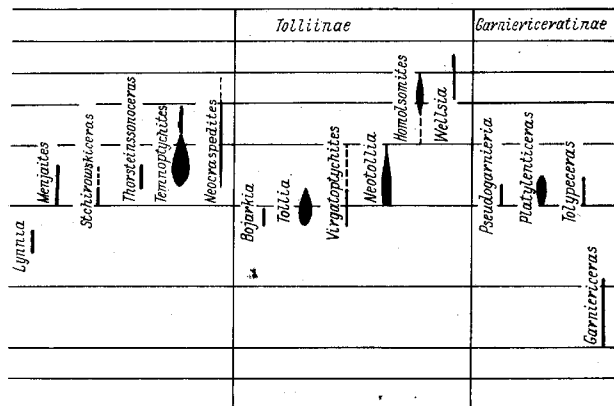


Рис. 2. Стратиграфическое распространение родов семейства *Craspeditidae* в

chites, *Neocraspedites*, *Thorsteinssonoceras*, *Stchirowskiceras*, *Menjaites* (*Craspeditinae*), *Tollia*, *Virgatoptychites*, *Neotollia*, *Homolomites* (*Tollinae*), *Platylenticeras*, *Tolypoceras*, *Pseudogarnieria* (*Garniericeratinae*).* В нижнем готериве известно до четырех видов, принадлежащих двум рода — *Homolomites* и *Wellsia* (*Tollinae*).

Из приведенных данных видно, что наиболее резкие преобразования среди краспедитид приходятся на рубежи волжского — берриасского и валанжинского — готеривского веков (см. рис. 2).

Другие группы аммонитов изменяются следующим образом. Характерные для ранне-средневолжского времени аммониты семейства *Perisphinctidae*, и в частности *Dorsoplantitinae*, почти полностью вымерли к началу поздневолжского времени (*Dorsoplantites*, *Pavlovina*, *Lomonosovella*, *Acuticostites*, *Epivirgatites*, *Laugelites*, *Taimyrosphinctes*, *Epilaugeites*). Лишь один род *Chetaites* из дорзоплантин известен в верхневолжских отложениях Сибири, Восточной Гренландии, Северного Урала, Северо-Востока и Дальнего Востока СССР. Этот же род характерен и для самого раннего берриаса (зона *Chetaites sibiricus* Северной Сибири и Северного Урала). Один берриасский род из дорзоплантин известен на Русской равнине (*Externiceras*). Значит, по дорзоплантинам наиболее существенное разграничение намечается между средне- и поздневолжским временем.



Бореальном поясе.

Из других *Perisphinctidae* в конце юры в Бореальном поясе были развиты *Virgatosphinctinae* и *Virgatitinae*. Последние жили в средневолжское время (*Virgatites*, *Zaraiskites*). *Virgatosphinctinae* существовали на протяжении всего волжского века. В ранневолжское время жили *Subplanites* и *Pectinatites*, но род *Virgatosphinctes*, который в Тетических морях жил на протяжении всего титона в Северной Сибири, на Северном Урале, на Шпицбергене и в Гренландии был характерен для поздневолжского времени и наряду с *Kachpurites* вымер перед берриасом. К концу поздневолжского времени в Северной Сибири приурочено исчезновение *Aulacosphinctes* (из *Virgatosphinctinae*) и *Lemencia* (из *Berriassellidae*). Кроме того, в конце волжского и начале берриасского веков почти полностью вымерли *Craspedites* и *Garniericeras*. По исчезновению названных групп разграничение волжского и берриасского веков довольно отчетливое (рис. 3).

Из берриаселлид в берриасе Бореального пояса появляются южные *Euthymiceras*, *Riasanites*, *Berriassella* (Русская равнина), *Berriassella*, *Euthymiceras* (Северо-Восток, Дальний Восток), *Protacanthodiscus*, *Berriassella* (Западная Канада), *Sachsia* gen. n. (Северная Сибирь). Из *Neocomitidae* в Бореальном поясе попадают редкие *Neocomites* (Русская равнина, Дальний Восток СССР, Западная Канада) и из *Spiticeratinae* редкие *Spiticeras* (Западная Канада). Указанные южные семейства и подсемейства и большинство родов (*Berriassella*, *Protacanthodiscus*, *Neocomites*, *Spiticeras*) в Тетических морях характерны как для верхнего Титона, так и

* Остальные роды принадлежат полиптихитам.

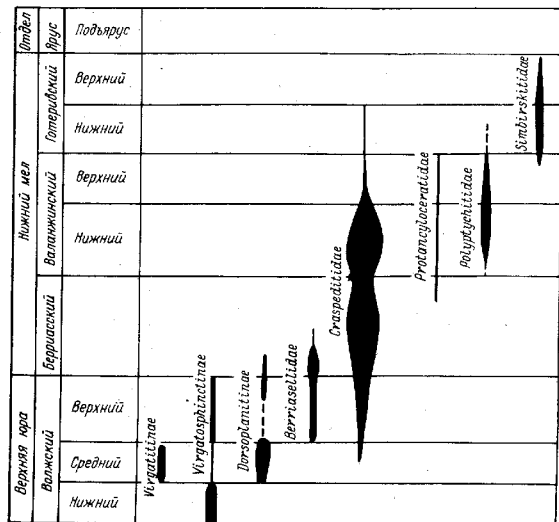


Рис. 3. Стратиграфическое распространение семейств и подсемейств аммонитов в Бореальном поясе.

для берриаса, но в Бореальном поясе они приурочены к берриасу. Очень редкие представители южных Protanagloceratidae — *Vochianites* — в разрезах Северной Сибири характерны для позднего берриаса — валанжинна.

Новые группы аммонитов на уровне семейств в Бореальном поясе возникают в ранневаланжинское и в раннеготеривское время. Это семейство Polyptychitidae, с шестью родами (*Paratollia*, *Pro-polyptychites*, *Polyptychites*, *Eurypthyrites*, *Neopolyptychites*, *Astieriptychites*), представители которого начинают появляться в зоне *Temnopyrithites syzranicus* и *Polyptychites mikhailskii* (на Русской равнине), в верхах зоны *Neotollia klimovskensis* и *Polyptychites mikhailskii* (в Северной Сибири) и в верхних слоях с *Platylenticeras* в ФРГ. Последние полиптихитиды закончили свое существование на рубеже валанжинского и готеривского веков. К этому же времени приурочено появление нового семейства Simbirskitidae и вымирание последних Craspeditidae. Таким образом, исчезновение Craspeditidae и Polyptychitidae и появление Simbirskitidae знаменует

собой второй наиболее существенный рубеж в смене аммонитов в рассматриваемом интервале. Первое преобразование, связанное с почти полным вымиранием Perisphinctidae, исчезновением Virgatospinctinae и с расцветом Craspeditidae, приходится на границу волжского и берриасского веков. Между берриасом и валанжином подобного рубежа в Бореальном поясе нет, ибо здесь смена аммонитов происходила лишь на родовом уровне.

Если рассматривать смену состава аммонитов в Тетическом поясе, то результаты получаются иные. По данным Р. Бюснардо и Г. Ле Эгара, в Юго-Восточной Франции берриасская фауна характерна обилием *Berriasella* и *Spiticeras*, а также присутствием родов *Neocosmoceras*, *Himalayites*, *Dalmasiceras*, *Subalpinites*. Однако три количественно преобладающие группы (*Berriasella*, *Dalmasiceras* и *Spiticeras*) в той же степени принадлежат верхнему титону, как и берриасу. В общем, указанные авторы приходят к выводу о том, что берриасская фауна Тетического пояса ближе к титонской, чем к валанжинской. Титонские и берриасские аммониты принадлежат одним и тем же семействам и подсемействам (*Berriasellidae*, *Himalayitinae*) и в большинстве своем одним и тем же родам.

В настоящее время практически нет ни одной корреляции между пограничными слоями юры и мела в Бореальном и Тетическом регионах, которые были бы согласованы друг с другом. Мнения разошлись и среди специалистов, занимающихся изучением северных регионов. Так, М. С. Месежников [29] с верхнетитонской зоной Durangites и берриасской *Berriasella grandis/jacobi* коррелирует восточноевропейскую зону podiger верхневолжского подъяруса. Зону *Tirnovella occitana* и нижнюю часть зоны *Fauriella boissieri* он сопоставляет с зоной *Riasanites rjasanensis* Русской равнины, а с остальной верхней частью зоны *boissieri* коррелируют зоны *Surites tzikwinianus* и *Peregrinoceras albidum* Восточной Европы.

Трудность в корреляции заключается еще и в том, что представители рода *Euthymiceras* в Юго-Восточной Франции, на юге СССР и в бассейне р. Ока имеют разный стратиграфический диапазон, равно как и род *Riasanites* (на Русской равнине и на Мангышлаке). Совместные находки на р. Ока *Euthymiceras* с *Riasanites* и вида *Berriasella* ex gr. *privasensis* (Pict.) из средней подзоны зоны (occitana) дают основание М. С. Месежникову нижнюю часть рязанского горизонта совмещать с зоной occitana и тогда зоне *grandis/jacobi* отвечать слои с поздневолжской фауной.

2.3. ГРАНИЦА ЮРЫ И МЕЛА

Как было показано на примере анализа развития аммонитов в Бореальном поясе, наиболее четкое разграничение наблюдается между волжским и берриасским, а также между валанжинским и готеривским ярусами. Меловую систему можно было бы начинать

с появления сугубо мелового семейства Polyptychitidae, но тогда слои с *Platylenticeras*, *Tolypceras*, *Pseudogarnieria*, *Tollia* и *Neotollia*, соответствующие нижней части валанжинской зоны Южной Европы *Kilianella roubaudiana* s. l., должны относиться к юре, что вряд ли допустимо, ибо исторически эта зона принадлежит валанжину. Может быть, есть смысл принять во внимание предложение Р. Кейси [23] о проведении границы в кровле зоны *grandis* s. l., а не в ее подошве. Тогда берриасская, сибирская зона *Chetaites sibiricus* будет отвечать нижней части зоны *ocitanica*, а *Chetaites chetae* — юрской зоне *Berriassella grandis/jacobi*.

В Тетическом поясе наиболее четкая смена комплексов аммонитов приходится на границу берриаса и валанжина. Другие группы фауны (белемниты, двустворчатые моллюски, брахиоподы, фораминиферы) дают разные результаты. Они заметно изменялись либо внутри поздневожского времени, либо на границе берриаса и валанжина.

Что касается фаунистической близости берриаса к юрской или меловой системе, то совершенно естественно, что, будучи пограничным, берриасский ярус неизбежно содержит в фаунистических комплексах как позднерюрские, так и раннемеловые элементы, и в разных группах преобладают либо одни, либо другие. В разных палеогеографических областях соотношение позднерюрских и раннемеловых фаун не остается постоянным. Поэтому вопрос о помещении берриаса в юру или мел по фаунистическим основаниям всегда останется дискуссионным.

Исторически сложилось так, что большинство исследователей стоит на позициях отнесения берриаса к меловой системе, но, как было указано выше, часть исследователей помещает берриас в юру. В этой ситуации целесообразно прибегнуть к правилам установления приоритета. Поскольку впервые известиями «Берриаса» были в Юго-Восточной Франции отнесены в 1867 г. Ж. Пикте к мелу, то и берриасский ярус следует рассматривать в составе меловой системы. Но и это положение оспаривается В. В. Друцким и И. Видманом. Эти исследователи считают, что, поскольку титонский ярус был выделен А. Опеллем на два года раньше берриаса и объем этого яруса был указан между кимериджем и самыми нижними слоями неокома с *Neocomites neocomiensis* и *Kilianella roubaudiana*, что соответствует основанию валанжина, то соответственно и слои с берриасской фауной, располагающиеся под валанжином, автоматически попадают в юрскую систему. Таким образом, правило установления приоритета приобретает двойственное толкование.

Автор все же полагает, что при установлении положения границы между юрской и меловой системами надо исходить из трех предположений: из развития комплексов аммонитов, из исторически сложившихся представлений (ибо они также опирались на колоссальный фактический материал, накапливавшийся в течение многих десятилетий) и, самое главное, из целесообразности и удобства проведения границы так, чтобы она могла быть прослежена во

всех палеозоогеографических областях. Наиболее удобно проследить границу юры и мела в планетарном масштабе между титонским (вожским) и берриасским ярусами. Именно на этом уровне произошло вымирание представителей *Perisphinctidae* и полное исчезновение представителей *Virgatosphinctinae* как в Тетическом, так и в Бореальном поясах во всех зоогеографических областях (в Арктической, Средиземноморской, Бореально-Атлантической, Бореально-Тихоокеанской и Индо-Тихоокеанской). В основании валанжина подобных универсальных групп не имеется. Принцип целесообразности и удобства проведения границы по вымиранию *Perisphinctidae* и *Virgatosphinctinae*, в связи с тем что приоритет имеет двойное толкование, должен выступить на передний план.

Если для решения вопроса о границе юрской и меловой систем мы обратимся к палеогеографическим обстановкам, то столкнемся с фактом неодновременности изменений этих обстановок в различных областях и провинциях. Так, в Западно-Европейской провинции (на юге Англии, на севере Франции и в ФРГ) в поздневожское и берриасское время развивались пресно- и солоноватоводные бассейны пурбека и раннего вельда. Поэтому в указанной провинции границу между юрой и мелом легко можно было бы совместить с началом валанжинской трансгрессии. В Восточно-Европейской провинции (море Русской равнины) и в примыкающей к этой провинции Польском бассейне морская трансгрессия началась не с самого начала берриаса, и поэтому граница между юрой и мелом проходит по подошве слоев с *Riasanites rjasanensis*. В Северо-Сибирской провинции максимальная трансгрессия приходится на вожский век. Затем начиная с конца валанжина наблюдаются регрессивная серия осадков.

В Чукотско-Арктиско-Канадской провинции аммониты практически не известны. Во всяком случае возраст стратиграфических подразделений здесь устанавливается по комплексу бухий. Граница между юрской и меловой системами проводится там по появлению *Buchia volgensis* (Lah.) и *B. okensis* (Pav. l.).

Из всего сказанного вытекает, что устанавливать границу между пограничными ярусами юрской и меловой систем следует по такой группе фауны, которая может быть прослежена во всех (или почти во всех) палеозоогеографических областях и провинциях, т. е. по аммонитам, исчезновение которых совпадает во времени.

3. ПАЛЕОЗООГЕОГРАФИЯ МОРЕЙ БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА В ПОЗДНЕВОЛЖСКОЕ, БЕРРИАСКОЕ И ВАЛАНЖИНСКОЕ ВРЕМЯ

3.1. К ИСТОРИИ ВОПРОСА

За последние полтора десятка лет в советской литературе появилось много работ, посвященных палеоогеографии. Возросший интерес к этой отрасли науки объясняется тем, что создание детальных стратиграфических схем нуждается в определении границ территорий, где эти схемы могут быть практически применены. Поэтому появилась необходимость в проведении биогеографического районирования. Таким образом, палеобιοгеографический анализ необходим прежде всего для целей стратиграфии, в частности для межрегиональных стратиграфических корреляций.

Палеогеографические реконструкции (определение контуров морских бассейнов, их глубин, установление течений, проливов и т. д.), столь необходимые при прогнозах осадочных полезных ископаемых, невозможны без палеобιοгеографического анализа. Последний привлекается и для решения проблемы перемещения материков и положения полюсов в различные эпохи.

Во многих работах, посвященных в основном палеозоогеографическому районированию морских бассейнов палеозоя и мезозоя, принципы, критерии и методы, которыми следует руководствоваться при выделении тех или иных палеозоогеографических категорий, сформулированы недостаточно четко. Кроме того, существует разброд как в понимании самих принципов и методов, так и в номенклатуре. И это вполне естественно, ибо если зоогеографы еще не пришли к единому толкованию принципов, методов и терминов (а у них опыт значительно богаче), то палеозоогеографы стоят еще на позициях становления и упорядочивания материалов.

Поскольку настоящая глава посвящена палеозоогеографии позднерюрьских и раннемеловых бассейнов северных районов, необходимо хотя бы кратко остановиться лишь на тех работах, которые затрагивают один и тот же (или близкий) интервал времени и район.

Изучение борельных фаун Сибири привело В. И. Бодилевского вслед за М. Неймайром, В. Улигом и А. А. Борисяком к выделению в юрском периоде Борельной провинции. В 1966 г. автор, учтя исследования В. Аркеля, применившего временной фактор, показал, что на протяжении юры и раннего мела сибирские моря в зависимости от изменения климатических условий, трансгрессий и регрессий, степени изоляции бассейнов, изменения течений не оставались в пределах одной какой-либо провинции или области, т. е. на примере сибирских морей проследжено изменение раи и размеров палеозоогеографических подразделений с течением времени. Для раннерюрьского времени автором выделена Северо-Сибирская провинция, входившая в Борельную область, для среднеюрского времени намечена самостоятельная область, однако названия ей пока не дано. Учитывая своеобразие сибирских фаун в поздней юре, автор считал необходимым для моря Северной Сибири выделить самостоятельную область, однако наши знания к тому времени были недостаточны для более конкретных указаний, хотя было высказано предположение о существовании в поздней юре и раннем мелу наряду с Арктической областью Северо-Атлантической и Северо-Тихоокеанской борельных областей.

В. Н. Сакс и Т. Н. Нальняева для волжского, берриасского и валанжинского времени выделяют по большому числу Борельную область с Борельной, Тихоокеанской, провинцией и Борельно-Атлантическую и Восточно-Европейской провинцией. Несколько отличное районирование севера СССР в конце юрского периода было предложено в Атласе литолого-палеогеографических карт СССР, а также в работе В. А. Вахрамеева и других. В обеих работах различались, Борельная и Тихоокеанская области. Первая была подразделена на Борельно-Атлантическую и Арктическую подобласти. В Арктической подобласти были обособлены Гренландская и Северо-Сибирская провинции, в Борельно-Атлантической области выделялась Восточно-Европейская провинция, а в Тихоокеанской — Дальневосточная провинция.

Е. Ф. Иванова провела по фораминиферам зоогеографическое районирование морских бассейнов Севера СССР для волжского времени. Она выделяет Борельную область с Южно-Борельной и Северо-Борельной подобластями, каждая из которых подразделяется на провинции, районы и округа.

В. А. Захаров дает зоогеографическое районирование позднерюрьских и раннемеловых арктических бассейнов по двусторонним моллюскам. Им принимается Борельный пояс в составе двух областей: Нижнеборельной и Арктической.

По совокупности данных, основанных на сравнении аммонитов, белемнитов, двусторон, брахиопод и фораминифер, В. Н. Саксом и др. [44] было решено выделять в средней и поздней юре и неоме Борельный пояс, который подразделяется на Борельно-Атлантическую и Арктическую области. Более детальное подразделение показано в табл. 6.

Разница в температурах вод в юрское и раннемеловое время, как показали данные по измерению палеотемператур в рострах белемнитов [Берлин Т. С. и др., 1970 г.], между Борельно-Атлантической и Арктической областями не превышала 3—5°. Таким образом, в указанное время различия в температурах воды между умеренными и приполярными областями были невелики. Борельный пояс был выделен нами вслед за О. В. Юфервым [1969 г.] на том основании, что во второй половине юрского периода и в неоме в морях Северного полушария обитала фауна, обладавшая специфическими чертами. Здесь в противовес Тетическому поясу, выделенному для морей Южного полушария, и приэкваториальных морей, отсутствовали некоторые классы, отряды и семейства, не было рифобразующих кораллов, рудистов. Редки представители углокожих и глубоководных моллюсков, во многих группах фауны значительно меньше. И хотя по аммонитам такие высокие таксоны, как пояс, не выделяются, их следует признавать, если учесть данные по всем организмам.

В современном Мировом океане выделяются три надобласти: 1) Тропическая, 2) Умеренных и холодных морей Северного полушария, 3) Умеренных и холодных морей Южного полушария [13]. Л. А. Зенкевич надобласти называет зонами или поясами и выделяет пять подразделений: Арктический, Борельный, Тропический, Нотальный (антиборельный), Антарктический.

Для палеозоя В. И. Устрицкий и Г. Е. Черняк выделяют три области: Борельную, Тетическую и Нотальную. О. В. Юферв пишет, что для каждой геологической эпохи может быть выделено только три пояса: Тропический и два Умеренно-холодных, что является следствием неполноты данных о фауне и флоре прошлых эпох.

Для мезозоя, и в частности для юры и мела, могут быть выделены лишь два пояса: Борельный и Тетический. Антиборельные (нотальные) фауны и флоры Южного полушария нам не известны (во всяком случае среди головоногих моллюсков). Анализ палеобιοгеографических границ наряду с имеющимися палеоаммонитными данными позволяет считать, что Северный полюс в юре и мелу находился в районе современного Берингова пролива. Соответственно южный полюс располагался в районе современного нахождения Земли Королевы Мод. При том расположении материков, какое мы имеем сейчас, в Южном полушарии на периферии Тетического пояса должны были быть антиборельные комплексы фауны, однако они пока не обнаружены. Сведения о распространении аммонитов и белемнитов позволяют рассматривать все юрские и раннемеловые фауны Южной Америки, Африки, Индонезии как тетические.

Палеогеографическое районирование морей Бореального пояса по аммонитам, брахиоподам и фораминиферам [44]

Таблица 6

		Бореальный пояс					
		Бореально-Атлантическая область				{ Арктическая область	
Эпоха	Век						
Раннемеловая	Валанжинский	Западно-Европейская провинция	Польская провинция	Восточно-Европейская провинция	Печорско-Грениландская провинция	Западно-Сибирская провинция	Бореально-Тихоокеанская провинция
	Берриаский			?	Уральско-Грениландская провинция	Северо-Сибирская провинция	
Позднеюрская	Волжский	Поздний	?	Восточно-Европейская провинция	Уральско-Грениландская провинция	Северо-Сибирская провинция	
				Восточно-Европейская провинция	Уральско-Грениландская провинция		
				Западно-Европейская провинция	Уральско-Грениландская провинция		
		Ранний	Средний				

В работе Дж. Тавера [1970 г.] приводятся интересные данные по титон-неокомским аммонитам Антарктиды (острова Левингстон и Южный Шетланд). Здесь обитали роды аммонитов, широко распространенные по всему Тетису (*Virgatosphinctes*, *Aulacosphinctes*, *Spiticer*, *Kilianiceras*, *Blanfordiceras*). По видовому составу и отдельным родам (*Argentiniceras*, *Favrella*, *Cyniceras*) эта фауна была очень близка южноамериканской (патагонской). Материалы, имеющиеся по флоре, дают основание утверждать, что в Южном полушарии, вплоть до Земли Грейама (Антарктида), она была тропического и субтропического облика. Г. Р. Стивенс объясняет отсутствие антибореальных фаун в морях юры и мелл следующим образом. Все материи Южного полушария, до этого входившие в состав Гондваны, располагались в мезозое в низких широтах Южного полушария, и поэтому мелководная морская фауна, обитавшая у их берегов, всюду носила тетический характер. В области же южного полюса были океанические глубины, фауна которых неизвестна.

3.2. ПРИНЦИПЫ, МЕТОДЫ И КРИТЕРИИ ВЫДЕЛЕНИЯ ПАЛЕОЗООХОРИИ

Прежде чем говорить о принципах и методах, необходимо остановиться на специфических чертах палеозоогеографии по сравнению с зоогеографией.

Во-первых, это касается фактора времени. Если зоогеографы имеют дело только с одним временным срезом, то палеозоогеографы сталкиваются со многими такими срезами. Какая бы палеозоогеографическая категория ни рассматривалась, она всегда будет охватывать больший или меньший интервал времени, даже если это касается зонального отрезка времени, равного в юрском и меловом периодах примерно 1 млн. лет. Поскольку мы еще не достигли такого уровня знаний, чтобы проводить районирование по зонам, а проводим его в лучшем случае для части века, а чаще для всего века или даже для нескольких веков, то суммирование временных интервалов приводит к снижению контрастности между отдельными зоохориями (областями или провинциями). Например, для средневожских морей севера наиболее характерными являются аммониты подсемейства *Dorsoplinitinae*, для южных морей — *Virgatosphinctinae* и *Berriasellidae*. В поздневожское время на севере были очень широко распространены *Craspeditidae*, но наряду с ними начиная с зоны *variabilis* появились *Virgatosphinctinae* и отдельные *Berriasellidae*. В тетической фауне в это время отсутствовали *Craspeditidae* и присутствовали *Berriasellidae*, *Virgatosphinctinae*, *Spiticeratinae*. Построение схем для всего вожского века снижает контрастность между бореальными и тетическими морями.

Во-вторых, зоогеографическое районирование проводится для различных глубин. Как отмечает Е. Ф. Гурьянова [13], закон широтной зональности, обусловивший первичную дифференциацию фауны по климатическим поясам, в условиях моря с увеличением глубины отступает на задний план. Главенствующую роль в обособлении фауны приобретает закон вертикальной зональности и провинциальности. Если в распределении фауны у поверхности моря и на мелководьях широтная зональность сохраняется, то по мере увеличения глубин ее прямое влияние исчезает. Поэтому зоо-

географическое районирование проводится отдельно для литорали, сублиторали, батии, абиссали, пелагиали. Палеозоогеографическое районирование в какой-то мере может быть проведено лишь для бентали (по донным организмам) и пелагиали (по планктонным и нектонным организмам). Глубоководные фауны мезозоя нам не известны.

В-третьих, неполнота геологической летописи и отсутствие следов целых групп организмов, не имевших твердого скелета, снижает степень детальности палеозоогеографического районирования относительно зоогеографического.

Кроме того, необходимо иметь в виду неравноценность палеонтологического материала, добываемого из естественных обнажений и из керна скважин, неодинаковую сохранность материала из различных структурно-фацальных зон и различные толкование систематики тех или иных групп фаун отдельными авторами (другими словами, несовершенство систематики).

Все указанные отличительные особенности не могут не влиять на критерии и методы выделения палеозоогеографических таксонов, которые в большей или меньшей степени отличаются от критериев и методов выделения зоогеографических таксонов. Лишь принцип остается единым — фаунистическим. Для разных палеозоогеографических таксонов причины, определяющие те или иные группировки фаун, будут различные. Границы поясов контролируются температурным режимом, областей — физико-палеогеографическими особенностями, границы провинций — ландшафтными зонами. Эти зависимости впервые сформулировал О. В. Юфев.

Е. Ф. Гурьянова в работе о зоогеографическом районировании пишет, что существующие системы зоогеографического районирования Мирового океана основаны на разных принципах:

а) фаунистическое (физиономическое), основанное на чертах сходства и различия в видовом составе фаун, т. е. на простом сличении списков видов;

б) зонально-географическое, основанное на разделении моря на климатические зоны независимо от происхождения населяющей их фауны;

в) генетическое, основанное на истории акватории и анализе происхождения элементов, из которых слагаются фауны, с оценкой их родственных отношений.

Е. Ф. Гурьянова стоит на позициях зоогеографов, разрабатывающих районирование на генетической основе.

Нам представляется, что фаунистический и генетический принципы являются разными этапами одного и того же исследования.

В. П. Макридин [28] приводит четыре принципа для палеозоогеографического районирования:

а) ареало-генетический, предусматривающий изучение географических ареалов различных таксонов, выяснение их соотношений и анализ качественного состава;

б) экологический, заключающийся в изучении географического распространения экологических группировок и сравнительной ко-

личественной оценке биологической продуктивности выделенных категорий;

в) статистический, сводящийся к учету количественных изменений, как положительных, так и отрицательных, в распространении отдельных таксонов, экологических группировок и целых фаун;

г) исторический.

Перечисленные принципы в общем-то сводятся к одному фаунистическому и скорее всего могут рассматриваться как методы палеозоогеографического анализа.

Любая фауна к моменту ее рассмотрения претерпела сложный путь эволюции, и ее состав, в какой бы палеозоогеографической категории мы ее ни рассматривали, является показателем комплекса условий, в которых она обитала. Задача, которая стоит перед зоогеографом, заключается в том, чтобы вскрыть причины сходства или различия фаун и проследить закономерности ее расселения. Методы, которыми следует пользоваться, сводятся к следующему: а) изучение качественного состава фаун; б) количественный подсчет различных таксонов; в) выяснение соотношений аллохтонов и аутохтонов; г) выяснение географических ареалов различных таксонов; д) выяснение географического распространения экологических группировок; е) выяснение преемственности и протекновения рассматриваемых фаун.

Критериями, которыми пользуются зоогеографы при выделении зоофайл, являются, по мнению Е. Ф. Гурьяновой, следующие: царство, важнейшим критерием для выделения которого служит очень высокий ранг эндемизма — наличие эндемичных классов и подклассов и большого числа эндемичных отрядов; на область — характеризуется наличием эндемичных отрядов и, как следствие этого, высокой степенью эндемизма семейств; область — основная категория, наиболее четко ограниченная и с хорошо выраженным генетическим единством фауны; для нее характерны наличие эндемичных семейств и высокая степень эндемичности видов; под область — для нее характерен родовой эндемизм; провинция — обладает эндемичными видами и подвидами; провинции могут объединяться в надпровинции или распадаться на подпровинции и округа в зависимости от структурных особенностей фаун и ареалов видов, населяющих эти районы.

Критерии выделения палеозоогеографических подразделений не совсем совпадают с перечисленными критериями, что обусловлено, с одной стороны, наличием ряда особенностей, отличающих палеозоогеографию от зоогеографии, а с другой — меньшей дифференциацией фаун прошлых веков по сравнению с настоящим временем. Так, для морских бассейнов мезозоя царства вообще не выделяются. Надобласть, которую можно сопоставить по своей значимости с поясом, выделяется по наличию эндемичных отрядов и подотрядов, область — по наличию (может быть и небольшого количества) эндемичных семейств, подсемейств и родов, подобласть — по наличию эндемичных родов и по структурным особен-

ностям фаун, т. е. по соотношению аллохтонов и аутохтонов, провинция — по наличию эндемичных видов и структурным особенностям фаун. Подпровинция и округа в палеозоогеографии лучше вообще не выделять.

Приведенная схема таксономических категорий является лишь канвой и при конкретном районировании обычно применяются и другие критерии. В частности, очень важными критериями являются также отсутствие тех или иных фаун в одном районе по сравнению с другим, сильная обедненность, количественные соотношения фаун. Иногда эти критерии выступают на передний план.

Нельзя обойти вопроса и о «зонах» со смешанной фауной. В зоогеографической литературе специально этим зонам внимание не уделяется, хотя и можно встретить ссылки на их существование. При районировании Баренцева моря Н. Гофстен всю юго-западную половину моря относит к переходной бореарктической области со смешанной фауной.

Автор при написании настоящей главы столкнулся с тем, что в ряде районов, расположенных на границе Бореального и Тетического поясов, систематический состав фауны несет настолько отчетливое влияние каждого из поясов, что вопрос об отнесении их к тому или иному поясу не может быть решен однозначно. Поэтому для районов западных штатов США, Западной Канады, Дальнего Востока, Польши, Мангышлака в поздневоловское и берриасское время предлагается выделять переходные палеозоохории со смешанной фауной без соподчинения их каким-либо другим подразделениям.

И еще один принципиальный вопрос должен быть затронут. В рамках настоящей работы проведено районирование северных акваторий по аммонитам. Однако после тщательного анализа всего материала автор убедился, что выделение таких таксонов, как пояс, или выделение палеозоохорий со смешанной фауной невозможно без контроля по другим группам фаун. Хотя в основу районирования положены аммониты, но они рассматриваются на фоне схем, созданных по совокупности данных по разным группам [44].

В работе приведены две таблицы зоогеографического районирования морей Бореального пояса. В табл. 6 дается районирование по всем основным группам фауны. В табл. 7 приведено районирование по аммонитам. Любопытно, что границы и объемы палеозоогеографических подразделений, выделенных по белемнитам, больше согласуются с таковыми по двустворкам и фораминиферам, чем с границами и объемами палеозоохорий по аммонитам. Казалось бы, раз аммониты и белемниты были активно плавающими организмами, их ареалы должны больше совпадать друг с другом, нежели с донными организмами. Автору представляется, что подобная ситуация, возможно, является следствием экологических особенностей изученных групп аммонитов, заключающихся в том, что эта группа обитала в более поверхностных слоях воды, чем белемниты, во всяком случае большая их часть. В результате

Таблица 7
Палеозоогеографическое районирование морей Бореального пояса по аммонитам

Бореальный пояс <i>Бореальность</i>							Тетис
Эпоха	Век	Бореально-Атлантическая подобласть		Арктическая подобласть		Бореально-Тихоокеанская подобласть	
Раннемеловая	Валажтинский	Восточно-Европейская провинция	Западно-Европейская провинция	Уральско-Гренландско-Печорская провинция	Северо-Сибирская провинция	Чукотско-Западно-Канадская провинция	Западные штаты США и Дальний Восток
	Берриаский	Восточно-Европейская провинция	Североморская провинция	Северо-Сибирская провинция	Северо-Сибирская провинция	Чукотско-Арктическо-Канадская провинция	
Позднеюрская	Поздневоловский	Восточно-Европейская провинция	Североморская провинция?	Приполярное Зауралье и Западная Сибирь?			

этого в более сильно прогреваемых поверхностных слоях воды в таких районах, как западные штаты США и Западная Канада, обитали тропические роды аммонитов, а глубже в тех же районах жили бореальные белемниты и бухии. Поэтому В. Н. Саксом и Т. И. Нальяевой эти районы относятся к Бореально-Тихоокеанской провинции Арктической области. По аммонитам указанные районы относятся к Тетическому поясу. Может быть и другое объяснение, связанное с наличием теплых и холодных течений, имевших место на разных глубинах. Однако более объективное и правильное объяснение расхождения данных по аммонитам и белемнитам может быть получено лишь после основательного изучения экологии этих групп моллюсков, поэтому приведенные объяснения являются сугубо предположительными.

3.3. ПАЛЕОЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И РАЙОНИРОВАНИЕ ВОЛЖСКИЙ ВЕК

В связи с максимумом позднеюрской трансгрессии в волжское время и потеплением климата условия по всему Бореальному поясу сильно выравниваются. Если в келловее, по данным В. И. Бодылевского, по мере продвижения с юга на север родовой состав аммонитов очень резко обедняется, то в волжский век обеднение было не столь значительное. Так, в Тетическом поясе, для всего титонского (волжского) времени насчитывается 40—44 рода аммонитов, принадлежащих семи подсемействам и девяти семействам*. В Бореальном поясе насчитывается до 25—30 родов аммонитов, принадлежащих семи подсемействам и шести семействам. Из них пять семейств (Perisphinctidae, Aspidoceratidae, Berriassellidae, Neocomitidae, Oppellidae) являются общими. Одно семейство — Craspeditidae — свойственно лишь Бореальному поясу и четыре — Тетическому (Olcostephanidae, Protancyloceratidae, Naploceratidae, Mazapillitidae).

В титоне Гималаев известно около 22 родов аммонитов. В титоне Штрамберга насчитывается до 20 родов аммонитов, в Курдистане — 13, на Кавказе — 10, а на севере СССР до 16 родов, в том числе на севере Сибири 15.

В Калифорнии и Орегоне присутствуют 11 родов, представленных исключительно южными формами. Указанные районы, хотя по бухиям и белемнитам относятся к Бореальному поясу Арктической области, выделяясь в качестве Бореально-Тихоокеанской провинции (см. табл. 6), по аммонитам должны относиться к Тетическому поясу. Там распространены такие роды, как *Berriassella*, *Aulacosphinctes*, *Kossmatia*, *Paradontoceras*, *Bochianites*, *Substeuerceras*, *Spiticerus*, *Groebiericeras*, *Proniceras*, *Blandorficeras*, *Durangites* [68]. Данный район является пограничным между Бореальным и Тетическим поясами и содержит тропических аммо-

нитов, бореальных бухий и белемнитов. Поэтому по аммонитам район относится к Тетису, но, учитывая все группы фауны, он подлежит выделению в самостоятельную палеозоохорию со смешанной фауной.

ПОЗДНЕВОЛЖСКОЕ ВРЕМЯ

Благодаря наступившей регрессии в Западной Европе морская фауна в поздневолжское время почти неизвестна (она имеется лишь в Англии [58]). Распространение верхневолжских аммонитов в Бореальном поясе показано в табл. 8. Всего здесь известно 58 видов из 11 родов и трех семейств (*Craspeditidae*, *Perisphinctidae*, *Berriassellidae*). Преобладают представители семейства *Craspeditidae* (*Craspedites*, *Subcraspedites*, *Kachpurites*, *Garniericeras*, *Shulginites*, *Volgidiscus*). В значительно меньшем количестве присутствуют роды семейств *Perisphinctidae* (*Chetaites*, *Aulacosphinctes*, *Virgatosphinctes*) и *Berriassellidae* (*Berriassella*, *Lemencia*). Южные аммониты составляют 30 % от общего числа родов, но размеры их популяций небольшие (рис. 4).

Как видно из табл. 8, аммониты поздневолжского времени бедны и однообразны. Русское море, которое входит в Бореально-Атлантическую область в качестве Восточно-Европейской провинции, отличается от Северо-Сибирской провинции, входящей в Арктическую область, обеднением родového состава. Это парадоксальное явление, противоречащее правилу Уоллеса о постепенном обеднении фауны с продвижением с юга на север, можно объяснить затрудненным обменом между заливом, располагавшимся на Русской равнине, и Мировым океаном. Этот залив, открытый лишь к северу, был мелководным, что мешало широкому обмену фауны с северными бассейнами. Сибирский бассейн был относительно глубоководным, открытым, и в него проникали представители различных фауны, в том числе южных, которые, по-видимому, с теплым течением мигрировали с запада, из Атлантики.

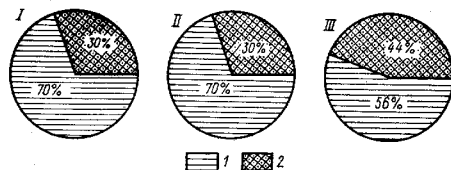


Рис. 4. Соотношение северных и южных родов аммонитов в морях Бореального пояса.

I—III — возраст: I — поздневолжский, II — берриасселльский, III — валанжинский. 1 и 2 — северные и южные роды.

* Во всех случаях количество представителей *Lytoceras* и *Phylloceras* на севере СССР они малочисленны и не изучены.

Географическое распространение аммонитов поздневожского времени в Бореальном поясе

Род	Русская равнина	Бассейн р. Печора	Северный Урал	Новая Земля	Северная Сибирь	Северо-Восток СССР	Арктическая Канада	Гренландия	Англия	Шпицберген
<i>Craspeditidae</i>										
<i>Craspedites</i>	17 (53%)	2—3?	4—5?	2	13 (53%)	—	1	?	2 (100%)	7 (30%)
<i>Subcraspedites</i>	—	—	—	—	1 (100%)	—	—	1	9 (100%)	—
<i>Kachpurites</i>	2	1	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Garniericeras</i>	3 (170%)	—	1	—	?	—	—	—	—	—
<i>Shulginites</i>	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
<i>Volgadiceras</i>	—	—	1 (100%)	—	1	—	—	—	1 (100%)	—
<i>Perisphinctidae</i>										
<i>Chelaites</i>	—	—	1	—	1	1	—	1	—	—
<i>Virgatospirifer</i> *	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—
<i>Aulacosphinctes</i> *	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Berriassellidae</i>										
<i>Berriassella</i> *	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lenencia</i>	—	—	—	—	2 (50%)	—	—	—	—	—

Примечание. Цифры — количество видов; в скобках — эндемичные виды; ? — сомнительные находки.

* Намигранты Тенаса.

Северо-Сибирская провинция, выделенная нами ранее по разным группам фауны, в поздневожское время выделяется и по аммонитам. По сравнению с другими районами Бореального пояса она характеризуется наиболее богатым комплексом, в составе которого вместе с широко распространенными краспедитами в достаточно больших количествах встречаются виргатосфинкты. В меньших количествах присутствуют хетаиты, гарниерицерасы, шульгиниты, единично встречаются берриасселлы и аулакосфинкты. Всего для этой провинции известно 24 вида, принадлежащих семи родам и трем семействам (*Craspeditidae*, *Perisphinctidae*, *Berriassellidae*). Эндемичный род один (*Chelaites*), видовой эндемизм довольно высок, до 50—100% в разных группах.

По наличию общих родов (*Virgatospirifer*, *Craspedites*) и некоторых общих для Северо-Сибирского и Шпицбергенского бассейнов видов район последнего можно отнести к Северо-Сибирской провинции, хотя и с некоторой долей условности, равно как и бассейн Гренландии.

Восточно-Европейская провинция, также выделенная ранее, характеризуется обилием краспедитов. Здесь насчитывается до 22 видов, принадлежащих трем родам *Craspedites*, *Kachpurites*, *Garniericeras* и одному семейству (*Craspeditidae*). Один род (*Kachpurites*) эндемичен. Количество эндемичных видов достигает 50—70%.

Северо-Уральский бассейн, выделенный ранее совместно с Гренландией в Уральско-Гренландскую провинцию, занимает промежуточное положение между Северо-Сибирской и Восточно-Европейской провинциями. Здесь в первой половине поздневожского времени обитали те же комплексы аммонитов, что и в бассейне на Русской равнине, только в обедненном составе (*Kachpurites*, *Craspedites subditus* и др.). Во второй половине поздневожского времени Северо-Уральскому бассейну был свойствен северосибирский комплекс аммонитов (*Chelaites*, *Craspedites taimyrensis*, *Virgatospirifer* sp.). Поэтому во время зоны *Kachpurites fulgens* и *Craspedites subditus* Северо-Уральский бассейн входил в состав Восточно-Европейской провинции, во время зоны *Craspedites podiger* — в состав Северо-Сибирской.

Бассейн р. Печора и Новой Земли примыкает к Восточно-Европейской провинции, поскольку в нем обитали такие аммониты, как *Kachpurites*, *Craspedites* spp. (*subditus*, *okensis*, ex gr., *nodiger*).

Материал из района Западной Сибири, добытый из керна скважин, малочислен, плохой сохранности и по аммонитам несравним с другими районами Севера СССР. Это относится не только к поздневожскому, но и к берриасскому и валанжинскому времени. Можно лишь отметить, что в указанный интервал времени в районе собственно Западно-Сибирской низменности откладывались тонкозернистые осадки — глины, аргиллиты, глинистые алевроиты с бедной донной фауной. В то же время присутствие здесь радиоларий и кокколитофорид позволяет допустить наличие в этом бассейне больших глубин (до 500 м). С некоторой долей условно-

сти из-за наличия *Kachpurites* мы относим указанный район в позднеловское время к Восточно-Европейской провинции.

Позднеюрские и неокомские фауны Северо-Востока СССР, Аляски и Арктической Канады очень бедны аммонитами, белемитами и микрофауной. Основной фон составляют бухии, встречающиеся в огромных количествах, что явно свидетельствует о холодноводных условиях. В современных арктических морях наблюдаются большие биомассы при бедном качественном составе фауны. Подобная картина, если учесть палеомагнитные данные и положение границ палеобиогеографических областей, указывает на то, что северный географический полюс находился в районе Берингова пролива и что, таким образом, эти районы располагались в пределах полярного круга. Выделенная нами ранее Чукотско-Канадская провинция, включающая Северо-Восток СССР, Аляску и Арктическую Канаду, имеет право на самостоятельность на основании сильной обедненности в родовом составе аммонитов (см. раздел 3.2).

В составе Бореально-Атлантической подобласти, в какой-то мере условно, выделяется Североморская провинция (Англия). Здесь аммониты представлены в основном эндемичными группами (*Subcraspedites* s. str., *Swinnertonia*). В то же время в середине позднеловской эпохи были элементы, общие с Северо-Сибирским бассейном (*Subcraspedites* s. str.), а в конце — общие с Северо-Уральским бассейном (*Volgiscus*). С Восточно-Европейским морем общих форм, кроме рода *Craspedites* (представители которого в изобилии встречаются и в сибирских морях), нет.

Бореально-Тихоокеанская провинция, которая по двустворкам, белемитами, фораминиферам и брахиоподам рассматривалась как входящая в Арктическую область [44], с учетом аммонитов южного происхождения подлежит выделению в палеозоохорию со смешанной фауной. Сюда входят районы западных штатов США, Западной Канады и Дальнего Востока. Для этой палеозоохории известны восемь тетических родов, принадлежащих пяти семействам (*Perisphinctidae*, *Neocomitidae*, *Oppellidae*, *Berriassellidae*, *Protancyloceratidae*); шесть родов известны из Калифорнии (*Bochianites*, *Spificeras*, *Blanfordiceras*, *Substeuoceras*, *Aulacosphinctes*?), причем они представлены видами, характерными именно для указанного района. Из Западной Канады известны единичные находки *Nothostephanus*?, *Substeuoceras* и *Cymnodiscoceras*, а с Дальнего Востока также единичные находки *Virgatosphinctes* и *Aulacosphinctes*.

Итак, если принимать во внимание только аммонитов, то в Бореальном поясе в позднеловское время различаются четыре провинции: Северо-Сибирская, Восточно-Европейская, Североморская и Чукотско-Арктическо-Канадская*, которые по соподчинению

таксономических рангов должны входить в Бореальную область (рис. 5). Бореально-Тихоокеанская провинция по аммонитам отходит в Тетический пояс, а с учетом данных по двустворкам и белемитами ее можно рассматривать в качестве самостоятельной палеозоохории со смешанной фауной.

БЕРРИАСКИЙ ВЕК

В берриасское время картина меняется. Море распространяется до Польши, а залив, имевшийся на Русской равнине, расширяется и сообщается как с северными, так и с южными бассейнами.

По сравнению с позднеловским временем благодаря увеличению морских акваторий и расширению связей бассейнов Бореального пояса в пределах всего пояса резко увеличивается разнообразие в составе аммонитов. Однако между отдельными бассейнами разница в родовом и видовом составе не очень значительна, за исключением морей, примыкавших в Тетическому поясу. Их фауна довольно значительно отличается от северных морей за счет обогащения ее южными элементами. Обеднение родового состава аммонитов в Бореальном поясе относительно Тетического невелико. Так, в Бореальных морях насчитывается 20 родов аммонитов, принадлежащих пяти семействам (*Craspeditidae*, *Berriassellidae*, *Neocomitidae*, *Protancyloceratidae*, *Perisphinctidae*). В Тетическом поясе можно насчитать до 30 родов, принадлежащих пяти семействам (*Berriassellidae*, *Neocomitidae*, *Protancyloceratidae*, *Olcostephanidae* и *Naploceratidae* — только Тетическому. Конечно, необходимо учитывать и количественные данные о тех или иных представителях фауны. Например, из семейства *Protancyloceratidae* в Бореальном поясе известны единичные находки *Bochianites* только на севере Сибири. Представители *Berriassellidae* и *Neocomitidae*, известные на Русской равнине, встречаются и на Северо-Востоке, но не в массовом количестве. Основной фон северных фаун составляет *Craspeditidae*. Лишь в морях, примыкавших к Тетису (бассейны Польши, Мангышлака, Дальнего Востока, Британской Колумбии), обитали аммониты смешанного состава, причем южные роды преобладали, и поэтому указанные районы в Бореальный пояс не входят.

В табл. 9 приведено родовое и видовое разнообразие берриасских аммонитов из различных районов Бореального и Тетического поясов. Надо сказать, что к цифрам на данной таблице следует относиться с осторожностью, так как многие виды и роды зачастую трактуются авторами по-разному. Как видно из приведенных цифр, обедненность родового и видового состава является в данном случае не столько от продвигания с юга на север, сколько от неполноты разрезов или недостаточной изученности аммонитов. На таких участках, как Шпицберген и острова Арктической Канады, нет столь хорошо изученных непрерывных разрезов, как

* Ранее [44] выделялась Чукотско-Канадская провинция, в которую включалась еще и Западная Канада. Последняя по аммонитам попадает в Тетический пояс.

Количество родов и видов берриасских аммонитов из различных районов
Бореального и Тетического поясов

Районы	Роды	Виды
Южная Франция	16	33
Кавказ	14	33
Южная Испания	14	—
Тунис	14	—
Алжир	12	—
Аргентина	12	—
Северная Сибирь	12	41—42
Польша	10—12	16
Калифорния, штат Орегон	7—8	12
Западная Канада	7—8	8
Русская равнина	12	29
Крым	8	15
Мангышлак	7	7
Северный Урал	9	18
Англия	8	32
Гренландия	7	13
Шпицберген	5	9
Дальний Восток	5	5—6
Арктическая Канада	3—4	7
Печора	6	10
Новая Земля	3	5
Аляска	1	1

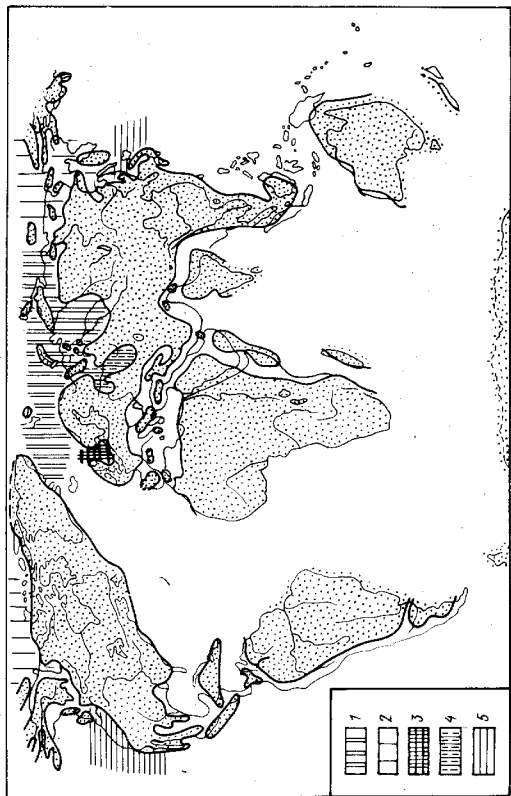


Рис. 5. Палеогеографическое районирование бореальных морей в поздневолжское (позднететическое) время.
1—3 — Атлантическая подобласть. 1 — Craspeditidae, Virgatospinctinae, Chelaites (Северо-Сибирская провинция), 2 — реалы Craspedites и Chelaites (Чукотско-Арктическо-Калидская провинция), 3 — Subcraspedites s. str., Subcraspedites (Stalinerfonia) и Volgaidites (Северорусская провинция); 4 — Атлантическая подобласть: Craspedites, Kachpurites, Garnierites (Восточно-Европейская провинция); 5 — Berriassellinae, Spitzberginae, Virgatospinctinae (Гренк).

в Аргентине, Юго-Восточной Франции или в Северной Сибири. В последней, хотя она и расположена на крайнем севере, имеется фауна не беднее, чем в некоторых районах Тетиса, а в некоторых случаях аммониты здесь даже разнообразнее.

В берриасском веке, так же как в титонском (волжском), больших различий в климатических условиях на разных широтах не было, что позволило южным родам проникать в северные районы и, наоборот, бореальным аммонитам заплывать в такие районы, как Мангышлак, Польша, юг Британской Колумбии.

Распространение берриасских бореальных аммонитов приведено в табл. 10.

По сравнению с поздневолжским временем обогащение аммонитами берриасских морей возрастает почти в 2 раза (с 11 родов в поздневолжское время до 20 родов в берриасе). Количество видов в берриасе по сравнению с поздневолжским временем увеличивается тоже почти в 2 раза, достигая 80. Из 20 родов 14 являются бореальными, принадлежащими семейству Craspeditidae (за исключением Chelaites и Externiceras, которые относятся к семейству Perisphinctidae): Subcraspedites, Surites, Lynnia, Peregrinoceras, Pronjailes, Praetollia, Hectoroceras, Shulginites, Bojarkia, Tollia, Virgatoptychites, Gerassimovia. Остальные 6 родов принадлежат юж-

Таблица 10
Географическое распространение аммонитов берриасского века в Бореальной области (поясе)

Род	Русская района	Бассейн р. Печора	Северный Урал	Новая Земля	Сев.Сибирь	Самое- Востоке СССР	Арктиче- ское море	Гренландия	Англия	Шпиц- берген
Craspeditidae										
<i>Subcraspedites</i>	5	1	4 (75%)	2	8 (25%)	1	3	1	11 (45%)	4 (25%)
<i>Surites</i>	12 (50%)	3	3 (33%)	—	10 (20%)	—	2	2	2	1
<i>Peregrinoceras</i>	3 (33%)	3	—	—	—	—	—	—	4 (50%)	2
<i>Lynna</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1 (100%)	—
<i>Praetollia</i>	—	—	3 (33%)	—	—	—	—	—	1 (100%)	—
<i>Hectoroceras</i>	—	—	2 (50%)	—	—	—	—	—	2 (50%)	—
<i>Subgignites</i>	1 (100%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Crassimoda</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Prognathites</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bojarkia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tollia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Virgaotioptiles</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Perisphinctidae										
<i>Externiceras</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chetaites</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Berriasellidae										
<i>Riasanites</i> *	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Euthymiceras</i> *	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Berriasella</i> *	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sachsia sachsi</i> *	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neocomitidae										
<i>Neocomites</i> *	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Protancyloceratidae										
<i>Bochianites</i> *	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. Цифры — количество видов, в скобках — эндемичные виды, ? — сомнительные указания.

* Иммигранты Тетиса (род *Riasanites* свойствен главным образом Восточной-Европейской провинции, но принадлежит тетическому семейству Berriasellidae; род *Sachsia* описан из Северной Сибири, но также принадлежит Berriasellidae).

ным родам из семейств Berriasellidae, Neocomitidae, Protancyloceratidae: *Riasanites*, *Euthymiceras*, *Sachsia*, *Neocomites*, *Bochianites*, *Berriasella*. Южные роды в Бореальном поясе составляют 30%. В берриасское время, так же как и в волжское, для северных морей известно одно эндемичное семейство — *Craspeditidae*. Устанавливается высокая степень видовой эндемизма, позволяющая по аммонитам выделить Бореальную область. Соответственно Бореально-Атлантическую и Арктическую области, по наличию в них небольшого количества эндемичных родов или по отсутствию или присутствию в них ряда групп видов, мы можем рассматривать лишь как подобласти.

Арктическая подобласть охватывает районы Северной Сибири, Северо-Востока СССР, Арктической Канады, Гренландии, Шпицбергена, Новой Земли, бассейна р. Печора, Северного Урала и Англии. Для всех указанных районов (за исключением Северо-Востока, где аммониты крайне редки) характерно преобладание крапедитид в основном таких родов, как *Praetollia*, *Subcraspedites*, *Surites*, *Bojarkia*, *Tollia*. Здесь почти полностью отсутствуют южные роды. Известны единичные *Bochianites* и *Sachsia* в Сибири и *Euthymiceras*, *Neocomites* на Северо-Востоке. От Бореально-Атлантической подобласти Арктическая подобласть отличается свойственными только ей родами *Praetollia*, *Bojarkia*, *Shulginites*. Видовой эндемизм в разных группах колеблется от 20 до 75%.

Морской бассейн, располагавшийся в акватории Северного моря, в том числе и на территории современной Англии, ранее [44] включался нами в Бореально-Атлантическую область. Однако наличие в нем северных родов и некоторых видов аммонитов, свойственных остальным северным бассейнам, и отсутствие южных групп заставляют рассматривать его в качестве самостоятельной Североморской провинции Арктической подобласти. Здесь обитал комплекс аммонитов, близкий к сибирскому, в него входили такие роды, как *Praetollia*, *Surites*, *Subcraspedites*, *Hectoroceras*, *Bojarkia*.

В составе Арктической подобласти, помимо Североморской, в берриасе выделяется Северо-Сибирская провинция, наиболее обогащенная северными формами (11 родов). Два рода и два вида являются южными пришельцами (*Bochianites*, *Sachsia*), т. е. около 17% родов составляют южные элементы. Однако количество экземпляров, принадлежащих этим родам, очень мало. Ранее нами в Арктической области выделялись самостоятельные Уральско-Гренландская провинция для раннего берриаса и Чукотско-Канадская для всего берриаса. Для среднего и позднего берриаса выделялась Печорско-Гренландская провинция в Бореально-Атлантической области (табл. 6). Только по аммонитам такое подразделение провести невозможно.

Анализ родового и видового состава аммонитов показывает, что в районах Северной Сибири, Северного Урала, бассейна р. Печора, Новой Земли, Гренландии, Шпицбергена и Арктической Канады существовали близкие комплексы, которые отличались в

разных районах главным образом количеством родов или видов. Для самого раннего берриаса, аммониты которого известны пока только в Северной Сибири, на Северном Урале и на Шпицбергене*, характерен зональный вид *Chetaites sibiricus* Schulg., вместе с которым в Сибири встречаются представители *Praetolia*, характерные для берриаса Гренландии, Шпицбергена, Северного Урала и Англии. Несколько позже в берриасе (в вышеуказанных районах) обитал комплекс с *Subcraspedites* (*Boreaites*) и с *Surites* spp., а еще позже — с *Tollia* spp. и *Bojarkia* spp. Представители *Bojarkia* и *Hectoroceras* имеют весьма широкое распространение почти во всех указанных районах и даже за их пределами.

К сожалению, разрезы бассейна р. Печора, Шпицбергена, отдельные валуны с Новой Землей, недостаточная изученность аммонитов Гренландии представляют неравноценный материал для сравнения. Поэтому по аммонитам нет веских оснований для выделения Уральско-Гренландской или Печорско-Гренландской провинций. Указанные районы ближе к Арктической области, чем к Бореально-Атлантической. По резкому обеднению состава аммонитов может быть выделена Чукотско-Арктическо-Канадская провинция (имеются в виду районы Северо-Востока СССР и Арктической Канады), где известны малочисленные находки *Surites*, *Subcraspedites* и *Tollia*, а на Северо-Востоке еще единичные *Euthymiceras* и *Neocomites*.

Бореально-Атлантическая подобласть охватывает бассейн Русской равнины, в которой может быть выделена лишь одна Восточно-Европейская провинция. От Арктической подобласти она отличается развитием эндемичных родов *Externiceras*, *Gerassimovia* и присутствием южных родов *Riasanites*, *Euthymiceras* и *Neocomites*. Для Восточно-Европейской провинции также характерны эндемичные виды, количество которых колеблется в пределах 33—100 %.

Ранне в Бореально-Атлантической области (подобласть — по аммонитам) выделялась еще Польская провинция. Здесь имеются характерные для Русской равнины *Riasanites* и обычные для бореальных бассейнов *Subcraspedites* и *Surites* (и, возможно, *Praetolia*), но основной фон, по данным С. Марека и А. Рачинской, составляют тетические *Berriasella*, *Hymalayites*, *Neocomites*, *Neocosmoceras*, *Euthymiceras*, *Subthurmannia*. Из 11 родов восемь — тетические, представленные большим количеством экземпляров. Поэтому бассейн Польши по аммонитам примыкает к тетическому поясу. Здесь нет бореальных бухий и белемнитов, однако комплексы фораминифер типично бореальные. Из этого следует, что Польский берриасинский бассейн, учитывая известные группы фауны, целесообразнее рассматривать в качестве палеозоохории со смешанной фауной.

* В работе Д. Н. Соколова и В. И. Бодилевского [85] на табл. IX, фиг. 3, приведена форма под названием *Perispirifer* spp. А., которая переопределена автором в *Chetaites* cf. *sibiricus* Schulg.

В таком же положении оказывается и Мангышлакский бассейн, где, по данным А. Д. Нацко и Н. Я. Луппова, наряду с тетическими *Euthymiceras*, *Protacanthodiscus*, *Neocomites*, *Riasanites* встречаются бореальные *Surites* и *Subcraspedites* и бореальные бухии. Поэтому район Мангышлака также попадает в палеозоохорию со смешанной фауной, а по аммонитам он относится к Тетису.

Районы Западной Канады, Дальнего Востока, западных штатов США, ранее относимые в берриасе к Бореально-Тихоокеанской провинции Арктической области, по аммонитам отходят к Тетису. В особенности это касается Калифорнии, где имеются только тетические аммониты (*Spiliceras*, *Negrelliceras*, *Neocomites*, *Kilianella*, *Neocosmoceras*, *Protacanthodiscus*, *Groebiceras* [68]). В Западной Канаде также преобладают южные роды аммонитов (*Berriasella*, *Pseudargenticeras*, *Mazenoticeras*, *Protacanthodiscus*, *Neocomites*, *Spiliceras*, *Groebiceras*), но вместе с ними встречаются и бореальные *Surites*, *Subcraspedites*, *Tollia* [69, 71]. На Дальнем Востоке аммониты очень редки. Они представлены здесь единичными экземплярами южных родов *Neocomites* и *Berriasella* и единичными *Chetaites*? и *Tollia*.

В перечисленных регионах в больших количествах встречаются бухии, для них характерны и бореальные белемниты. Предлагаем поэтому районы западных штатов США и Западной Канады по аммонитам относить к Тетису, а по совокупности данных — к палеозоохории со смешанной фауной. Что же касается Дальнего Востока, то малое количество аммонитов не позволяет относить этот регион к какой-либо определенной палеозоохории (рис. 6).

ВАЛАНЖИНСКИЙ ВЕК

В валанжинское время в Бореальном поясе продолжалась морская трансгрессия, и бывшие солонатоводные бассейны, имевшиеся в северной части ФРГ и в Голландии, сменились морскими.

Бореальные аммониты в валанжинском веке стали еще богаче и разнообразнее. Насчитывается до 340 видов, превышая более чем в 4 раза количество берриасских и в 7 раз — поздневаложских видов. Совсем незначительная разница (или ее вообще нет) в количественном соотношении родов Бореального и Тетического поясов (в обоих — около 29—30 родов). В Бореальном поясе обитало пять семейств (*Craspeditidae*, *Polyptychitidae*, *Olcostephanidae*, *Neocomitidae*, *Protancyloceratidae*). Два первых семейства имели преобладающее распространение, *Olcostephanidae*, *Neocomitidae* и *Protancyloceratidae* были развиты значительно меньше и в основном в южных и западных окраинах Бореально-Атлантической подобласти и в Бореально-Тихоокеанской подобласти.

В тетическом поясе обитало восемь семейств: *Protetragonitidae*, *Haploceratidae*, *Olcostephanidae*, *Neocomitidae*, *Protancyloceratidae*, *Desmoceratidae*, *Polyptychitidae*, *Craspeditidae*. Из них пять общих для обоих поясов и три свойственны только Тетису

Количество родов и видов валажнинских аммонитов из различных районов
Бореального и Тетического поясов

Районы	Роды	Виды
Южная Франция и Швейцария	16	30
ФРГ	15	80
Калифорния и штаты Орегон и Вашингтон	13	32
Гималаи	12	—
Аргентина	12	—
Северная Сибирь	13	70
Русская равнина	10—11?	32
Англия	15	27
Венгрия	9	22
Кавказ	9—10	14
Польша	8—9	16
Арктическая Канада	8—9	12
Северный Урал	6	19
Западная Канада	6	9
Шницбергген	5	11
Гренландия	5	9
Бассейн р. Печора	6	19
Новая Земля	3—4	17
Дальний Восток СССР	2—3	4
Северо-Восток СССР	2	2

(Protetragonitidae, Haploceratidae, Desmoceratidae). Два семейства являются бореальными (Craspeditidae и Polyptychitidae), однако отдельные представители их проникали в область Тетиса: *Platylenticeras* и *Neocraspedites* из *Craspeditidae* известны во Франции, *Polyptychites* и *Dichotomites* из *Polyptychitidae* — во Франции, на Кавказе; *Polyptychites* еще известен в Венгрии и Мексике. Количество и разнообразие видов бореальных краспедитид и полиптихитид в указанных районах невелико.

Количество родов и видов для различных районов Бореального и Тетического поясов показано в табл. 11. Так же как для волжского и берриасского времени, резкого обеднения родового состава аммонитов с продвижением их на север не наблюдается. Обеднение в основном свойственно островам Полярного бассейна, Северо-Востоку и Дальнему Востоку. На Аляске аммониты валажнина не известны. Для Северо-Востока и Аляски отсутствие (или почти полное отсутствие) аммонитов объяснимо близостью Северного полюса.

Что касается бассейна р. Печора, Северного Урала, Гренландии, Шницберггена, то, естественно, что в сравнении с южными районами они по родовому и видовому составу фауны должны быть беднее, но относительно Северной Сибири эти районы беднее, скорее всего, за счет меньших сборов и недостаточной изученности фауны. Однако известно, что в Северной Сибири комплексы аммо-

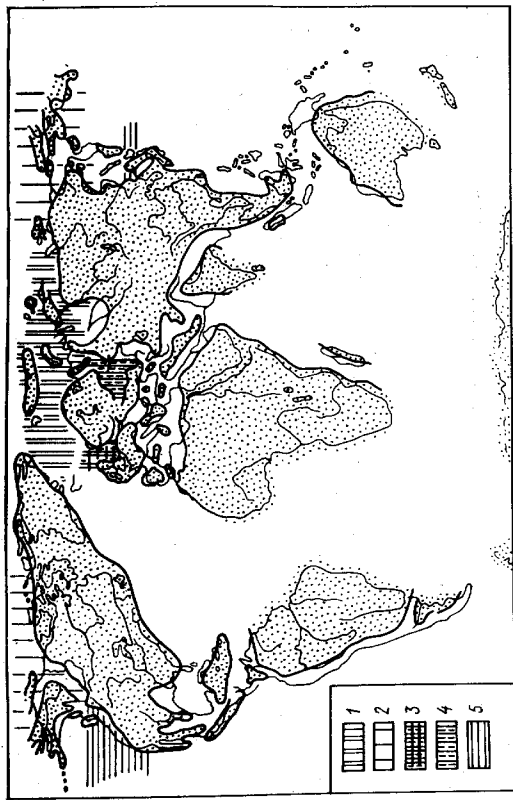


Рис. 6. Палеогеографическое районирование бореальных морей в берриасское время.

1—3 — Арктическая подобласть: 1 — *Craspeditidae*, *Tollinae*, *Platylenticeras* (Северо-Сибирская провинция), 2 — роды *Craspeditidae* и *Tollinae* (Букто-Арктическая провинция), 3 — *Craspeditidae*, *Tollinae*, *Platylenticeras* (Букто-Арктическая провинция); 4 — роды *Craspeditidae*, *Rosales* и роды *Neocomitidae*, *Rosales* и роды *Neocomitidae* (Восточно-Европейская провинция); 5 — *Berriassellinae*, *Neocomitidae*, *Spiliceratidae* (Тетис).

нитов не беднее, чем на Русской равнине, на Кавказе или в Польше, а, наоборот, даже богаче. Подобное явление свидетельствует еще и о том, что климатическая зональность влияла на распределение аммонитов не в такой степени, как на другие группы животных.

Относительно берриасского века в валанжинне ареалы обитания бореальных аммонитов значительно изменились. Происходит выравнивание условий в северных морях. В первой половине валанжина господствовали краспедитиды, во второй — полиптихитиды. Обе эти группы аммонитов были широко распространены не только в морях севера СССР и в арктических бассейнах, но имели значительное распространение и в морях, которые в берриассе относились к Тетису. Это бассейны Польши, Западной Канады, западных штатов США, в том числе и в Калифорнии. Кроме того, краспедитиды и полиптихитиды в большом количестве встречаются в северной части ФРГ (ранее здесь был солоноватоводный бассейн). Все эти районы в валанжинне относятся к морям Бореального пояса и поэтому рассматриваются в его составе. Отдельные представители семейств *Craspeditidae* и *Polyptychitidae* через пролив Северной Франции проникали в моря Западного Тетиса, а полиптихиты находятся и в Индо-Тихоокеанской области (в Мексике).

Из краспедитид в Бореальном поясе наиболее широко распространены *Neotollia*, правда, их присутствие в Гренландии и в Арктической Канаде находится под сомнением, и необходим дополнительный материал для точного их установления в этих районах.

Количество видов и родовой состав бореальных аммонитов валанжина приведен в табл. 12. Бореальные роды составляют больше половины от общего числа родов, имеющих распространение в Бореальном поясе (19 родов из 30). При этом эндемичные роды известны на Русской равнине (*Schirrowskiceras*, *Pseudogarnieria*, *Proleopoldia*) и в Калифорнии (*Paskentites*?). Считавшиеся ранее эндемичными для Северной Сибири роды *Astieriptychites* и *Virgatoptychites* теперь найдены и в других районах. Представители первого рода обнаружены автором в бассейне р. Печора и на Северном Урале, а Е. С. Ершовой — на Шпицбергене; *Virgatoptychites* известен в Канаде. Считавшийся до последнего времени эндемиком Арктической Канады род *Thorsteinssonoceras* теперь обнаружен в Северной Сибири. Род *Menjaites*, который был описан из Восточно-Европейской провинции, теперь обнаружен во многих районах Северо-Сибирского бассейна и в Печорском бассейне. Род *Neopolyptychites*, описанный из Северной Сибири, есть и в Восточной Гренландии [61].

В целом в Бореальном поясе северные роды составляют 56 %. Бывшее эндемичным для позднеловжского и берриасского веков Бореального пояса семейство *Craspeditidae* в валанжинский век перестало быть эндемичным. Отдельные его представители есть в области Тетиса (*Platylenticeras*, *Neocraspedites*). Южные роды в Бореальном поясе составляют 44 % от общего числа родов.

Основная масса средиземноморских групп сосредоточена в западных и южных районах Бореального пояса (в Польше, ФРГ, Англии). В последнем районе в берриассе не было ни одного южного пришельца. И наоборот, если на Русской равнине в берриассе количество южных родов составляло около 36 %, то в валанжинне они вовсе не обнаружены.

Как уже указывалось, обстановка в распределении аммонитов в валанжинне изменилась. В Западной Канаде в ловжское и особенно в берриасское время были распространены тетические роды аммонитов. В валанжинне же преобладают бореальные роды *Polyptychites*, *Euryptychites*, *Tollia*, *Neocraspedites*, *Neotollia*. Из южных родов известны лишь *Neocomites*. Поэтому район Западной Канады попадает в Чукотско-Западно-Канадскую провинцию Арктической подобласти. В районах Западных штатов США (Орегон, Вашингтон, Калифорния) имеются как тетические, так и бореальные роды, но преобладают последние. Поэтому по структурным особенностям фауны аммонитов, по наличию эндемичного рода (*Paskentites*) и высокой степени эндемизма видов (75—100 %) в валанжинне для районов западных штатов США целесообразно выделять Бореально-Тихоокеанскую подобласть, входящую в Бореальную область.

Итак, в валанжинском веке по аммонитам выделяются три подобласти: Бореально-Атлантическая, Арктическая и Бореально-Тихоокеанская.

Арктическая подобласть занимает районы Северной Сибири, бассейна р. Печора, Северного Урала, Новой Земли, Шпицбергена, Гренландии, Арктической Канады, Западной Канады и в какой-то степени условно Северо-Востока СССР, где аммониты почти полностью отсутствуют. Южные элементы в этой подобласти очень редки. Известны единичные находки *Bochianites* на севере Сибири, единичные *Leopoldia* в Гренландии и *Neocomites* в Британской Колумбии. Есть указания, требующие, однако, проверки, на присутствие бореально-атлантических *Platylenticeras* на Новой Земле и Шпицбергене. Все указанные районы объединяет присутствие в них общих видов родов *Polyptychites* и *Temnoptychites*. Последние теперь установлены В. С. Ершовой и на Шпицбергене, где они ранее не были известны [19]. Только в Западной Канаде *Temnoptychites* пока не обнаружены. Для многих районов характерно присутствие *Neotollia*. Широко распространены в Арктической подобласти также *Euryptychites* (Северная Сибирь, Арктическая Канада, Западная Канада) и *Neocraspedites* (Северная Сибирь, Западная Канада, Арктическая Канада, Северный Урал).

В позднем валанжинне для многих северных районов характерны *Dichotomites* (р. Печора, Северный Урал, Северная Сибирь, Шпицберген) (см. табл. 12). Этот же род встречается и за пределами Арктической подобласти и даже в области Тетиса. К арктическим же эндемикам относятся *Virgatoptychites* (Северная Сибирь и Канада), *Astieriptychites* (Северная Сибирь, Северный Урал, Шпицберген, Гренландия, р. Печора), *Thorsteinssonoceras*

Географическое распространение аммонитов

Род	Русская равнина	Бас- сейн р. Пе- чора	Северный Урал	Новая Земля	Северная Сибирь	Северо- Восток СССР
Craspeditidae						
<i>Tollia</i>	—	—	—	1	4	1
<i>Virgatoptychites</i>	—	—	—	—	3 (100%)	—
<i>Neotollia</i>	—	1	3 (33%)	—	3—4? (50%)	—
<i>Sichthroskiceria</i>	2 (100%)	—	—	—	—	—
<i>Menjaites</i>	3 (70%)	1	—	—	1	—
<i>Pseudogarnieria</i>	3 (100%)	—	—	—	—	—
<i>Platylenticeras</i>	?	—	—	?	—	—
<i>Tolypeceras</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Temnoptychites</i>	8	6	4 (50%)	14 (58%)	10 (20%)	—
<i>Neocraspedites</i>	—	2	2 (50%)	—	4 (50%)	—
<i>Thorsteinssonoceras</i>	—	2	—	?	2 (100%)	—
Polypytchitidae						
<i>Polypytchites</i>	7	7	6	2	17 (41%)	1
<i>Neopolypytchites</i>	—	—	—	—	6 (100%)	—
<i>Eurpytychites</i>	?	—	—	—	4 (50%)	—
<i>Astierpytychites</i>	—	1	1	—	6 (66%)	—
<i>Dichotomites</i>	2	4	2	—	3—4	—
<i>Paratollia</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Propolypytchites</i>	—	—	—	—	?	—
Neocomitidae						
<i>Proteopoldia</i>	3 (100%)	—	—	—	—	—
<i>Leopoldia</i>	?	—	—	—	—	—
<i>Lyticoceras</i> *	—	—	—	—	—	—
<i>Kilianella</i> *	—	—	—	—	—	—
<i>Thurmanniceras</i> *	—	—	—	—	—	—
<i>Dicostella</i> *	—	—	—	—	—	—
<i>Neocomites</i> *	—	—	—	—	—	—
<i>Sarasynella</i> *	—	—	—	—	—	—
Olcostephanidae						
<i>Olcostephanus</i> *	—	—	—	—	—	—
<i>Valanginites</i> *	—	—	—	—	—	—
<i>Saynoceras</i> *	—	—	—	—	—	—
Protancylocerataidae						
<i>Bochianites</i> *	—	—	—	—	2 (50%)	—
<i>Paskentiles</i> ?	—	—	—	—	—	—

Примечание. Цифры — количество видов, в скобках — эндемичные виды, ? — со-

* Иммигранты Тетиса.

валанджинского века в Бореальном поясе

Таблица 12

Дальний Восток СССР	Арктиче- ская Кана- да	Западная Канада	Западные штаты США	Грен- ландия	Шпицбер- ген	Англия	ФРГ	Польша
—	2	2 (50%)	3 (66%)	—	—	—	—	—
—	1	—	—	—	—	—	—	—
—	?	1	2	?	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	?	1	5—6	1
—	4 (50%)	—	—	3	3	—	2	?
—	2	2	2	—	—	3 (33%)	1	2
—	1	—	—	—	—	—	—	—
2	3	1	1	3	4	12	40 (37%)	3
—	—	—	—	1	—	—	—	—
?	1	2	—	1	3 (32%)	2	7 (57%)	—
—	—	—	—	—	1	3 (33%)	7	3
—	—	—	—	—	—	1	1	—
—	—	—	—	—	—	—	3 (100%)	—
—	—	—	—	4	—	—	—	—
4	—	—	1	—	—	1	1	—
—	—	—	2 (100%)	—	—	3	3	1
—	—	—	4 (100%)	—	—	1	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	1	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	3?	—
—	—	—	5 (33%)	—	—	—	—	—
1	—	—	4 (75%)	—	—	1	7	—
—	—	—	—	—	—	1	1	1
—	—	—	1 (100%)	—	—	1	—	1
—	—	—	1 (100%)	—	—	—	—	—

многочисленные находки.

(Арктическая Канада, Северная Сибирь, Новая Земля?), *Neopolytychites* (Северная Сибирь, Гренландия).

По разнообразию родов и видовому эндемизму в Арктической подобласти различаются Северо-Сибирская, Уральско-Гренландско-Печорская и Чукотско-Западно-Канадская (Арктическая + Западная Канада) провинции.

В Северо-Сибирской провинции нет эндемичных родов, но видовой эндемизм в различных группах колеблется в пределах 20—100 %. Единичные южные *Bochianites* (*B. demissus* Boudl.) и *B. sp. p.* найдены только в Северной Сибири. Видовое и родовое разнообразие аммонитов в Северо-Сибирской провинции (18 родов и около 70 видов) намного превышает таковое в остальных провинциях, входящих в Арктическую подобласть.

По отсутствию ряда родов и многих видов (насчитывается 5—6 родов, 9—19 видов) выделяется Уральско-Гренландско-Печорская провинция, в которую входят также Шпицберген и Новая Земля. Здесь нет эндемичных родов, видовой эндемизм невелик, но преобладают представители рода *Temnopolytychites*. На этом основании, поскольку на Русской равнине также облизуют темпихиты, мы ранее [44] выделяли Печорско-Гренландскую провинцию в составе Бореально-Атлантической области, однако, как было показано выше, Уральско-Гренландско-Печорскую провинцию с другими районами Арктической подобласти роднит присутствие многих родов и даже видов. Характерные же для Бореально-Атлантической подобласти аммониты (*Proleopoldia*, *Pseudogarnieria*, *Platylenticeras*) здесь отсутствуют или их присутствие весьма ограниченно (*Platylenticeras*? на Новой Земле и Шпицбергене). Если в дальнейшем наличие *Platylenticeras* в указанных районах подтвердится, то появится основание рассматривать районы Новой Земли и Шпицбергена в составе Бореально-Атлантической подобласти. Пока же этого делать не следует.

Поздневожские и берриасские бассейны северо-восточных окраин Азии, Аляски и Арктической Канады объединяются нами в Чукотско-Арктическо-Канадскую провинцию на основании сильной обедненности аммонитами. В валанжинке в указанных регионах появились аммониты, имеющие широкое распространение как вообще в борельных морях, так и в Северо-Сибирском бассейне (*Polyptychites* cf. *keyserlingi* Neum. et Uhl., *P. middenforffi* Pavl., *Temnopolytychites simplex* Bogosl., *Euryptychites globulosus* Pavl., *E. latissimus* Koen., *Thorsteinssonoceras*, *Virgatopolytychites*, *Neocraspedites*, *Tollia*, *Neotollia*?). Эндемичных родов нет, эндемичных видов мало, однако среди *Neocraspedites* есть виды, общие с западноканадскими и калифорнийскими (*Neocraspedites quatsinoensis* Wheat., *N. giganteus* Imray). В Западно-Канадском бассейне в это время существовали борельные *Tollia*, *Polyptychites*, *Euryptychites*, *Neocraspedites*. Здесь известны лишь один тетический род и один вид (*Neocomites* aff. *indomontanus* Uhlig.). Общий же фон аммонитов сугубо борельный. На этом основании бассейн Западной Канады в валанжинке рассмат-

ривается в составе Бореальной области, Арктической подобласти и Чукотско-Западно-Канадской провинции, а не в Тетисе, как это было в поздневожское и берриасское время. Эта провинция является как бы «проходным двором» между Арктической и Бореально-Тихоокеанской подобластями, поскольку в ней есть общие роды и виды как с арктическим, так и с бореально-тихоокеанским бассейнами.

Районы Северо-Востока и Аляски к этой провинции относятся условно ввиду скудности данных. На Северо-Аляске найдены единичные *Tollia* и *Polyptychites*. На Аляске аммониты вообще не известны.

Бореально-Атлантическая подобласть отличается от Арктической наличием эндемичных родов подсемейства *Garniericeratinae* и южных родов. В составе этой подобласти различаются Восточно-Европейская провинция (море Русской равнины) и Западно-Европейская провинция (морские бассейны Англии, ФРГ, Польши). В берриасской морской бассейн, включающий Англию (Североморская провинция), рассматривался в составе Арктической подобласти из-за близкого сходства родового и видового состава аммонитов с северосибирскими, и, кроме того, здесь в берриассе не было известно ни одного тетического рода. В валанжинке же появились южные аммониты и *Platylenticeras*, столь характерные для всей Бореально-Атлантической подобласти.

Морской бассейн Польши, относившийся в берриассе к Тетису на основании преобладания южных аммонитов над борельными, в валанжинке попадает в Бореально-Атлантическую подобласть и Западно-Европейскую провинцию. В это время здесь существовали как борельные, так и южные роды, но последние не были главенствующими. Кроме того, наличие *Platylenticeras* явно свидетельствует о близких связях указанного бассейна с другими акваториями Бореально-Атлантической подобласти.

Восточно-Европейская провинция характеризуется значительным количеством (около 30 %) эндемичных родов (*Pseudogarnieria*, *Proleopoldia*, *Schriewskicerat*). Широко распространены *Temnopolytychites*, однако эндемичные виды среди темпихитов и других борельных аммонитов (*Polyptychites*, *Dichotomites*, *Homolomites*) редки, за исключением видов, принадлежавших указанным эндемичным родам. Единично встречаются *Platylenticeras*? и южные *Leopoldia*.

Для Западно-Европейской провинции характерны значительное количество южных родов (до 45 %) и большое разнообразие видов среди *Platylenticeras*, *Tolypceras* и *Neocraspedites*, принадлежащих борельным краспедитидам.

В Англии насчитывается до восьми родов борельных аммонитов (*Polyptychites*, *Euryptychites*, *Paratollia*, *Propolyptychites*, *Pseudogarnieria*, *Menjailes*, *Dichotomites*) и около четырех южных (*Bochianites*, *Olcostephanus*, *Valanginites*, *Kilianella*). В ФРГ известно восемь родов борельных аммонитов (*Polyptychites*, *Propolyptychites*, *Euryptychites*, *Paratollia*, *Platylenticeras*, *Tolypceras*,

большие пространства. С теплыми и холодными течениями как взрослые организмы, так и личинки могли заплывать в районы, расположенные далеко от места их происхождения и обычного обитания. Поэтому разница в комплексах аммонитов между отдельными акваториями была менее контрастной, чем по бейтосным группам или группам, которые вели придонный образ жизни. Из этого вытекает второй вывод.

2. Для одних и тех же бассейнов по аммонитам выделяется меньшее количество провинций, чем по комплексу фаун.

3. Объемы и границы палеозоохорий, выделенные по аммонитам, иногда совпадают, но чаще не совпадают с объемами и границами палеозоохорий, выделенных по двустворкам, белемнитам, фораминиферам и брахиоподам. Так, нами признается Бореальный пояс как объективно существующая палеозоохория, и во всех палеозоогеографических построениях употребляется этот термин. Однако на фоне этого пояса по аммонитам выделяется Бореальная область с Арктической и Бореально-Атлантической подобластями (а начиная с валаинжа и Бореально-Тихоокеанская подобласть). Границы Бореальной области в позднемеловское и берриасское время иные, чем границы Бореального пояса. В Западном полушарии они сдвинуты на север (за счет отхода бассейнов Западной Канады и Западных штатов США к Тетису), а в Восточном полушарии тоже сдвинуты на север (за счет отхода Польши к Тетису). В валаинжине границы Бореального пояса и Бореальной области совпадают.

4. Анализ ареалов позднемеловских и раннемеловых аммонитов позволяет считать, что на протяжении рассматриваемого промежутка времени постоянно имели место течения как поверхностные, так и придонные. Иначе не понятно, например, каким образом позднемеловские южные *Virgatosphinctes*, *Aulacosphinctes* и *Berriassella*, минуя северную часть Западной Европы и Восточную Европу, оказались в морях Северной Сибири. Среди *Virgatosphinctes* преобладают формы, близкие к индийским и аргентинским. Трудно допустить, что они проникли к берегам Сибири через северную часть Тихого океана, т. е. через приполярные моря (поскольку Северный полюс, как было сказано выше, располагался тогда в районе Берингова пролива). *Virgatosphinctes* обнаружены на Шпицбергене и в настоящее время в Восточной Гренландии, поэтому более вероятно их иммиграция на крайний север с теплым течением из Центральной Америки, которое шло севернее Фенноскандии. Без наличия течений трудно объяснить проникновение бореальных бухий и белемнитов (*Cylindroteuthinae*) до юга Советского Приморья, Калифорнии и Мексики. Видимо, холодные придонные течения шли вдоль Тихоокеанского побережья Северной Америки и вдоль Северо-Востока и Дальнего Востока СССР из северо-восточной части Арктического бассейна.

5. Изучение состава позднемеловских и раннемеловых фаун Восточной Гренландии, Северного Урала и Северной Сибири показало их значительное сходство. Так, в поздней юре, по данным

Таблица 13

Списки родов берриасских аммонитов из Южной Европы, Северной Африки и Северной и Южной Америки (без *Phylloceratina* и *Lilloceratina*)

Юго-Восточная Франция	Южная Испания	Тунис	Западные штаты США	Аргентина
1. <i>Neocosmoceras</i> 2. <i>Neocomites</i> 3. <i>Spiticeras</i> 4. <i>Negrelliceras</i> 5. <i>Thurmanniceras</i> 6. <i>Kilianella</i> 7. <i>Protacanthodiscus</i> 8. <i>Berriassella</i> 9. <i>Haploceras</i> 10. <i>Dulmasiceras</i> 11. <i>Himalagites</i> 12. <i>Euthymiceras</i> 13. <i>Subalpinites</i> 14. <i>Neolissoceras</i>	1. <i>Neocosmoceras</i> 2. <i>Neocomites</i> 3. <i>Spiticeras</i> 4. <i>Negrelliceras</i> 5. <i>Thurmanniceras</i> 6. <i>Protacanthodiscus</i> 7. <i>Berriassella</i> 8. <i>Haploceras</i> 9. <i>Dulmasiceras</i> 10. <i>Himalagites</i> 11. <i>Euthymiceras</i> 12. <i>Hemisphiticeras</i> 13. <i>Micracanthoceras</i>	1. <i>Neocosmoceras</i> 2. <i>Neocomites</i> 3. <i>Spiticeras</i> 4. <i>Negrelliceras</i> 5. <i>Thurmanniceras</i> 6. <i>Kilianella</i> 7. <i>Protacanthodiscus</i> 8. <i>Groebhericeras</i>	1. <i>Neocosmoceras</i> 2. <i>Neocomites</i> 3. <i>Spiticeras</i> 4. <i>Thurmanniceras</i> 5. <i>Berriassella</i> 6. <i>Groebhericeras</i> 7. <i>Argentiniticeras</i> 8. <i>Cuyaniticeras</i> 9. <i>Freguelliticeras</i> 10. <i>Pseudoblanfordia</i>	1. <i>Neocosmoceras</i> 2. <i>Neocomites</i> 3. <i>Spiticeras</i> 4. <i>Thurmanniceras</i> 5. <i>Berriassella</i> 6. <i>Groebhericeras</i> 7. <i>Argentiniticeras</i> 8. <i>Cuyaniticeras</i> 9. <i>Freguelliticeras</i> 10. <i>Pseudoblanfordia</i>

Примечание. Исследованы следующие работы: «Tratado on Invertebrate Paleontology», 1957 г.; Buzard R., Le Hegerat G., Mange J., 1965 г.; Barthelemy K. W., Cedel O., Geyer J., Remane J., 1966 г.; Lanza A. F., 1948 г.; Inlay R. W., Jones D. L., 1970 г.

4. РЕВИЗИЯ СЕМЕЙСТВА CRASPEDITIDAE Spath, 1924

4.1. МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ И ТЕРМИНОЛОГИЯ

Материал. В распоряжении автора находится более 2 тыс. образцов поздневожжских и раннемеловых аммонитов, которые собирались на протяжении 25 лет. Основные послойные сборы фауны были сделаны в районе Хатангской впадины из трех главных разрезов: из прибрежно-мелководных алевроитовых и песчаных фаций р. Хета, из более глубоководных глинисто-алевритовых и прибрежно-мелководных песчаных фаций р. Боярка и из относительно глубоководных глинистых и алевритовых фаций п-ова Пакса, а также из менее полных разрезов рек Большая и Малая Романыха и р. Мямеча того же района. Менее значительные сборы вожжской, берриасской и валанжинской фауны происходят с р. Анабар и Анабарской губы, р. Попигай и совсем мало — с п-ова Нордвик. Стратиграфия указанных районов освещена во многих трудах.

В течение ряда лет автору на определение поступали коллекции аммонитов и двусторонки из сборов тематических партий и экспедиций НИИГА (ныне ВНИИОкеангеология) из Хатангской впадины, из бассейна р. Анабар, из кряжа Прончищева, с Восточного Таймыра, с Земли Франца-Иосифа, с Новой Земли, с Северо-Востока СССР (сборы Н. В. Борщевой, Э. С. Бушканец, И. С. Грамберга, В. Д. Дибнера, В. В. Жукова, Ф. Ф. Ильина, О. В. Кириллова, З. В. Осиповой, Г. И. Поршнева и др.). Много хороших образцов с Новой Земли и из некоторых районов Северной Сибири из коллекции В. И. Бодылевского было любезно передано автору сотрудниками кафедры исторической геологии ЛГИ. Ценные коллекции неомских аммонитов из северной части Хатангской впадины автор получил от А. Чирвы (ВНИГРИ) и от Э. А. Фишера и В. Г. Азаровой (ВАГТ).

В исследованиях берриасских и валанжинских отложений Русской равнины, организованных и проведенных И. Г. Сазоновой и Н. Т. Сазоновым с участием В. Н. Сакса, Н. П. Лупова, В. А. Захарова и автора настоящей книги на р. Ока, у Воскресенска, и р. Меня, также были собраны небольшие коллекции аммонитов. В 1970 и 1974 г. совместно с сотрудниками ВНИГРИ (Г. Э. Козловой, В. С. Кравец, М. С. Месежниковым, С. В. Яковлевой), сотрудниками ИГиГ СО АН СССР (В. А. Захаровым, Ф. Е. Ивановым, В. Н. Саксом) и литовским исследователем А. А. Григалисом

были проведены сборы аммонитов в бассейне р. Печора. Кроме того, автору передала многолетние сборы берриасских, валанжинских и готеривских аммонитов из этого же района В. С. Кравец. Летом 1972 г. при изучении разрезов верхнеюрских и неомских отложений Ярославского, Ульяновского и Сызранского Поволжья (разрезы у сел. Городище, Кашир, Глебово, Крест и др.) автором вместе с другими исследователями были сделаны сборы вожжских, валанжинских и раннеготеривских аммонитов. В 1976 г. автором совместно с В. Д. Дибнером и Ю. А. Михайловым были изучены разрезы верхней юры и нижнего мела на о. Земля Вильчека (архипелаг Земли Франца-Иосифа).

Сохранность аммонитов, собранных из алевритовых и песчаных фаций в Хатангской впадине бассейна р. Хета и на р. Анабар, в основном очень хорошая. Это целые мелкие, средние и крупные (до 30—40 см в диаметре) раковины аммонитов, часто с сохранившимся перламутровым слоем, которые в большинстве случаев хорошо поддаются разорачиванию. Аммониты, собранные из глинистых и глинисто-алевритовых верхневожжских — берриасских отложений п-ова Пакса, сплюснены, раздавлены, имеют только в конcretion хорошую сохранность, как правило, мелких и средних размеров (до 20—30 см в диаметре). Валанжинские аммониты из алевритовых и песчаных фаций тех же районов в основном хорошей сохранности, а готеривские — из песков и песчаников — мелкие и имеют плохую сохранность. Берриасские и валанжинские аммониты с Русской равнины и из бассейна р. Печора значительно худшей сохранности и меньших размеров, чем сибирские. Они представлены ядрами, слепками ядер, обломками и редко целыми раковинами. В указанных районах аммониты встречаются часто, особенно обильны в Хатангской впадине.

Методика. Для изучения особенностей всех стадий роста аммонита образец диаметром 10—15 мм раскалывался на песчаной подушке с помощью зубила и молотков различного размера. Затем обороты снимались зубными щипцами и иглами, если это удавалось, до начальной камеры. Эмбриональная раковина и начальные обороты помещались в камеры, приспособленные для микрофауны. Чтобы кусочки оборотов при давлении иглы не выпадали из камер, они помещались в вату, смоченную глицерином, и в таком состоянии просматривались под бинокляром МБ-1 и зарисовывались с помощью рисовального аппарата РА-4. Если лопастная линия покрыта раковинным слоем, то она хорошо выявляется с помощью соляной кислоты. Зарисовка поперечных сечений и лопастных линий с одновременными измерениями толщины и высоты оборотов проводилась при увеличении $\times 5$; $\times 12,5$; $\times 25$; $\times 35$; $\times 86$ в зависимости от размеров оборотов. Затем отдельные элементы зарисовок сводились воедино на световом столе. В дальнейшем зарисовки уменьшались или увеличивались на плантаграфе так, чтобы рисунки с каждого последующего оборота были бы равномерно увеличены на 5—10 мм. Полученные таким путем зарисовки переносились на кальку и фотографировались.

При просмотре начальных оборотов фиксировались возникновение скульптуры и ее изменение с ростом раковины. Таким образом, начиная с начальных камер прослеживалось изменение трех основных признаков: формы поперечного сечения оборотов, лопастной линии, скульптуры. Начиная с диаметра 10—15 мм прослеживалось изменение ширины пупка. На более ранних стадиях последний признак зафиксировать практически не удается, да к тому же он приобретает существенное систематическое значение лишь на средних и поздних оборотах.

Автор давно был убежден и в ходе подготовки настоящей работы убедился еще раз в том, что разобраться в систематике аммонитов невозможно без знания особенностей всех стадий их роста.

Терминология. Обозначение отдельных частей раковин, за исключением элементов лопастной линии, особого разногласия у палеонтологов не вызывает. Всеми признаются такие термины, как боковые стороны раковины, пупок (или umbilicus) пупковая, или умбиликальная, стенка, устье, перегородочные части раковин, или воздушные камеры. Несколько сложнее обстоит дело с наружной и внутренней сторонами, которые соответственно обозначают еще как сифональную или брюшную (вентральную) и спинную (дорзальную). В настоящей работе автор при описании родов старался избегать терминов брюшная и спинная стороны. В работе О. Шиндевольфа [1968 г.] подчеркивается, что термин брюшная и спинная стороны не совпадает с анатомически правильной ориентировкой животного, ибо дорзо-вентральная ось представляет собой в действительности продольную ось животного. Брюшная сторона, таким образом, соответствует передней стороне тела (или устью), а спинная — заднему краю мантии. Поэтому целесообразнее употреблять такие термины: *наружная* (или сифональная) сторона, а не брюшная (или вентральная) и *внутренняя*, а не спинная (или дорзальная). Но учитывая, что при обозначении лопастных линий советские исследователи используют индексы V и D, отказаться полностью от этих обозначений пока невозможно.

При описании палеонтологического материала применяются рекомендации, приводимые в «Малом атласе» В. И. Бодылевского, Г. Я. Крымгольцем и в «Основах палеонтологии». Незаменимыми пособиями при описании фауны остаются работы С. Н. Никитина, Н. А. Богословского, А. П. Павлова, Л. Спэта, В. Аркелла и других классиков палеонтологической литературы. Обозначения различных частей раковин автор неоднократно приводил в предшествующих работах, в которых описывались юрские и меловые роды и виды аммонитов.

Относительно терминологии отдельных частей лопастной линии можно сказать следующее. До последнего времени в отечественной литературе по мезозойским аммонитам была принята формальная, или морфологическая, терминология для лопастных линий, расположенных на наружной стороне раковины. Этими же названиями автор пользовался в прежних работах. Но поскольку

для обоснования систематики потребовалось изучить лопастные линии в онтогенезе, появилась необходимость принять морфогенетическую терминологию.

В отечественных работах целиком или с небольшими изменениями используются терминология, разработанная В. Е. Руженцевым. В западноевропейской литературе в основном принимается терминология О. Шиндевольфа.

В настоящей работе главной задачей было изучение биостратиграфии пограничных слоев юры и мела на основании разработкой систематики семейства Craspeditidae, а изучение онтогенеза лопастных линий не было самоцелью; оно использовалось лишь как вспомогательное средство наряду с изучением других признаков. Поэтому не представлялось необходимым вдаваться в дискуссию по поводу разногласий относительно морфогенетической терминологии лопастной линии, существующих главным образом между О. Шиндевольфом [84] и В. Е. Руженцевым [39]. Автор принял терминологию, которой в своих работах пользуются В. В. Друшиц в книге «Нижнемеловые аммониты Крыма и Северного Кавказа» и А. А. Дагис [14].

Принимаются следующие символы: V — брюшная или вентральная лопасть, возникающие из первичного наружного седла; L — наружная боковая лопасть, расположенная на боковой поверхности рядом с лопастью V; D — спинная или дорзальная лопасть, расположенная на внутренней части оборота против лопасти V; U — пупковая или умбиликальная лопасть, на юных оборотах располагающаяся в области пупка, а на взрослых оборотах перемещающаяся на боковую сторону. Таким же индексом, только с прибавлением сверху цифр 1, 2, 3, 4 и т. д., обозначаются вторичные лопасти, возникающие из седел между лопастями U и I. Эта последняя есть внутренняя лопасть, примыкающая к спинной лопасти D. В процессе онтогенеза аммонитов надсемейства Perisphinctaceae лопасть I расщепляется срединным седлом на две лопасти, обозначаемые индексом I₁ и I₂.

4.2. ЗНАЧЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ ОНТОГЕНЕЗА ДЛЯ ПОНИМАНИЯ СИСТЕМАТИКИ И ФИЛОГЕНИИ

Исследователи, изучающие мезозойских аммонитов, особенно распространенных в Бореальном поясе, все больше приходят к убеждению, что для познания систематики той или иной группы аммонитов необходим онтогенетический метод исследования. В распространении онтогенетического метода большую роль сыграли работы О. Шиндевольфа и В. Е. Руженцева. Для применения этого метода при изучении позднюрских и раннемеловых аммонитов много сделали Н. П. Михайлов, В. Н. Друсциц, И. А. Михайлова, А. А. Шевырев, И. Г. Климova и С. Н. Алексеев [1]. Все упомянутые работы свидетельствуют о том, что разрешение сложных вопросов систематики аммонитов невозможно без изучения ранних стадий развития особей, однако в некоторых работах рассматри-

ваются только последние обороты раковины, без учета тех изменений, которые претерпевает раковина в процессе развития. Поэтому довольно часто возникают ошибочные представления относительно объема того или иного рода, подсемейства, семейства.

Изучение онтогенеза представителей *Craspeditidae* позволило автору провести существенное перераспределение видов и родов внутри этого семейства и за его пределы.

Отдельные представители краспедитид были подвергнуты разворачиванию О. Шиндewolfом [1966, 1968 гг.], А. А. Шевыревым [51], И. Г. Климовой [26] и С. Н. Алексеевым [1]. Первые два исследователя изучали только развитие лопастных линий без учета изменения других признаков. Кроме того, О. Шиндewolfом были сделаны зарисовки раковин лишь на ранних стадиях развития, поэтому полной картины формирования лопастных линий не получилось. А. А. Шевырев недостаточно четко показал формирование внутренней лопасти I_1 и неясно изобразил закладку вторичных умбиликальных лопастей.

И. Г. Климовой [26] для темноптихитов приведена лопастная линия без всех стадий ее развития (фигурируют лишь три линии). У С. Н. Алексеева [1] приведено изменение лопастных линий с ростом раковин для родов *Craspedites*, *Garniericeras*, *Tollia*, *Surites*, *Temnopychites*, *Homolomites*. Автором сделаны развертки и предложено изменение лопастных линий для родов *Craspedites*, *Surites*, *Subcraspedites* (*Pseudocraspedites*), *Hectoroceras*, *Shulginites*, *Temnopychites*, *Neocraspedites*, *Menjaites*, *Tollia*, *Bojarkia*, *Neotollia*, *Garniericeras*, *Epilaugeites* (последняя приведена для сравнения с краспедитидами).

Зарисовка лопастных линий краспедитид, проведенная автором и С. Н. Алексеевым, практически одинаковая. Отличие состоит в индексации элементов лопастной линии и в различном толковании их происхождения. По мнению С. Н. Алексеева, усложнение лопастной линии происходит в три этапа. Первый охватывает начальный оборот фрагмента и характеризуется смещением лопасти U из области шва на внешнюю сторону и подготовки лопасти I к делению. Эти изменения С. Н. Алексеев отражает двумя формулами: от $VL:U:ID$ к $VLU:ID$, реже к $VLU:I:D$. Как видно из этих формул, лопасть U далеко не всегда приходится на шов. Лопасть I , действительно, изначально претерпевает деление на I_1, I_2 . С. Н. Алексеев обозначает их как I_{1a} и считает, что это второй этап. Третий этап, по мнению С. Н. Алексеева, заключается в вычленении новых элементов из седла, лежащего на шве, с последующим их делением. По данным автора, именно такое деление и имеет место, но только С. Н. Алексеев вместо $VLU:I_1, I_2D \rightarrow VLUU^1:U^2I_1, I_2D$ обозначает элементы как $VLUI_{1v}:I_{2v}I_{1a}, I_{2a}$, считая все последующие элементы происходящими из лопасти I .

К сожалению, рамки настоящей работы не позволяют привести подробное описание развития лопастных линий, поперечных сечений и становления скульптуры для всех перечисленных выше родов. Приходится ограничиться рисунками (ссылки на них приве-

дены при описании родов) и дать заключение по онтогенетическому развитию краспедитид.

По характеру усложнения в онтогенезе лопастных линий краспедитиды могут быть разделены на три группы, соответствующие в общем трем подсемействам (*Craspeditinae* Spath, 1924; *Tolliainae* Spath, 1952; *Garniericeratinae* Spath, 1952). По нашему мнению, менее отчетливо эти подсемейства выделяются по внешним морфологическим признакам, прежде всего по общей форме раковины, которая была положена в основу разделения подсемейств в «*Treatise on Invertebrate Paleontology*». Что же касается изменений в онтогенезе формы раковины, характера скульптуры, сечения оборотов, то эти признаки не дают четких различий для трех подсемейств и могут быть использованы главным образом при выделении родов, подродов и видов.

Индивидуальные особенности в процессе формирования лопастных линий у *Craspeditidae* сравнительно с особенностями других представителей надсемейства *Perisphinctaceae* и, в частности, наиболее родственных *Perisphinctidae* Steinmann, 1890, изученных Н. П. Михайловым, начинают проявляться с начала третьего оборота. До этого оборота лопастные линии всех перисфинктид и краспедитид одинаковые. Первая лопастная линия — ангустицельного типа и состоит из трех лопастей: боковой (L), пупковой (U) и спинной (D). Во второй линии появляются пять лопастей ($VLUID$), причем брюшная с момента своего возникновения расчленена маленьким medianным седлом, остальные лопасти целнокрайные.

При толщине оборотов 1—1,5 мм лопастные линии *Craspeditidae* и *Perisphinctidae* имеют формулу $VLU:I_1I_2D$. Начиная с толщины оборотов в 1,8—2,5 мм, что соответствует началу из середины третьего оборота, лопастные линии перисфинктид и краспедитид развиваются по-разному. У перисфинктид вторичная внутренняя лопасть I_1 перемещается на шов и теряет свою обособленность. Затем она снова делится, и, таким образом, усложнение лопастной линии идет преимущественно за счет расчленения I_1 . Количество наружных вторичных пупковых лопастей, как правило, не более двух-трех. С внутренней стороны пупковые лопасти, по данным Н. П. Михайлова, не образуются. У *Craspeditidae* увеличение числа лопастей в онтогенезе после образования лопастей I_1, I_2 происходит путем новообразования пупковых лопастей за счет прогибания седла. Количество наружных вторичных пупковых лопастей не менее трех, но, как правило, их значительно больше (до 5—6), количество внутренних пупковых лопастей достигает пяти. Среди перисфинктид исключением является вид *vogulicus*, ранее отнесенный Н. П. Михайловым к вопросу к роду *Laugeites*. Ныне М. С. Месежников отнес этот вид к новому роду — *Epilaugeites* Mesezhnikov. Для указанного рода и вида зарисована лопастная линия с конца первого оборота (см. рис. 35). Оказалось, что этот род занимает переходное положение между *Perisphinctidae* и *Craspeditidae*. Так же как у краспедитид, у *Epilaugeites*

vogulicus из внутренней лопасти I путем вздымания ее вершины образуются две самостоятельные лопасти I_1I_1 , которые обе сохраняют обособленность до конца своего развития. Более того, помимо вычленения из седла вторичных пупковых лопастей U^1U^2 с наружной стороны закладывается еще и лопасть U^3 с внутренней стороны, что совершенно не свойственно перисфинктидам, но характерно для краспедитид. Однако дальнейшего образования вторичных пупковых лопастей, невзирая на рост раковины, не происходит.

Если бы *Epilaugeites vogulicus* появился ранее представителей *Craspeditidae*, его можно было бы считать непосредственным предком последних. Однако, поскольку первые *Craspeditidae* появляются уже в зоне *Virgatites virgatus* (предпоследней зоне средневожского подъяруса), т. е. ранее, чем *Epilaugeites*, свойственный самой верхней зоне средневожского подъяруса, надо полагать, что у обеих групп был общий предок. Кроме генезиса необходимо учитывать и морфологические особенности отдельных элементов лопастных линий. Для всех перисфинктид характерна значительная усложненность конфигурации лопастной линии, которая происходит за счет большей изрезанности ее отдельных элементов. Помимо того, с приближением к пупку вторичные пупковые лопасти у перисфинктид круто опускаются, у краспедитид же они либо опускаются незначительно, либо располагаются по прямой линии, либо даже приподнимаются.

Начиная с конца третьего или с начала четвертого оборота при толщине 2,2—3 мм появляются различия в формировании лопастных линий внутри семейства *Craspeditidae*. У *Craspeditinae*, *Tollinae* и *Garniericeratinae* онтогенез лопастных линий происходит неидентично. До четвертого оборота формула лопастной линии для всех *Craspeditidae* $VLUU^1: I_1I_1D$.

В дальнейшем у *Craspeditinae* с наружной стороны возникает вторичная пупковая лопасть U^2 . В редких случаях она появляется на шве, но затем перемещается на наружную сторону. Следующие пупковые лопасти поочередно возникают и перемещаются то на внутреннюю, то на наружную сторону. Формула лопастной линии преобразуется следующим образом: $VLUU^1: I_1I_1D$ — $VLUU^1U^2: U^3I_1I_1D$ — $VLUU^1U^2U^4U^6U^8: U^7U^8U^3I_1I_1D$. У отдельных экземпляров на взрослых стадиях при диаметрах 40—50 мм правильное чередование может нарушаться, и тогда образуются подряд две пупковые лопасти снаружи или изнутри: $VLUU^1U^2U^4U^6U^7: U^8U^9U^3I_1I_1D$.

Начиная с третьего оборота (очень редко со второго) лопасти и седла усложняются зубцами и выемками. Седла становятся двух- и трехвершинными, незначительно отличающимися от лопастей и по ширине. Боковая и пупковая лопасти приобретают трехраздельное очертание. Спинная и две внутренние лопасти одноконечные, узкие. Лопастные линии либо прямолинейные, либо приподнимаются при подходе ко шву, либо слегка опускаются.

Для *Tollinae* характерно возникновение вторичной лопасти U^2 с внутренней стороны. Иногда эта лопасть частично располагается на шве, но затем перемещается на внутреннюю сторону. Следующие вторичные пупковые лопасти U^3U^4 закладываются подряд на наружной стороне, а затем идет последовательное образование пупковых лопастей то снаружи, то изнутри. Формула лопастной линии преобразовывается следующим образом: $VLUU^1: U^3I_1I_1D$ — $VLUU^1U^3U^4: U^2I_1I_1D$ — $VLUU^1U^3U^4U^6U^8: U^7U^8U^2I_1I_1D$; однако и здесь, так же как у *Craspeditinae*, правильное чередование пупковых лопастей на взрослых оборотах может нарушаться парным образованием двух лопастей на одной из сторон: $VLUU^1U^3U^4U^6U^8U^9: U^7U^8U^5U^2I_1I_1D$.

Морфологически лопастные линии *Tollinae* очень близки и подчас даже неотличимы от лопастных линий *Craspeditinae*, и направление линий у них также совпадает (т. е. их расположение на поверхности раковины).

У *Garniericeratinae* до конца третьего оборота и морфология и формула лопастной линии такие же, как у *Craspeditinae* и *Tollinae*: $VLUU^1: I_1I_1D$. В конце третьего — начале четвертого оборота начинает расширяться седло I_1/I_1 , которое становится почти в 2—3 раза шире прилегающих лопастей; расширяется седло V/L и особенно седло U/U^1 , которое также почти в 3 раза шире прилегающей лопасти. На четвертом, пятом и последующих оборотах лопасти короткие и широкие. Боковая, пупковая и вторичная пупковая лопасти трехраздельного очертания. Только спинная и первая внутренняя лопасти узкие и длинные, остальные укороченные. Далее седла становятся еще шире и усложняются многочисленными выемками, которые не всегда легко отличить от пупковых лопастей, приближающихся ко шву, поскольку эти последние очень малы. В конце пятого оборота формула лопастной линии имеет вид: $VLUU^1U^2: U^3I_1I_1D$, т. е. по генезису такая же, как у *Craspeditinae*, однако темпы образования вторичных пупковых лопастей замедленные. На пятом обороте только у *Craspedites* (*Craspedites*) такая же формула, у остальных *Craspeditinae* и *Tollinae* вторичных пупковых лопастей больше.

Усложнение с ростом раковины лопастной линии у *Garniericeratinae* идет не столько за счет образования пупковых лопастей, сколько за счет растягивания седел, расчлененных с помощью многочисленных выемок. Характерны малые размеры пупковых лопастей.

Теперь перейдем к рассмотрению двух других признаков.

Начальные камеры, судя по трем экземплярам, у представителей *Craspeditidae* имеют яйцевидную форму. Абсолютные их размеры не превышают в ширину 0,84 мм, в высоту 0,56 мм. При просмотре начальных камер в проходящем свете удалось увидеть цекум, сифон и просифон (*Surites* — см. рис. 10, 11, *Hectoroceras* — см. рис. 16). Длина цекума 0,07 мм, сифона 0,28 мм.

Поперечное сечение на первых двух оборотах у всех краспедитид эллипсоидальное, за исключением одного рода *Tollita*, у кото-

рого сечение в виде полумесяца. На третьем обороте у большинства Craspeditidae сечение широкоовальное (*Craspedites* (*Craspedites*), *Subcraspedites* (*Pseudocraspedites*), *Temnoptychites* (*Temnoptychites*), *Tollia*], у двух родов — субквадратно-округлое [*Hectoroceras*, *Surites* (*Surites*)], у двух родов — округлое (*Bojarkia*, *Neotollia*), у двух — овальное (*Garniericeras*, *Neocraspedites*) и у одного — высокоовальное (*Shulginites*). Таким образом, в раннем периоде характер сечения для трех подсемейств не имеет индивидуальных особенностей, свойственных какому-либо одному из них. На более поздних стадиях (пятый оборот) сечение приближается к своему окончательному виду, но и здесь оно не является характерным для отдельных подсемейств. Сильно вытянутое в высоту сечение бывает у представителей как *Garniericeratinae* (*Garniericeras*), так и *Craspeditinae* (*Hectoroceras*, *Shulginites*). Овальное сечение характерно для *Craspeditinae* [*Craspedites* (*Craspedites*), *Subcraspedites* (*Pseudocraspedites*), *Neocraspedites*] и *Tollinae* (*Bojarkia*). Сечение в виде овала, вытянутого в высоту, но не столь сильно как у *Garniericeras* или *Hectoroceras*, наблюдается у *Tollinae* у некоторых *Neotollia* и *Tollia*.

Скульптура *Craspeditidae* в своем развитии также не обнаруживает каких-либо определенных закономерностей, которые можно было бы установить для каждого из трех подсемейств. Всем *Craspeditidae*, за исключением *Surites*, в раннем онтогенезе свойственны одиночные ребра: только у *Surites* (*Surites*) ребра изначально двойные. Причем самый ранний оборот, на котором возникают ребра, это третий [*Subcraspedites* (*Pseudocraspedites*), *Hectoroceras*, *Neotollia*]. Первые две формы относятся к *Craspeditinae*, последняя — к *Tollinae*. На четвертом обороте ребра возникают у *Surites* (*Surites*), *Shulginites*, *Temnoptychites* (*Temnoptychites*), *Neocraspedites*, *Tollia*, *Bojarkia*. Два последних рода относятся к *Tollinae*, остальные — к *Craspeditinae*. У *Craspedites* (*Craspedites*) ребра возникают на пятом обороте, а у *Garniericeras* — на шестом-седьмом.

Таким образом, скульптура и форма сечения с ростом раковины не могут быть использованы для выделения подсемейств в составе семейства *Craspeditidae*. Из всех *Craspeditidae* только *Surites* (*Surites*) имеет на ранних стадиях двойные ребра. Если по этому признаку выделять подсемейство, то в него вошел бы только один род и, возможно, один подрод, а развитие лапостной линии у *Surites* (*Surites*) протекает совершенно идентично с *Subcraspedites* (*Pseudocraspedites*), *Temnoptychites* (*Temnoptychites*) и другими *Craspeditinae*. На средних стадиях многие представители *Surites* чрезвычайно близки к *Subcraspedites*, *Temnoptychites* и даже *Neotollia* по морфологии раковин и по скульптуре. Из всех *Craspeditidae* на ранних стадиях только *Tollia* имеют поперечное сечение в виде полумесяца, у остальных *Craspeditidae* эллипсoidalное сечение оборотов. Однако по этому признаку мы не можем выделить самостоятельное подсемейство. В него вошел бы только один род *Tollia*, а генетически очень близко связан-

ные с ним *Neotollia* и *Bojarkia* попали бы неоправданно в другую группу.

Теперь вернемся к трем подсемействам, различающимся по генезису и морфологии лапостных линий. Приведенные выше отличия, как представляется автору, не должны дать повода к выделению самостоятельных семейств. По форме раковин и по морфологии лапостных линий *Garniericeratinae*, казалось бы, являются наиболее обособленной группой. Плоские боковые стороны, сечение стрелчатое или сильно вытянутое в высоту, позднее возникновение скульптуры в онтогенезе, сглаживание ребер на взрослых оборотах, широкие и короткие седла и лопасти — все это характерно для *Garniericeratinae*. В то же время по большинству из указанных признаков к *Garniericeratinae* должны относиться роды *Hectoroceras* Spath, 1947 и *Shulginites* Casey, 1973 (типовой вид *tollijense* Nik.).

Однако развитие лапостных линий у названных двух родов идет по типу *Craspeditinae* и только на взрослых оборотах морфология их лапостных линий становится несколько похожей на лапостную линию *Garniericeratinae*. Но и тут она не достигает полного сходства, ибо число элементов в лапостной линии у этих родов не меньше, чем у остальных *Craspeditinae*, и больше, чем у *Garniericeratinae*.

Рассмотрим *Tollinae* и *Craspeditinae*. В закладке элементов лапостной линии у двух указанных групп наблюдается четкое различие. Морфологически лапостные линии во многих случаях неотличимы. По морфологии раковин сходство между двумя группами бывает настолько сильным, что лишь по сочетанию ряда признаков можно отличить роды, принадлежащие к этим двум группам. Среди *Temnoptychites* (*Craspeditinae*) есть виды, на определенных стадиях развития почти неотличимые от *Tollia* (*Tollinae*), но только на тех стадиях, когда еще не образовалась гладкая полоса на наружной стороне у *Temnoptychites*. *Temnoptychites* (*T. simplex* (Bogoss.), не достигший стадии роста, с гладкой полосой на наружной стороне ошибочно относится некоторыми авторами к роду *Surites* [41]. Таких примеров можно насчитать десятки. Близкие по генезису и морфологии лапостных линий, скульптуре и форме раковины аммониты не должны попадать в разные семейства.

Развитие лапостных линий и формы поперечных сечений в онтогенезе см. на рис. 8—35.

4.3. ОЦЕНКА ТАКСОНОМИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ ПРИЗНАКОВ РАКОВИН

При установлении таксономических категорий любого ранга необходимо учитывать совокупность признаков, характеризующих раковину, однако в каждой группе аммонитов для разных таксонов будут свои ведущие признаки. Так, в результате изучения *Craspeditidae* и сравнения их с *Perisphinctidae* (*Dorsoplanitinae*,

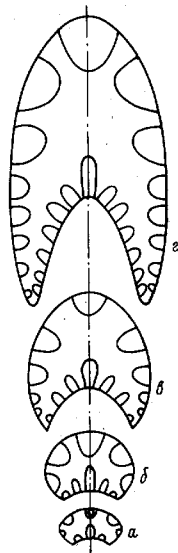


Рис. 8. Изменения формы поперечного сечения оборотов в онтогенезе *Craspedites (Craspedites) canadensis canadensis* Jel.
Т, мм: а—1,8; б—2,4; в—8; з—14.
П-ов Пакса, верхнеюльжский подъярус, зона *Craspedites taimyrensis*.

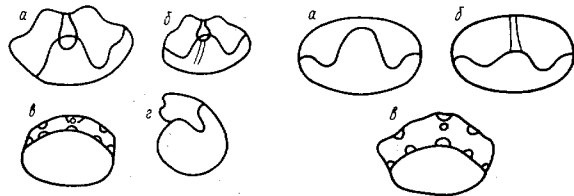


Рис. 10. Начальная камера *Surites (Surites) subanalagus* Schulg.
а, б—вид сверху; в—вид со стороны перегородки; г—вид сбоку (а×60; б, в, г×43).
Р. Воярка, берниасский ярус, зона *Surites analagus*.

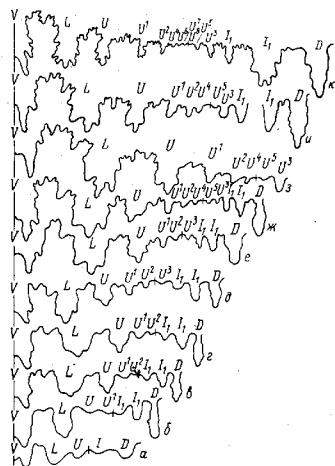


Рис. 9. Изменения лопастной линии в онтогенезе *Craspedites (Craspedites) canadensis canadensis* Jel.
Т, мм: а—1,8; б—2,4; в—2,8; г—3; д—5; е—5,2; ж—6; з—8; и—12; к—14.

Рис. 11. Начальная камера *Surites (Surites) ex gr. spasskensis* (Nik).
а, б—вид сверху; в—вид со стороны перегородки (×60).
Р. Хета, берниасский ярус, зона *Hectoroceras kochi*.

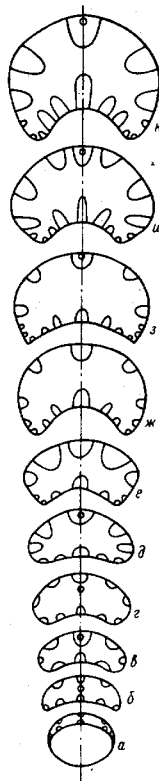


Рис. 12. Изменения формы поперечного сечения оборотов в онтогенезе *Surites (Surites) subanalagus* Schulg.
Т, мм: а—0,71; б—0,84; в—0,98; г—1,05; д—1,12; е—1,25; ж—1,96; з—2; и—2,5; к—3.
Р. Воярка, берниасский ярус, зона *Surites analagus*.

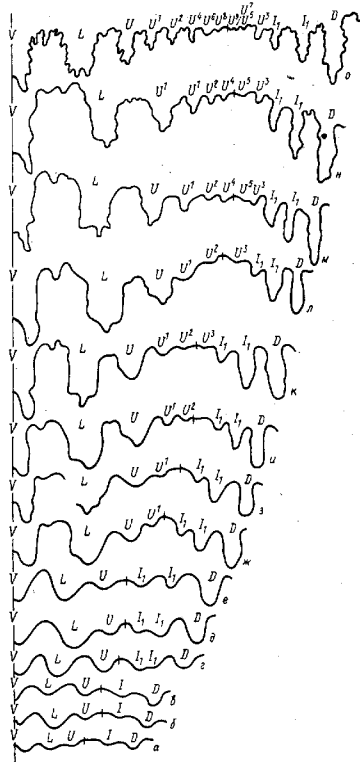


Рис. 13. Изменения лопастной линии в онтогенезе *Surites (Surites) subanalagus* Schulg.
Т, мм: а, б—0,71; в—0,84; г—0,98; д—1,05; е—1,12; ж—1,25; з—1,96; и—2; к—2,5; л—3; м—3; н—5,5; о—30.

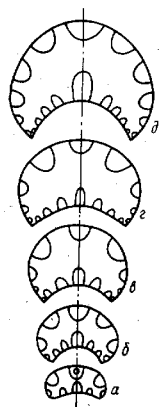


Рис. 14. Изменения формы поперечного сечения оборотов в онтогенезе *Subcraspedites (Pseudocraspedites) anglicus* Schulg.
т, мм: а—0,84, б—1,36, в—2,4, г—9,6, д—3,5.
Р. Боярка, бердянский ярус, зона *Hectoroceras kochi*.

Рис. 15. Изменения лопастной линии в онтогенезе *Subcraspedites (Pseudocraspedites) anglicus* Schulg.
т, мм: а—0,84, б—1,36, в—2,4, г—3,5, д—4, е—5.

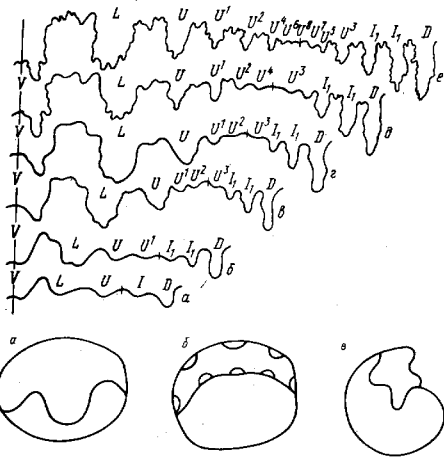


Рис. 16. Начальная камера *Hectoroceras kochi* Spath.
а—вид сверху; б—вид со стороны перегородки; в—вид сбоку [20, 84].
Р. Боярка, бердянский ярус, зона *Hectoroceras kochi*.

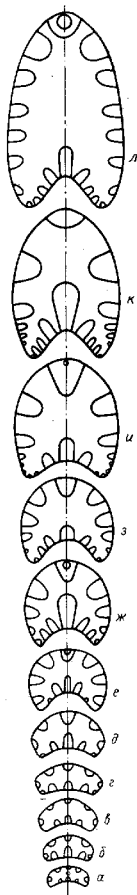


Рис. 17. Изменения формы поперечного сечения оборотов в онтогенезе *Hektoroceras kochi* Spath.
т, мм: а—0,7, б—0,77, в—0,84, г—1,12, д—1,26, е—1,82, ж—2,3, з—2,4, и—2,5, к—3, л—4,5.
Р. Боярка, бердянский ярус, зона *Hektoroceras kochi*.

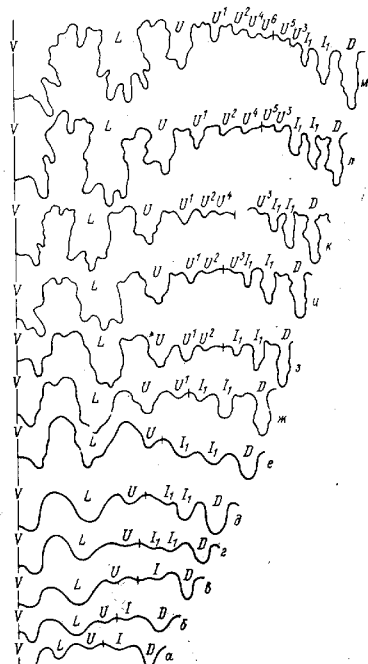


Рис. 18. Изменения лопастной линии в онтогенезе *Hektoroceras kochi* Spath.
т, мм: а—0,77, б—0,84, в—0,98, г—1,12, д—1,26, е—1,54, ж—1,82, з—2,3, и—2,5, к—3, л—3,5, м—4,5.

Рис. 19. Изменения формы поперечного сечения оборотов *Stalagmites toljensis* (Nik.).
7, мм: а — 1, б — 1,4, в — 2, д — 3, е — 4, ж — 5, з — 6, и — 7, л — 8, м — 9, н — 10, о — 11, п — 12, р — 13, с — 14, т — 15, у — 16, ф — 17, г — 18, ч — 19, ц — 20, к — 21, л — 22, м — 23, н — 24, о — 25, п — 26, р — 27, с — 28, т — 29, у — 30, ф — 31, г — 32, ч — 33, ц — 34, к — 35, л — 36, м — 37, н — 38, о — 39, п — 40, р — 41, с — 42, т — 43, у — 44, ф — 45, г — 46, ч — 47, ц — 48, к — 49, л — 50, м — 51, н — 52, о — 53, п — 54, р — 55, с — 56, т — 57, у — 58, ф — 59, г — 60, ч — 61, ц — 62, к — 63, л — 64, м — 65, н — 66, о — 67, п — 68, р — 69, с — 70, т — 71, у — 72, ф — 73, г — 74, ч — 75, ц — 76, к — 77, л — 78, м — 79, н — 80, о — 81, п — 82, р — 83, с — 84, т — 85, у — 86, ф — 87, г — 88, ч — 89, ц — 90, к — 91, л — 92, м — 93, н — 94, о — 95, п — 96, р — 97, с — 98, т — 99, у — 100, ф — 101, г — 102, ч — 103, ц — 104, к — 105, л — 106, м — 107, н — 108, о — 109, п — 110, р — 111, с — 112, т — 113, у — 114, ф — 115, г — 116, ч — 117, ц — 118, к — 119, л — 120, м — 121, н — 122, о — 123, п — 124, р — 125, с — 126, т — 127, у — 128, ф — 129, г — 130, ч — 131, ц — 132, к — 133, л — 134, м — 135, н — 136, о — 137, п — 138, р — 139, с — 140, т — 141, у — 142, ф — 143, г — 144, ч — 145, ц — 146, к — 147, л — 148, м — 149, н — 150, о — 151, п — 152, р — 153, с — 154, т — 155, у — 156, ф — 157, г — 158, ч — 159, ц — 160, к — 161, л — 162, м — 163, н — 164, о — 165, п — 166, р — 167, с — 168, т — 169, у — 170, ф — 171, г — 172, ч — 173, ц — 174, к — 175, л — 176, м — 177, н — 178, о — 179, п — 180, р — 181, с — 182, т — 183, у — 184, ф — 185, г — 186, ч — 187, ц — 188, к — 189, л — 190, м — 191, н — 192, о — 193, п — 194, р — 195, с — 196, т — 197, у — 198, ф — 199, г — 200, ч — 201, ц — 202, к — 203, л — 204, м — 205, н — 206, о — 207, п — 208, р — 209, с — 210, т — 211, у — 212, ф — 213, г — 214, ч — 215, ц — 216, к — 217, л — 218, м — 219, н — 220, о — 221, п — 222, р — 223, с — 224, т — 225, у — 226, ф — 227, г — 228, ч — 229, ц — 230, к — 231, л — 232, м — 233, н — 234, о — 235, п — 236, р — 237, с — 238, т — 239, у — 240, ф — 241, г — 242, ч — 243, ц — 244, к — 245, л — 246, м — 247, н — 248, о — 249, п — 250, р — 251, с — 252, т — 253, у — 254, ф — 255, г — 256, ч — 257, ц — 258, к — 259, л — 260, м — 261, н — 262, о — 263, п — 264, р — 265, с — 266, т — 267, у — 268, ф — 269, г — 270, ч — 271, ц — 272, к — 273, л — 274, м — 275, н — 276, о — 277, п — 278, р — 279, с — 280, т — 281, у — 282, ф — 283, г — 284, ч — 285, ц — 286, к — 287, л — 288, м — 289, н — 290, о — 291, п — 292, р — 293, с — 294, т — 295, у — 296, ф — 297, г — 298, ч — 299, ц — 300, к — 301, л — 302, м — 303, н — 304, о — 305, п — 306, р — 307, с — 308, т — 309, у — 310, ф — 311, г — 312, ч — 313, ц — 314, к — 315, л — 316, м — 317, н — 318, о — 319, п — 320, р — 321, с — 322, т — 323, у — 324, ф — 325, г — 326, ч — 327, ц — 328, к — 329, л — 330, м — 331, н — 332, о — 333, п — 334, р — 335, с — 336, т — 337, у — 338, ф — 339, г — 340, ч — 341, ц — 342, к — 343, л — 344, м — 345, н — 346, о — 347, п — 348, р — 349, с — 350, т — 351, у — 352, ф — 353, г — 354, ч — 355, ц — 356, к — 357, л — 358, м — 359, н — 360, о — 361, п — 362, р — 363, с — 364, т — 365, у — 366, ф — 367, г — 368, ч — 369, ц — 370, к — 371, л — 372, м — 373, н — 374, о — 375, п — 376, р — 377, с — 378, т — 379, у — 380, ф — 381, г — 382, ч — 383, ц — 384, к — 385, л — 386, м — 387, н — 388, о — 389, п — 390, р — 391, с — 392, т — 393, у — 394, ф — 395, г — 396, ч — 397, ц — 398, к — 399, л — 400, м — 401, н — 402, о — 403, п — 404, р — 405, с — 406, т — 407, у — 408, ф — 409, г — 410, ч — 411, ц — 412, к — 413, л — 414, м — 415, н — 416, о — 417, п — 418, р — 419, с — 420, т — 421, у — 422, ф — 423, г — 424, ч — 425, ц — 426, к — 427, л — 428, м — 429, н — 430, о — 431, п — 432, р — 433, с — 434, т — 435, у — 436, ф — 437, г — 438, ч — 439, ц — 440, к — 441, л — 442, м — 443, н — 444, о — 445, п — 446, р — 447, с — 448, т — 449, у — 450, ф — 451, г — 452, ч — 453, ц — 454, к — 455, л — 456, м — 457, н — 458, о — 459, п — 460, р — 461, с — 462, т — 463, у — 464, ф — 465, г — 466, ч — 467, ц — 468, к — 469, л — 470, м — 471, н — 472, о — 473, п — 474, р — 475, с — 476, т — 477, у — 478, ф — 479, г — 480, ч — 481, ц — 482, к — 483, л — 484, м — 485, н — 486, о — 487, п — 488, р — 489, с — 490, т — 491, у — 492, ф — 493, г — 494, ч — 495, ц — 496, к — 497, л — 498, м — 499, н — 500, о — 501, п — 502, р — 503, с — 504, т — 505, у — 506, ф — 507, г — 508, ч — 509, ц — 510, к — 511, л — 512, м — 513, н — 514, о — 515, п — 516, р — 517, с — 518, т — 519, у — 520, ф — 521, г — 522, ч — 523, ц — 524, к — 525, л — 526, м — 527, н — 528, о — 529, п — 530, р — 531, с — 532, т — 533, у — 534, ф — 535, г — 536, ч — 537, ц — 538, к — 539, л — 540, м — 541, н — 542, о — 543, п — 544, р — 545, с — 546, т — 547, у — 548, ф — 549, г — 550, ч — 551, ц — 552, к — 553, л — 554, м — 555, н — 556, о — 557, п — 558, р — 559, с — 560, т — 561, у — 562, ф — 563, г — 564, ч — 565, ц — 566, к — 567, л — 568, м — 569, н — 570, о — 571, п — 572, р — 573, с — 574, т — 575, у — 576, ф — 577, г — 578, ч — 579, ц — 580, к — 581, л — 582, м — 583, н — 584, о — 585, п — 586, р — 587, с — 588, т — 589, у — 590, ф — 591, г — 592, ч — 593, ц — 594, к — 595, л — 596, м — 597, н — 598, о — 599, п — 600, р — 601, с — 602, т — 603, у — 604, ф — 605, г — 606, ч — 607, ц — 608, к — 609, л — 610, м — 611, н — 612, о — 613, п — 614, р — 615, с — 616, т — 617, у — 618, ф — 619, г — 620, ч — 621, ц — 622, к — 623, л — 624, м — 625, н — 626, о — 627, п — 628, р — 629, с — 630, т — 631, у — 632, ф — 633, г — 634, ч — 635, ц — 636, к — 637, л — 638, м — 639, н — 640, о — 641, п — 642, р — 643, с — 644, т — 645, у — 646, ф — 647, г — 648, ч — 649, ц — 650, к — 651, л — 652, м — 653, н — 654, о — 655, п — 656, р — 657, с — 658, т — 659, у — 660, ф — 661, г — 662, ч — 663, ц — 664, к — 665, л — 666, м — 667, н — 668, о — 669, п — 670, р — 671, с — 672, т — 673, у — 674, ф — 675, г — 676, ч — 677, ц — 678, к — 679, л — 680, м — 681, н — 682, о — 683, п — 684, р — 685, с — 686, т — 687, у — 688, ф — 689, г — 690, ч — 691, ц — 692, к — 693, л — 694, м — 695, н — 696, о — 697, п — 698, р — 699, с — 700, т — 701, у — 702, ф — 703, г — 704, ч — 705, ц — 706, к — 707, л — 708, м — 709, н — 710, о — 711, п — 712, р — 713, с — 714, т — 715, у — 716, ф — 717, г — 718, ч — 719, ц — 720, к — 721, л — 722, м — 723, н — 724, о — 725, п — 726, р — 727, с — 728, т — 729, у — 730, ф — 731, г — 732, ч — 733, ц — 734, к — 735, л — 736, м — 737, н — 738, о — 739, п — 740, р — 741, с — 742, т — 743, у — 744, ф — 745, г — 746, ч — 747, ц — 748, к — 749, л — 750, м — 751, н — 752, о — 753, п — 754, р — 755, с — 756, т — 757, у — 758, ф — 759, г — 760, ч — 761, ц — 762, к — 763, л — 764, м — 765, н — 766, о — 767, п — 768, р — 769, с — 770, т — 771, у — 772, ф — 773, г — 774, ч — 775, ц — 776, к — 777, л — 778, м — 779, н — 780, о — 781, п — 782, р — 783, с — 784, т — 785, у — 786, ф — 787, г — 788, ч — 789, ц — 790, к — 791, л — 792, м — 793, н — 794, о — 795, п — 796, р — 797, с — 798, т — 799, у — 800, ф — 801, г — 802, ч — 803, ц — 804, к — 805, л — 806, м — 807, н — 808, о — 809, п — 810, р — 811, с — 812, т — 813, у — 814, ф — 815, г — 816, ч — 817, ц — 818, к — 819, л — 820, м — 821, н — 822, о — 823, п — 824, р — 825, с — 826, т — 827, у — 828, ф — 829, г — 830, ч — 831, ц — 832, к — 833, л — 834, м — 835, н — 836, о — 837, п — 838, р — 839, с — 840, т — 841, у — 842, ф — 843, г — 844, ч — 845, ц — 846, к — 847, л — 848, м — 849, н — 850, о — 851, п — 852, р — 853, с — 854, т — 855, у — 856, ф — 857, г — 858, ч — 859, ц — 860, к — 861, л — 862, м — 863, н — 864, о — 865, п — 866, р — 867, с — 868, т — 869, у — 870, ф — 871, г — 872, ч — 873, ц — 874, к — 875, л — 876, м — 877, н — 878, о — 879, п — 880, р — 881, с — 882, т — 883, у — 884, ф — 885, г — 886, ч — 887, ц — 888, к — 889, л — 890, м — 891, н — 892, о — 893, п — 894, р — 895, с — 896, т — 897, у — 898, ф — 899, г — 900, ч — 901, ц — 902, к — 903, л — 904, м — 905, н — 906, о — 907, п — 908, р — 909, с — 910, т — 911, у — 912, ф — 913, г — 914, ч — 915, ц — 916, к — 917, л — 918, м — 919, н — 920, о — 921, п — 922, р — 923, с — 924, т — 925, у — 926, ф — 927, г — 928, ч — 929, ц — 930, к — 931, л — 932, м — 933, н — 934, о — 935, п — 936, р — 937, с — 938, т — 939, у — 940, ф — 941, г — 942, ч — 943, ц — 944, к — 945, л — 946, м — 947, н — 948, о — 949, п — 950, р — 951, с — 952, т — 953, у — 954, ф — 955, г — 956, ч — 957, ц — 958, к — 959, л — 960, м — 961, н — 962, о — 963, п — 964, р — 965, с — 966, т — 967, у — 968, ф — 969, г — 970, ч — 971, ц — 972, к — 973, л — 974, м — 975, н — 976, о — 977, п — 978, р — 979, с — 980, т — 981, у — 982, ф — 983, г — 984, ч — 985, ц — 986, к — 987, л — 988, м — 989, н — 990, о — 991, п — 992, р — 993, с — 994, т — 995, у — 996, ф — 997, г — 998, ч — 999, ц — 1000, к — 1001, л — 1002, м — 1003, н — 1004, о — 1005, п — 1006, р — 1007, с — 1008, т — 1009, у — 1010, ф — 1011, г — 1012, ч — 1013, ц — 1014, к — 1015, л — 1016, м — 1017, н — 1018, о — 1019, п — 1020, р — 1021, с — 1022, т — 1023, у — 1024, ф — 1025, г — 1026, ч — 1027, ц — 1028, к — 1029, л — 1030, м — 1031, н — 1032, о — 1033, п — 1034, р — 1035, с — 1036, т — 1037, у — 1038, ф — 1039, г — 1040, ч — 1041, ц — 1042, к — 1043, л — 1044, м — 1045, н — 1046, о — 1047, п — 1048, р — 1049, с — 1050, т — 1051, у — 1052, ф — 1053, г — 1054, ч — 1055, ц — 1056, к — 1057, л — 1058, м — 1059, н — 1060, о — 1061, п — 1062, р — 1063, с — 1064, т — 1065, у — 1066, ф — 1067, г — 1068, ч — 1069, ц — 1070, к — 1071, л — 1072, м — 1073, н — 1074, о — 1075, п — 1076, р — 1077, с — 1078, т — 1079, у — 1080, ф — 1081, г — 1082, ч — 1083, ц — 1084, к — 1085, л — 1086, м — 1087, н — 1088, о — 1089, п — 1090, р — 1091, с — 1092, т — 1093, у — 1094, ф — 1095, г — 1096, ч — 1097, ц — 1098, к — 1099, л — 1100, м — 1101, н — 1102, о — 1103, п — 1104, р — 1105, с — 1106, т — 1107, у — 1108, ф — 1109, г — 1110, ч — 1111, ц — 1112, к — 1113, л — 1114, м — 1115, н — 1116, о — 1117, п — 1118, р — 1119, с — 1120, т — 1121, у — 1122, ф — 1123, г — 1124, ч — 1125, ц — 1126, к — 1127, л — 1128, м — 1129, н — 1130, о — 1131, п — 1132, р — 1133, с — 1134, т — 1135, у — 1136, ф — 1137, г — 1138, ч — 1139, ц — 1140, к — 1141, л — 1142, м — 1143, н — 1144, о — 1145, п — 1146, р — 1147, с — 1148, т — 1149, у — 1150, ф — 1151, г — 1152, ч — 1153, ц — 1154, к — 1155, л — 1156, м — 1157, н — 1158, о — 1159, п — 1160, р — 1161, с — 1162, т — 1163, у — 1164, ф — 1165, г — 1166, ч — 1167, ц — 1168, к — 1169, л — 1170, м — 1171, н — 1172, о — 1173, п — 1174, р — 1175, с — 1176, т — 1177, у — 1178, ф — 1179, г — 1180, ч — 1181, ц — 1182, к — 1183, л — 1184, м — 1185, н — 1186, о — 1187, п — 1188, р — 1189, с — 1190, т — 1191, у — 1192, ф — 1193, г — 1194, ч — 1195, ц — 1196, к — 1197, л — 1198, м — 1199, н — 1200, о — 1201, п — 1202, р — 1203, с — 1204, т — 1205, у — 1206, ф — 1207, г — 1208, ч — 1209, ц — 1210, к — 1211, л — 1212, м — 1213, н — 1214, о — 1215, п — 1216, р — 1217, с — 1218, т — 1219, у — 1220, ф — 1221, г — 1222, ч — 1223, ц — 1224, к — 1225, л — 1226, м — 1227, н — 1228, о — 1229, п — 1230, р — 1231, с — 1232, т — 1233, у — 1234, ф — 1235, г — 1236, ч — 1237, ц — 1238, к — 1239, л — 1240, м — 1241, н — 1242, о — 1243, п — 1244, р — 1245, с — 1246, т — 1247, у — 1248, ф — 1249, г — 1250, ч — 1251, ц — 1252, к — 1253, л — 1254, м — 1255, н — 1256, о — 1257, п — 1258, р — 1259, с — 1260, т — 1261, у — 1262, ф — 1263, г — 1264, ч — 1265, ц — 1266, к — 1267, л — 1268, м — 1269, н — 1270, о — 1271, п — 1272, р — 1273, с — 1274, т — 1275, у — 1276, ф — 1277, г — 1278, ч — 1279, ц — 1280, к — 1281, л — 1282, м — 1283, н — 1284, о — 1285, п — 1286, р — 1287, с — 1288, т — 1289, у — 1290, ф — 1291, г — 1292, ч — 1293, ц — 1294, к — 1295, л — 1296, м — 1297, н — 1298, о — 1299, п — 1300, р — 1301, с — 1302, т — 1303, у — 1304, ф — 1305, г — 1306, ч — 1307, ц — 1308, к — 1309, л — 1310, м — 1311, н — 1312, о — 1313, п — 1314, р — 1315, с — 1316, т — 1317, у — 1318, ф — 1319, г — 1320, ч — 1321, ц — 1322, к — 1323, л — 1324, м — 1325, н — 1326, о — 1327, п — 1328, р — 1329, с — 1330, т — 1331, у — 1332, ф — 1333, г — 1334, ч — 1335, ц — 1336, к — 1337, л — 1338, м — 1339, н — 1340, о — 1341, п — 1342, р — 1343, с — 1344, т — 1345, у — 1346, ф — 1347, г — 1348, ч — 1349, ц — 1350, к — 1351, л — 1352, м — 1353, н — 1354, о — 1355, п — 1356, р — 1357, с — 1358, т — 1359, у — 1360, ф — 1361, г — 1362, ч — 1363, ц — 1364, к — 1365, л — 1366, м — 1367, н — 1368, о — 1369, п — 1370, р — 1371, с — 1372, т — 1373, у — 1374, ф — 1375, г — 1376, ч — 1377, ц — 1378, к — 1379, л — 1380, м — 1381, н — 1382, о — 1383, п — 1384, р — 1385, с — 1386, т — 1387, у — 1388, ф — 1389, г — 1390, ч — 1391, ц — 1392, к — 1393, л — 1394, м — 1395, н — 1396, о — 1397, п — 1398, р — 1399, с — 1400, т — 1401, у — 1402, ф — 1403, г — 1404, ч — 1405, ц — 1406, к — 1407, л — 1408, м — 1409, н — 1410, о — 1411, п — 1412, р — 1413, с — 1414, т — 1415, у — 1416, ф — 1417, г — 1418, ч — 1419, ц — 1420, к — 1421, л — 1422, м — 1423, н — 1424, о — 1425, п — 1426, р — 1427, с — 1428, т — 1429, у — 1430, ф — 1431, г — 1432, ч — 1433, ц — 1434, к — 1435, л — 1436, м — 1437, н — 1438, о — 1439, п — 1440, р — 1441, с — 1442, т — 1443, у — 1444, ф — 1445, г — 1446, ч — 1447, ц — 1448, к — 1449, л — 1450, м — 1451, н — 1452, о — 1453, п — 1454, р — 1455, с — 1456, т — 1457, у — 1458, ф — 1459, г — 1460, ч — 1461, ц — 1462, к — 1463, л — 1464, м — 1465, н — 1466, о — 1467, п — 1468, р — 1469, с — 1470, т — 1471, у — 1472, ф — 1473, г — 1474, ч — 1475, ц — 1476, к — 1477, л — 1478, м — 1479, н — 1480, о — 1481, п — 1482, р — 1483, с — 1484, т — 1485, у — 1486, ф — 1487, г — 1488, ч — 1489, ц — 1490, к — 1491, л — 1492, м — 1493, н — 1494, о — 1495, п — 1496, р — 1497, с — 1498, т — 1499, у — 1500, ф — 1501, г — 1502, ч — 1503, ц — 1504, к — 1505, л — 1506, м — 1507, н — 1508, о — 1509, п — 1510, р — 1511, с — 1512, т — 1513, у — 1514, ф — 1515, г — 1516, ч — 1517, ц — 1518, к — 1519, л — 1520, м — 1521, н — 1522, о — 1523, п — 1524, р — 1525, с — 1526, т — 1527, у — 1528, ф — 1529, г — 1530, ч — 1531, ц — 1532, к — 1533, л — 1534, м — 1535, н — 1536, о — 1537, п — 1538, р — 1539, с — 1540, т — 1541, у — 1542, ф — 1543, г — 1544, ч — 1545, ц — 1546, к — 1547, л — 1548, м — 1549, н — 1550, о — 1551, п — 1552, р — 1553, с — 1554, т — 1555, у — 1556, ф — 1557, г — 1558, ч — 1559, ц — 1560, к — 1561, л — 1562, м — 1563, н — 1564, о — 1565, п — 1566, р — 1567, с — 1568, т — 1569, у — 1570, ф — 1571, г — 1572, ч — 1573, ц — 1574, к — 1575, л — 1576, м — 1577, н — 1578, о — 1579, п — 1580, р — 1581, с — 1582, т — 1583, у — 1584, ф — 1585, г — 1586, ч — 1587, ц — 1588, к — 1589, л — 1590, м — 1591, н — 1592, о — 1593, п — 1594, р — 1595, с — 1596, т — 1597, у — 1598, ф — 1599, г — 1600, ч — 1601, ц — 1602, к — 1603, л — 1604, м — 1605, н — 1606, о — 1607, п — 1608, р — 1609, с — 1610, т — 1611, у — 1612, ф — 1613, г — 1614, ч — 1615, ц — 1616, к — 1617, л — 1618, м — 1619, н — 1620, о — 1621, п — 1622, р — 1623, с — 1624, т — 1625, у — 1626, ф — 1627, г — 1628, ч — 1629, ц — 1630, к — 1631, л — 1632, м — 1633, н — 1634, о — 1635, п — 1636, р — 1637, с — 1638, т — 1639, у — 1640, ф — 1641, г — 1642, ч — 1643, ц — 1644, к — 1645, л — 1646, м — 1647, н — 1648, о — 1649, п — 1650, р — 1651, с — 1652, т — 1653, у — 1654, ф — 1655, г — 1656, ч — 1657, ц — 1658, к — 1659, л — 1660, м — 1661, н — 1662, о — 1663, п — 1664, р — 1665, с — 1666, т — 1667, у — 1668, ф — 1669, г — 1670, ч — 1671, ц — 1672, к — 1673, л — 1674, м — 1675, н — 1676, о — 16

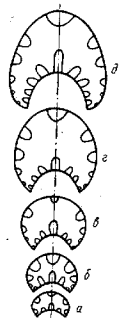


Рис. 23. Изменения формы поперечного сечения оборотов в онтогенезе *Neocraspedites semilaevis* (Кoen.).

т. мм: а—1,62, б—1,74, в—2,7, г—3,25, д—5.
Р. Маймеча, валажский ярус, зона Polyptrichites michalskii.

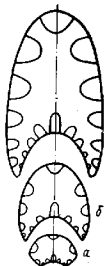


Рис. 25. Изменения формы поперечного сечения оборотов в онтогенезе *Menjaites imperceptus* I. Sazon.

т. мм: а—1,2, б—3,2, в—4.
Р. Межа (прятк р. Суры), валажский ярус, зона Pseudogarreria undulato-placilis.

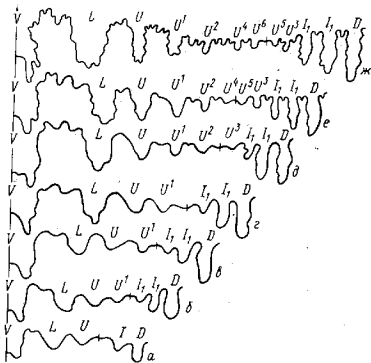


Рис. 24. Изменения лопастной линии в онтогенезе *Neocraspedites semilaevis* (Кoen.).

т. мм: а—1,62, б—1,74, в—1,87, г—2,7, д—3,25, е—5, ж—7.

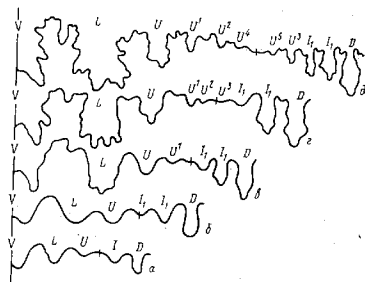


Рис. 26. Изменение лопастной линии в онтогенезе *Menjaites imperceptus* I. Sazon.

т. мм: а—1,2, б—1,3, в—2, г—3,2, д—4.

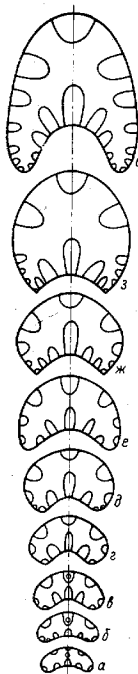


Рис. 27. Изменения формы поперечного сечения оборотов в онтогенезе *Tollia tolli* Pavl.

т. мм: а—0,84, б—1,15, в—1,47, г—1,8, д—2,4, е—2,6, ж—2,8, з—3, и—5,5.
Р. Алабар, валажский ярус, зона Neotollia kimovskiensis.

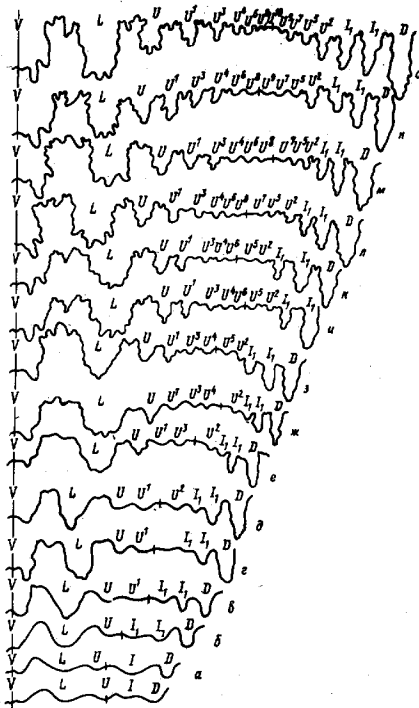


Рис. 28. Изменения лопастной линии в онтогенезе *Tollia tolli* Pavl.

т. мм: а—0,84, б—1,8, в—2, г—2,2, д—2,4, е—2,6, ж—2,8, з—3, и—4, к—4,2, л—4,5, м—5,5, н—6, о—10.

Рис. 29. Изменения формы поперечного сечения оборотов в онтогенезе *Bojarkia meszeznikowi* Schulz.
Т. мм: а — 1,6, б — 3, в — 4,5, г — 5, д — 6.
Р. Боярка, берингский ярус, зона *Bojarkia meszeznikowi*.

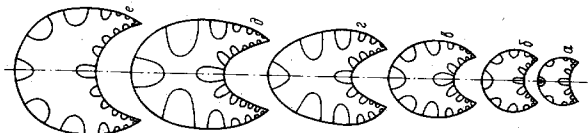


Рис. 30. Изменения лопастной линии в онтогенезе *Bojarkia meszeznikowi* Schulz.
Т. мм: а — 2,5, б — 2,8, в — 3, г — 3,5, д — 4,5, е — 6.

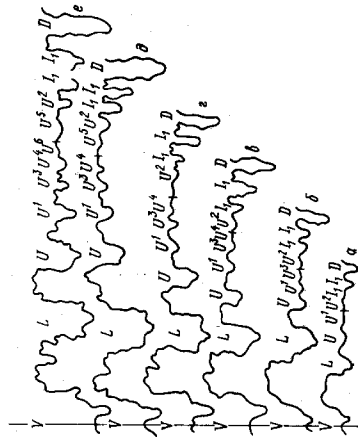


Рис. 31. Изменения формы поперечного сечения оборотов в онтогенезе *Neotollia klimovskiensis* (Krimh.).

Т. мм: а — 0,70, б — 0,84, в — 1,05, г — 1,12, д — 1,4, е — 1,68, ж — 2,1, з — 3, и — 4,5.
Р. Большая Романька, валажский ярус, зона *Neotollia klimovskiensis*.

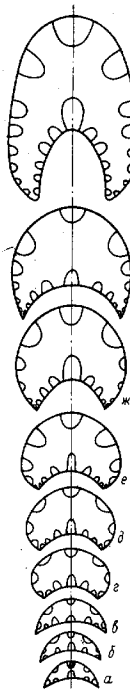
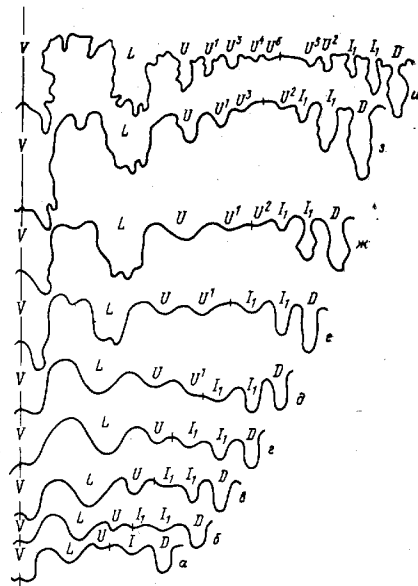


Рис. 32. Изменения лопастной линии в онтогенезе *Neotollia klimovskiensis* (Krimh.).

Т. мм: а — 0,70, б — 0,84, в — 1,05, г — 1,12, д — 1,4, е — 1,68, ж — 2,1, з — 3, и — 4,5.



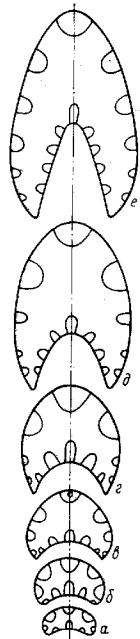


Рис. 33. Изменения формы поперечного сечения оборотов в онтогенезе *Garniericeras catenulatum* (Fisch. d. Waldh.).

Г, мм: а—1,25, б—1,75, в—2, д—2,75, е—4, ж—8.
Русская равнина, с. Хорошово (из coll. ЛГУ), волжский ярус, верхний подъярус.

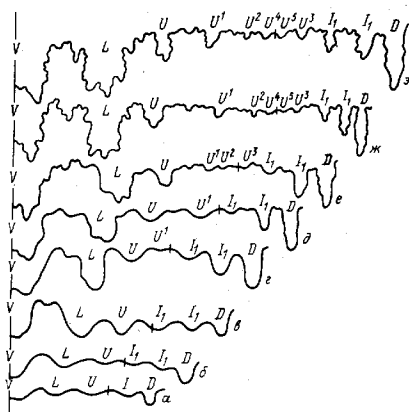


Рис. 34. Изменения лопастной линии в онтогенезе *Garniericeras catenulatum* (Fisch. d. Waldh.).

Г, мм: а—1,25, б—1,75, в—1,87, г—2, д—2,75, е—4, ж—5, з—8.

Virgatosphinctinae) автор пришел к выводу, что для разграничения семейств и подсемейств наиболее надежными критериями являются способ развития лопастной линии и морфология ее отдельных частей. Различия в развитии лопастной линии на уровне семейств возникают на более ранних стадиях онтогенеза (на втором — третьем оборотах), чем на уровне подсемейств (на третьем — четвертом оборотах). Существенного значения для разграничения родов, а тем более видов лопастная линия не имеет, но она сохраняет свою значимость для установления их родственных связей. О. Шиндewolf [1966 г.] по этому поводу писал: «Обобщая все, можно констатировать, что лопастная линия изменяется в формировании своих отдельных элементов, но очень устойчива в закономерности своего строения и развития, поэтому значение лопастной линии находится не в плоскости видовых и родовых

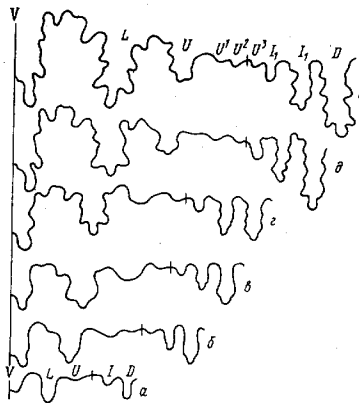


Рис. 35. Изменения лопастной линии в онтогенезе *Eridaegites vogulicus* (I.I. v.). Из coll. М. С. Мессежников.

Г, мм: а—0,84, б—1,12, в—1,68, г—2,2, д—2,5, е—3.

различий, а в отображении более высоких таксономических категорий».

На опыте изучения краспедитид автор установила, что форма раковины не оказывает существенного влияния на направление лопастной линии относительно шва и на количество ее элементов. Казалось бы, чем больше поверхность боковых сторон, т. е. чем раковина более уплощенная, тем больше должно быть число элементов в лопастной линии, и наоборот, чем раковина толще и чем меньше боковые стороны, тем меньшим количеством элементов должна быть представлена лопастная линия. На самом деле мы встречаемся с обратным явлением. Например, у сильно уплощенных раковин *Garniericeras* (подсемейство *Garniericeratinae*) с высоким устьем число элементов в лопастной линии меньше, чем в лопастной линии у достаточно сильно вздутых раковин некоторых *Subcraspedites*, *Surites* или *Temnoptychites* (подсемейство *Craspeditinae*). Подтверждение этому мы находим у О. Шиндewolf [1966 г.]: «В многочисленных случаях действительно обороты с большой поверхностью раковин, с высоким устьем оказываются богатыми лопастями, а низкие, эвдотные обороты соответственно более бедными. Однако существует очень много исключений и противоположных случаев». О. Шиндewolf отметил это потому, что, по данным Л. Спэта и А. А. Чернова, развитие лопастной линии совершается в тесной зависимости от формы раковины.

Автор пришла также к выводу, что в пределах подсемейств, родов и видов наклон лопастной линии относительно шва систематического значения не имеет. Этот признак, может быть, играет роль для семейства или за его пределами, хотя до сих пор неко-

торы авторы (И. Г. Сазонова) придают ему решающее значение при выделении новых видов и родов [41]. По этому поводу Л. Спэт [1919 г. с. 177] пишет: «Взрослые сутуры изменчивы, ввиду чего наклону лопастных линий относительно шва не следует придавать никакого значения». О. Шиндевольф [1966 г.] придерживается такого же мнения: «Опускание или поднимание лопастной линии ко шву не имеет существенного значения с точки зрения систематики и истории происхождения аммонитов». На основе же своих исследований автор считает, что морфология лопастной линии и количество ее отдельных элементов важны для распознавания подсемейств и семейств. О. Шиндевольф утверждает, что решающим фактором для восстановления истории происхождения аммоноидей и разграничения семейств является характер образования лопастей, а не их количество, которое он также учитывал, но не в должной мере.

Для установления родов в изучаемой группе аммонитов одним из наиболее значимых признаков является изменение скульптуры в онтогенезе. Именно изменение, а не просто скульптура, наблюдаемая на оборотах какого-нибудь одного размера. Все остальные признаки (эволютность или инволютность раковины, форма поперечного сечения оборотов, толщина раковины) являются подобными вспомогательными признаками. Инволютные формы среди *Craspeditidae* принадлежат родам из подсемейств *Craspeditinae* (*Hectoroceras*, *Praetollia*) и *Tollinae* (*Neotollia*). Толстые раковины и раковины с сильно уплощенными боками присущи также обоим этим подсемействам, а уплощенные раковины свойственны еще и подсемейству *Garniericeratinae*. Овальные, субквадратные, округлые поперечные сечения свойственны родам подсемейств *Tollinae* и *Craspeditinae*, а сечения с очень высоким устьем раковины свойственны *Craspeditinae* и *Garniericeratinae*. Для всех трех подсемейств характерна тенденция к сглаживанию ребер на различных частях раковин, правда, проявляющаяся и в других семействах и подсемействах мезозойских аммоноидей (*Cardioceratinae* Siemieniada, 1891; *Oppellidae* Bonarelli 1892; *Haploceratinae* Zittel, 1884 и др.).

Такой признак, как изгиб ребер на сифональной стороне, взятый отдельно без учета других признаков, не может надежно служить признаком рода. Например, в составе рода *Surites* некоторая группа видов обладает сильным изгибом ребер вперед на сифональной стороне, но в то же время близкие им группы видов, которые также следует относить к роду *Surites* (по характеру изменения ветвления ребер в онтогенезе), не обладают этим признаком. Это — *Surites* (*Caseyiceras*). И. Г. Сазонова [41] выделяет их в самостоятельный род, относя к неоправданно выделенному ею новому семейству *Suritidae*. Одним из ведущих диагностических признаков этого семейства считается языковидный изгиб ребер на сифональной стороне, хотя часть выделенных И. Г. Сазоновой видов, входящих в семейство, этим признаком вовсе не обладает, например *Surites* (*Surites*) *kozakowianus* (Bogosl.). В то же время

сильный изгиб ребер вперед на наружной стороне свойственен роду *Tollia* из подсемейства *Tollinae*. Таким образом, какой-либо признак сам по себе, как правило, не является таксономическим для выделения рода, он может быть успешно использован лишь в сочетании с характером ветвления ребер.

Такой признак, как толщина раковины в разных группах, имеет различную степень значимости. Например, для подсемейства *Garniericeratinae* Spath, 1952, в котором насчитываются четыре рода (*Garniericeras*, *Platylenticeras*, *Pseudogarnieria* и *Tolypoceras*), характерны довольно сильная уплощенность боковых сторон раковины и высокое устье. В подсемействе *Craspeditinae* Spath, 1924, где насчитывается 18 родов, толщина раковины является видовым или по крайней мере подродовым признаком. В составе рода *Craspedites* Pavlow, 1892, никто из авторов не группировал этих аммонитов в подроды или роды по толщине раковины, несмотря на то что диапазон изменения этого признака весьма солидный (20—54 % диаметра раковины). Из рода *Surites* Sazonov, 1951, И. Г. Сазонова по признаку толщины раковины выделяет самостоятельный род *Caseyiceras* I. Sazonova. Увеличение толщины влечет за собой у этого рода меньший изгиб ребер вперед на сифональной стороне. Однако между *Surites* s. str. и *Caseyiceras* можно обнаружить ряд видов, имеющих раковину средней толщины со средней степенью изгиба ребер вперед на сифональной стороне, и, таким образом, признак толщины раковины не может считаться абсолютно диагностическим для рода. В самом крайнем случае этот признак может быть возведен до степени подродового.

Следующий признак — ослабление ребер или их полное исчезновение. Для подсемейства *Garniericeratinae* эти признаки могут расцениваться на уровне подсемейства, ибо у родов *Garniericeras* Spath, 1924; *Pseudogarnieria* Spath, 1923; *Platylenticeras* Hyatt, 1900; *Tolypoceras* Hyatt, 1903, раковины на средних оборотах с сильно ослабленными ребрами или гладкие. В подсемействе *Craspeditinae* характер сглаживания или ослабления ребер имеет несколько разновидностей. У рода *Craspedites* имеется весь набор существующих типов ослабления ребер. У одной группы видов ребра сглаживаются в припупковой части и на внешней стороне раковины, у другой — только на наружной стороне, у третьей — на середине боков и на наружной стороне, у четвертой скульптура вообще не сглаживается. Для родов *Surites* и отчасти *Praetollia* признак ослабления ребер не характерен. Для *Neocraspedites* и некоторых *Subcraspedites* характерно сглаживание ребер на середине боков. Родам *Hectoroceras* и *Volgidiscus* свойственно исчезновение ребер на сифональной стороне. Для рода *Shulginites* характерно раннее исчезновение ребристости по всей раковине, а для *Menjaites* — еще более раннее, даже более раннее, чем у *Shulginites* (чем он напоминает *Garniericeras* из подсемейства *Garniericeratinae*). Подрод *Russanovia* из рода *Temnoptychites* различа-