

Граница юры и мела

Дискуссия о границе между юрской и меловой системами насчитывает уже свыше 100 лет и до сих пор не завершена. Она возникла в середине прошлого столетия в Западной Европе в период разработки стратиграфических схем и, в частности, схем юрской и меловой систем.

Юрская система, как известно, впервые была предложена в 1795 г. в качестве самостоятельной формации под именем «известняк Юры» еще А. Гумбольдтом. Позднее, в 1822 г., она была описана под названием «оолитовая система» У. Конибером и У. Филлипсом, а в 1831 г. в качестве юрских отложений д'Омалиусом д'Аллау. Последний составил стратиграфическую схему, в которой фигурируют пять групп отложений, в том числе лейасовые, юрские и меловые (Леонов, 1973, т. I). Только на III сессии Международного геологического конгресса в 1885 г. было принято решение об объединении лейасовых и юрских отложений в единую юрскую систему.

У. Бакленд в 1818 г. впервые предложил иерархию стратиграфических подразделений: класс, порядок, формация и слой, сыгравшую важную роль в создании единой стратиграфической шкалы. Три слоя: серый мел, нижний мел и верхний мел Бакленд объединял в формацию «мел». В отличие от Бакленда, У. Конибер и У. Филлипс включили в 1822 г. в меловую формацию только карбонатные слои, соответствующие в современном понимании верхнему мелу, а между оолитовой и меловой формациями они выделяли промежуточные слои (снизу вверх): железистый песок, вельдская глина, зеленый песок и меловой мергель. У. Фиттон, изучавший в 1827—1836 гг. меловые и частично юрские отложения, слагающие вельдскую антиклиналь в Южной Англии (графства Кент и Суссекс), выделял среди меловых отложений три группы слоев: первую — вельд (уильд) в составе пурбекских слоев, гастингских песков и глин вельда, вторую — зеленый песок в составе нижнего зеленого песчаника, гольта, и верхнего зеленого песчаника, отвечающую в современном понимании апту и альбу, и третью — мел, соответствующую верхнему мелу. Пурбекские слои, лежащие на портландском камне и песке, относились к оолитовой формации.

Важным шагом в развитии представлений о стратиграфических подразделениях было предложение А. д'Орбиньи (d'Orbigny, 1840—1842) о разделении систем на ярусы. Это предложение возникло у д'Орбиньи на основании изучения головоногих моллюсков (наутилоидей, аммонитов и белемнитов) из юрских и меловых отложений Франции. Изучая эти отложения в Англо-Парижском бассейне, автор классической монографии «Палеонтология Франции» выделил в юре и мелу 17 этажей, завершая юру портландом и начиная мел неокомом. В соответствии с этим границу между системами он проводил между неокомским и портландским ярусами.

В портланде д'Орбиньи насчитывал 60 видов растений и животных, в неокоме — 851. Ярусы, или этажи, выделялись на основании характерных организмов, в первую очередь головоногих, следов перерывов и не зависели от особенностей литологии. Каждый этаж характеризовался: 1 — первым появлением отрядов, семейств, родов, 2 — господством определенных родов, 3 — зоной определенного комплекса видов, в первую очередь аммонитов или белемнитов. Для этажей были указаны соответствующие эталонные разрезы, и названия ярусов связывались с географическими названиями мест, где развиты эти отложения. Так для портланда предлагался разрез на полуострове Портленд в Южной Англии. С эталонными разрезами (стратотипами) сопоставлялись разрезы других районов, и таким образом осуществлялась корреляция. Ярус рассматривался как единица планетарного значения. Установлением понятий ярус, зональный комплекс и эталонный разрез А. д'Орбиньи заложил методическую основу для развития биостратиграфической и хроностратиграфической классификации. Однако французский исследователь стоял на позициях креационизма и считал, что фауна каждого яруса имела всесветное распространение и изменялась одновременно на всем земном шаре.

Дальнейшим шагом в развитии стратиграфических построений явились исследования немецкого палеонтолога и стратиграфа А. Опделя (Oppel, 1856 — 1858) — основоположника зонального метода стратиграфической параллелизации и разработки понятия зоны. Изучая юрские отложения Англии, Франции и Юго-Западной Германии, А. Опдель пришел к выводу, что сопоставлять между собой удаленные разрезы возможно только на основании прослеживания отдельных горизонтов, которые выделяются по наличию некоторого числа свойственных им видов ископаемых. «Горизонт» А. Опделя рассматривался как синоним зоны, считая, что объем и границы ярусов определяются входящими в их состав зонами: ярус, по А. Опделю, — это группа зон. Зона представляет собой комплекс слоев, охарактеризованных палеонтологически; «зоны обособляются от смежных как определенные горизонты по постоянству и исключительно им свойственному присутствию определенных видов. Таким путем вырабатывается идеальный профиль, разновозрастные члены которого в разрезах различных местностей будут постоянно характеризоваться одними и теми же видами» (Опдель, цит. по Г. П. Леонову, 1974, стр. 23). А. Опдель рассматривал зону как самое дробное стратиграфическое подразделение, которое выделяется на основе палеонтологических данных и может быть прослежено на достаточно обширной территории. Зоны устанавливались чисто эмпирически на основании изучения вертикального распространения различных видов головоногих моллюсков в отдельных разрезах и на этом основании для каждой зоны выделялись характерные ассоциации видов. Зона служила основой для межрегиональных корреляций и ее выделение базировалось только на палеонтологическом методе.

Спустя несколько лет А. Опдель (Oppel, 1865), продолжая изучение юрских отложений и, в частности, пограничных слоев между юрой и мелом, пришел к выводу о необходимости выделения нового яруса — титонского, завершающего юрскую систему, вместо портланда, предложенного ранее А. д'Орбиньи. А. Опдель писал: «Слой, залегающий между кимериджем и самыми нижними слоями неокома, я называю титонским ярусом». А. Опдель не выделил эталонного разреза для своего нового яруса, но указал ряд мест, в которых встречены отложения титона — Штрамберг,

Рогожник, Южный Тироль, Золенгофен. Для нового яруса были указаны 117 видов головоногих моллюсков, встреченных в этих отложениях, в том числе 21 вид белемнитов, 6 видов наутилоидей, 86 видов аммонитов и 4 вида аптихов, причем 65 видов были впервые установлены молодым ученым. По А. Оппелю, отложения титона залегают на породах кимериджа с *Ammonites eudoxus*, *mutabilis*, *longispinus* и перекрываются слоями неокома с *Ammonites grasianus*, *semisulcatus*, *verrucosus*, *roubaudianus*, *neocomiensis*, *astierianus*.

Таким образом, объем нового яруса был палеонтологически обоснован достаточно точно. Оставалось только решить, к какой системе отнести титон — к юрской или меловой, так как эти отложения ранее не выделялись ни в одной, ни в другой системах и занимали промежуточное положение, заполняя перерыв между ними. По мнению А. Оппеля, по цефалоподам этот вопрос нельзя было решить, поскольку, с одной стороны, они близки к юрским, а с другой — к меловым формам. По стратиграфическому положению отложения коррелировались с литографскими сланцами Золенгофена, известняками портланда и пурбека, которые были отнесены ранее к юрской системе. Оппель отнес на этом основании свой новый ярус к той же системе. В соответствии с высказанной точкой зрения, верхней границей титона служили слои с *Neocomites neocomiensis* и *Kilianella roubaudiana*, относимые в настоящее время к основанию валанжина. Титонский ярус, выделенный Оппелем, получил широкую известность и вызвал поток литературы о границе между юрской и меловой системами.

В Швейцарии Е. Дезор (Desor, 1854) выделил в основании неокома валанжинский ярус, отложения которого лежат ниже выделенного позднее Е. Реневиэ (Renevier, 1873 — 1874) готеривского яруса; но, к сожалению, валанжин оказался очень плохо охарактеризован аммонитами.

Дискуссия о границе между юрой и мелом особенно остро разгорелась во Франции. Ф. Пикте (Pictet, 1867) описал очень своеобразную фауну аммонитов и брахиопод из известняков, развитых около дер. Берриас (Юго-Восточная Франция, департамент Ардеш). В 1868 г. Г. Кокан предложил выделять берриас в качестве подъяруса, а Е. Реневиэ (Renevier, 1873 — 1874) — в качестве яруса. Ф. Пикте из берриасских пород описал 11 новых видов аммонитов, в том числе *Ammonites dalmasi*, *euthymi*, *boissieri*, *malbosi*, *occitanicus*, *rarefurcatus*, *privasensis*. (В это время все аммониты, имевшие спирально-плоскостную раковину, относились к роду *Ammonites*.) Стратиграфическое положение новых видов Ф. Пикте определял на основании изучения развития теребратулоидных брахиопод, относимых к роду *Rugore*, и считал их неокомскими. В 1868 г. вышла из печати монография К. Циттеля, в которой были описаны головоногие моллюски, собранные и определенные А. Оппелем из известняков Штрамберга (Чехословакия). В районе Штрамберга (Карпаты) известняки титона образуют рифообразные утесы, выступающие над породами неокома. К. Циттель пришел к выводу, что штрамбергские аммониты характерны только для титона и не встречаются ни в отложениях юры, ни в отложениях мела и, следуя по стопам своего безвременно скончавшегося учителя, принял точку зрения А. Оппеля о юрском возрасте титонских аммонитов. Г. Кокан, опираясь на мнение Циттеля, отнес берриас к неокому.

Опубликованные крупные монографии Ф. Пикте и К. Циттеля по фауне титона и берриаса вызвали повышенный интерес к пограничным слоям между рассматриваемыми системами и послужили источником дискуссии

о соотношении между валанжином, берриасом и титоном и о границе между юрой и мелом.

М. Неймайр в 1871 г. и В. О. Ковалевский в 1874 г. на основании анализа состава и распространения аммонитов обосновали наличие в юрском периоде двух палеозоогеографических областей — Средиземноморской и Бореальной. В последующих работах такие области были установлены и для мелового периода.

Для Средиземноморской области дискуссия развернулась по вопросам: 1) о ранге берриаса и его стратиграфическом положении, 2) о взаимоотношении между титоном, берриасом и валанжином, 3) о корреляции титона и берриаса с синхронными отложениями в Бореальной области.

В Бореальной области С. Н. Никитин в 1881 г. вместо титона выделил вначале волжскую формацию, а позднее, в 1884 г., разделил ее на два яруса — нижний волжский и верхний волжский. Н. А. Богословский в 1895 г. вместо берриаса предложил рязанский горизонт, который он разделил на три слоя: 1) с *Hoplites rjasanensis*, 2) с *H. rjasanensis* и *Olcostephanus spasskensis*, 3) только с *O. spasskensis*.

Между С. Н. Никитиным, Н. А. Богословским и А. П. Павловым разгорелась острая дискуссия о сопоставлении волжских ярусов с титоном, о стратиграфическом положении рязанского горизонта и о корреляции его с берриасом (подробнее о ходе этой дискуссии см. В. В. Друщиц, 1968; Граница юры и мела..., 1972).

Наконец, вопрос о границе между двумя системами остро дискутировался в Англии, ФРГ, ГДР, Польше, где на рассматриваемом рубеже развиты континентальные фации, накопленные в условиях пресноводных и солоноватоводных бассейнов.

Солоноватоводные фации, относимые в Англии к юре, получили от У. Бакленда в 1818 г. название «формация пурбек», а слои, лежащие стратиграфически выше, Р. Миддлтон в 1812 г. предложил называть вельдом. Первые развиты на о. Пурбек (Южная Англия), вторые — на территории Вельд, также в Южной Англии. Позднее подобные фации были установлены на территории северной части Европы (на севере Франции, Швейцарии, ФРГ, ГДР, Польши).

Проблема границы юры и мела в Средиземноморской области

В конце прошлого века — в начале нынешнего основной спор о стратиграфическом положении берриаса и границе между юрой и мелом велся между Килианом (W. Kilian) и Тука (A. Toucas). По мнению В. Килиана, изложенному наиболее подробно в капитальной сводке «Нижний мел», изданной в 1907—1913 гг., отложения берриаса, развитые на юго-востоке Франции (дер. Берриас и другие районы), соответствуют нижней части стратотипа валанжина, породы которого развиты у г. Невшателя (Швейцария). Берриас поэтому следует рассматривать в качестве подъяруса валанжина; в нем можно выделить три горизонта. Фауна верхнего горизонта носит переходный характер и характеризуется наличием *Duvalia orbigniana* и *D. conica*; средний, или основной, горизонт берриаса включает наиболее характерные виды: *Berriasella boissieri*, *B. malbosii*, *Neocosmoceras euthymi*, *Negrelliceras negreli*, *Spiticerias ducale* и, наконец, нижний горизонт заклю-

чает *Berriasella callistoides*, *B. oppeli*, *B. pontica*, *B. subchaperi*, *B. malbosii*. Верхний титон Килиан приравнивал зоне *B. privasensis* и *B. callisto* и выделял в ней три горизонта: 3 — горизонт *B. picteti*, *B. delphinensis*, 2 — горизонт *B. chaperi*, *B. privasensis*, *Dalmasiceras dalmasi*, 1 — горизонт *Virgatosphinctes transitorius*. Границу между нижним валанжином и титоном Килиан проводил между горизонтами *B. callistoides* и *B. picteti* (табл. 1).

А. Тука (Toucas, 1890) считал, что берриас должен рассматриваться в качестве верхнего подъяруса титона и может коррелироваться с известняками Штрамберга: для берриаса характерны такие аммониты, как *Phylloceras ptychoicum*, *Lytoceras liebigi*, *L. honnoriati*, *Hoplites callisto*, *H. chaperi*, *H. boissieri*, *H. occitanicus*, *Haploceras carachtheis*. К среднему титону, или ардешу, Тука относил сублитографские известняки с *Hoplites callisto*, *H. privasensis*, *Perisphinctes eudichotomus*; к нижнему титону были отнесены известняки, мергели с *Oppelia fallaux*, *Haploceras elimatum*, *Perisphinctes contiguus*, *P. geron*, *P. richteri*, *Aptychus punctatus*.

В этой очень острой дискуссии, которая длилась свыше 20 лет, победа досталась В. Килиану, и его точка зрения оказалась господствующей до последних дней, пока новые исследования не поколебали ее.

До конца 40-х годов казалось, что позиция Килиана очень прочна и берриас всеми (или почти всеми) исследователями относился к меловому периоду. В 1939 г. была опубликована крупная монография Ж. Мазено (Mazeno, 1939), в которой описаны многочисленные виды аммонитов, отнесенные к палеогоплгидам — надсемейству, выделенному Ф. Романом (Roman, 1938), сейчас не принимаемому. Ж. Мазено описал: роды *Berriasella* (69 видов, из них 20 новых), *Dalmasiceras* (19, 4)¹, *Neocosmoceras* (10, 5), *Subalpinites* (0, 3), *Himalayites* (9, 2), *Kilanella* (3, 1), *Neocomites* (6, 4) и, остальные роды в открытой номенклатуре: *Leptoceras* (3), *Ancyloceras* (4), *Vochianites* (3), Ж. Мазено выделил в берриасе три горизонта: (см. табл. 1) — верхний горизонт с *Kilianella* aff. *pexiptycha*, 2 — основной горизонт с *B. boissieri*, *D. dalmasi*, *N. occitanicus*, 3 — нижний горизонт с *B. paramacilenta* и *B. grandis*. Граница с титоном проведена в основании третьего горизонта. В верхнем титоне были выделены также три горизонта: верхний с *B. chaperi*, *B. aizuensis*, *Dalmasiceras djanelidzei*, средний — с *B. jacobii*, *B. delphinensis*, *Dalmasiceras nanum*, *Neocomites beneckeii*, *Proniceras pronum*, нижний горизонт без аммонитов.

Позднее вопрос о берриасе был поднят на Лионском коллоквиуме, состоявшемся в 1963 г. в Лионе. На этом международном форуме, на котором, к сожалению, отсутствовали советские специалисты, обсуждалась стратиграфическая схема нижнего мела (Друщиц, Михайлова, 1966) и, в частности, обсуждалась проблема нижней границы меловой системы. Для обсуждения перед участниками были поставлены следующие вопросы: 1) к какой системе относить берриас, 2) в каком ранге следует его рассматривать, 3) какие зоны выделять и 4) где проводить верхнюю и нижнюю границу. К коллоквиуму Р. Бюснардо и Ж. Ле Эгара подготовили подробное описание стратотипа берриаса, которое будет дано ниже. В второй автор обработал коллекцию аммонитов. Французские исследователи выделили в стратотипе берриаса 55 слоев (от 142 до 197) и предложили выделить 5 уровней (табл. 2). Лионский коллоквиум рекомендовал рассматривать берриас в качестве самостоятельного самого нижнего яру-

¹ Здесь и далее первая цифра — общее число видов, вторая — новые.

Таблица 2

Расчленение стратотипического разреза берриасского яруса

Лионский коллоквиум (1963 г.)		Бюснардо, Ле Эгара (1973)		
Ярус	Зоны	Литоология		Аммониты и зоны
		Уровень	Номер слоя	
Валанжин (pars)	<i>Kilianella roubaudi</i>	8—10	201—198	<i>Kilianella roubaudi</i>
Берриас	<i>Berriasella boissieri</i>	7 6	197—188 187	<i>Berriasella picteti</i>
		5	169	<i>Neocosmoceras</i>
		5	155	<i>Dalmasiceras dalmasi</i>
		4	150	Аммониты отсутствуют
	3	149 147	<i>Berriasella opelli</i> , <i>B. subcallisto</i>	
	<i>Berriasella grandis</i>	2	146 142	<i>Berriasella grandis</i>
Титон (pars)	—	1	—	—

са меловой системы и выделять в берриасе две зоны: нижнюю — *grandis*, верхнюю — *boissieri*. Однако в своем сообщении Р. Бюснардо и Ж. Ле Эгара подчеркнули, что по составу аммонитов берриас ближе стоит к титону, чем к валанжину. Верхний горизонт Мазено было решено относить к валанжину. На коллоквиуме был также поставлен вопрос — соответствует ли хронологическая граница между берриасом и валанжином, проводимая на юго-востоке Франции, основании нижнего валанжина в его стратотипе (Невшатель). В. Килиан, как известно, считал, что берриас может рассматриваться в качестве эквивалента нижнего валанжина Швейцарии.

Однако Ц. Гефели и Х. Ортли, переописавшие в 1965 г. стратотип валанжина, коррелируют берриас юго-востока Франции с пурбекскими отложениями, подстилающими породы валанжина в Швейцарии. Эти породы были выделены в формацию Гольберг (разрез Тванн). Остракоды из верхней части стратотипа берриаса подобны остракодам из мергелей нижней части валанжина швейцарской юры. Граница между берриасом и валанжином, таким образом, проходит где-то в нижней части мергелей, развитых в стратотипе валанжина.

На Лионском коллоквиуме верхняя граница берриаса была проведена в основании зоны *Kilianella roubaudiana*, а нижняя не рассматривалась из-за отсутствия аммонитов в стратотипе берриаса. Лионский коллоквиум значительно повысил интерес к стратиграфическим схемам нижнего мела и вызвал поток работ, опубликованных в последние годы.

На совместном заседании меловой и юрской комиссий Межведомственного стратиграфического комитета СССР было принято решение в соответствии с мнением Лионского коллоквиума рассматривать берриас в качестве самостоятельного яруса, а не в составе валанжина. После исключения берриаса из состава валанжина последний предложено было разделить на два подъяруса — нижний, соответствующий среднему в прежнем понимании, и верхний.

На Международном Московском симпозиуме (июнь 1967 г.), состоявшемся в Москве, Ульяновске и Тбилиси, участники осмотрели стратотип волжского яруса, расположенный на правом берегу р. Волги около Ульяновска, ряд разрезов верхней юры в окрестностях Москвы и разрезы титона в Грузии. В процессе обсуждения границы между юрской и меловой системами выявились две диаметрально противоположные точки зрения. В соответствии с первой, считающейся традиционной, которую поддерживали Н. П. Лупшов, А. Г. Халилов, берриас предлагалось рассматривать в качестве нижнего яруса меловой системы, как было рекомендовано Лионским коллоквиумом. Сторонники второй точки зрения предлагали перенести берриас в юрскую систему, включить его в ранге подъяруса в титон, на чем в свое время настаивали Тука, А. П. Павлов и другие. Эту точку зрения развивали И. Видман и В. В. Друщиц. Наконец, высказывалось мнение о необходимости проводить рассматриваемую границу в кровле зоны *grandis*, т. е. относить нижнюю часть берриаса к юре, а верхнюю — к меловой системе (идея, которую одно время развивал А. П. Павлов и на симпозиуме предлагал Р. Кейси). Симпозиум рекомендовал выделять в качестве верхнего яруса юрской системы в Бореальной области волжский ярус, образованный от слияния нижнего волжского и верхнего волжского ярусов, в Средиземноморской — титонский. Общепринятого решения о границе между двумя системами принято не было.

Через месяц в Люксембурге (июль 1967 г.) был проведен второй Международный коллоквиум по юрской системе, на котором также обсуждался вопрос о верхнем ярусе юры и о границе между системами. Предложение Московского симпозиума о выделении одного яруса, но под двумя названиями (волжского и титонского) встретило широкую поддержку, но не было принято в связи с неясностью расчленения титона. В итоге вопрос о верхнем ярусе юрской системы не получил окончательного решения. Дискуссию о границе между юрской и меловой системами было предложено отложить до 3-го юрского коллоквиума или до совещания совместно со специалистами по мелу. Однако в ряде вынесенных на коллоквиум докладов вновь поднимался вопрос о границе между системами. И. Видман (ФРГ), развивая точку зрения, высказанную на Московском совещании, предлагал берриас включать в юрскую систему и границу с меловой системой проводить под валанжином, т. е. под зоной *goubaudiana*. Он основывался на том, что наиболее существенные изменения в развитии аммонитов происходили на рубеже валанжина и берриаса, а не берриаса и титона, подчеркивая, что границы между системами следует проводить на основании изменения состава родов или более крупных таксонов аммонитов. Ряд исследователей считали, что основанием меловой системы следует считать зону *grandis* в Средиземноморской области и зону *gjasanensis* в Европейской части СССР и зону *sibiricus* в Сибири. В. И. Бодылевский высказал предположение о том, что зона *Chetaites chetae* в Сибири может принадлежать к нижнему мелу. Ю. А. Елецкий (Канада) считал, что в

Северной Канаде нижний мел начинается отложениями, содержащими *Buchia okensis*, в Западной Канаде — слоями с *Buchia okensis*, *Subcraspedites* cf. *suprasubditus*.

На этом коллоквиуме было предложено деление титона на два подъяруса: данубий (Danubien), объединяющий нижний и средний титон, и ардеш (Ardechien), соответствующий верхнему титону; было принято, что основание нижнего титона соответствует основанию нижнего волжского яруса.

На состоявшемся в 1969 г. Международном форуме в Венгрии, посвященном 100-летию основания Геологического института, был проведен коллоквиум по юрской системе Средиземноморской области (3—8/IX, 1969), на котором был затронут широкий круг вопросов, касающихся стратиграфии, палеогеографии и палеонтологии юрских отложений, а также принципов выделения стратиграфических единиц и границы юры и мела. В дискуссии выявились три основные точки зрения о границе между юрой и мелом, которые были рассмотрены выше. И. Фюлеп (J. Fülöp), Г. Виг (G. Vigh), В. В. Друщиц, И. Видман (J. Wiedmann) высказались за перенесение берриаса в юрскую систему. Труды коллоквиума были опубликованы в 1971 г. в «Ежегоднике Венгерского геологического института» (т. 54, вып. 2).

В 1973 г. в Лионе и Невшателе был проведен специальный симпозиум, посвященный границе юры и мела. На симпозиум съехалось свыше 100 участников из разных стран мира. Симпозиум был организован французскими и швейцарскими коллегами. Ж. Ле Эгара (Le Hegarat, 1973) подготовил к симпозиуму монографию, в которой из берриаса юго-востока Франции было описано 117 видов аммонитов, из них 28 новых, принадлежащих 16 родам и под родам, в том числе новый род *Pseudosubplanites* и новый подрод *Picteticeras*. Ценность монографии заключается не только в подробном описании и изображении аммонитов (фотографии и рисунки), но и в тщательной привязке всех изученных форм к разрезам. Описаны следующие роды (в скобках первая цифра — общее число видов, вторая — число новых видов): новый род *Pseudosubplanites* (6, 1), роды: *Parapallasiceras* (2, 1), *Berriasella* (*Berriasella*) (9, 0), *Berriasella* (*Picteticeras*) (8, 3), *Malbosiceras* (8, 1), *Delphinella* (новый род, 10, 4), *Mazenoticeras* (4, 2), *Euthymiceras* (1, 0), *Neocosmoceras* (6, 1), *Himalayites* (4, 0), *Fauriella* (11, 4), *Pseudoargenticeras* (3, 1), *Tirnovella* (10, 2), *Jabronella* (8, 1), *Dalmasiceras* (13, 3), *Subalpinites* (5, 1). В берриасе Ле Эгара (см. табл. 1) выделил три зоны (снизу вверх): 1 — *grandis*, 2 — *occitanica*, 3 — *boissieri*. Вторая и третья зоны разделены на три подзоны каждая: 2 — *subalpina*, *privasensis*, *dalmasi*, 3 — *paramimounum*, *picteti*, *callisto*. В раннем валанжине обоснована зона *roubaudi* с нижней подзоной *pertransiens*, в позднем титоне зона *jacobi*. Проанализировано распространение кальционелл. В титоне, берриасе и раннем валанжине, по Ремане, выделены следующие биозоны (снизу вверх): *Crassicolaria* (зона А), *Calpionella* (зона В), *Tintinopsella* (зона С), *Calpionellensis* (зона D). Зоны, выделенные по аммонитам, не совпадают с биозонами по кальционеллам.

Граница между титоном и берриасом проводилась между зонами *jacobi* и *grandis*, однако видовой состав аммонитов этих зон очень близок и отделить их друг от друга очень трудно. Ж. Ле Эгара склонялся к мысли, что границу между юрой и мелом предпочтительней проводить по кровле берриаса.

Зональное деление берриаса основано на изучении распределения аммонитов в стратотипическом разрезе и разрезах близлежащих районов. Разрез расположен к северу от дер. Берриас (рис. 1), слои падают на юго-восток под углом около 5° , залегая согласно на известняковом массиве верхней юры и перекрываясь мергелями валанжина. Ле Эгара выделил 55 слоев — от 142 до 201, — причем к берриасу отнесены слои под номерами от 142 до 197 (снизу вверх):

Зона *Berriasella jacobii* (слои 142—143).

Известняк массивный, доломитизированный, аммониты не встречены.

Видимая мощность около 2 м.

Зона *Berriasella grandis* (слои 144—146)

Известняк слоистый, в кровле мергелистый, с остатками кальционелл, водорослей. Встречены редкие остатки аммонитов: *Pseudosubplanites grandis*, *Berriasella (Berriasella) paramacilentae*, *Holcophylloceras calypso*. Мощность 2,5 м

Зона *Tirnovella occitanica*

Подзона *subalpina* (слои 147—149)

Известняк серый, мергелистый, содержит тонкие мергелистые прослои, встречены *Globochaeta alpina*, радиолярии, остракоды, редкие фораминиферы, обломки разнообразных раковин. В слое 148 встречены (*Ptychophylloceras semisulcatum* d'Orb., *Lytoceras subfimbriatum* d'Orb., *Berriasella (Berriasella) subcallisto*, *B. (B.) paramacilentae*, *Berriasella* sp. indet., *Fauriella floquinensis*, *F. shipkovensis*, *Tirnovella subalpina*, *Prospodylus occitanicus* Pict. В слое 149 обнаружены: *Holcophylloceras calypso*, *Berriasella (Berriasella) privasensis*, *Mazenoticerus malbosiforme*, *Fauriella floquinensis*, *Tirnovella subalpina*, *Terebratula moutoniana* d'Orb. Мощность 2,50 м

Подзона *privasensis* (слои 150—153)

Брекчия (слой 150), состоящая из угловатых округленных обломков, сцементированных известковым цементом; встречены аптихи, остатки скелетов морских ежей, брахипод (*Terebratula moutoniana*). Мощность 1,50 м

Известняк сублитографский (слои 151—153) с тонкими глинистыми прослоями и железистыми желваками. Встречены агглютинированные фораминиферы, радиолярии, *Globochaeta alpina*, остракоды. Часто встречаются аммониты: *Tirnovella occitanica*, *T. berriasensis*, *B. (B.) privasensis*, *Protetragonites* sp. indet., *Ptychophylloceras semisulcatum*, *Holcophylloceras calypso*, *Haploceras carachtheis*, *Pugope diphyoides*, *Cidaridaris alpina*, ростры белемнитов. Мощность 2,10 м

Подзона *dalmasi* (слои 154—161)

Известняк мергелистый, светло-серый; встречены *Dalmsiceras dalmasi*, *D. punctatum*, *Holcophylloceras calypso*, *Neolissoceras grasi*, *Protetragonites* sp., *Rhynchonella malbosi* var. *hoheneggersides*. Мощность 2,40 м

Зона *Fauriella boissieri*

Подзона *paramimounum* (слои 162—179)

В нижней части (слои 162—169) известняк глинистый с тонкими прослоями мергелей; встречены остатки Miliolidae, склериты голотурий, раковины остракод. В слое 163 встречен *Malbosiceras paramimounum*, в мергелях слоев 164, 165 найдены *M. paramimounum*, *Neocosmoceras rerollei*, *Jabronella* aff. *jabronensis*, *Holcophylloceras calypso*, *Berriasella (Berriasella)* sp., *Berriasella (Picteticeras)* sp., *Pleurotomaria berriasensis*. В слое 168 — *Malbosiceras malbosi*, *Mazenoticerus broussei*, *Neocosmoceras bruni*, *Euthymiceras euthymi*, *Jabronella* aff. *jabronensis*, *Spiticeras* aff. *multiforme*, *Negrelliceras negreli*, *Holcophylloceras calypso*, *Neolissoceras grasi*. В мергелистых известняках (слои 170—179) органические остатки, за исключением кальционелл, не встречены.

Мощность 6,10 м

Подзона *picteti* (слои 180—191)

В основании известняк мергелистый (слой 187) без органических остатков; в вышележащих прослоях известняков много железистых желваков, кристаллов пирита. В слое 188 встречены *Neolissoceras grasi*, *Holcophylloceras calypso*, *Protetragonites* sp., *Berriasella (Pictetoceras) picteti*, *Malbosiceras malbosii*, *Fauriella boissieri*, *F. montelsi*, *F. rarefurcata*, *Jabronella paquieri*, *J. romani*, *Spiticeras* aff. *multiforme*, *S.* aff. *subguttatum*, *Waldheimia tamarindus*, *W. villersensis*, *Pygope diphyoides*, *Rhynchonella contracta*, *Prospodylus occitanicus*, остатки скелетов кривошей и иглы морских ежей. В более высоком слое 190 встречены *Berriasella (Pictetoceras) evoluta*, *B. (P.) picteti*, *Himalayites (?) niere*, *Fauriella rarefurcata*, *Protetragonites quadrisulcatus*.

Мощность 4,40 м

Подзона *callisto* (слои 192—197)

Переслаивание глинистых известняков и тонких прослоев мергелей. Встречены *Berriasella (Berriasella) callisto*, *Himalayites (?) niere*, *Fauriella latecostata*, *F. montelsi*, крупных размеров. Этот слой А. Тука (Toucas, 1889) называл «слоем с *Hoplites neocomiensis*», а У. Килиан (Kilian, 1890) — «слоем крупных *Hoplites boissieri*».

Мощность 2,0 м

Валанжин.

Подзона *pertransiens* (слои 198—201)

Известняк плитчатый с прослоями мергелей. Встречены *Thurmann gratianopolitensis*, *Kilianella pexiptycha*, *Protetragonites* sp., *Neolissoceras grasi*, *Neocomites neocomiensis*, *Pygope diphyoides*, *Rhynchonella contracta*, *Waldheimia villersensis*, *Collyrites berriasensis*. Кроме того, в мергелистых прослоях встречены оогонии харовых и многочисленные остракоды *Cytherella dissimilis*, *Neocythere dispar*, *Physocythere hirsuta*, *Protocythere humilia*, *Exophthalmocythere insignis*, *Acrocythere aspera*.

Мощность свыше 5 м

К Лион-Невшательскому симпозиуму было представлено много докладов, в которых излагались мнения о ранге и объеме берриаса и о положении юрско-меловой границы. Большинство участников (52 из 68) высказались за сохранение берриаса в ранге яруса, однако, 40 рекомендовали относить его к меловой системе и только 12 поддержали предложение о перенесении берриаса в юрскую систему. 11 человек предлагали рассматривать берриас в ранге подъяруса, из них 6 в качестве подъяруса титона, а 5 в ранге нижнего подъяруса валанжина (как было принято в Советском Союзе до решения Лионского коллоквиума 1963 г.). Более разнообразными оказались предложения о положении границы между системами. Большинство участников симпозиума отдало голоса (27 из 68) за проведение нижней границы мела в основании зоны *jacobi*, соглашаясь с объединением этой зоны с зоной *grandis*. 16 человек высказывались за проведение этой границы в основании валанжина, его нижней подзоны *pertransiens*. Остальные участники предлагали эту границу проводить либо в основании зоны *boissieri* (10 человек), либо в основании зоны *grandis* (7), либо в основании зоны *occitanica* (1 человек); за проведение нижней границы берриаса в основании зоны *jacobi* — *grandis* высказались 45 человек из 68.

Возникает, естественно, вопрос, в какой части стратотипа валанжина следует проводить границу между берриасом и валанжином. В Юго-Восточной Франции она проводится между зонами *boissieri* и *pertransiens*. В. Килиан, как известно, считал, что французский берриас может рассматриваться как эквивалент нижнего валанжина. В стратотипе валанжина, расположенного у замка Валанжин недалеко от г. Невшатель (Швейца-

рия), выделены следующие слои (снизу вверх): 1 — мергели и известняк (9,5 — 10 м), 2 — известняк компактный («марбр батар», 27 — 28 м), 3 — мергель Арзье (0,2 м), 4 — известняк бурый (14,0 м), 5 — слой Вийе (0,2 м), 6 — слой с *Astieria* (0,2 м). Описанные породы лежат на солоноватоводных осадках формации Гольдберг и, к сожалению, не содержат остатков аммонитов. У. Килиан относил к нижнему валанжину первые два слоя и считал их синхронными с берриасом Юго-Восточной Франции, остальные слои (3 — 6) относились к верхнему валанжину.

Иную точку зрения развивают современные исследователи. Некоторые из них считают, что берриас Франции является морским эквивалентом солоноватоводных осадков пурбека, остракоды верхней части стратотипа берриаса идентичны формам из самой нижней части стратотипа валанжина (слой 1). По мнению французских и швейцарских исследователей, в стратотипе валанжина наблюдается значительный перерыв в осадконакоплении между бурыми известняками (слой 4) и известняками «марбр батар» (рис. 2).

Работы по корреляции берриаса с соответствующими отложениями стратотипической области валанжина должны быть продолжены. По-видимому, более правильным следует признать выделение для валанжинского яруса парастратотипа в Воконской впадине и подробное его описание, что сейчас выполняют французские исследователи.

Остановимся теперь на разрезах берриаса Крыма, расположенном в той же Средиземноморской области, в которой лежит стратотип берриаса. Берриасское море через Болгарию, Румынию, Венгрию соединялось с морем, занимавшим юго-восточную часть Франции, Испании. Оно распадалось, вероятно, на ряд бассейнов, расположенных в Средиземноморской области, в которых жили общие виды и роды аммонитов.

Наибольший интерес представляет разрез берриаса в окрестностях Феодосии, расположенный в восточной части Крыма. Из этого разреза О. Ретовский в 1893 г. описал 35 видов и вариантов аммонитов, из которых 2 варианта и 13 видов были установлены впервые. К ним относятся: *Phylloceras mediterraneum* Neum. var. *tauricum*, *Lytoceras liebigi* Opp. var. *ponticum*, *Hoplites incompositus* var. *discrepans*, *Holcostephanus obliquenodosus*, *H. mirus*, *H. proteus*, *Perisphinctes euxinus*, *P. subrichteri*, *P. ponticus*, *P. andrussowi*, *Hoplites janus*, *H. occitanicus*, *H. obtusenosus*, *H. consanguineus*, *H. subchaperi*, *H. perornatus*, *H. incompositus*. Были описаны также три аптиха, один наутилус (*Tithonoceras zitteli*) и 7 видов белемнитов, гастроподы (2 вида), двустворки (11 видов), брахиоподы (2 вида) и морская лилия (1 вид).

Изученные феодосийские мергели О. Ретовский (Ретовский, 1893) на основании анализа фауны отнес к титону. Позже, как известно, В. Килиан (1907—1913 гг.) после просмотра списочного состава крымских аммонитов пришел к выводу, что феодосийские мергели должны быть отнесены к берриасу и своим авторитетом постарался убедить в этом своих современников. К сожалению, у О. Ретовского нет послышного описания разрезов окрестностей Феодосии и нет стратиграфической привязки аммонитов.

Основная часть титона и берриаса обнажается вдоль берега моря, к югу от города. Граница между титоном и берриасом проводится по подошве пласта органогенно-обломочного известняка мощностью до 1,25 м. Выше этого слоя известняка залегает чередование мергелей и глин, содержащих отдельные прослои подобных известняков, общей мощностью

до 50 м. Из этой толщи и происходит основная часть аммонитов, описанных О. Ретовским. Послойные сборы фауны из этих мергелей позволили установить, что в них встречены следующие виды: *Ptychophylloceras semisulcatum*, *Holcophylloceras tauricum*, *Macrophylloceras beneckeii*, *Thysanolytoceras sutile*, *Punctaptychus punctatus*, *Pseudosubplanites euxinus*, *P. ponticus*, *Spiticeras proteus*, *Berriasella oppeli*, *B. andrussowi*, *Himalayites cortazari*, *Delphinella obtusenodosa*, *Substreblites zonarius*, *Cyrtosiceras macrotelus*.

Из перечисленных выше аммонитов, филоцератида и литоцератида пользуются довольно широким стратиграфическим распространением, они известны из титона и берриаса. Встреченные в сравнительно большом числе экземпляров *Pseudosubplanites ponticus* и *P. euxinus* позволяют выделить здесь отложения зоны *P. ponticus* и *P. euxinus*. Эта зона достаточно хорошо коррелируется с зоной *Jacobi* — *grandis*. Но вместе с указанными здесь видами встречены также *Substreblites zonarius* и *Cyrtosiceras macrotelus*, характерные для позднего титона. Зона *grandis* берриаса и зона *Jacobi*, отнесенная Ле Эгара к верхнему титону, по составу аммонитов практически неотличимы. Обе зоны содержат много общих видов, в том числе и виды-индексы встречаются также в обеих зонах. Поэтому зона *P. ponticum* — *euxinus*, скорее всего, соответствует зонам *grandis* — *Jacobi*, которые, как было указано выше, было рекомендовано объединить в одну. Но если их можно объединить в одну зону и между ними нельзя провести границу, то нельзя проводить границу между ярусами и, тем более, границу между системами — меловой и юрской. Таким образом, большинство аммонитов, описанных или установленных впервые О. Ретовским, происходят из мергелей зоны *P. ponticus* — *euxinus*, которая соответствует зоне *grandis* — *Jacobi* и параллелизуется с отложениями верхнего титона — штрамбергскими известняками.

Отложения второй зоны — *Berriasella privasensis* — *Spiticeras spitiense* хорошо выделяются в центральном, или белогорском, типовом разрезе, где они представлены чередованием глин и известковистых песчаников, заключающих большое число раковин устриц (*Gryphaea weberi*) и других двустворок, одиночных и колониальных кораллов, крупные раковины литоцератид и филоцератид, *Spiticeras spitiense*, *Berriasella privasensis*, *Malbosciceras malbosi*. В Феодосии отложения этой зоны четко не выделяются. Они коррелируются с подзоной *privasensis* Юго-Восточной Франции и, возможно, подзоной *subalpina*, аналоги которой установлены в центральной части Крыма.

Значительно лучше и шире в Крыму прослеживаются отложения третьей зоны *Euthymiceras euthymi* — *Dalmasiceras dalmasi*. Особенно широким распространением пользуется вид *Dalmasiceras dalmasi*, установленный в Феодосии, в Юго-Западном Крыму. В феодосийском разрезе отложения этой зоны представлены преимущественно глинами, в центральном районе — песчаниками, чередующимися с глинами. На юго-западе Крыма, в бельбекском разрезе отложения этой зоны ложатся с размывом на конгломераты верхней юры и содержат в основании горизонт полимиктовых конгломератов изменчивой мощности. В целом породы описываемой зоны представлены чередованием песчаников, алевролитов и алевролитистых глин. Отдельные слои переполнены раковинами двустворок и гастропод, среди которых можно отметить: *Scurria balaclavenensis* Pčel., *Ampullospira cossmanni* Pčel., *Apporhais dupiniana*

d'Orb., *Harpagodes jaccardi* P. et C., *Cucullaea gabrielis* Leym., *C. forbesi* P. et C., *Parallelodon carteroni* d'Orb., *Gervillia anceps* Desh., *Gervillaria allaudiensis* Math., *Neithea valangiensis* P. et C., *Lima dubisiensis* P. et C., *Myophorella loewinson* — *lessingi* Renng., *Rutitrigonia longa* Ag., *Pterotrigonia caudata* Ag. *Isocardia neocomiensis* d'Orb., *Sphaera corrugata* Sow., из аммонитов преобладают *Ptychophylloceras semisulcatum* d'Orb., *Holcophylloceras calypso* d'Orb., *Protetragonites tauricus* Kul.—Vor., *Haploceras carachtheis* Zeusch., *Dalmasiceras crassicostatum* Dj. *Euthymiceras euthymi* Pict. Эта зона может быть сопоставлена с двумя подзонами юго-востока Франции — *dalmasi* — *paramimounum*, для которых характерны *Dalmasiceras dalmasi*, *D. punctatum*, *Neocosmoceras bruni*, *N. rerollei*, *Euthymiceras euthymi*.

В верхней части разреза в районе Феодосии могут быть выделены отложения зоны *Fauriella boissieri*, фаунистически охарактеризованные очень слабо. Эта зона коррелируется с зоной *picteti* и *callisto*, выделенной Ж. Ле Эгара. Во Франции она характеризуется такими видами, как *Berriasella callisto*, *Fauriella boissieri*, *F. rarefurcata*, *Berriasella (Pictetoceras) picteti*.

Во всех изученных разрезах, кроме феодосийского, на отложениях берриаса залегают породы нижнего валанжина с *Kilianella roubaudiana* и *Thurmanniceras thurmanni*.

Распространение аммонитов в Средиземноморской области

Для Средиземноморского пояса конца юры и начала мела были характерны представители трех отрядов: филлоцератид, литоцератид и аммонитид (рис. 3). Первые два отряда, известные преимущественно в морях Тетиса (лишь единичные экземпляры, по-видимому, заносились в Бореальный пояс), отличались консервативностью, они медленно эволюционировали и рассматриваемый рубеж переходили без существенных изменений. Здесь можно назвать представляющие их роды *Euphyllloceras*, *Phyllopachyceras*, *Ptychophylloceras*, *Holcophylloceras*, *Protetragonites*, *Thysanolytoceras*.

Третий отряд объединяет разные группы аммонитов: от медленно эволюционирующих гаплоцератид до быстро изменяющихся во времени семейств *Perisphinctidae*, *Berriasellidae*, *Neocomitidae*, *Spiticeratidae*. Систематика и филогения указанных семейств изучена еще слабо и объем многих родов разными специалистами понимается по-разному. Тем не менее можно проследить распространение многих родов во времени на основании изучения их встречаемости в разрезах юго-восточной части Европы (Франции, Венгрии, Болгарии) и Юга СССР (Крым, Кавказ).

Для позднего титона характерны представители семейства *Perisphinctidae* — роды *Virgatosphinctes*, *Subplanites*, *Lithacoceras*, *Kossmatia*, *Paraboliceras*, *Micracanthoceras*, в зоне *jacobi* — *grandis* распространены *Pseudosubplanites*, *Parapallasiceras*. Вместе с ними конец титона и начало берриаса характеризуется представителями семейств *Haploceratidae* — *Haploceras*, *Substeblytes* и *Cyrtosiceras*. В отложениях этого же возраста встречаются аптихи *Punctaptychus punctatus*, принадлежавшие, возможно, гаплоцератидам.

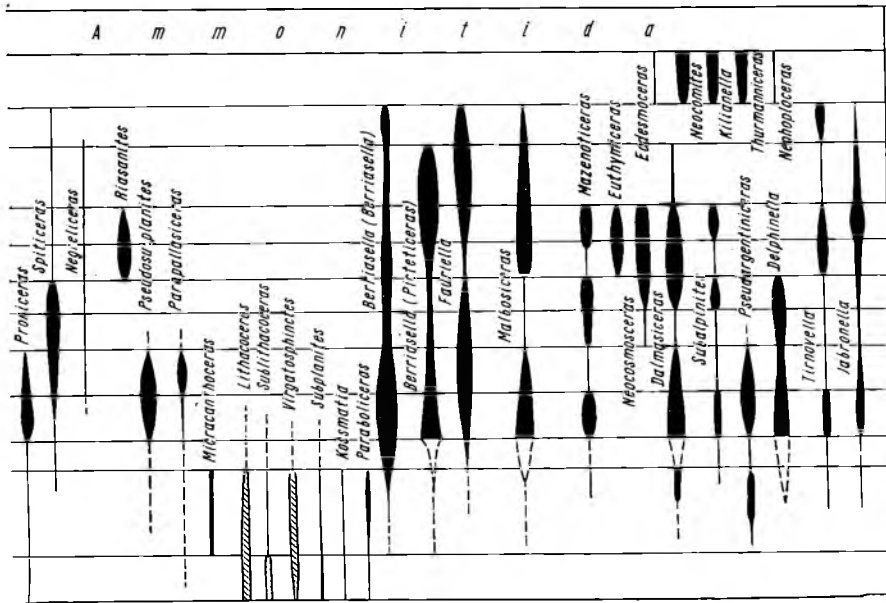
Ярус	Льон - Невшатель (1973)		Друщиц (1973)		Ярус. в/ярус	Phylloceratiida			Lytocera-tida.					
	Зона	Подзона	Зона											
ВАЛАНЖИН	<i>roubaudi</i>	<i>pertransiens</i>	<i>Kilianella</i>		ВАЛАНЖИН									
	<i>boissieri</i>	<i>callisto</i>	<i>Fauriella boissieri</i>											
		<i>picteti</i>												
		<i>paramoumum</i>				<i>Euthymiceras euthymi - Dalmasiceras dalmasi</i>								
	<i>occitanica</i>	<i>dalmasi</i>	<i>Berriasella privasensis - Spiticeras spitiense</i>											
		<i>privasensis</i>												
		<i>subalpina</i>				?	?							
	<i>grandis - jacobi</i>	<i>grandis</i>	<i>Pseudosubplanites ponticus - P. euxinus</i>											
		<i>jacobi</i>												
	ТИТОН	?	?	? ?		ТИТОН								
<i>transitorius</i>		—	<i>Virgatosphinctes transitorius</i>											
ТИТОН	<i>ciliata</i>	—	—		ТИТОН									

Рис. 3. Распространение аммонитов в титоне и берриасе Средиземноморской области

На рубеже раннего и среднего титона появляются представители семейства Berriasellidae, достигающие расцвета в берриасе. Это роды *Berriasella*, *Malbosiceras*, *Delphinella*, *Mazenoticer*, *Dalmasiceras*, *Pseudargentinicer*, *Delphinella*, *Tirnovella*, *Jabronella*. В середине берриаса возникли *Neocosmoceras* и *Euthymiceras*, *Riasanites*, просуществовавшие сравнительно короткий отрезок времени. Род *Riasanites* был распространен преимущественно в пограничных районах Тетиса и Бореального пояса. В конце берриаса вымирают роды *Berriasella*, *Malbosiceras*, *Fauriella*, *Tirnovella*, *Jabronella*. На смену вымершим родам появляются новые роды *Neocomites*, *Kilianella*, *Thurmanniceras*, *Eodesmoceras*, *Neohoploceras*. В течение берриаса были также распространены представители семейства Olcostephanidae, роды *Spiticeras*, *Negrelliceras*, из которых *Spiticeras*, по-видимому, продолжал свое существование в валанжине.

Изучение распределения аммонитов в стратотипе берриаса и в разновозрастных разрезах, расположенных в пределах Средиземноморского пояса, позволяет выделить зону *Berriasella jacobi* — *Pseudosubplanites grandis* и синхронную ей в Крыму и на Кавказе зону *Pseudosubplanites ponticus* — *P. euxinus*. Вероятно, эту зону можно объединить вместе с зоной *Virgatosphinctes transitorius* и отнести ее к ардепу или среднему титону в понимании ряда исследователей и, в том числе, В. В. Друщица. В конце зоны *jacobi* — *grandis*, также включаемой в объем ардепа, заканчивают свое существование семейство перисфинктид и ряд родов отмеченных выше.

Выше этой зоны существенно изменяется видовой состав берриаселлид, появляется новый род *Neocosmoceras*. Изменение состава аммонитов позволяет выделить собственно берриас в составе двух зон в стратотипе: *Tirnovella occitanica* и *Fauriella boissieri*; первая зона состоит из трех под-



зон: *Tirnovella subalpina*, *Berriasella privasensis*, *Dalmasiceras dalmasi*, вторая зона также в составе трех подзон: *Malbosiceras paramimounum*, *Picteticeras picteti*, *Berriasella callisto*.

В Крыму выделяются подзоны *Tirnovella subalpina* и *Berriasella privasensis*, в последней подзоне широко представлен вид *Spiticeras spitiense*, что позволяет обозначать ее названиями двух видов — индексов. Возможно, эти подзоны могут рассматриваться в качестве зон. В отличие от распределения аммонитов в стратотипе, в Крыму *Dalmasiceras dalmasi* встречен совместно с *Euthymiceras euthymi*, что позволяет эту зону коррелировать с двумя подзонами стратотипа — подзоной *Dalmasiceras dalmasi* и подзоной *Malbosiceras paramimounum*, т. е. объединять эти две подзоны в одну, хотя Ж. Ле Эгара относит их к разным зонам. В верхней части берриаса обособляют две подзоны — *Picteticeras picteti* и *Berriasella callisto*, которые соответствуют зоне *Fauriella boissieri* Крыма. Рассмотренные выше зоны могут быть объединены в подъярус берриаса, который предпочтительнее отнести к титону.

Однако, как уже отмечалось, эта точка зрения не получила поддержки на Лион-Невшательском коллоквиуме. Там большинством голосов было рекомендовано берриас рассматривать в ранге яруса меловой системы в объеме трех зон: 1 — *jacobi* — *grandis*, 2 — *occitanica* и 3 — *boissieri*. Границу между валавжином и берриасом рекомендовано проводить по появлению *Kilianella roubaudiana* и *Thurmanniceras pertransiensis* (см. табл. 1).

В. В. Друщич придерживается мнения, что титон следует рассматривать в объеме трех подъярусов: нижнего, или данубия, среднего, или ардеша, верхнего, или берриаса. Это будет отвечать естественному этапу развития аммонитов и тому объему титонского яруса, который вкладывал в него автор названного яруса А. Оппель. По единогласному

мнению нижнюю границу титона — волжского яруса следует проводить по появлению *Hybonoticeras hybonotum* Orpel, *Gravesia gravesiana* d'Orbigny. Вопрос о верхней границе титона продолжает оставаться дискуссионным.

Проблема границы юры и мела в Бореальной области

История вопроса достаточно подробно освещена в работах В. Н. Сакса и Н. И. Шульгиной. Напомним, что в Бореальной области были выделены С. Н. Никитиным в 1881 г. волжский ярус, а Н. А. Богословским в 1895 г. рязанский горизонт. Волжский ярус до 1964 г. разделялся на два самостоятельных яруса: нижний волжский с *Perisphinctes virgatus* и верхний волжский ярус с *Oxynticeras fulgens* и *Olcostephanus subditus*. Спор развернулся о стратиграфическом положении и ранге рязанского горизонта. В начале XX в. острая дискуссия шла между А. П. Павловым, с одной стороны, и С. Н. Никитиным и Н. А. Богословским — с другой. С. Н. Никитин завершал юрскую систему верхним волжским ярусом, а меловую начинал рязанским горизонтом, в то время как А. П. Павлов считал, что нижнюю часть рязанского горизонта Богословского следует относить к юре (эту точку зрения позднее поддерживал известный английский стратиграф В. Аркелл), а верхнюю с *Ammonites stenophalus* — к неокому. Спор о стратиграфическом положении и ранге рязанского горизонта до сих пор продолжается и далек еще от завершения. Н. Г. Сазонов (1951 г.) предложил рассматривать рязанский горизонт в ранге яруса, выделяя в нем две зоны: нижнюю — *Riasanites rjasanensis* и верхнюю — охарактеризованную новым родом Сазонова — *Surites*, рассматривая рязанский ярус в составе меловой системы. Большинство исследователей коррелировали рязанский горизонт с берриасом и рассматривали его в ранге нижнего подъяруса валанжина. На Межведомственных совещаниях по стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы (1954, 1956 гг.), по мезозою Сибири (1956 г.), по мезозою Западной Сибири (1960 г.) на Русской платформе в верхнем волжском ярусе были выделены три зоны: 1 — *Kachpurites fulgens*, 2 — *Craspedites subditus* и *C. okensis*, 3 — *C. kachpurites* и *C. podiger*; в Сибири в качестве его верхней зоны — зона *Taimyroceras taimyrense*. Рязанский горизонт рассматривается в качестве нижнего валанжина.

Детальные исследования стратиграфии юры и мела Северной Сибири были начаты в 1952 г. группой стратиграфов под руководством В. Н. Сакса. В 1963 г. В. Н. Сакс и Н. И. Шульгина выделили в верхнем волжском ярусе три зоны: *Craspedites okensis*, *Taimyroceras taimyrense*, *Chetaites chetae*, в нижнем валанжине (берриасе) две зоны: зону *Paracraspedites spasskensis* с подзонами *Chetaites sibiricus*, *Nectoroceras kochi* и *Paracraspedites analogus* и зону *Tollia tolli*. В среднем валанжине была выделена зона *Polyptychites michalskii*. Эта схема была утверждена на совещании по Средней Сибири (1964 г.) и была принята для Западной Сибири (на Тюменском совещании, 1967 г.).

В 1964 г. на расширенном совещании бюро постоянной комиссии МСЖ по юрской системе рекомендовало объединить нижний и верхний волжский ярусы в единый волжский ярус, ограниченный кровлей кимериджа (зона *fallax*) и основанием берриаса. Волжский ярус делился на три подъяруса:

нижний, с преимущественным развитием *Virgatosphinctinae*, средний — *Dorsoplanitinae* и *Virgatitinae* и верхний — *Craspeditidae*. Одновременно на пленарном заседании меловой комиссии было принято решение присоединиться к рекомендации Лионского коллоквиума и рассматривать берриас в ранге самостоятельного яруса. Для Средиземноморской области рекомендовано выделять в берриасе две зоны: *grandis* и *boissieri*, в Бореальной относить к берриасу рязанский горизонт в составе двух зон: *Riasanites rjasanensis* и *Surites stenomphalus*, для севера Сибири нижнюю границу берриаса проводить между зонами *Chetaites chetae* (волжский ярус) и *Surites spasskensis* (подзоной *Chetaites sibiricus*).

Британский мезозойский комитет (1964 г.), рассматривая название и объем верхнего яруса юрской системы, предложил изъять портланд из международных ярусов и заканчивать юру волжским или титонским ярусом, а нижний мел начинать берриасом или рязанским ярусом.

Комитет по средиземноморскому мезозою (1964 г.) принял решение рекомендовать на очередной сессии Международного геологического конгресса утвердить волжский ярус в качестве верхнего яруса Международной стратиграфической шкалы. В связи с этим юрская комиссия МСК избрала в качестве лектостратотипа разрез, расположенный на правом берегу р. Волги, в 25 км севернее Ульяновска и в 1 км южнее д. Городище. Здесь отложения волжского яруса залегают на верхнем кимеридже и перекрываются породами нижнего мела. По поручению комиссии П. А. Герасимов и Н. П. Михайлов (1966) описали лектостратотип волжского яруса и разделили его на три подъяруса и 9 зон, которые нами, за исключением верхнего, не рассматриваются.

В верхнем подъярусе они выделили три зоны (снизу вверх): 1 — *Kachpurites fulgens*, 2 — *Craspedites subditus*, 3 — *Craspedites nodiger*. В корреляционной схеме средней и верхней подъярусы коррелировались с зоной *Virgatosphinctes transitorius* Средиземноморской области.

По данным В. Н. Сакса и Н. И. Шульгиной (1968, 1969; Граница юры и мела..., 1972), в Северной Сибири выделенные в верхневолжском подъярусе три зоны по находкам в них *Virgatosphinctes*, *Aulacosphinctes* и *Lemencia* — иммигрантов из Тетиса, в сочетании с бореальными поздневолжскими *Craspedites* позволяют сопоставлять эти отложения с верхнетитонскими.

Выделенные в берриасе подзоны были повышены до ранга зон: *Chetaites sibiricus*, *Heteroceras kochi*, *Surites analogus* и *Bojarkia mesezhnikovi*. Эти зоны выделены на основании изучения распределения аммонитов в разрезах Анабаро-Хатангского района, вскрытых вдоль долин рек Хета и Боярка и на п-ове Пакса.

В зоне *Craspedites taimyrensis* верхневолжского подъяруса обнаружены *C. (Taimyrensis) spp.*, *C. (C.) planus* Schulg., *Garniericeras margaritae* Schulg., *Virgatosphinctes exoticus* Schulg., *Chetaites sp.*

Зона *Chetaites chetae* характеризуется, кроме вида-индекса, такими видами, как *Craspedites (Taimyroceras) singularis* Schulg., *Garniericeras margaritae* Schulg., *Virgatosphinctes tenuicostatus* Schulg. Эти две зоны отнесены к верхневолжскому подъярусу.

В зонах берриаса встречены следующие аммониты:

a) в зоне *Chetaites sibiricus* — *Ch. sibiricus* Schulg., *Praetollia maynci* Spath, *Heteroceras sp.*, *Paracraspedites stenomphaloides* Swinn., *Subcraspedites (Pronjaites) bidevexus* (Bogosl.), *Surites (Surites) cf. tzikwinianus*

(Bogosl.), *Argentiniceras* (?) sp., *Subcraspedites* (*Ronkinites*) *rossicus* Schulg., *S.* (*Borealites*) *suprasubditus* (Bogosl.);

б) в зоне *Hectoroceras kochi* — *H. kochi* Spath, *Praetollia maynci* Spath, *Subcraspedites* (*Subcraspedites*) spp., *S.* (*Bogoslowskia*) ex gr. *stenomphalus* (Pavl.);

в) в зоне *Surites analogus* — *Surites* (*Surites*) spp., *Subcraspedites* (*Subcraspedites*) spp., *S.* (*Ronkinites*) aff. *primitivus* Swinn.;

г) в зоне *Bojarkia mesezhnikowi* — *Bojarkia* spp., *Tollia* spp., *Surites* (*Surites*) sp.

По данным В. Н. Сакса и Н. И. Шульгиной (Граница юры и мела..., 1972), зона *Chetaites sibiricus* сопоставлялась с зоной *grandis* и нижней частью зоны *occitanica* (подзоной *subalpina*), а зона *Chetaites chetae* коррелировалась с верхней частью титона, выделяемой в последнее время в зону *jasobi*. Решением Лион-Невшательского коллоквиума было рекомендовано эту зону объединить с зоной *grandis* и относить к берриасу. Таким образом, граница между берриасом и волжским ярусом, возможно, пройдет ниже зоны *chetae*, по кровле зоны *Craspedites nodiger* Русской платформы и Северного Урала или по кровле зоны *Craspedites taimyrensis* на севере Сибири.

В нижнем валанжине севера Сибири выделены три зоны: *Neotollia klimovskiensis*, *Temnoptychites syzranicus* и *Polyptychites michalski*, отложения которых прослеживаются почти по всему Бореальному поясу. Они установлены в Приполярном Зауралье, Шпицбергене, Восточной Гренландии, с известной долей условности коррелируясь с нижним валанжином Юго-Восточной Франции — с зоной *Kilianella roubaudiana*. В этой части Франции встречены представители рода *Platylenticeras*, которые на Русской платформе найдены в зоне *Pseudogarnieria undulaticoplicatilis*.

Ко второй половине раннего валанжина приурочены в Северной Сибири, в северо-восточной — северо-западной частях Европы такие виды, как *Polyptychites keyserlingi* Neum., *P. michalski* Bogosl., *Neocraspedites semilaevis* Коен.

В сентябре 1972 г. в Лондоне был проведен Международный симпозиум, организованный Лондонским университетом и Институтом геологических наук, посвященный бореальному нижнему мелу, и, в частности, границе между меловой и юрской системами. В представленном докладе В. Н. Сакс и Н. И. Шульгина (Saks, Shulgina, 1973) считали, что во время, соответствующее нижней зоне берриаса, на Русской платформе накопление осадков не происходило. Зона *Hectoroceras kochi* севера Сибири коррелируется с зоной *Riasanites rjasanensis*, а две верхние — *Surites analogus* и *Bojarkia mesezhnikovi* — с зоной *Surites spasskensis*. В Сибири, на Урале, на Шпицбергене юрско-меловая граница должна проводиться в основании зоны *Chetaites sibiricus*. В Восточной Европе ее следует помещать выше зоны *Craspedites nodiger*. Берриасский ярус в Бореальном поясе характеризуется наличием следующих родов: *Surites*, *Praetollia*, *Externiceras*, *Hectoroceras*, а также наличием *Chetaites* в нижней части и *Bojarkia* и *Tollia* — в верхней. Этот комплекс аммонитов встречен в Сибири, на Урале, частично на Русской платформе, Шпицбергене, Гренландии, в Канаде. Аммониты рода *Hectoroceras* характерны для средней части берриаса.

Р. Кейси (Casey, 1973) предложил для части волжского яруса и берриаса новую зональную схему (табл. 3). В ней выделены семь новых

Т а б л и ц а 3

Предполагаемая корреляция отложений волжского (частично), берриасского и основания валанжинского ярусов восточной части Англии, северо-западной части Сибири и Русской платформы (по Casey, 1973)

Восточная Англия		Северо-Западная Сибирь	Русская платформа	Подъярус	
Слой Лезпейт (pars)	Слой Клаксби	Paratollia	Neotollia klimovskiensis	Pseudo garnieria undulatopecta-tilis	Валанжин (pars)
		Peregrinoceras albidum	Surites (Bojarkia) mesezhnikowi	Surites (Surites) spasskensis	Верхнерязанский
Слой Минтлин	Песчаник Верхний Спилсби	Surites (Bojarkia) stenomphalus	Surites (Caseyceras) analogus		
		Surites (Lynnina) icenii	Hectoroceras kochi	Riasanites rjasanensis	
		Runctonia runctoni	Chetaites sibiricus	Subcraspedites (Volgidiscus) lamplughi	Верхневолжский
Слой Рунктон	Песчаник Нижний Спилсби	Subcraspedites (Subcraspedites) preplicomphalus	Craspedites (Taimyroceras) taimyrensis	Craspedites nodiger	Верхневолжский
		Subcraspedites (Swinertonia) primitivus	Craspedites okensis	Craspedites subditus	
Слой Боксхем		Paracraspedites oppressus	Epivirgatites variabilis	Lomonossovella blakei	Средневолжский (pars)
		Titanites giganteus			

зон, из которых три новых для верхневолжского подъяруса и три новых для берриаса. По мнению Р. Кейси, нет прямых данных о положении зоны primitivus в основании верхневолжского подъяруса, но об этом указывают косвенные данные: наличие примитивных форм *Swinertonia* в слоях с *Laugaites* в восточной части Гренландии на границе между средним и верхним волжскими подъярусами и стратиграфическое

положение ее между зонами *oppressus* и *prerpicomphalus*. Новые исследования, возможно, позволят выделить в основании рассматриваемой зоны горизонт с особым составом аммонитов, которые занимают промежуточное положение между семействами *Craspeditidae* и *Dorsoplanitidae*. Остается неясным, совпадает ли развитие рода *Swinnertonia* с появлением на территории Русской платформы рода *Kachpurites*?

Зона *primitivus*, возможно, соответствует всей или только части зоны *Craspedites okensis* (см. табл. 3) Европейской части СССР.

Эта идея находит свое подтверждение в нахождении в зоне *prerpicomphalus* вида *Craspedites pricomphalus*, который, по мнению цитированного автора, является аналогом вида *C. nodiger* — вида-индекса самой верхней зоны верхневолжского подъяруса Русской платформы. Аммониты зоны *Craspedites nodiger* были установлены на севере Сибири, на Шпицбергене. Однако отложения верхней зоны волжского яруса, развитой на территории Восточной Англии — зоны *lamplughii*, по-видимому, отсутствуют на территории Русской платформы.

Пять зон рязанского яруса (берриаса), выделенных в восточной части Англии, соответствуют конденсированному рязанскому горизонту. Р. Кейси, в отличие от большинства исследователей, использует для берриаса название «рязанский ярус». Две нижние зоны нижнерязанского подъяруса — *gunctoni* и *kochi* соответствуют зонам *sibiricus* и *kochi* севера Сибири или зоне *riasanensis* Русской платформы; три верхние зоны верхнерязанского подъяруса — *iceni*, *stenomphalus*, *albidum* коррелируются соответственно с двумя зонами севера Сибири — *analogus* и *mesezhnikovii* и одной зоной восточной части Европы — *spasskensis*.

Положение в английском разрезе новой зоны *gunctoni* определяется ее местом ниже зоны *kochi* и взаимоотношением рода *Runctonia* с предковой формой *Volgidiscus* и его потомками *Hectoroceras* и *Praetollia*. Английская зона *kochi* представлена в Восточной Англии неполным разрезом и находки в нем редких *Borealites* (*Borealites*) указывают на соответствие ее только нижней части сибирской зоны. Отложения зоны *Lynnii iceni* отделены от подстилающих эрозионным перерывом и коррелируются с зоной *Surites* (*Caseyiceras*) *analogus*. В английском разрезе в этой зоне впервые появляются аммониты группы *Surites* (*Surites*) *spasskensis*. За зоной *iceni* следуют отложения зоны *Surites* (*Bojarkia*) *stenomphalus*. Характерный для этой зоны род *Bojarkia* впервые появляется в конце зоны *iceni* и продолжает свое существование в зоне *albidum*. В зоне *stenomphalus* Англии встречены аммониты, в том числе *S. (Bj.) mesezhnikovi*, которые позволяют коррелировать ее с зоной *mesezhnikovii* Северной Сибири. По мнению Р. Кейси, положение павловской зоны *Olcostephanus stenomphalus* на Русской платформе остается спорным. Н. А. Богословский помещал ее в основании валанжина, И. Г. Сазонова в 1971 г. переименовала русскую форму *stenomphalus* в *pseudostenomphalus* и отнесла ее к роду *Bogoslouskia*, считая, что новый вид встречается в нижнем валанжине. Р. Кейси, наоборот, думает, что типичный вид *Surites* (*Bojarkia*) *shenomphalus*, основанный на линкольнширском лектотипе, характерен для средней части верхнерязанского подъяруса, а не для валанжина, и что русский вид *stenomphalus* представляет собою ювенильную форму рода «*Stchirouskiceras*».

В Англии выше зоны *stenomphalus* расположена новая зона *Peregrinoceras albidum*, заключающая ряд видов, кроме вида-индекса: *P. subpressulum*, *P. wrighti*, *P. prostenomphaloides*, *P. pseudotolli*. Эти формы встречены

Таблица 4
Предполагаемая зональная корреляция верхнетюркских, берриасских и нижневалдайнских отложений Северной Сибири, Русской платформы и Канады (Letzky, 1973)

Отдел	Ярус	Северная Сибирь	Русская платформа	Канадская boreальная область	Запад Британской Колумбии
Верхняя юра	В. титон	<p>Polypuchites subdendroli</p> <p>Temnopychites syzanicus</p> <p>Asteripuchites asteripuchus</p>	<p>Temnopychites hoplitoides</p>	<p>Buchia keyserlingi</p> <p>Polypuchites ex gr. keyserlingi</p>	<p>Buchia tolmatschowi</p>
	В. титон	<p>Chetaites sibiricus</p> <p>Chetaites chetae</p> <p>Heterocereras kochi</p>	<p>Surites spasskensis</p> <p>Pseudogarnieria undulatoplicatilis</p> <p>Tollia pseudoste tomphala</p>	<p>Thorstenisonoceras ellesmerensis</p> <p>Temnopychites novosemelica</p> <p>Tollia tolli s.l.</p>	<p>Tollia aff. paucicostata</p>
Нижняя юра	Берриас	<p>Surites analogis</p>	<p>Surites spasskensis</p>	<p>Buchia aff. volgensis, Tollia (T) cf. poyeri</p>	<p>Spiticeras (S.) sp., Neocomites.</p>
	Берриас	<p>Chetaites sibiricus</p> <p>Chetaites chetae</p> <p>Heterocereras kochi</p>	<p>Berriasella rjasanensis</p>	<p>Buchia uncioides</p> <p>Surites aff. analogus</p>	<p>Buchia uncioides s.l.</p>
Верхняя юра	В. титон	<p>Craspedites (Taimyroceras) taimyrensis</p> <p>Craspedites (Chetaites) nodiger</p>	<p>Craspedites (Craspedites) nodiger</p>	<p>Practollia antiqua, Buchia terebratuloides</p> <p>Craspedites (Taimyroceras?) canadensis, Buchia un-schensis s. str.</p>	<p>Buchia aff. okensis</p> <p>Buchia terebratuloides s.l.</p>
Верхняя юра	В. титон	<p>Craspedites (Taimyroceras) taimyrensis</p> <p>Craspedites (Chetaites) nodiger</p>	<p>Craspedites (Craspedites) nodiger</p>	<p>Buchia okensis, Craspedites (S.) aff. suprasubditus</p>	<p>Buchia okensis</p> <p>Berriasella aff. gallica, ? Argentinoceras</p>

в кровле песчаника Спилсби, кровле слоев Минтлин и в основании глин Хандлеби. На севере Сибири эту зону следует помещать выше зоны *mesezhnikowi*, но ниже зоны *Neotollia klimovskiensis*, относимой уже к нижнему валанжину. В Англии в эквивалентном горизонте, в основании слоев Клаксби (в Линкольншире), встречены *Pseudogarnieria* («*Proleopoldia*») cf. *kurmyschensis*, *Paratollia kemperi* Casey.

Совсем иную, чем Р. Кейси, корреляцию отложений берриаса Русской платформы, севера Сибири и Канады дает Ю. Елецкий (Jeletzky, 1973). На большей части Канады (Североамериканская бореальная провинция) морские отложения верхней юры, берриаса и валанжина отсутствуют. Они известны только на северном побережье Арктической прибрежной равнины, располагавшейся в области современных бассейнов рек Юкона и Маккензи. Арктический бассейн соединялся проливом Даусона с геосинклинальным Тихоокеанским бассейном, захватывавшим запад Британской Колумбии.

В отличие от Кейси, Елецкий считает, что между зонами *gjasanensis* и *podiger* существовал значительный перерыв, охватывавший три зоны: *kochi*, *sibiricus*, *chetae*. По его мнению, зона *gjasanensis* соответствует не зоне *kochi*, а нижней части зоны *analogus*. Граница между берриасом и валанжином проводится им на Русской платформе в соответствии с общепринятой точкой зрения, а в Северной Сибири, в отличие от мнения Н. И. Шульгиной и В. Н. Сакса, под зоной *mesezhnikowi*. Основное расчленение верхнего титона и берриаса Арктической Канады и запада Британской Колумбии Елецкий осуществляет на основании изучения двустворчатых моллюсков рода *Buchia* (ранее *Aucella*). В Арктической Канаде в нижнем валанжине выделены четыре зоны, в берриасе встречены редкие *Tollia*, *Surites* и *Craspedites*.

Для Бореальной области, таким образом, предложено две основные зональные схемы: одна (В. Н. Сакс, Н. И. Шульгина), основанная на изучении разрезов пограничных слоев на Таймырском полуострове, вторая (Р. Кейси) — на изучении разрезов Юго-Восточной Англии. Разрез на р. Оке, на котором впервые был установлен рязанский горизонт, используется для сравнения. Три автора (В. Н. Сакс, Р. Кейси и Ю. Елецкий) по-разному оценивают возраст выделенных зон в одних и тех же разрезах и, соответственно, отлично друг от друга коррелируют одноименные зоны. Елецкий использует для Бореальной области названия титонский и берриасский ярусы, Кейси — волжский и рязанский, Сакс — волжский и берриасский; ни в номенклатурном отношении, ни в проведении границ у цитируемых авторов нет единства. Однако границу между юрой и мелом они проводят одинаково — между зонами *chetae* и *sibiricus* (табл. 4). Кейси и Сакс проводят одинаково нижнюю границу валанжина; Елецкий относит к валанжину зону *mesezhnikowi*. Различие во взглядах объясняется различиями в понимании объема зон и их стратиграфического положения.

Распространение аммонитов в Бореальной области

Как отмечалось выше, в поздневолжское, берриасское и валанжинское время родовой состав аммонитов Бореальной области существенно отличался от такового Средиземноморской области.

В верхневолжском подъярусе были распространены представители семейства *Craspeditidae* — роды *Craspedites*, *Kachpurites*, *Garniericeras*,

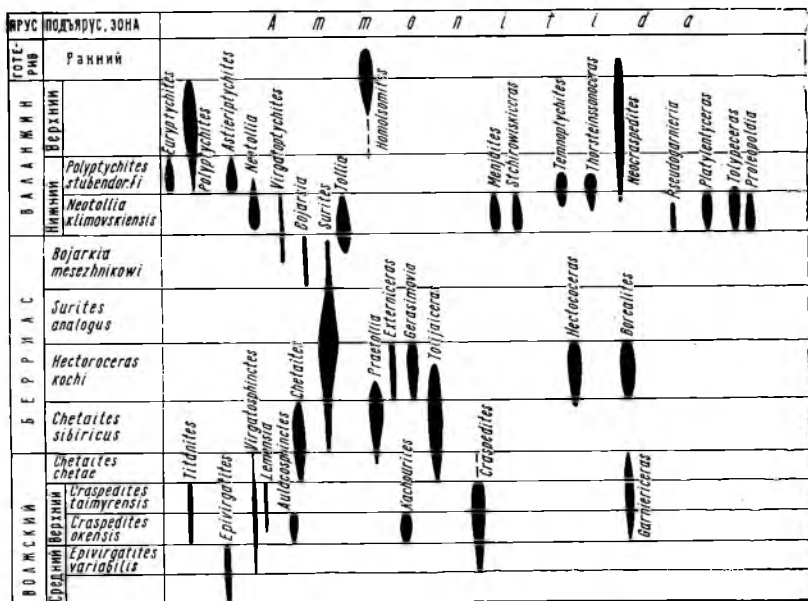


Рис. 4. Распространение аммонитов в волжском ярусе и берриасе Бореальной области (по материалам Н. И. Шульгиной)

Tolijaiceras (известно около 35 видов). В берриасе на севере Сибири это семейство представляло господствующую группу: *Surites*, *Proetollia*, *Externiceras*, *Gerasimovia*, *Tolijaiceras*, *Borealites*. В конце берриаса появляются *Bojarkia*, *Tollia*, *Virgatoptychites*. Лишь небольшое число родов относится к семейству Berriasellidae (роды *Berriasella*, *Riasanites*, *Protacanthodiscus*), к семейству Perisphinctidae (род *Chetaites*), сем. Neosomitidae (*Neocosmoceras*, *Euthymiceras*) и единицы форм, относящиеся к отрядам филоцератид и литоцератид.

В валанжине состав аммонитов существенно изменяется. Появляются новые роды краспедитид: *Neotollia*, *Neocraspedites*, *Menjaites*, *Stchirovskiceras*, *Pseudogarnieria*, *Platylenticeras*, *Tolypeceras*, *Thorsteinssonoceras*, продолжают существовать *Tollia*, *Virgatoptychites*.

Около середины раннего валанжина возникают представители семейства Polyptychiidae — роды *Polyptychites*, *Euryptychites*, *Astieriptychites*, заканчивающие свое существование в конце валанжина. Из анализа распространения аммонитов видно, что наиболее существенное изменение родового состава аммонитов происходит на рубеже зон *mesezhnikowi* и *klimovskiensis* (рис. 4).

По данным Ж. Тилуа (Thieuloy, 1973), в Средиземноморском поясе (Юго-Восточная Франция) встречены некоторые бореальные аммониты. В зоне *roubaudiana* валанжина обнаружены *Platylenticeras* ex gr. *heteropleurum*, *Pseudogarnieria undulatoplicatilis*; в отложениях верхнего валанжина, в зоне *verrucosum*, обнаружены представители рода *Neocraspedites*. Таким образом, можно говорить о корреляции нижней зоны *undulatoplicatilis* — *klimovskiensis* валанжина Бореальной области с зоной *pertransiens* — *roubaudiana* Средиземноморской области.

Изменение состава некоторых групп организмов на рубеже юры и мела

Рассмотрение этого вопроса затрудняется тем, что во многих случаях развитие других групп по разным причинам не сопоставляется с этапами развития аммонитов, ибо, как правило, отсутствует привязка находок представителей этих групп к зонам и даже к подъярусам. Развитие белемнитов, по данным Г. Я. Крымгольца, Т. Н. Нальняевой и В. Н. Сакса (Крымгольд и др., 1974), шло разными путями в Тетисе и в Бореальной области. В пределах Тетиса господствовали представители семейств *Belemnopsidae*, *Duvaliidae* и *Dicoelitidae*; бореальные моря от середины средней юры до раннего готерива были заселены представителями семейства *Cylindroteuthidae*. На рубеже титона и берриаса в Тетисе вымирают роды *Belemnopsis*, *Produvalia* (семейства *Dicoelitidae*) появляются новые роды *Pseudobelus*, *Berriasibelus*, *Pseudoduvalia* (семейства *Duvaliidae*).

Все роды и подроды бореальных *Cylindroteuthidae* переходят границу юры и мела. Однако видовой и родовой состав белемнитов Арктической области отличается от состава Бореально-Атлантической области. В первой в волжском веке преобладали *Cylindroteuthis*, *Acroteuthis*, *Lagonibelus*, *Pachyteuthis*, в берриасе, в валанжине господство принадлежало *Acroteuthis* (*Boreioteuthis*) и *Arctoteuthis*. Во второй области с конца юры и в начале мела существовали комплексы белемнитов, близкие к формам Арктической области. Крупных преобразований в составе белемнитов на рубеже титон-валанжин не было. Основные изменения произошли в середине средней юры и на рубеже валанжин-готерив.

В морях Средиземноморской области в поздней юре и раннем мелу были широко распространены рудисты, своеобразная группа двустворчатых прикрепленных моллюсков, принимавших совместно с кораллами участие в образовании рифовых построек. В титон-валанжине в морях, занимавших территории Кавказа, Крыма, Болгарии, Чехословакии, Венгрии, Швейцарии, Юго-Восточной Франции и в ряде других стран Средиземноморского пояса, были распространены роды *Heteroceras*, *Paradiceras*, *Megadiceras*, *Valletia*, *Matheronia*. Первые три рода вымерли в конце валанжина, последние два жили до апта (ургон). Существенных изменений родового состава рудистов на рубеже титона и берриаса, берриаса и валанжина не происходило.

В Средиземноморской области вместе с рудистами были распространены шестилучевые кораллы, принадлежащие отряду *Scleractiniida*. Они принимали участие в образовании биогермов, биостромов и коралловых рифов. Однако степень изученности склерактиний еще недостаточна и нет данных о путях развития этой группы на рубеже юры и мела. Вместе с кораллами и рудистами в южных морях жили очень своеобразные гастроподы — неринеиды, о развитии которых также очень мало данных.

В Бореальной области наибольшим распространением пользовались двустворчатые моллюски — ауцеллы, впервые наиболее полно описанные А. П. Павловым (1965). В дальнейшем было установлено, что согласно праву приоритета они должны быть отнесены к роду *Buchia*, под этим названием они фигурируют в настоящее время. Для верхневолжского яруса наиболее характерны *Buchia unschenensis* Pavl., *Buchia fischeriana* d'Orb., *B. terebratuloides* Lah. В берриасе появляются и становятся гос-

подствующими *Buchia okensis* Pavl., *B. volgensis* Lah., *B. lahuseni* Pavl.; нижняя граница валанжина проводится по появлению *Buchia keyserlingi* Lah., *B. tolmatschowi* Pavl., *B. sibirica* Sok., *B. inflata* Toula. Вместе с тем следует помнить, что почти все семейства и большинство родов двустворчатых моллюсков, по данным В. А. Захарова (Граница юры и мела., 1972), переходят границу юры и мела без существенных изменений, и позднюрские и раннеэокомские комплексы двустворок имеют большое сходство. Значительное влияние на распределение во времени и пространстве оказывал характер фаций; при сохранении благоприятных условий комплексы двустворчатых моллюсков почти не изменились или очень слабо изменились во времени (например, рудисты).

О границе между юрой и мелом в областях развития континентальных отложений

На большей части континентов Земного шара на рубеже юры и мела преобладали постепенные поднятия, повлекшие за собой смену нормальных морских осадков солоноватоводными, иногда и соленосными, а кое-где и континентальными отложениями. Так, в Северо-Западной Европе морские отложения портланда сменились солоноватоводными пурбекскими, а последние в свою очередь, пресноводными отложениями вельда. На южном побережье Северного моря во второй половине валанжина началось опускание, повлекшее трансгрессию моря, тогда как в Южной Англии продолжалось накопление континентальных осадков.

Смена морских отложений континентальными на этом отрезке времени происходила в Западной Сибири, Средней Азии, на Дальнем Востоке. В ряде мест, как, например, на Русской платформе, в Приполярном Урале и в Восточной Гренландии, временные поднятия привели к перерыву в осадконакоплении (выпадение нижнего берриаса).

Для некоторых районов Тетиса (Южная Франция), Бореальной области (Хатангская впадина) наблюдается непрерывный разрез, представленный мелководными морскими отложениями. Однако такие непрерывные разрезы встречаются довольно редко, так как исследуемый отрезок времени характеризуется движениями, приводившими, как правило к большей или меньшей регрессии.

Новая трансгрессия, проявлявшаяся далеко не повсеместно, которая ни в коем случае не может быть отнесена к числу «великих», происходила неодновременно, местами ее начало связано со второй половиной берриаса, а местами, и это более часто, с валанжином. Сравнение палеогеографических карт волжского и валанжинского веков, составленных для Советского Союза, показывает, что суммарная площадь, занятая морскими бассейнами, почти не изменилась, хотя некоторое перераспределение моря и суши имело место как на Русской платформе, так и на Северо-Востоке. Это не дает оснований использовать изменение палеогеографической обстановки, а следовательно, и тектонические движения, для аргументации в пользу проведения границы между юрой и мелом на том или другом уровне.

На рубеже юры и мела на больших площадях в северном полушарии были развиты солоноватоводные и пресноводные лагуны, в водах которых были распространены остракоды, особенно виды рода *Cypridea*. Эти отло-

жения, относимые к пурбеку и вельду, установлены в Англии, Франции, Швейцарии, ФРГ, ГДР, Дании, Швеции, Польше и в других местах Европы. Отложения пурбека и вельда наиболее полно развиты на юге Англии (графство Дорсет). Максимальная мощность пород пурбека в типовом разрезе в бухте Дарлстоун составляет 120 м, а мощность неморских песков и глин вельда достигает 715 м. Пурбекские осадки накапливались, по-видимому, в лагуне, расположенной к югу от моря Спилсби; лагуна отделялась от моря перешейком, проходившим через Бедсфоршир. Соленость в лагуне изменялась в зависимости от притока пресных вод от повышенной до солоноватоводной.

В стратотипе породы пурбека залегают на известняках портланда. Они начинаются горизонтом (0,3 м) углистых пород, содержащих обломки известняков и стволы деревьев до 1 м в высоту («окаменелый лес») с корнями, окруженными чехлом строматолитов.

Выше залегают толща переслаивания обломочных пород (брекчии), слои Фристоун, биомикриты, эвапориты, аргиллиты, песчаники и глины с комплексом остракод *Cypridea dunkeri* Jones, *Fabanella boloniensis* Jones. По мнению Ф. Андерсона (Anderson, 1973), нижней части пурбека соответствует мергель Мюндера, развитый в северной части Европы.

Выше обособляется толща от слоев Кокл до слоев Синде; она представлена песчаниками, известняками, глинами с остатками двустворок, гастропод и костей млекопитающих, над которыми лежат мергелистые пресноводные глины с *Hydrobia*. Нижний пурбек завершается массивными известняками с кремнями и остатками харовых («нижний строительный камень»). Для этой части нижнего пурбека (от слоев Кокл до слоя Синде), которая сопоставляется с серпулитом севера Европы, характерны следующие виды: *Cypridea granulosa granulosa* J. de C. Sow., *C. simplex* Anderson, *Damonella ellipsoidea* Wolburg.

Слоями Синде начинается толща пород, относимая к среднему и верхнему пурбеку. Слои Синде — известняк, состоящий из обломков раковин устриц *Liostrrea distorta*, — широко распространены на юге Англии. Выше лежит «верхний строительный камень» с остатками скелетов рыб, черепах и солоноватоводных моллюсков. На них лежат известняки, мергели и глины с *Corbula*, содержащие прослой с волокнистым кальцитом («биф») и селенитом, образующим слой «главного бифа». В этих породах встречаются преимущественно бугорчатые формы *Cypridea granulosa fasciculata* Jones, бескульптурные *C. altissima* Martin., *C. lafa senilis* Anderson, а также *Macrodentina mediostricta* Sylvester-Bradley. Они коррелируются с породами вельда (W_1 — W_2) северной части Европы.

Верхний пурбек начинается известняком-ракушечником, содержащим остатки рыб, черепах, раковины солоноватоводных моллюсков. На нем лежит известняк и глины с *Unio*, *Viviparus* и глины с прослоями массивных известняков с *Viviparus* — так называемые верхние глины и сланцы «Cypris». Для верхнего пурбека и нижних слоев вельда (пески Апдаун) характерны гладкие раковины *Cypridea setina* Anderson, *C. dolabrata* And., *C. wicheri* Wolburg, *C. morula* And. и др. Они сопоставляются с породами вельда (W_3 — W_6) северной части Европы.

Андерсон относит нижний пурбек, содержащий первый комплекс остракод, к нижнему титону, второй комплекс (от слоя Кокл до слоев Синде) — к верхнему титону, средний пурбек с третьим комплексом остракод — к берриасу, четвертый комплекс, относимый к верхнему пур-

беку и нижней части вельда (пески Апдаун), — к нижнему валанжину.

Е. Кемпер (Kemper, 1973) считает, что понятия «пурбек» и «вельд» нельзя распространять на северо-западную часть Европы, и предлагает для верхнего мюндера ввести название «толща Капберг»; она покрывается серпулитом. Для отложений немецкого «вельда» (W_1 — W_4), относимых к берриасу и эквивалентной части английского пурбека предлагается новое название — «толща Бюкеберг» (по названию холмов в Южной Саксонии)); слой «вельда» W_5 — W_6 , относимые к валанжину, рекомендуется называть «слоями Остервальд»; для них характерны остракоды *Pachycytheridea rotundata rotundata* и ряд эвригалинных форм, в отличие от лимнических остракод толщи Бюкеберг. Здесь становятся обычными различные двустворки и гастроподы: *Neomidon*, *Corbulidae*, *Wakevellidae*, *Proceuthiidae* и появляются слои с *Platylenticeras* нижнего валанжина, в которых выделяются три зоны (снизу вверх): 1—*Platylenticeras robustum*, 2—*P. heteropleurum*, 3—*P. involutum*, выше которых лежат слои с *Polyptychites*. Граница с готеривом определяется по появлению первых *Endemoceras*.

Развитие флоры на рубеже юры и мела

Этот вопрос необходимо рассматривать на фоне существовавших в то время фитохорий. Однако разрезы, содержащие остатки ряда последовательно сменявших друг друга флор, в пределах интересующего нас интервала (поздняя юра — начало раннего мела) обнаружены пока еще далеко не на всех континентах. Их нет, в частности, в Африке, Южной Америке, Австралии, неполно изучены в палеоботаническом отношении и разрезы Северной Америки. Это заставляет нас ограничиваться в основном материалами, касающимися Евразии. В пределах последней для юрского периода и раннемеловой эпохи выделяются более южная Индо-Европейская область и более северная Сибирская (для раннего мела она именуется Сибирско-Канадской).

В Сибирскую область входят северо-восточная часть Европы (север Скандинавии, бассейн р. Печоры), большая часть Сибири и Дальнего Востока, за исключением их южных краев, а также весь Северо-Восток СССР, Аляска и Канада. Остальная, значительно большая часть Азии и почти вся Европа принадлежит Индо-Европейской области, распространяющейся также на большую часть Северной Америки (США, Мексика) и материка южного полушария. Изложенное показывает, что Бореальная зоогеографическая и Сибирская фитогеографическая области совпадают лишь частично, так как южная граница первой из них спускается значительно южнее, захватывая всю Северо-Западную и Центральную Европу, вплоть до Тетиса и его окраинных морей, тогда как южная граница Сибирской области отсекает лишь северные участки Европейской части СССР и Скандинавии.

Относительно хорошо обстоит дело с изучением растительных остатков в Сибирской области. Широкое распространение в ее пределах сероцветных терригенных морских отложений и угленосных континентальных толщ, в изобилии содержащих споры и пыльцу, а в ряде точек и макроостатки растений, позволяют подметить изменение их состава при переходе от поздней юры к раннему мелу.

Отложения титона, берриаса и валанжина южных районов СССР и Западной Европы, входящих в состав Индо-Европейской области, представлены в основном мелководными морскими карбонатными или карбонатно-терригенными, а также лагунными, терригенно-карбонатными, терригенными или соленосными, часто пестроокрашенными отложениями, нередко содержащими споры и пыльцу (Вахрамеев и др., 1973). Угленосные толщи сколько-нибудь значительной мощности среди них отсутствуют. Местонахождения макроостатков растений ограничены побережьем Ламанша и Северного моря, где они связаны с так называемыми вельдскими отложениями, отлагавшимися, начиная с валанжина.

Начнем наш анализ изменения флористического состава на основании палинологических данных с Сибирской области. Опорным разрезом Северной Сибири является разрез Хатангской впадины. Здесь, в обрывках восточного побережья п-ова Пакса у мыса Урдюк-хая (Анабарский залив), В. А. Басовым, В. Н. Саксом, Н. И. Шульгиной и др. (1970) описан полный разрез верхних слоев юры и нижних слоев мела. Состав спор и пыльцы в верхнем подъярусе волжского яруса, разделенном на три зоны (*Craspedites okensis*, *C. tajmyrensis* и *Chetaites chetae*), изученный В. В. Павловым (1970), оказался достаточно однородным, и поэтому мы приведем его в обобщенном виде.

В комплексе верхнего подъяруса пыльца голосеменных преобладает над спорами (соответственно, 73,0 и 27,0%). В больших количествах встречены споры семейств *Osmundaceae* (*Osmunda* sp., *O. jurassica* К.-М. *Dickoniaceae* (*Coniopteris* sp., *Cibotium junctum* К.-М.). Присутствуют единичные экземпляры спор родов *Sphagnites*, *Lycopodium*, *Selaginella*, *Lygodium*, *Leiotriletes*, *Trachytriletes*, *Lophotriletes*. Пыльца представлена *Bennettitales*, а также родами *Cycas*, *Podozamites*, *Pseudopodocarpus*, *Protopodocarpus*, *Podocarpus*, *Picea* sp., *Paleopicea*, *Protopicea*. Много слабо дифференцированной пыльцы хвойных, очень редка пыльца *Classopollis*.

Отложения берриаса мыса Урдюк-хая расчленяются на четыре зоны (снизу вверх): *Chetaites sibiricus*, *Heteroceras kochii*, *Surites analogus*, *Bojarkia mesezhnikowi*. Состав спор и пыльцы, выделенных из отложений каждой зоны, почти не отличается. Пыльца голосеменных (68%) преобладает над спорами (32%). В небольшом количестве присутствуют споры *Concavissimiporites gibberium* (К.-М.), *Cicatricosisporites tricostatus* Bolch., *C. tersus* (К.-М.) Росоцк, *Plicifera delicata* (Bolch.) Bolch., *Gleicheniidites laetus* (Bolch.) Bolch; единичные бобовидные *Polypodiaceae*. Встречены также представители родов *Lycopodium*, *Selaginella*, *Coniopteris*, *Cibotium*, *Leiotriletes*, *Trachytriletes*. Среди голосеменных берриасового комплекса, по сравнению с комплексом из верхней части волжского яруса, возрастает содержание пыльцы сосновых (*Pinus*, *Picea*, *Protopicea*), которая становится более разнообразной.

Сходный комплекс из морских отложений берриаса установлен в других районах Хатангской впадины: по рекам Боярке, Хете и Маймече (Павлов, 1969). В целом для берриаса Хатангской впадины характерно присутствие немногочисленных спор рода *Cicatricosisporites* (*Anemia*, *Pelletieria*), *Plicifera* и *Gleicheniidites*. Эти же споры, но в несколько большем количестве, встречаются и в валанжине. Содержание хорошо дифференцированной пыльцы хвойных в породах берриаса возрастает по сравнению с волжским ярусом (табл. 5).

Таблица 5

Распределение спор и пыльцы на границе юры и мела в Хатангской впадине
(по данным В. В. Павлова)

Ярус, подъярус	<i>Coniopteris</i> spp.	<i>Cibolium junctum rotundatum</i>	<i>Selaginella granata</i>	<i>Trachytroleles</i> sp.	<i>Concavissimisporites gibberulum</i>	<i>Cicatricosisporites tricosatus</i>	<i>C. lersa</i>	<i>Pitcifer</i> spp.	<i>Gleichenitites</i> spp.	<i>Classopollis</i>	<i>Taxodiaceae</i>
Валанжин											
Берриас					
Верхний подъярус волжского яруса									

Аналогичные изменения состава спор и пыльцы при переходе от волжского яруса к берриасу наблюдались и на северо-западе Западно-Сибирской низменности (Березово-Шаимский район). В нижней части развитой здесь туглешимской свиты встречены волжские аммониты (*Virgatosphinctes* sp.), а в средней — берриасские (*Surites* sp., *Tollia* sp.). Исследования Е. Д. Затонской (1971) и Л. В. Ровниной (Вахрамеев и др., 1973) показали, что при переходе от нижней к средней подсвите появляются единичные ребристые споры *Cicatricosisporites*, отсутствовавшие в нижней.

Недавно удалось извлечь споры и пыльцу из пород таухинской свиты Южного Приморья (бассейн р. Сибайгоу), сопоставляемой с морскими отложениями берриаса, заключающими аммониты (*Neocomites*, *Berriasella*). В составе спор встречены ребристые формы *Cicatricosisporites*; в пыльцевой части комплекса много пыльцы *Classopollis* (Битюцкая и др. 1973).

В Северной Канаде, по данным С. И. Покока (Росock, 1967), в комплексе волжского яруса часто доминирует пыльца *Classopollis*, наряду с которой встречается много *Protoconiferus*. Споры *Cicatricosisporites* появляются только в берриасе (рязанские слои). В валанжине резко сокращается содержание пыльцы *Classopollis* и с самого основания этого яруса встречаются споры *Appendicisporites* (*A. jansonii* Росock, *A. tricornatus* Weyl. et Greif.). Споры *Pilosisporites verus* Delc. et Spr. и *P. trichopapillosus* (Thier.) Delc. et Spr. также появляются на этом стратиграфическом уровне. Изложенные материалы показывают, что изменения состава спор и пыльцы при переходе от волжского яруса к берриасу и далее к валанжину Канады и Сибири близки по характеру.

В Северо-Западной Европе (Южная Англия, Голландия, ФРГ, ГДР), где отложения титона и берриаса представлены солоновато-водными отложениями (пурбек), палинологами хорошо изучена смена комплексов спор и пыльцы. Для Южной Англии (Дорсет) такую работу произвел Д. Норрис (Norris, 1969). Им были выделены три спорово-пыльцевых комплекса:

нижний — из верхних слоев портланда, средний — из нижнего пурбека, согласно делению Ф. Андерсона (Anderson, 1973), и верхний комплекс — из среднего и верхнего пурбека. Границей нижнего и среднего пурбека, по Ф. Андерсону (Anderson, 1973) являются слои Синде (Cinder). По данным Д. Норриса, смена среднего и верхнего комплексов проходит в различных разрезах не совсем одинаково — то несколько выше слоев Синде, то немного ниже. Основанием для проведения границы между титоном и берриасом по основанию слоев Синде служит сопоставление Ф. Андерсоном по острокам разрезам Южной Англии и пограничных районов Швейцарии и Франции. Последние содержат остатки редких аммонитов. Д. Норрис указывает, что первые, очень редкие ребристые споры *Cicatricosisporites australiensis* (Cookson) Pot. появляются в нижнем комплексе (портланд), в среднем (пурбек, ниже горизонта Синде) к ним прибавляются очень редкие *Cicatricosisporites purbeskensis* Harris.

В верхнем комплексе (выше горизонта Синде) появляются еще два вида *Cicatricosisporites* — *C. brevilaesuratus* Couper, *C. angicanalis* Döring, а также *Appendicisporites potomacensis* Brenner. При этом количество спор *C. australensis* и *C. purbeckensis* заметно увеличивается и их присутствие в верхней половине пурбека становится постоянным, а не спорадическим. В верхнем комплексе впервые отмечается и появление *Pilosisporites trichopapillosus* (Thiergart) Delcourt et Sprumont и *P. delicatulus* Norris.

Н. Дёринг (Döring, 1966), исследовавший пограничные слои между мелом и юрой в северной части ГДР и ФРГ, произвел на основании палинологических данных корреляцию изученного им разреза с разрезом Южной Англии. Им также показано, что первые редкие споры *Cicatricosisporites* появляются в верхней части верхней юры. В нижних слоях немецкого вельда, сопоставляемого им с верхней частью пурбека, залегающей над горизонтом Синде, появляются *Cicatricosisporites* ex gr. *brevilaesuratus* и *Pilosisporites trichopapillosus*, а во второй половине немецкого вельда, сопоставляемого с низами вельда Англии, Дёринг обнаружил *Appendicisporites tricornitatus* Weyl. et Grf.

Заметное количество ребристых спор родов *Cicatricosisporites* и *Pilosisporites* было обнаружено в вельде Голландии (Burger, 1966) и Южной Англии (Hughes, Moody-Stuart, 1969; Hughes, Croxton, 1973).

Сделанный обзор показывает, что в Северо-Западной Европе ребристые споры (группа *Cicatricosisporites*) в виде единичных зерен и отнюдь не в каждой пробе появляются, начиная со средневожского подъяруса. Постоянно, хотя и не в очень большом количестве, они начинают встречаться в верхнем пурбеке Южной Англии и нижнем вельде стран примыкающих с юга к Северному морю, т. е. в аналогах берриаса.

На Русской платформе, в районе Курской магнитной аномалии, Г. В. Шрамкова (1970) из отложений средней части волжского яруса (зона *Virgatites virgatus*) выделила комплекс, в котором ребристые споры не были вовсе встречены, но зато преобладала пыльца *Classopollis* (67—93%), значительное количество которой обнаружено и в нижней части пурбека и в верхнем портланде Северо-Западной Европы. На верхнюю часть волжского яруса и берриас (по крайней мере, его нижнюю половину) здесь падает перерыв, но в валанжине Г. В. Шрамкова отмечает присутствие *Cicatricosisporites tersus* (К.-М.) Росоцк, *C. exilioides* (Mal.) Bolch. Пыльца *Classopollis* встречается здесь только в виде единичных зерен. Для цен-

тральных районов Московской синеклизы, по данным Н. А. Добруцкой, наблюдается сходная картина с той только разницей, что уже в средней части волжского яруса (зона *Dorsoplanites panderi*) ею обнаружены единичные *Cicatricosisporites exilioides*. В отложениях верхнего берриаса (зона *Surites tzikwinianus*) количество их немного возрастает.

Обратимся теперь к наиболее южным районам, непосредственно прилегающим к Тетису. Из района, в котором расположен стратотип берриаса (бассейн р. Роны, Южная Франция), В. А. Вахрамеевым в экскурсии, организованной во время Международного коллоквиума по границе юры и мела (Вахрамеев и др., 1974), были собраны образцы из титонских, берриасских и валанжинских пород, подвергнутые И. З. Котовой палинологическому исследованию. Из образцов титона споры и пыльцу извлечь не удалось, но в берриасе (3 образца) и в нижнем валанжине (3 образца) они были обнаружены. Оказалось, что с самого основания берриаса присутствуют ребристые споры *Cicatricosisporites australiensis* (Cooks.) Pot., *C. ludbrookii* Dettm., *C. grabowensis* Doring, *C. brevilaesuratus* Couper, а также *Appendicisporites* sp., встречающиеся в пробах в количестве 1—3 зерен. В нижнем валанжине к ним добавляются *Cicatricosisporites magnus* Döring, *Appendicisporites potomacensis* Brenner, *A. jansonii* Росоцк. Фон спорово-пыльцевых спектров образуют *Cyathidites* spp., *Gleicheniidites senonicus* Ross и *Classopolis* sp. В валанжине, по сравнению с берриасом, количество пыльцы *Classopollis* несколько уменьшается.

Спорово-пыльцевые комплексы берриаса и валанжина были изучены из соответствующих отложений Крыма и Кавказа.

В центральной части Крыма, в разрезе г. Тонас, из флишопидных отложений, относимых Е. А. Успенской к зоне *Virgatosphinctes transitorius*, описан комплекс спор (Вахрамеев и др., 1973). Аммониты, встреченные в этих отложениях *Pseudosubplanites ponticus*, *P. lorioli*, *Delphinella delphinensis* указывают на принадлежность флишопидной толщи к зоне *Jacobigrandis*. В составе спорово-пыльцевого спектра, выделенного И. Н. Бархатной (Вахрамеев и др., 1973), резко преобладает пыльца *Classopollis*, но ребристых спор обнаружить не удалось. Они появляются в вышележащих породах, содержащих *Tirnovella occitanica* и *Berriasella obtusonodosa*, относящихся к зоне *occitanica*.

С. Б. Куваевой и Б. Т. Янинным (1973) в породах нижнего берриаса Феодосийского мыса (зона *ponticus-euxinus*) были обнаружены единичные ребристые споры *Cicatricosisporites exilioides* (Mal.) Bolch., *C. pseudoariferus* (Bolch.) Bolch., *C. tersus* (К.—М.) Рос. на фоне резкого преобладания пыльцы *Classopollis* (80—90%). В зоне *Dalmasiceras dalmasi* в разрезе р. Бельбек, в районе пос. Куйбышево, наряду с относительно более многочисленными *Cicatricosisporites*, представленными 8 видами, встречены *Appendicisporites macrorhizus* (Mal.) Рос. и *A. pseudomacrorhizus* (Mal.) Кув.

Значительный интерес представляют меловые отложения Северо-Восточного Кавказа, палинологически изученные Т. А. Даниленко (1973). Здесь в разрезе р. Урух вскрыты терригенные отложения берриаса с аммонитами *Berriasella laticostata*, *Neocomites occitanicus*, *Riasanites rjassanensis*. В комплексе спор и пыльцы, как и в Крыму, преобладает пыльца *Classopollis* (57—80%, среднее из 5 проб — 70%), среди спор в небольшом количестве (0,5—2%) присутствуют *Cicatricosisporites* (*Anemia*, *Pelletiera*). Единичные споры этого рода найдены и в берриасе р. Баксан.

Из залегающих выше известняков валанжина споры и пыльца не выделены, а из разрезов рек Баксан, Аргудан, Майрамадаг и Сунжа, в состав валанжина которых входят терригенные породы, Т. А. Даниленко удалось выделить богатые комплексы. Как и в берриасе, основную часть этого комплекса представляет пыльца *Classopollis*, среднее содержание которой по 8 пробам достигает 70%. Заметно увеличивается количество спор *Cicatricosisporites* (обычно до 3%, а в разрезе Майрамадаг до 7%).

Исследования С. Б. Куваевой (Куваева и др., 1964) в Азербайджане показали, что и там в отложениях берриаса с *Tirnovella occitanica*, *Pseudosubplanites ponticus* и другими головоногими встречены споры *Cicatricosisporites pseudoauriferus* (Bolch.) в количестве от 0,5 до 2%.

В Сибири и на Дальнем Востоке континентальные отложения верхней юры и нижнего мела содержат многочисленные отпечатки растений, что позволяет использовать и их для проведения границы между этими системами.

При современном состоянии изученности для этой цели могут быть использованы далеко не все группы растений. Наиболее стратиграфически ценны — папоротники и цикадофиты, тогда как гинкговые чекановские и хвойные, из-за сравнительно простой морфологии их вегетативных органов и их слабой изменчивости во времени, пока не дают возможности производить по ним сколько-нибудь дробного расчленения. Вероятно, что изучение кутикул, которые, однако, сохраняются не часто, позволит более продуктивно использовать их для этой цели.

Наиболее важными опорными разрезами, в которых устанавливается взаимоотношение между морскими отложениями, являются разрезы в бассейне р. Бол. Анюй и по р. Тыль (Западное Приохотье).

В первом разрезе пеженская свита, залегающая среди морских отложений волжского яруса, содержит остатки папоротников *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *Raphaelia diamensis* Sew. и др. В породах, покрывающих пеженскую свиту, найдены *Chetaites* sp. и *Buchia tenuicollis* (Pavl.), свидетельствующие о принадлежности их к верхней части волжского яруса. В подстилающих образованиях присутствуют *Buchia mosquensis* Buch., *B. rugosa* (Fish.), *B. orbicularis* (Nyatt.). Появление *Buchia fisheriana* (Orb.) отмечает нижнюю часть среднего подъяруса волжского яруса (Паракецов, 1970). *Cladophlebis aldanensis* и *Raphaelia diamensis* широко известны в верхнеюрских континентальных отложениях Ленского, Южно-Якутского и Буреинского угольных бассейнов, и, как мы видели, в разрезе р. Анюй их верхний предел распространения датируется средней частью волжского яруса (Вахрамеев, 1964).

В основании другого опорного разреза, находящегося на р. Тыль (Западное Приохотье), залегают волжские отложения с *Buchia* cf. *mosquensis* (Buch.), *B. aff. rugosa* Fish., *B. circula* Parak., *B. cf. flexuosa* Parak., *B. cf. tenuicollis* (Pavl.) (определения К. В. Паракецова), скорее всего свидетельствующие о принадлежности пород к средней части волжского яруса. Выше располагается илинурекская свита, заключающая почти 50 видов ископаемых растений (Лебедев, 1969), из которых отметим папоротники — *Coniopteris* ex gr. *arctica* (Pryn.) Samyl., цикадофиты — *Encephalartites* sp., *Aldania umanskii* Vachr. et E. Lebed., *Pterophyllum burejense* Pryn., *P. polynovii* (Pryn.) Krassil., *Nilssoniopteris* aff. *ovalis* Samyl.

В самом основании вышележащей чуманьской свиты найдены солоноватоводные двустворки: *Corbicula tetoriensis* Kobayashi et Suzuki, *Ezo-*

gyra cf. *ryosekiensis* Kobayashi et Suzuki, *Gervillia* cf. *schinanaensis* Yabe et Naga, известные из валанжина (ключевская свита).

Немного выше по разрезу чуманярской свиты совместно с такими типичными формами нижнего валанжина, как *Buchia keyserlingi* (Lah.) и *B. sibirica* (Sok.), встречаются *Buchia volgensis* (Lah.) и *B. okensis* (Pavl.), *B. cf. robusta* (Pavl.), характерные для берриаса. Возможно, что самые нижние слои чуманярской свиты еще принадлежат берриасу, как и нижележащая илинурекская свита, а «совместное» местонахождение бухий берриаса и валанжина объясняется их смещением при сборах. Но не исключено, что в переходных от берриаса к валанжину слоях эти формы встречаются совместно. Несомненно, что разрешение этого вопроса требует дальнейших исследований.

Еще выше по разрезу, но тоже в пределах нижней части чуманярской свиты, встречаются только формы, характерные для валанжина: *Buchia* ex gr. *keyserlingi* (Lah.), *B. sibirica* (Sok.), *B. uncitoides* (Pavl.), *B. wollosowitschi* (Sok.), *B. cf. inflata* (Toula), *B. nuciformis* (Pavl.). Берриасовые формы здесь исчезают.

Среди ископаемых растений илинурекской свиты, возраст которой по положению между морскими отложениями можно считать берриасовым, мы не находим таких руководящих юрских форм, как *Cladophlebis aldanensis* и особенно *Raphaelia diamensis*. Зато перечисленные выше виды илинурекской свиты нигде не указывались из верхнеюрских отложений. В нижнем течении р. Лены, где берриас представлен морскими осадками, не содержащими остатков растений, в валанжине (слои с *Polyptychites stubendorfi*) встречены папоротники — *Cladophlebis lenaensis* Vachr., *Jacopteris lenaensis* Vassil. и другие виды, распространенные и выше по разрезу. Такое соотношение позволяет нам сделать вывод, что на границе волжского яруса и берриаса или вблизи нее (верхняя часть волжского яруса остается не охарактеризованной флорой) происходит исчезновение *Raphaelia diamensis* и *Cladophlebis aldanensis* (не следует смешивать последний с близким раннемеловым видом *Cladophlebis lenaensis* Vachr.) и появляются такие виды, как *Coniopteris* ex gr. *arctica*, *Pterophyllum burejense*, *P. polynovii*, *Aldania umanskii*. Важно отметить, что все представители рода *Aldania* до сих пор встречены только в отложениях нижнего мела.

Подводя итог приведенным палинологическим данным, мы видим, что в берриасе и его эквиваленте (средний и верхний пурбек), хотя и в небольшом количестве, но почти повсюду появляются единичные споры *Cicatricosisporites*, часто сопровождаемые *Appendicisporites* и реже *Pilosporites*. В валанжине находки их делаются еще более стабильными, видовое разнообразие несколько возрастает, а содержание увеличивается (2—3%, реже более). Для отложений волжского яруса и их эквивалентов — портланды и нижнего пурбека (ниже горизонта Синде) указываются в пределах Московской синеклизы и Южной Англии очень редкие и спорадические находки некоторых видов спор *Cicatricosisporites*, но присутствие *Appendicisporites* ни разу не отмечалось.

Стабильность присутствия в берриасе, хотя и в очень небольшом количестве, ребристых спор *Cicatricosisporites* и *Appendicisporites* позволяет в качестве границы между юрой и мелом выбрать основание берриаса (видимо, основание зон *jacobi* и *grandis*). Этому не противоречит и характер изменения растительных микроостатков, который был установлен для Се-

веро-Востока и Дальнего Востока СССР. Другие компоненты спорово-пыльцевых комплексов не дают возможности уловить какие-либо принципиальные изменения в их составе на границе юры и мела, которые бы охватывали достаточно крупные регионы.

Количество пыльцы *Classopollis*, широко распространенной в титоне Тетиса и примыкающих к нему с севера районов, снижается при переходе к берриасу и затем к валанжину очень постепенно. На севере Бореальной области пыльца *Classopollis* встречается в волжском ярусе единичными зернами, здесь она заменяется двумешковой пылью сосновых.

Заключение

Проблемы стратиграфической границы между юрой и мелом, как, впрочем, и проблемы границ между другими системами, особенно в последние годы являются предметом многих дискуссий. Их цель — установление и поддержание достаточной стабильности в стратиграфической классификации и создание общепринятой универсальной, или общей, стратиграфической шкалы. Подразделения общей шкалы, в соответствии с решением сессий Геологического конгресса, рассматриваются обычно с двух позиций: хронологической, или временной, и стратиграфической.

Определение возраста отложений в додарвиновский период основывалось на различиях состава органического мира в последовательно отлагавшихся осадочных породах. Ч. Дарвин, разработавший теорию эволюции органического мира, создал научную базу для единой стратиграфической шкалы. В основе его теории, в качестве главного механизма эволюции, лежал естественный отбор, опирающийся на изменчивость, наследственность и борьбу за существование, что и обуславливало развитие органического мира. Весь органический мир — животный и растительный — развивался дивергентно, адаптивно, приспосабливаясь к различным условиям существования. Эволюция необратима: «если вид однажды исчез с лица Земли, у нас нет основания предполагать, что идентичная форма когда-нибудь появится вновь» — писал в 1859 г. Ч. Дарвин в IX главе «О геологической последовательности организмов» (Darwin, 1956, стр. 380).

Господствующие формы, распространенные широко и дающие наибольшее число разновидностей, стремятся населить мир близкими к ним, но измененными потомками, и эти последние обыкновенно с успехом вытесняют группы, уступающие им в борьбе за существование. Обитатели мира в каждый последовательный период его истории побеждали своих предшественников. Ч. Дарвин, основываясь на дивергентном характере эволюционного процесса, развивал монофилетическую теорию происхождения видов, доказывая, что каждая группа животных или растений происходит от общего предка и из единого центра.

Однако, как отмечал Ч. Дарвин, виды, относящиеся к различным родам и классам, изменялись неодинаково быстро и не в одинаковой степени. Обитатели суши, вероятно, изменялись быстрее, чем морские организмы; формы высокоорганизованные изменяются быстрее, чем низкоорганизованные. Виды обыкновенные и широко расселенные более изменчивы, чем виды редкие и с ограниченным ареалом. Последние могут в течение длительного времени изменяться очень слабо и медленно.

Поэтому в основу выделения стратиграфических подразделений должны быть положены этапы развития наиболее быстро эволюционирующих и наиболее широко распространенных групп. Такой группой для юрской и меловой системы был отряд *Ammonitida*. Два остальных мезозойских отряда аммонитид — *Phylloceratida* и *Lytoceratida* относятся к группам, медленно эволюционировавшим и распространенным преимущественно в Средиземноморском поясе.

Среди аммонитид в конце юры господствовали перисфинктиды, в берриасе — берриаселлиды широко распространенные во всей Средиземноморской области; в Бореальной области такими аммонитами являлись краспидитиды.

Зона рассматривается нами в качестве низшей стратиграфической единицы (подобно виду в биологии), представленной разного типа осадками, накопившимися за время существования определенного комплекса аммонитид. Сумма зон образует ярус, который может быть разделен на подъярусы. Границы между подъярусами и ярусами и, соответственно, границы между более крупными стратонами совпадают с границами зон. Свое название зона получает по характерному виду — так называемому виду-индексу — виду с наиболее широким географическим распространением. Смена господствующих видов новыми видами происходила в относительно короткий отрезок времени, что позволяет использовать эти виды для широких межрегиональных корреляций в единой крупной палеозоохории. В основе определения стратиграфических границ, таким образом, лежит палеонтологический (т. е. биологический) принцип.

Каждая зона должна иметь свой стратотип — своеобразный эталон — носитель названия зоны или яруса, охарактеризованный аммонитами, с которым сравниваются все остальные разрезы. Ярус получает географическое название по местоположению стратотипа. Для берриасского яруса стратотипом является разрез, расположенный в Юго-Восточной Франции около дер. Берриас. Однако нижняя граница зоны *jasobi-grandis* в стратотипе не выражена, она устанавливается в этой же стратиграфической области, но в соседних разрезах. Поэтому важно введение еще одного понятия — стратотипа стратиграфической границы (Соколов, 1971а). Каждое стратиграфическое подразделение, или стратон, должно иметь определенную нижнюю границу, которая должна быть определена для зоны появлением новых видов или родов, а для яруса — родов и семейств и вымиранием ранее широко распространенных форм. Процесс вымирания более длительный, чем возникновение новых форм, и родительские виды могут иногда существовать рядом с дочерними в качестве реликтов. На основании зональной схемы, созданной по быстро эволюционирующей группе (в данном случае аммонитиды), изучается распространение всех остальных групп животных и растений. Выяснение этапов развития парастратиграфических групп позволяет выделять биозоны — отложения, накопившиеся в течение жизни той или иной группы. Границы биозон могут и не совпадать с границами зон; этапы развития разных групп могут не совпадать с таковыми ортогруппы. Это было показано различными авторами на примере сравнения развития белемнитов, рудистов, кальционелл и аммонитид.

Границы палеобиогеографических поясов и областей служат преградами для расселения многих форм и значительно затрудняют корреляции отложений, развитых в разных поясах и областях. Для облегчения корреляции, помимо стратотипов, расположенных в определенном биогеографическом

поясе, в других поясах следует выделять опорные разрезы, которые должны быть скоррелированы со стратотипами.

В пределах каждого палеобиогеографического пояса должны быть избраны опорные разрезы в разных областях и провинциях, входящих в данный пояс, через которые осуществлялись бы широкие межрегиональные и региональные корреляции. В настоящее время для берриаса, как уже отмечалось, имеется достаточно подробно описанный стратотип у дер. Берриас (Южная Франция). В Бореальной области опорным разрезом берриаса является разрез в Хатангской впадине на р. Хете, всесторонне изученный группой стратиграфов под руководством В. Н. Сакса. На Русской равнине таким разрезом, не охватывающим всего берриаса, является разрез рязанского горизонта на р. Оке около Рязани. Однако единого мнения о корреляции опорных разрезов со стратотипом еще нет.

В. Н. Сакс, Р. Кейси, Ю. Елецкий по-разному трактуют соотношение зон в разных районах Бореальной области (см. табл. 3, 4). Основные трудности корреляции связаны со слабой изученностью филогении южных аммонитид (бореальные частично изучены Н. И. Шульгиной), с отсутствием стратотипа титонского яруса и данных о филогении и систематике титонских аммонитид. Поэтому в качестве одной из ближайших задач для решения проблемы границы между юрой и мелом должно быть поставлено изучение систематики и филогении титонских, берриасских и валанжинских аммонитид.

Некоторые исследователи придают большое значение принципу приоритета, считая, что если первично тот или иной стратон (правильно или неправильно) получил свое место в стратиграфической шкале, то никаких изменений сейчас производить нельзя. Берриас, отнесенный Ф. Пикте (Pictet, 1867) к меловой системе, должен быть оставлен в ее составе, а то, что берриас соответствует пурбеку, первично отнесенному к юрской системе, это не принимается во внимание. Тогда датский ярус, помещенный А. д'Орбиньи в меловую систему, должен быть оставлен в ней, несмотря на резкие изменения в составе фауны на рубеже датского и маастрихтского ярусов и близость датской фауны к палеоценовой. Нам представляется, что правило приоритета должно распространяться (как и в зоологической номенклатуре) только на охрану названия и не затрагивать ни объема, ни стратиграфического положения рассматриваемого стратона.

Название «берриас» (Pictet, 1867 и др.) имеет приоритет перед другими названиями, предложенными позднее (инфраваланжин — Шоффат в 1885 г.; рязанский горизонт — Н. А. Богословский в 1897 г.; рязанский ярус — Н. Т. Сазонов, 1951 г.). Объем берриаса, количество зон его составляющих, его ранг (ярус или подярус) и, наконец, стратиграфическое положение (конец юры или начало мела) могут служить предметом дискуссии и изменения. Но любое изменение должно быть произведено на основании анализа особенностей развития аммонитид.

В. В. Друщиц полагает, что от названия «титонский» ярус, возможно, придется отказаться, так как титон не имеет стратотипа и носит не географическое, а мифологическое название. Название «портландский» ярус, по объему соответствующий лишь небольшой части титона, также не может быть принято. В качестве эквивалента титона можно рекомендовать использовать название «волжский» ярус, стратотип которого находится на р. Волге около Ульяновска.

От названия «валанжинский» ярус, по-видимому, также придется отказать, так как его стратотип не полный, не содержит аммонитов и не может быть разделен на зоны. В качестве стратотипа нового яруса, занимающего промежуточное положение между берриасом и готеривом с соответственным названием должен быть принят стратотип в Воконтской впадине, рекомендованный Лионским коллоквиумом в 1963 г.; он изучается в настоящее время французскими специалистами и расположен в той же зоогеографической области, что и берриас, и к тому же на небольшом расстоянии от последнего.

Ряд исследователей считают, что стратиграфические границы должны проводиться на основании изменения условий осадконакопления (смена регрессий трансгрессиями или, наоборот, наличие углового несогласия), вызванных орогеническими или эпейрогеническими движениями. На этом основании делаются попытки создать независимую от палеонтологических данных стратиграфическую шкалу. Естественно, что в этом случае нет убедительных доказательств о синхронности событий, происходивших на значительных территориях. Изменение условий осадконакопления зависит от многих причин и может происходить на разных участках одного и того же бассейна в различное время. Смена регрессий трансгрессиями моря в разных местах крупных, а тем более разных бассейнов происходит не одновременно.

А. Г. Халилов считает, что «при определении объема крупных стратиграфических единиц и положения границы между ними, надо опираться, главным образом, на геологические критерии, т. е. характер изменения процесса осадконакопления, отражающего крупные этапы развития Земли» (Халилов, 1971, стр. 366). Этот исследователь полагает, что существенная перестройка земной коры произошла на рубеже титона и берриаса, близость аммонитовой фауны титона и берриаса связана с тем, что обновление фауны отстает от изменения физико-географических условий, тогда как эти изменения сразу же отражаются на процессе осадконакопления.

С высказанными предложениями никак нельзя согласиться. Насколько известно, подобная одновременность перестройки в пределах значительных участков нашей планеты никогда не наблюдалась, если оперировать такими мелкими отрезками времени, как хрон (фаза) — хронологический эквивалент зоны. Нет сомнения в том, что изменение физико-географических условий сразу же отражается на процессе осадконакопления, но еще никто не доказал (кроме неудачных попыток Ламарка), что изменение среды сразу же сказывается на изменении органического мира. Эволюция органического мира управляется сложными законами, которые обуславливаются многочисленными факторами: воздействием среды на организм, особенностями их генотипов, возникновением мутации, естественным отбором, включающим эти мутации в популяции или их исключаящим, и многими другими факторами. Прямой связи между изменением среды и органического мира нет.

Основа стратиграфической шкалы — изменение органического мира, а низшая стратиграфическая единица — зона. Сумма зон составляет ярус, имеющие один стратотип или составленный из стратотипов нескольких зон. Границы между стратиграфическими подразделениями юры и мела основываются на изменении в ходе эволюции аммонитид.

Принцип приоритета касается только названия; объем, стратиграфическое положение стратотипа может быть изменен только на основании

палеонтологических данных. Стратотип является единственным эталоном, с которым сравниваются опорные разрезы, выделенные в иных палеобиогеографических поясах. В пределах последних в каждой его составляющей биохории должны быть также выбраны опорные разрезы. Для корреляции морских и континентальных отложений могут быть использованы данные по спорово-пыльцевому анализу и по другим группам (в частности, остракодам).

Для окончательного решения вопроса о границе между юрой и мелом необходимо изучение систематики и филогении титонских, берриасских и валанжинских аммонитов, выбор для титона и валанжина новых стратотипов и, возможно, новых названий ярусов.

Когда этот раздел книги был подготовлен к печати, Р. Кейси (Англия, Лондон) и Н. И. Шульгина (СССР, г. Ленинград) при совместном просмотре бореальных волжских и берриасских аммонитов установили, что распространение родов *Paracraspedites* и *Subcraspedites* ограничено волжским ярусом. Кроме того, в отложениях рязанского горизонта, развитых на р. Оке, они обнаружили *Chetaites sibiricus* (устное сообщение).

Таблица 1

Объемы титона и берриаса по представлениям разных авторов

A. Toucas, 1896 г.		W. Kilian, 1907—10 г.		G. Mazenot, 1939 г.		Лион, 1963 г.		G. Le Hégarat, 1973 г.			Лион-Невшатель, 1973 г.		В. В. Друщиц		
						Ярус	Зона	Ярус	Зона	Подзона	Ярус	Зона	Ярус или подъярус	Зона	
Валанжин	<i>Neocomites neocomiensis</i>	Средний валанжин	<i>Duvalia conica</i> , <i>Kilianella roubaudiana</i>	Валанжин	<i>Neocomites neocomiensis</i>	Валанжин	<i>Kilianella roubaudiana</i>	Валанжин	<i>Kilianella roubaudiana</i>	<i>Kilianella roubaudiana</i> <i>Thurmanniceras pertransiens</i>	Валанжин	<i>Kilianella roubaudiana</i> <i>Thurmanniceras pertransiens</i>	Валанжин	<i>Kilianella roubaudiana</i>	
Титон Верхний берриас Пурбек	Фауна района Берриаса и Штрамберга: <i>Berriasebla boissieri</i> , <i>B. callisto</i> , <i>B. privasensis</i>	Нижний валанжин (инфраваланжин), Берриас, р. part. зона <i>B. boissieri</i> .	3. <i>Duvalia orbignyana</i> 2. Основной горизонт зоны <i>B. boissieri</i> , <i>B. malbosi</i> , <i>Neocomioceras euthymi</i> , <i>Spiticerus negreli</i> , <i>S. ducalis</i> 1. <i>Berriasebla callistoides</i> , <i>B. oppeli</i> , <i>B. pontica</i> , <i>B. subchaperi</i>	Берриас	3. <i>Kilianella</i> aff. <i>neziptycha</i> , <i>Thurmanniceras pertransiensis</i> 2. Основной горизонт зоны <i>B. boissieri</i> : <i>Dalmasiceras dalmasi</i> , <i>Neocomites occitanicus</i> . 1. Нижний горизонт <i>Berriasebla paramacilenta</i> , <i>B. grandis</i>	Берриас	<i>Berriasebla boissieri</i>	Берриас	<i>Fauriella boissieri</i>	<i>Berriasebla callisto</i> <i>Berriasebla picteti</i> <i>Malbosiceras paramimounum</i>	Верхний берриас	<i>Fauriella boissieri</i>	Верхний титон, или берриас	<i>Fauriella boissieri</i>	<i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalmasiceras dalmasi</i>
Верхняя юра (портланд — титон)	3. <i>Berriasebla picteti</i> , <i>B. delphinensis</i> 2. <i>Berriasebla chaperi</i> , <i>B. privasensis</i> , <i>Dalmasiceras dalmasi</i> . 1. <i>Virgatosphinctes transitorius</i> .	3. <i>Berriasebla chaperi</i> , <i>B. aizyensis</i> , <i>Dalmasiceras suprajurensis</i> 2. <i>Berriasebla jacobi</i> , <i>B. delphinensis</i> , <i>Dalmasiceras nanum</i> , <i>Neocomites benecke</i> , <i>Proniceras pronum</i> .	Берриас	Берриас	<i>Pseudosubplanites grandis</i>	Берриас	<i>Pseudosubplanites grandis</i> — <i>P. jacobii</i>	Верхний титон, или ардеп	<i>Pseudosubplanites ponticus</i>						
Титон Средний ардеп	<i>Berriasebla callisto</i> , <i>B. privasensis</i> , <i>Perisphinctes eudichotomus</i> , <i>V. transitorius</i> .	Верхняя юра (портланд — титон)	3. <i>Berriasebla picteti</i> , <i>B. delphinensis</i> 2. <i>Berriasebla chaperi</i> , <i>B. privasensis</i> , <i>Dalmasiceras dalmasi</i> . 1. <i>Virgatosphinctes transitorius</i> .	Титон	3. <i>Berriasebla chaperi</i> , <i>B. aizyensis</i> , <i>Dalmasiceras suprajurensis</i> 2. <i>Berriasebla jacobi</i> , <i>B. delphinensis</i> , <i>Dalmasiceras nanum</i> , <i>Neocomites benecke</i> , <i>Proniceras pronum</i> .	Титон	Не рассматривалась	Титон (pars)	<i>Pseudosubplanites jacobii</i> ? ? <i>Virgatosphinctes transitorius</i>	Титон (pars)	? ? <i>Virgatosphinctes transitorius</i>	Верхний титон, или ардеп	? ? <i>Virgatosphinctes transitorius</i>		