

Неотектоника зарубежной Азии. Ст. 3. — Изв. вузов. Геол. и разведка, 1978, № 11, с. 3—15. 11. Одеков О. А. и др. Геофизические исследования сейсмоопасных районов Туркмении. — В кн.: Геофизические поля и сейсмичность. М., 1975, с. 70—77. 12. Расцветаев Л. М. Общие черты альпийской тектонической истории юга Средней Азии и смежных областей. — В кн.: Тектоника Средиземноморского пояса. М., 1978, с. 36—37. 13. Резанов И. А. Тектоника и сейсмичность Туркмено-Хорасанских гор. М., 1959, с. 246. 14. Сунгуров А. М., Захидов А. У. Доплиоценовый погребенный рельеф Юго-Западной Туркмении по геолого-геофизическим данным. — Геоморфология, 1978, № 1, с. 65—71. 15. Трофимов А. К. О принципах структурно-геоморфологического районирования и некоторых закономерностях развития геотектур. — В кн.: Структурная геоморфология горных стран. М., 1975, 215 с. 16. Фолкон Н. Южный Иран: горы Загрос. — В кн.: Мезозойско-кайнозойские складчатые пояса. Т. 1. М., 1977, с. 248—263. 17. Хаин В. Е. и др. Тектоническое районирование и основные черты современной структуры Альпийского пояса Ближнего и Среднего Востока. — Изв. вузов. Геол. и разведка, 1973, № 3, с. 3—17. 18. Berberian M. Against the rigidity of the «Lut Block». A seismotectonic discussion. — Geol. and Mining Surv. Iran Rept., 1977, N 40, p. 203—227. 19. Berberian M., Tchalenko J. S. Bibliography with abstracts on the seismicity and tectonics of Iran. — Geol. Surv. Iran Rept., 1976, N 39, p. 429—470. 20. Dresch J. Bassins arides iraniens. — Bull. Assoc. géogr., franc., 1975, vol. 52, N 429—430, p. 327—351. 21. Farhoudi Godratollah. A comparison of Zagros geology of island ares. — J. Geol., 2, 1978, vol. 86, N 3, p. 323—334. 22. Farhoudi Godratollah, Karig D. E. Macran of Iran and Pakistan as an active arc sistem. — Geology, 1977, vol. 5, N 11, p. 664—668. 23. Shearman D. J. The geological evolution of southern Iran. The report of the Iranian Makran expedition. — Geogr. J., 1976, vol. 142, N 3, p. 393—410. 24. Sengör A. M. C., Kidd W. S. F. Post-collisional tectonics of the Turkish-Iranian—Plateau and a comparison with Tibet. — Tectonophysics, 1979, vol. 55, N 3—4, p. 361—376. 25. Takin M. Iranian geology and continental drift in the middle East. — Nature, 1972, vol. 235, N 5334, p. 147—150. 26. Vita-Finzi C. Contributions to the Quaternary geology of southern Iran. — Geol. and Miner. Surv. Iran Rept., 1979, N 47, p. 60. 27. White Robert S., Ross David A. Tectonics of the western gulf of Oman. — J. Geophys. Res., 1979, vol. 84, N 7, p. 3479—3489.

Московский
государственный университет

Поступила в редакцию
25.03.82

БЮЛ. МОСК. О-ВА ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ. ОТД. ГЕОЛ., 1984, Т. 59, ВЫП. 2

УДК 551.7

ПРОБЛЕМА ГРАНИЦЫ В СТРАТИГРАФИИ (НА ПРИМЕРЕ ГРАНИЦ ЯРУСОВ НИЖНЕГО ОТДЕЛА МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ)

В. Л. Егоян

Граница в практике стратиграфических работ играет чрезвычайно важную роль, поскольку ни один стратон, независимо от его ранга и категории, не может быть выделен в разрезе без установления его границ. Без стратиграфических границ было бы невозможно и выполнение практически всех геологических построений (геологических и структурных карт, карт мощностей, профилей и т. д.).

При стратификации разреза мы всякий раз сталкиваемся с необходимостью разрешения двух задач: во-первых, выявления присутствия в разрезе стратонов, подлежащих выделению, и, во-вторых, установления положения их границ. Вторая задача применительно к биостратонам, как правило, более трудоемкая. Может быть именно поэтому мы так часто уходим от ее решения, «подгоняя» границы биостратонов к уровням изменения литологии разреза [3].

Не меньшее значение, чем при стратификации конкретных разрезов, имеет граница и в стратонии¹. Почти все споры в стратиграфии

¹ То же, что и систематическая стратиграфия [3] — раздел стратиграфической геологии, в задачи которого входит установление стратонов, разработка их диагности-

сводятся в конечном счете к вопросу о положении той либо иной границы. Так, в ходе дискуссий о зоне *P. angulicostata* или о симбирских слоях спор в сущности шел о границе готерива—баррема. Закончившиеся лишь в прошлом десятилетии споры о клансее сводились, по сути дела, к вопросу о границе апта—альба. Вопрос о берриасе и его объеме — это проблема границы титона—берриаса и т. д.

Важность определения стратиграфических границ признается, а нередко и подчеркивается, особенно в отношении ярусных границ, во многих работах. Однако, несмотря на это, в кодексах, руководствах и даже в специальных работах, как правило, не приводятся определения ни стратиграфической границы, ни биостратиграфической, ни, в частности, границы ярусов. Например, в руководстве, подготовленном Французским стратиграфическим комитетом в 1962 г., признается: «Важная проблема — проблема определения границы яруса» [7, с. 98], но ничего не сказано о том, что представляет собой эта граница.

Такого определения не удастся найти и в отечественных руководствах [18—21]. Упоминания о том, что «объем и границы яруса определяются по совокупности геологических и палеонтологических признаков» [18, с. 14; 19, с. 18; 20, с. 26], не содержат определения границы и к тому же неверны. «Геологические признаки» могут быть использованы только для прослеживания ярусной границы, но не для определения ее. Кроме того, для определения границы яруса пригодны лишь те палеонтологические признаки, на которых построена данная ярусная шкала.

В проекте стратиграфического кодекса отмечается, что «границы яруса определяются биостратиграфическими признаками», а «геологический возраст свиты (вернее, конечно, ее стратиграфический объем.— *В. Е.*) определяется... интервалом между ее стратиграфическими границами» [14, с. 34; 21]. Но это и все. Упоминания об изохронности или относительной изохронности стратиграфических границ указывают лишь на свойство, приписываемое им авторами проекта, но ничего не говорят о том, что же они собой представляют. Здесь [14, с. 10] также сказано, что «стратиграфическими границами называются поверхности, ограничивающие стратиграфическое подразделение по его подошве (нижняя граница) и кровле (верхняя граница)». Это утверждение не только ничего не говорит о сущности стратиграфических границ, но и попросту излишне. Стратиграфические границы могут ограничивать стратоны, т. е. только стратиграфические (а не какие-нибудь иные, нестратиграфические) подразделения. Причем ограничивать стратон они могут только по его подошве и кровле, но не как-либо иначе. (Границы любого объекта могут ограничивать только данный объект и только по краям его, а не где-либо посередине.) Попытка определить понятие «граница» с помощью прилагательного «ограничивающая» приводит к тавтологии.

Во втором варианте проекта [15, с. 5] рассмотренная выше формулировка дополнена: «стратиграфические границы — поверхности, ограничивающие стратиграфическое подразделение в полном объеме по его подошве (нижняя граница) и кровле (верхняя граница)». В таком виде и вошла она в кодекс, но не в основной его текст, а в приложение [22, с. 43]. Это дополнение — «в полном его объеме» [23, с. 44] — не только излишне, но и опасно, так как может навести на мысль о том, что неполные стратоны имеют какие-то иные границы.

ки и определений их границ, составление и уточнение стратиграфических шкал и корреляция их между собой.

К тому же достоверное установление «полноты объема» — задача сложная и практически до конца никогда не решаемая. Не обладая прямыми доказательствами полноты разреза, мы выводим такое заключение «от противного», т. е. признаем участок разреза полным в том случае, когда не обнаруживаем в нем стратиграфического перерыва. Однако в стратиграфии отсутствие данных не является доказательством.

Более определенно в кодексе сказано о границах литостратонов: «Стратиграфические границы местных подразделений (свит, серий и комплексов.— В. Е.) должны быть приурочены к уровням изменения вещественного состава пород, а также к стратиграфическим перерывам и угловым несогласиям или к смене ассоциаций остатков организмов» [22, с. 27; 23, с. 27]. Этому последнего добавления, явно неуместного, так как оно применимо только к границам биостратонов, в проектах не было [14, с. 20; 15, с. 19]. Но и о границах ярусов и других биостратонов, связанных именно со «сменой ассоциаций», не говорится.

В целом литостратиграфические границы характеризуются конкретнее, чем биостратиграфические и «хроностратиграфические». Так, по американскому кодексу 1961 г. [7, с. 78] границы литостратонов «располагаются в местах изменения литологии». А вот «границы хроностратиграфических подразделений в типичной местности или районе определяются объективными критериями» [7, с. 81]. Как ограничить круг объективных критериев и какими необъективными критериями определять эти границы в других районах — решить совсем не просто.

Согласно английскому кодексу 1967 г. [7, с. 96], граница литостратона также «проводится в местах литологического изменения», тогда как границы стратонов так называемой стандартной шкалы (в частности, ярусов) предлагается произвольно определять маркирующими точками [7, с. 97]. Но что представляют собой эти границы — опять-таки не говорится. В международном стратиграфическом справочнике [9] применительно к литостратиграфическим границам дословно повторена формулировка американского кодекса 1961 г. Но определения границы яруса нет, хотя подробно рассказано, в каких разрезах ее следует выбирать, упомянута ее изохронность и т. п.

Значительно четче характеристика границы в геологическом словаре [2]: «Граница стратиграфическая — относительно изохронная поверхность, разделяющая два смежных согласно залегающих² в стратиграфическом разрезе слоя, независимо от отсутствия или наличия между ними стратиграфического перерыва. Каждая стратиграфическая граница является одновременно кровлей более древнего слоя и подошвой более молодого». Здесь ясно сформулированы выводы о независимости самого понятия стратиграфическая граница от того, сопровождается ли она перерывом или нет, о разделительной роли границы и ее двусторонней природе — принадлежности обоим разделяемым ею стратонам. Однако собственно определения границы в этом тексте нет.

Нет его и в специальном разделе, посвященном принципам определения стратиграфических границ [7, с. 44—47]. В трехтомном толковом словаре английских геологических терминов [24] содержится 16 терминов, начинающихся словом «граница», и 25 — словом «стратиграфическая», но сочетания «стратиграфическая граница» среди них нет. Дальше, вероятно, можно не продолжать. Достаточно показательным, что авторам двухтомного терминологического справочника [10]

² Под этим термином здесь имеется в виду не залегание без стратиграфического перерыва, как он обычно понимается [1], а параллельное залегание без нарушения последовательности [2].

удалось разыскать только два определения стратиграфической границы общим объемом 9 строчек. Здесь же одним лишь биостратонам отведено 70 страниц и диспропорция эта весьма красноречива.

Ситуация складывается явно парадоксальная. Почти все авторы признают важность определения стратиграфической границы, но определение такого, как правило, не приводят. И при анализе природы стратонов разных категорий, и при детальном описании какого-либо яруса границы не определяются и часто даже не упоминаются. Создается впечатление, что мы по инерции никак не можем выбраться из первого этапа развития стратиграфии, на котором главной задачей было выявление качественной характеристики стратонов. Но для многих отрезков разреза этот этап пройден. В частности, почти для всех ярусов мезозоя уже достаточно ясно их палеонтологическое содержание и на первый план следовало выдвинуть разработку определений их границ [4, 6]. Между тем, как писал Б. С. Соколов, «мы главное внимание по-прежнему отдаем стратиграфическим подразделениям в целом, их палеонтологическому содержанию... и, вместе с тем, явно недостаточно занимаемся определением самих биостратиграфических границ...» [17, с. 9]. Но на вопрос о том, «что же такое биостратиграфическая граница..., что представляют собою биостратиграфические границы...?» [17, с. 6], ответа нет и в этой статье.

Видимо, мы все еще недостаточно четко осознаем неразрывность понятия о стратоне от определения его границ, невозможность выделения стратона без установления его границ. Привыкнув к мысли о важности палеонтологической характеристики разреза (совершенно верной), мы забываем о необходимости определения границ как о самостоятельной процедуре. К тому же многие авторы, возможно, полагают, что понятие о стратиграфической, и в частности о биостратиграфической, границе настолько просто и очевидно, что даже не нуждается в формулировке. Между тем отсутствие четкого определения этого ключевого понятия приводит к заблуждениям. К их числу относятся представления о том, что зоны определяют объем яруса и его границы, что зона — основная единица международной шкалы и т. д.

Такие взгляды довольно широко распространены. О. Шиндевельф писал, что «ярусы и более крупные стратиграфические единицы — не что иное, как суммы биостратиграфических зон», ссылаясь при этом на мнение «подавляющего числа авторов» [25, с. 53]. И в трудах XVIII сессии ВПО говорится, что «... объем яруса определяется комплексом входящих в него зон. Это зафиксировано и в Стратиграфическом кодексе СССР» [13, с. 4]. Но кодекс утверждает: «объем стратиграфического подразделения — интервал геологического разреза, заключенный между стратиграфическими границами этого подразделения» [22, с. 43; 23, с. 44]. Подобная рекомендация есть и в справочнике [9, с. 93].

Действительно, объем яруса и любого другого стратона определяется именно его границами. Комплекс зон яруса определяет не объем его, а выявляет степень относительной полноты разреза яруса и детальность его расчленения. Нетрудно представить себе разрез, в котором на отложениях с заведомо барремскими аммонитами непосредственно залегают слои с аммонитами, столь же достоверно принадлежащими к апту. Если выше по разрезу установлено также непосредственное налегание отложений с аммонитами альба на слоях, содержащих аптские аммониты, то в таком разрезе границы баррема—апта и апта—альба устанавливаются однозначно. Однозначно устанавливается и объем аптского яруса, несмотря на отсутствие фауны между

обими крайними уровнями находок аптских аммонитов и, следовательно, невозможность установления «суммы зон». В этом случае мы имеем зафиксированный объем яруса, но не можем судить об относительной полноте его. Со временем зоны будут выявлены, число и номенклатура их будут неизбежно меняться, а с ними и представления о степени полноты (или неполноты) тех либо иных частей яруса. Но зафиксированный границами объем яруса, конечно, не изменится. Таким образом, границы яруса и его зональное расчленение выполняют различные функции.

Неверны и представления о возможности определения границы яруса вышележащей зоной. Не говоря уже о том, что одностороннее определение границы вообще недопустимо (всякая граница может быть установлена лишь при наличии обоих разграничиваемых ею объектов), это ничего реального дать не может. Независимо от того, будем ли мы рассматривать границу между ярусами как границу между подъярусами или как границу между зонами, она остается одной и той же поверхностью с теми же признаками для ее установления. Можно рассматривать границу титона—берриаса и как границу юрской и меловой систем, и как границу между верхней юрой и нижним мелом, и непосредственно как ярусную границу, и как границу между верхним титоном и нижним берриасом и, наконец, как границу между зонами *V. transitorius* и *P. ponticus*—*P. grandis*. Но признаки, по смене которых эта граница проводится, остаются во всех случаях одними и теми же. Поэтому в конечном счете реальное значение имеют именно эти признаки, т. е. конкретное определение границы, а не то либо иное наименование смежной с ней зоны.

Кроме того, номенклатура и число зон для одного и того же яруса изменчивы и не отличаются единообразием, в связи с чем однозначная корреляция их не всегда достижима. Наконец, при обозначении границ ярусов с помощью зон остается неясным самое, пожалуй, существенное—как, на каком основании решается вопрос об отнесении зон к тому или иному из ярусов.

Обозначение границ ярусов зонами можно использовать как технический прием, упрощающий сравнение различных схем. Но определения границы наименования зон не несут. Сами же по себе они, по крайней мере формально, равноценны. Поэтому мы не получаем подобным способом определения границы и не можем объективно судить о том, какой из вариантов следует считать верным. Итак, обозначать границу зоной можно, но определять ее зоной нельзя. Кстати, может быть дело и заключается в том, что, обозначая границу зоной, мы очень уж неточно называем эту процедуру «определением»?

Посмотрим на конкретном примере к чему приводит такой подход. На рис. 1 приведены 25 вариантов расчленения на зоны готеривского яруса, который известен вот уже 110 лет, довольно хорошо изучен и отличается сравнительно устойчивой номенклатурой зон. На рисунке каждая «сумма зон» приравнена к готериву, как и считали их авторы, а в каждой колонке всем зонам отведены равные отрезки (без корреляции между колонками). Почти все эти варианты различаются либо по числу, либо по номенклатуре зон. Всего здесь 48 наименований зон, числом от 2 до 8. Зона *radiatus*, например, может быть и первой, и второй, и даже третьей снизу, а зона *divali* в одних случаях прилегает к нижней границе яруса, в других—к верхней.

В этих условиях, естественно, многие зоны (в том числе и одноименные) различаются по своим объемам. Но значительно серьезнее то, что они различаются и по сумме объемов. У нижней границы готе-

мерзлам с Ammonites astierianus		мерзлам с Ammonites radiatus		известняки Немателя			1	
Hoplites radiatus-Duvalia dilatata			Crioceras duvali-Cr.angulicostatum				2	
Crioceras группы duvali			Crioceras angulicostatum				3	
Crioceras duvali			Hoplites angulicostatus				4	
H.castell.- H.radiatus	Crioceras duvali	Desmoceras sayni						
Crioceras duvali		Crioceras duvali		Desmoceras sayni-Hopl.angulicostatus		Hoplites angulicostatus	5	
Leop.castellanensis-Acan.radiatus				Desmoceras sayni		Hoplites angulicostatus		
Ac.radiatus-Leopoldia castellanensis			Crioceras duvali				6	
Lyticoceratan		Crioceratan		Sibirskitan		Hoplocrioceratan	7	
Acanthodiscus radiatus		Crioceratites duvali		Subsaynella sayni			8	
Ast.astieri- Pol.of.euv- riptychoides	Bid.bidicho- tomus-Neoc. grotriani	Acantho- discus radiatus		Leopoldia leopoldi		Criocerati- tes nolani - Cr.sablieri	Simbirski- tes-sub- inversum	9
			Speetonicerases versicolor-S.subinversum				10	
Acanthodiscus radiatus		Crioceratites duvali		Subsaynella sayni			11	
Acanth. radiatus		Criocer. duvali		Subsaynella sayni		Ps.angulicostata	12	
Acanthodiscus radiatus		Leopoldia leopoldi		Criocer. ex gr. duvali- Speetonicerases versicolor			13	
Leopoldia castellanensis - Acanthodiscus radiatus				Crioceratites duvali - Speetonicerases subinversum			14	
Leopoldia leopoldina		Crioceratites duvali		Pseudothurmannia anguli- costata-L.angulicostatus			15	
Acanthodiscus radiatus		Crioceratites duvali		Pseudoth.angulicostata			16	
Lyticoceras s.l. sp.	Acanthodiscus radiatus	"Crioceras duvali"		Subsaynella sayni		Pseudothurmann. angulicostata	17	
Acanth.radiatus - Leop.leopoldina	Criocer. duvali - Speeton.versicolor		Crasp.phillipsi - L.angulicostatus		Ps.angulicostata - Sibirsk.decheni		18	
Acanthodiscus radiatus		Crioceratites duvali		Speeton.subinversum-Ps.angulicostata Sp. subinversum - Lytic. baksanense		Ps.angulicostata - Cr.discofalcatus	19	
Ac.radia- tus-"Lyt." castellan.	Criocerat. duvali loryi	Olooste- phanus jeamoti	"Neocom." nodoso- plicatus	S,sayni- Cr.duvali duvali	Flesiospi- tidiscus ligatus	Pseudoth. anguli- costata	20	
En.ambli- gonium	Endemoc. noricum	Endemoc. regale	Sibirsk. inversum	M.speeto- nensis	Cr.göt- tschei	Simb.mar- ginatus	Cr.vari- abilis	21
Endem. am- bligonium	Endemocer. noricum	Endemocer. regale	Speeton. inversum	Milanow. staffi	Crasped. gottschei	Cr.disc- cofalcatus	22	
Acanthodiscus radiatus		Crioceratites nolani		Sp.subinversum - Sp.versicolor		Ps.angulicostata - Cr.discofalcatus	23	
Lyticoc.noricum- Lytic.ambligonium		Acanth.radiatus - Leopol.leopoldiana		Speeton.inversum- Subsaynella sayni		Ps.angulicostata - Cr.discofalcatus	24	
Acanthodiscus radiatus		Crioceratites nolani		Subsaynella sayni -Speet.subinversum		Ps.angulicostata - Cr.discofalcatus	25	

Рис. 1. Варианты зонального расчленения готеривского яруса: 1 — Ренвье, 1873; 2 — Килиан, 1895; 3 — Лори, 1898; 4 — Пакье, 1900; 5 — Сайн, 1903; Килиан, 1907; 6 — Ор, 1911; 7 — Слэт, 1924; 8 — Мюллер, Шенк, 1943; 9 — Ренгарген, 1951; 10 — Чернова, 1951 (верхний готерив); 11 — Луппов, 1952; 12 — Райт, 1957; 13 — Друщиц, 1960; 14 — Эристави, 1960; 15 — Меловая комиссия МСК, 1961; 16 — Эристави, 1963; 17 — Лионский коллоквиум, 1963; 18 — Друщиц, 1963, 1966; 19 — Егоян, Ткачук, 1965; 20 — Муллан, Тьелуа, 1967; 21 — Росон, 1971; 22 — Кемпер, 1976; 23 — Егоян, 1971, 1977; 24 — Друщиц, 1977, 1979; 25 — Меловая комиссия МСК, 1979

рива имеются 4 варианта и у верхней столько же. Иными словами, возможны 16 вариантов готерива. К счастью, в литературе встречается лишь половина их — 8, причем самый маленький из готеривов примерно в 2,5 раза меньше самого большого из своих тезок. Граница подъярусов готерива проводится на 5 разных уровнях и у каждого из них не менее 8 вариантов (рис. 2). Отметим сразу же, что готерив вовсе не исключение. Например, на Лионском коллоквиуме 1973 г. было представлено 6 разных по объему вариантов берриасского яруса при 5 вариантах для нижней границы и 2 — для верхней [28, с. 341, 380]. Всего для 7 ярусных границ нижнего мела известно около 30 их вариантов, а для 6 нижнемеловых ярусов — около 40. Так что готерив — всего лишь, по-видимому, «средний» ярус. Можно предполагать, что и в других отделах и системах, близких по степени изученности к нижнему мелу, разнообразия не меньше.

Расхождения в схемах нередко остаются незамеченными из-за применения номинативной корреляции, когда стратоны и границы

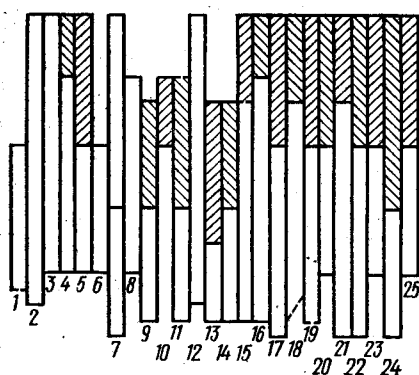


Рис. 2. Сопоставление объемов готеривского яруса в схемах различных авторов: 1 — «Собственно неокомский ярус» Кокана, 1862; 2 — Ренвье, 1873; 3 — Килиан, 1895; Лори, 1898; 4 — Пакье, 1900; 5 — Баумбергер, 1901; Сайн, 1903; Килиан, 1907; 6—12 — см. рис. 1; 13 — Мордвилко, 1960; 14 — Друшиц, 1960; Эристави, 1960; 15—25 — см. рис. 1. В схемах, на которых нижний и верхний подъярусы не обособлялись, показан интервал готерива в целом; в остальных — интервал верхнего готерива заштрихован

приравниваются на основании однозначности своих названий. Так, граница нижнего—среднего апта кавказских и закаспийских схем часто проводится на одном уровне с одноименной границей французских схем, хотя в первых слои с дюфренойями помещаются под этой границей, тогда как во вторых — над нею. Серьезные последствия имело приравнивание слоев *chaperi*—*delphinensis* к зоне *transitorius* на основании того, что и то и другое относили к верхнему титону. Эти взгляды осложняли решение вопроса о границе юры и мела на протяжении сорока лет (с 30-х годов) и в какой-то мере, вероятно, сохраняются еще и сейчас. Между тем о том, что слои *chaperi*—*delphinensis* выше зоны *transitorius*, знали еще до 1910 г.

С еще большей легкостью приравниваются друг к другу одноименные зоны. Для приравнивания разноименных зон оказывается достаточным совместное нахождение характерных для них видов. Хотя совместное нахождение таксонов свидетельствует лишь о том, что их биозоны перекрываются в разрезе, но не доказывает совпадения ни биозон, ни самих зон. Установление взаимоотношения стратонов возможно лишь путем установления взаимоотношения их границ. Иначе говоря, коррелировать нужно не по названиям стратонов и не по наименованиям таксонов, а только непосредственно по границам.

Если для готерива в сравнительно небольшом числе схем имеется около полусотни различных по наименованию зон, то для всего нижнего мела их около 300 (но скорее более). И рассчитывать на сокра-

шение зональной номенклатуры и ее стабилизацию не приходится. Зона — небольшой по объему стратон, и ее палеонтологическое содержание неизбежно меняется от района к району в большей степени, чем общая характеристика яруса, частью которого она является. В этой связи меняются и наименования зон, непосредственно «привязанные» к их палеонтологическому содержанию. Неудивительно поэтому, что один и тот же аптский ярус в различных схемах начинается разными зонами: *deshayesi*, *weissi*, *weissi*—*albrechtiaustriacae*, *fissicostatus*, *ridzewskyi*, *tenuicostatus*, *securiformis*, *tuarkyricus*, *turkmenicum* и др. В одном случае такая зона соответствует всему нижнему апту, в других — может быть одной из двух, трех или четырех зон того же подъяруса.

Зональное деление зависит и от степени изученности разреза, и от степени разработанности группы, по которой строится зональная шкала. По мере накопления материала и повышения детальности исследований в целом наблюдается отчетливая тенденция к увеличению числа зон (хотя в отдельных случаях эти же факторы могут и уменьшить их число). Вполне естественно, например, что разрез готерива Воконта на Лионском коллоквиуме 1963 г. представлялся расчлененным на 5 зон, а всего лишь четыре года спустя нижняя из них была возвращена в валанжин, тогда как остальной интервал был расчленен уже не на 4, а на 7 зон [29]. Таким образом, разнообразие и изменчивость зональных шкал — явление естественное, соответствующее самой природе зон.

Нужно учитывать еще и определенную долю субъективизма, так как схемы разных авторов по одному району не всегда совпадают. К тому же большое число зон в схеме иногда, по-видимому, рассматривают как очевидное достижение³. Это увеличивает число зон, и они подчас превращаются в символику. Так, в опубликованной в 1981 г. общей шкале нижний альб разделен, со ссылкой на разрезы Мангышлака, на 5 зон [12, с. 59—65]. Но в вышедшей в свет в том же году схеме Мангышлака [16] в нижнем альбе 4 зоны, из которых лишь 2 одноименны с зонами общей шкалы. В итоге — вместо 2 зон нижнего альба, прослеживавшихся от Франции до Закаспия, мы имеем зоны 9 наименований, 3-х из которых, как и 5-членное деления нижнего альба, нет ни в одной из схем юга СССР и других его территорий.

Итак, использование зон на протяжении ста с лишним лет не привело к стабилизации границ и объемов ярусов. И удивительного в этом ничего нет. Ведь зоны вошли в практику как подразделения ярусов или подъярусов, дающие возможность дальнейшей детализации расчленения, повышения разрешающей способности биостратиграфии. И с этими обязанностями они справляются. Но с несвойственной им ролью основной единицы шкалы, определяющей границы и объемы ярусов, они явно справиться не могут. Чем же объясняется бытующая в литературе вера в определение объема яруса суммой зон, в стратиграфические границы, охватывающие стратоны в полном объеме, в определение границы вышележащей зоной и т. п.? Если присмотреться к обычной стратиграфической схеме, то, пожалуй, разгадку найти можно. Корни этих верований скорее всего таятся в чисто зрительном восприятии самой левой части схемы, где размещаются колонки ярусов, подъярусов и зон. Здесь границы ярусов строго прямолинейны

³ Для целей самой стратиграфии вполне достаточно деления яруса на 2 или 3 подъяруса, каждого подъяруса — на 2—4 зоны, каждой зоны — на 2—4 подзоны. Достигаемая при этом детальность превышает обычно реальные потребности практики.

(«изохронны»), охватывают их в «полном объеме», весь интервал между ними заполнен зонами («в сумме своей составляющими ярус») и, наконец, над каждой границей располагается, конечно, та либо иная зона, «определяющая» ее. Таким образом, мы пытаемся составить представления об основных понятиях стратиграфии, исходя из наиболее идеализированной части схем и в итоге приходим к очень неясно сформулированным или просто ошибочным представлениям.

Для исправления положения нужно изменить отправную точку наших рассуждений. Основой для них должен стать сам геологический разрез. Ведь даже самая детальная и отработанная стратиграфическая шкала не самоцель стратиграфии, а лишь инструмент для стратификации разрезов и выявления закономерностей изменения их строения по площади. Поэтому и определение границы вообще, и конкретные определения границ должны быть применимы к каждому разрезу.

Что же представляет собой стратиграфическая граница? Определение ее действительно оказывается очень несложным: стратиграфическая граница, т. е. поверхность, разделяющая два смежных в разрезе стратона, вдоль которой первоначальное взаимоотношение их не нарушено, представляет собой уровень смены тех литостратиграфических или биостратиграфических признаков, по которым эти стратоны различаются. Подчеркнем, — не уровень появления одной группы признаков и не уровень исчезновения другой, а именно уровень, на котором одна группа признаков сменяет другую.

Среди стратиграфических границ можно различать простые и осложненные. К первым относятся: границы со стратиграфическим перерывом и угловым несогласием, со стратиграфическим перерывом, без фиксируемого углового несогласия; без фиксируемого стратиграфического перерыва, но с очень четкой, резкой сменой определяющих ее признаков (на многих из них, вероятно, все же имеется перерыв, который мы не улавливаем). В первых двух случаях, а нередко и в третьем, границы оказываются совмещенными — одна и та же поверхность является одновременно и лито-, и биостратиграфической границей. По таким границам споры обычно не возникают.

Осложненные границы сопровождаются переходными или промежуточными слоями. Эти слои представляют собой или интервал перемежаемости признаков (чаще всего у границ литостратонов), или интервал смещения признаков (чаще у границ биостратонов), или же интервал отсутствия признаков, т. е. интервал неопределенности (почти исключительно свойствен биостратонам). Все эти 3 типа слоев создают некоторые затруднения при стратификации разрезов. Но основные трудности промежуточные слои создают в стратонимии. Здесь они превращаются в особую категорию — спорных слоев.

Существованию проблемы спорных слоев способствует наша склонность переоценивать достигнутые на сегодня результаты. После завершения очередного раунда споров возникает иллюзия достижения «окончательного» решения (его тешили и наши предшественники). Между тем такая успокоенность никак не оправдана (рис. 3). Достаточно смены поколения исследователей, изменений в систематике или выявления даже одиночного богатого фауной разреза, а иной раз и просто ошибки в определениях или другого повода, чтобы та либо иная граница стала предметом споров. Так, «спусковым крючком» к оживленной дискуссии 60—70-х годов по границе титона—берриаса послужило решение об обособлении берриаса, хотя, казалось бы, отделение берриаса от валанжина никак не затрагивало его нижнюю гра-

ницу, десятилетиями оставшуюся «спокойной». Скорее следовало ожидать споров по верхней границе, но их почти не было. (Точнее — пока не было. Если подтвердится распространение в берриасе типичных для валанжина родов *Thurmanniceras*, *Kilianella*, *Olcostephanus* [26], по которым обосновывалось отделение от берриаса его верхнего горизонта [27], то споры неизбежно начнутся.)

Кроме того, мы обычно не обращаем внимания на масштабы проблемы и, к примеру, не замечаем, что лишь меньшая часть нижнеме-

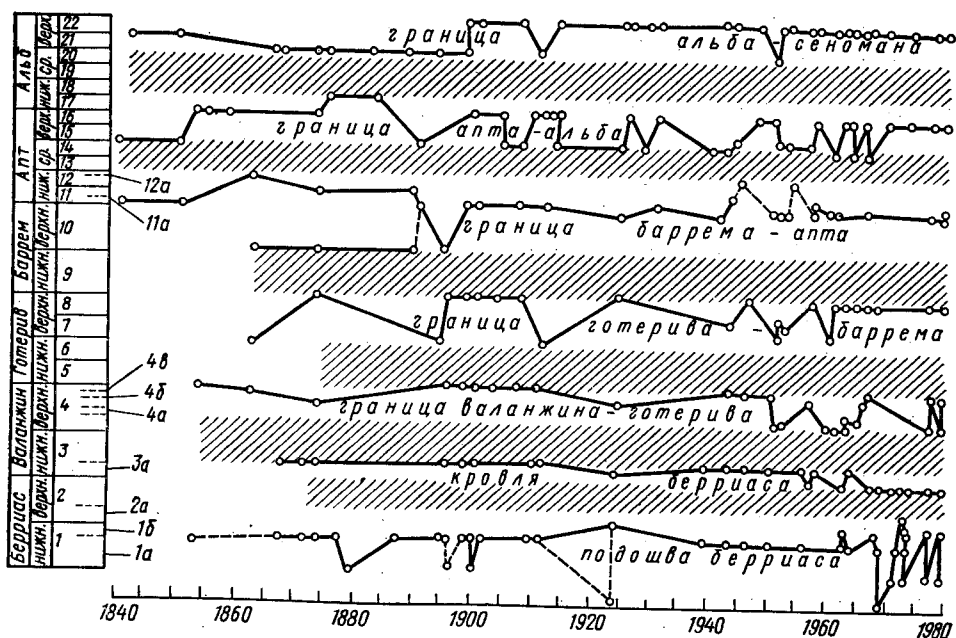


Рис. 3. Положение границ нижнемеловых ярусов в схемах 1840—1980 гг. Зоны: 1 — *P. grandis* s. l. (1a — подзона *P. jacobi*, 1б — подзона *P. grandis* s. l.); 2 — *F. boissieri* s. l. (2a — подзона *T. occitanica*); 3 — *K. roubaudiana* s. l. (3a — подзона *T. pertransiens*); 4 — *S. verrucosum*—*N. neocomiensis* (4a — слои с *P. euryptychoides*, 4б — слои с *D. bidichotomus*, 4в — слои с *Olc. astierianus*); 5 — *A. radiatus*; 6 — *Cr. nolani*; 7 — *S. subinversum*—*S. versicolor*; 8 — *P. angulicostata*—*C. discofalcatus*; 9 — *H. caillaudianus*; 10 — *B. strettostoma*—*S. seranonis*; 11 — *D. weissii*—*P. albrechtiaustriacae* (11a — слои с *M. ridzewskyi*); 12 — *D. deshayesi* (12a — слои с *D. furcata*); 13 — *Ep. tschernyschewi*—*C. crassicostatum*; 14 — *P. melchioris*—*C. tobleri*; 15 — *A. nolani*; 16 — *H. jacobi*; 17 — *L. tardefurcata* s. l.; 18 — *D. mammillatum*; 19 — *H. dentatus*; 20 — *A. daghestanensis*; 21 — *M. inflatum*; 22 — *S. dispar*

ловых отложений практически всегда и всеми относилась к одним и тем же ярусам, тогда как спорные слои охватывают в сумме более половины нижнемелового разреза (см. рис. 3). Вместе с тем споры в стратомии нередко считаются не имеющими прямого практического значения. Однако разнобой в схемах далеко не безобиден. Ведь почти все варианты шкал, подчас и явно неудачные, находят отражение и в региональных схемах, и в палеонтологических работах. В результате свиты или таксоны, описанные, к примеру, как нижнеготеривские, могут принадлежать и к верхнему готериву, и к верхнему валанжину — в зависимости от того, где, когда и кем они описывались. Выяснить это порой бывает довольно сложно. Такие расхождения в шкалах, накапливающиеся с каждым новым десятилетием, затрудняют суммиро-

вание и систематизацию фактов и могут стать причиной прямых ошибок.

Однако главной причиной возникновения и живучести проблемы спорных слоев является отсутствие определений границ, т. е. тех конкретных признаков, по которым их следует проводить. Стратотип, обеспечивающий исходную качественную характеристику яруса и тем самым сохранение его, не охраняет его объема. Поэтому ярус, не защищенный определениями границ, приобретает своего рода безразмерность (хотя и ограниченную, см. рис. 3) и разные исследователи с переменным успехом «натягивают» его на разные суммы зон.

Промежуточные слои первого типа (например, пачка переслаивания песчаников и глин между свитой глин и свитой песчаников) вызывают осложнения при разработке региональных шкал (см. с. 80). Но обычно, благодаря большей «конкретности» литостратиграфических границ, эти трудности сравнительно легко преодолеваются подбором определения, позволяющего однозначно проводить границу. Промежуточные слои третьего типа на первый взгляд не должны были бы вызывать затруднений. Однако мнение о том, что граница «определяется» зоной, расположенной над ней, приводит, по-видимому, к ассоциативному отождествлению понятий «ниже» и «нижний». И нередко слои, не содержащие признаков ни вышележащего, ни нижележащего стратона, безоговорочно относят к нижнему. Мотивируют это, к примеру, следующим образом: «слои лежат ниже нижней зоны апта и, следовательно, принадлежат к баррему». При этом игнорируется логическая равнозначность альтернативы: «слои лежат выше верхней зоны баррема и, следовательно, принадлежат к апту». (Положение было бы обратным, если бы границы было принято «определять» не вышележащей, а нижележащей зоной.) На деле оба эти заключения в равной мере некорректны. Слои, в которых нет ни заведомо барремских, ни заведомо аптских признаков, не могут быть однозначно отнесены ни к одному из этих ярусов. Стратифицировать их можно только условно.

Чаще всего в роли спорных слоев выступают промежуточные слои второго типа. По одним признакам они тяготеют к нижележащему ярусу, по другим — к вышележащему. А так как конкретного определения у границы обычно нет, то для обоснования того либо иного варианта ее используется самая различная аргументация. Ссылаются на приоритеты, на авторитеты, на распространенность варианта и на его удобство, на другую группу ископаемых (которая «лучше» обозначает границу), на первое появление какого-либо таксона, на отдельную находку вида-индекса или на упоминание его в списке, на трансгрессию и регрессию, палеогеографию и тектонические движения и т. п.

Очень часты, естественно, ссылки на палеонтологическое сходство. Но и такой подход на практике малоэффективен. При обосновании принадлежности колхидитовых слоев к баррему отмечалось, что в них встречается 19 видов, общих с нижележащей зоной верхнего баррема [8, с. 104]. Такой довод выглядит довольно убедительно. Но если учесть, что из этих 19 видов 14 являются одновременно общими и с нижним аптом, а в целом в колхидитовых слоях таких видов около 20 [5], то невозможность получения решения таким путем становится очевидной. К тому же подобные оценки часто недолговечны. Геологическая летопись неполна вдвойне — не только потому, что сохраняет она лишь небольшую часть информации, но еще и потому, что эту потенциально сохраняющуюся информацию мы не в состоянии извлечь полностью и вынуждены довольствоваться лишь весьма малой долей ее. Ведь весь объем накопленных палеонтологических данных очень

невелик даже по отношению к тому объему материала, который хранится только в приповерхностном, доступном геологическому молотку слое естественных обнажений. Поэтому новые сборы или даже просмотр старых могут легко изменить оценку в любую из сторон.

Ее более надежны и оценки комплексов фауны в целом. В ходе споров о клансее одни авторы, основываясь на аммонитовой фауне этих слоев, доказывали принадлежность их к апту, тогда как другие, ссылаясь на ту же фауну, с не меньшей убежденностью доказывали, что клансей должен быть оставлен в альбе. Но еще более показательно, что сторонники последней точки зрения после включения клансея в апт отстаивали необходимость объединения его в один подъярус с гаргазом [11, с. 37—40]. Таким образом, в первом случае фауна клансея признавалась настолько отличной от гаргазской, что их следовало относить к разным ярусам. А во втором — эти же фауны настолько сблизились, что их нельзя было отнести к разным подъярусам, а только лишь к одному, общему. Этот пример наглядно показывает, насколько преходящими могут быть такие оценки.

Суть дела, однако, не столько в степени субъективности наших суждений, сколько в остающейся незамеченной некорректности в самой постановке вопроса. Ведь у нас нет заданного объема яруса, т. е. нет представления о ярусе в целом. А это значит, что при анализе положения тех либо иных спорных слоев мы по существу решаем вопрос об их принадлежности к объектам, которые точно не определены, или, попросту говоря, пытаемся относить их «к тому, не знаем к чему». Вряд ли в такой ситуации нужно удивляться частым спорам.

Скорее следует удивляться тому, как в этих условиях уцелели ярусы. Ведь, несмотря на разногласия, вот уже более сотни лет все пользуются одними и теми же ярусами. Такое постоянство, просто несравнимое с разнообразием и изменчивостью зон, уже само по себе наглядно свидетельствует о том, что не зона, а именно ярус является основной единицей международной шкалы, что, кстати, признается и в некоторых руководствах [7, с. 88; 9, с. 93]. Механизм, обеспечивающий стабильность номенклатуры ярусной шкалы, виден на рис. 3. В разрезе каждого яруса есть интервал (заштрихован), который со времени установления данного яруса практически всеми относился именно к нему. Объясняется это четкой обособленностью аммонитовых комплексов указанных интервалов, играющих роль своеобразных «ядер жесткости». Причем, что весьма важно, интервалы эти имеются в разрезах стратотипов ярусов. Кандидаты в ярусы, не удовлетворявшие данным условиям, были отсеяны уже на ранней стадии становления ярусной шкалы. Задача в наши дни сводится к тому, чтобы добиться обеспечения стабильности не только номенклатуры ярусов, но и их объемов. Осуществить это можно только путем введения определенных границ ярусов.

Исходя из приведенного выше определения стратиграфической границы, граница ярусов представляет собой уровень смены таксонов, которыми они различаются. (Таксонов именно той группы, на которой основана данная ярусная шкала.) Надсемейства и более крупные таксоны для этой цели малопригодны. Они слишком растянуты по разрезу и могут быть использованы лишь для немногих границ. Виды и подвиды, напротив, обычно приурочены к небольшим интервалам разреза и поэтому их трудно использовать для того, чтобы увязать части яруса в одно целое, т. е. для того, чтобы «привязать» ту либо иную часть спорных слоев к «ядрам» соседних ярусов. (Некоторые «традиционные» виды можно включать в определение границы в качестве

дополнения.) Более всего для этих целей подходят таксоны среднего ранга — роды, а также (но лишь вместе с ними) подсемейства и семейства. (Главным образом для аммонитов; для других групп подбор таксонов может быть и несколько иным.)

«Ядра» ярусов не только обеспечивают их сохранение в шкале, но вместе с тем и достаточно жестко ограничивают колебания их границ (см. рис. 3). Последние нигде не выходят за пределы двух смежных подъярусов, поэтому в определении границы достаточно включать перечень всех родов, которыми различаются примыкающие к ней подъярусы. Всех — потому что определение придется использовать в разрезах, различных по полноте, богатых и бедных фауной, с разным зональным делением. Находки этих аммонитов будут располагаться на разных уровнях, что несколько не помешает делу, так как в каждом конкретном случае положение границы будет определяться находками, наиболее близкими к ней. По крайней мере, значительная часть таких родов обычно бывает представлена и в «ядре» яруса, в связи с чем такая граница является границей яруса в целом. В сложных случаях, как при решении вопроса о границе титона — берриаса, может понадобиться и выборка родов по всему ярусу [6]. Но в конечном итоге в определении оставляются только роды, присутствующие в пограничных подъярусах.

Прекратятся ли споры с введением определений границ ярусов? Теоретически, конечно, нет. Но возможности для их возникновения резко ограничатся. Дело в том, что в случае предложения иного варианта границы ему придется дать аналогичное определение, оставив в стороне все побочные рассуждения. Это даст возможность для объективного сравнения вариантов по существу, т. е. по степени значимости происходящих на них изменений в составе фауны. А ведь между «ядрами» ярусов нижнего мела не так уж много места для размещения нескольких равнозначных границ. Например, при наличии определения спор о границе апта — альба просто не мог бы возникнуть [6]. При переходе от клансея к нижнему альбу более десятка аптских родов аммонитов сменяются еще большим числом родов альба; здесь заканчивают развитие несколько семейств апта и появляется ряд новых, альбских, в то время как у границы гаргаза — клансея, долгое время принимавшейся за границу апта и альба, сменяются лишь несколько родов, принадлежащих к одним и тем же аптским семействам. По этой вполне объективной причине граница апта — альба в кровле клансея получила общее признание. Типичен и случай с границей титона — берриаса. На Лионском коллоквиуме 1973 г. было предложено для обсуждения 4 ее варианта [28, с. 380]. Очевидно, что в таком небольшом интервале (чуть более подъяруса) вряд ли могли разместиться 4 примерно равные по значимости границы, каждая из которых могла бы претендовать на роль ярусной. И это подтвердили итоги обсуждения. Верхние 3 уровня, на которых заметного изменения родового состава аммонитов не отмечалось, получили все вместе 21 голос, тогда как четвертый вариант (самый низкий в разрезе), где сменялось не только много родов, но и несколько семейств аммонитов, был поддержан 52 участниками коллоквиума. Таким образом, определения границ ярусов несомненно будут способствовать уменьшению самого числа споров, а в случае их возникновения — позволят найти объективное решение.

Далее приводятся определения границ ярусов нижнего мела.

Граница титона — берриаса должна проводиться между самыми высокими в разрезе находками представителей родов *Virgatosphinctes*,

Aulacosphinctes, *Paraulacosphinctes*, *Aspidoceras*, *Streblites*, *Semiformiceras*, *Corongoceras*, *Micracanthoceras*, *Simoceras*, *Aulasimoceras* и самыми низкими в разрезе находками представителей родов *Spiticeras*, *Negrelliceras*, *Kilianiceras*, *Dalmasiceras*, *Neocomites*, *Himalayites*, *Blanfordiceras*, *Subalpinites*, *Pseudosubplanites*, *Pseudoargenticeras*, *Malbosiceras*, *Fauriella*, *Jabronella*, *Mazenoticeras*, *Delphinella*, *Tirnovella* и многочисленных *Berriasella*. Здесь заканчивают развитие *Perisphinctidae* (*Virgatosphinctinae*), *Aspidoceratidae* (*Aspidoceratinae*, *Simoceratinae*), сильно обедняются *Oppeliidae*, *Haploceratidae* и появляются *Neocomitidae*, развиваются *Spiticeratidae* и резко обогащаются *Berriasellidae*. Эта граница соответствует подошве зоны *P. grandis* (s. l.) или зоны *V. jacobii* — *P. grandis* [27] или подошве зоны *P. ponticus* — *P. grandis* [12].

Граница берриаса — **валанжина** должна проводиться между самыми высокими в разрезе находками представителей родов *Berriasella*, *Riasanites*, *Subthurmannia*, *Dalmasiceras*, *Neocosmoceras*, *Spiticeras*, *Negrelliceras*, *Kilianiceras*, *Euthymiceras*, *Malbosiceras*, *Fauriella*, *Himalayites*, *Subalpinites* и самыми низкими в разрезе находками представителей родов *Thurmanniceras*, *Kilianella*, *Olcostephanus*, *Sarasinella*, *Platylenticeras*, *Valanginites*, а также *Polypitychites*, *Distoloceras*, *Eodesmoceras*. Здесь заканчивают развитие *Berriasiellidae*, *Himalayitidae*, *Spiticeratidae* и появляются *Olcostephaninae*, *Polyptychitinae*, *Desmoceratidae*. Эта граница соответствует подошве зоны *K. roubaudiana* (s. l.), включая подзону *T. pertransiens* [27].

Граница валанжина — **готерива** должна проводиться между самыми высокими в разрезе находками представителей родов *Sauroceras*, *Neoholoceras*, *Pseudoosterella*, *Polyptychites*, *Dichotomites*, *Platylenticeras* и самыми низкими в разрезе находками представителей родов *Acanthodiscus*, *Crioceratites*, *Saurella* и, по-видимому, *Spitidiscus*. Эта граница соответствует подошве зоны *A. radiatus* без слоев с *Lyticoceras* s. l. sp. [12, 27, 29].

Граница готерива — **баррема** должна проводиться между самыми высокими в разрезе находками представителей родов *Plesiospitidiscus*, *Pseudothurmannia*, *Balearites*, *Simbirskites*, *Speetonoceras*, *Craspedodiscus*, а также типичных *Crioceratites* (Cr.) и самыми низкими в разрезе находками представителей родов *Holcodiscus*, *Subpulchellia*, *Pulchellia*, *Nicklesia*, *Silesites*, *Crioceratites* (*Emericiceras*), *Barremites* s. s., *Paraspiticeras*, *Pseudoholoceras* и многочисленных *Hamulina*. Эта граница соответствует подошве зоны *H. caillaudianus* [27] или зоны *H. caillaudianus* — *N. pulchella* [12].

Граница баррема — **апта** должна проводиться между самыми высокими в разрезе находками представителей родов *Holcodiscus*, *Silesites*, *Barremites*, *Heinzia*, *Paracrioceras*, *Parancyloceras* и самыми низкими в разрезе находками представителей родов *Prodeshayesites*, *Deshayesites*, *Procheloniceras*, *Cheloniceras*, *Pseudosaurella*, *Sanmartinoceras*, а также *Pseudoholoceras matheronianum* d'Orb., *An. renauxianum* d'Orb. Здесь заканчивают развитие *Holcodiscidae*, *Pulchelliidae* и появляются *Cheloniceratidae* s. s., *Deshayesitidae*, *Aconeceratidae*. Эта граница соответствует подошве зоны *D. deshayesi* [27] или подошве зоны *T. turkmenicum* [12].

Граница апта — **альба** должна проводиться между самыми высокими в разрезе находками представителей родов *Ammonoceratites* (*Argonauticeras*), *Ammonitoceras*, *Epacrioceras*, *Pseudocrioceratites*, *Sanmartinoceras*, *Melchiorites*, *Neosilesites*, *Pseudosilesites*, *Diadochoceras*, *Nodosohoplites*, *Acanthohoplites*, *Epicheloniceras* (Ep.), Ep. (*Eodouvil-*

leicester) и самыми низкими в разрезе находками представителей родов *Kossmatella*, *Protanisoceras*, *Douvilleiceras*, *Proleymeriella*, *Leymeriella*, *Neoleymeriella*, *Epileymeriella*, *Belidiscus*, *Vnigrigeras*, *Anadesmocer*, *Sonneratia*, *Protohoplites*, *Archoplites*, *Oxytropidoceras*, *Tegoceras*. Здесь заканчивают развитие *Cheloniceratidae*, *Aconeceratidae*, *Ancyloceratidae*, *Epacrioceratidae*, почти все *Parahoplitidae* и появляются *Leymeriellidae*, *Hoplitidae*, *Douvilleiceratidae*, *Anisoceratidae*, *Lyelliceratidae*, *Brancoceratidae*. Эта граница соответствует подошве зоны *L. tardefurcata* (s. l.) [27].

Граница альба — сеномана должна проводиться между самыми высокими в разрезе находками представителей родов *Kossmatella*, *Turrilitoides*, *Ostlingoceras*, *Pleurohoplites*, *Hysteroceras*, *Mortoniceras* (включая *Durnovarites*, *Cantabrigites*) и самыми низкими в разрезе находками представителей родов *Turrilites* s. s., *Submantelliceras*, *Mantelliceras*, *Schloenbachia*, *Sharpeiceras*, *Acompsoceras*. Здесь заканчивают развитие *Brancoceratidae* (включая *Mortoniceratinae*) и появляются *Acanthoceratidae* и *Schloenbachiiidae*. Эта граница соответствует подошве зоны *S. martimpreyi* [30] или зоны *S. saxbi* [12].

У приведенных определений есть ряд особенностей. Они конкретны и однозначны, не зависят от того, какие зоны выделяются (или не выделяются) в том либо ином районе. Основываются они не на одиночных разрезах, а на сумме данных по разрезам фактически целой области. Определения легко поддаются проверке, могут быть исправлены и дополнены. Даже в случае существенной корректировки приведенных выше списков родов положение определяемых ими границ не изменится. Определения эти пригодны и для «самых полных» разрезов и схем, для которых они в первую очередь и предназначены, и для неполных. Даже при выпадении из разреза обоих смежных с границей подъярусов определение остается работоспособным.

В ряде разрезов и даже в схемах отдельных районов применение определений границ ярусов может привести к выявлению интервалов неопределенности, т. е. интервалов, в которых не встречены роды, содержащиеся в том или другом определении. Но и в таких случаях определение выполняет свое назначение, очерчивая интервал, в пределах которого конкретное положение границы может быть установлено по видовому составу той группы, на которой построена ярусная шкала, или с помощью увязанных с нею других шкал. Если из-за недостатка данных этого достичь не удастся, то конкретное положение границы может быть принято лишь условно.

В статье, естественно, нельзя рассмотреть все детали, связанные с практикой применения определений ярусных границ, но все вышеизложенное позволяет утверждать, что если каждый из ярусов будет охарактеризован не только своим стратотипом, но и определениями своих границ, то задача стабилизации границ ярусов, а следовательно, и их объемов будет практически решена. Однако проблема не исчерпывается разработкой определений границ ярусов. Определения нужны и для границ подъярусов и зон [6], и для границ биостратонов всех используемых в практике шкал, основанных на других группах ископаемых, а также и для границ литостратонов. Но и это еще не все. Понадобится очень значительный объем работ для точной увязки границ разных шкал между собой, и в первую очередь с ярусной шкалой. В связи с этим можно предполагать, что на следующем этапе своего развития стратиграфии предстоит стать не столько наукой о стратонах, сколько наукой об их границах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геологический словарь. Т. 1—2. М., 1955.
2. Геологический словарь. Т. 1—2. М., 1973.
3. Егоян В. Л. О некоторых основных положениях общей стратиграфии. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1969, № 12, с. 3—13.
4. Егоян В. Л. Стратотип и стратиграфическая граница. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1973, № 2, с. 107—112.
5. Егоян В. Л. Ярусная шкала нижнего мела и нижнемеловые отложения западной части Сев. Кавказа. Автореф. канд. дис. Л., 1977, 36 с.
6. Егоян В. Л. Принципы установления границ подразделений международной стратиграфической шкалы. — В кн.: Пробл. этапности развития органич. мира. Л., 1978, с. 40—49.
7. Жамойда А. И., Ковалевский О. П., Моисеева А. И. Обзор зарубежных стратиграфических кодексов. М., 1969, 103 с.
8. Какабадзе М. В. Колхидиты и их стратиграфическое значение. Тбилиси, 1971, 162 с.
9. Международный стратиграфический справочник (1976). М., 1978, 226 с.
10. Общая стратиграфия (терминологический справочник). Хабаровск, 1979, 842 с.
11. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 13. Л., 1973, 65 с.
12. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 19. Л., 1981, 89 с.
13. Проблемы этапности развития органического мира. Л., 1978, 191 с.
14. Проект Стратиграфического кодекса СССР. Л., 1970, 55 с.
15. Проект Стратиграфического кодекса СССР. Второй вариант. Л., 1974, 40 с.
16. Савельев А. А. О зональном делении альбского яруса Мангышлака по аммонитам. — В кн.: Эвол. организмов и биостратигр. середины мелового периода. Владивосток, 1981, с. 41—46.
17. Соколов Б. С. Этапность развития органического мира и биостратиграфические границы. — В кн.: Пробл. этапности развития органич. мира. Л., 1978, с. 5—11.
18. Стратиграфическая классификация и терминология. М., 1956, 31 с.
19. Стратиграфическая классификация и терминология. М., 1960, 58 с.
20. Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура. Л., 1965, 70 с.
21. Стратиграфические и геохронологические подразделения. М., 1954, 88 с.
22. Стратиграфический кодекс СССР. Л., 1977, 79 с.
23. Стратиграфический кодекс СССР. Л., 1979, 148 с.
24. Толковый словарь английских геологических терминов. Т. 1—3. М., 1977.
25. Шиндewolf О. Стратиграфия и стратотип (1970). М., 1975, 136 с.
26. Alleman F., Grün W., Wiedmann J. The berriasian of Caravaca (Prov. of Murcia) in the sub-betic zone of Spain... — In: Colloque sur la limite Jurassique—Crétacé. Mém. Bul. géol. min. 86. Paris, 1975, p. 14—22.
27. Colloque du Crétacé inférieur. — Mém. Bur. géol. min. 34. Paris, 1965, 834 p.
28. Colloque sur la limite Jurassique—Crétacé. — Mém. Bul. géol. min. 86. Paris, 1975, 393 p.
29. Moullade M., Thieuloy G.-P. Les zones d'Ammonites du Valanginien supérieur et de l'Hauterivien vocontiens. — C. R. Soc. géol. France, 1967, f. 6, p. 228—230.
30. Thomel G. Zoneostratigraphie et Paleobiogeographie du Cenomanien du Sud—Est de la France. 90^e Congrès des Soc. Savantes, t. 2. Nice, 1965.

ВНИПИтермнефть,
Краснодар

Поступила в редакцию
16.04.83

БЮЛ. МОСК. О-ВА ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ. ОТД. ГЕОЛ., 1984, Т. 59, ВЫП. 2

УДК 56.017

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ВЫМИРАНИЯ НА РУБЕЖЕ МЕЗОЗОЯ И КАЙНОЗОЯ

А. С. Алексеев

Предполагается, что в истории органического мира Земли может быть выделено несколько разделенных периодами стазиса критических моментов, которые характеризовались массовым вымиранием [46]. Среди них особое внимание привлекает рубеж мезозоя и кайнозоя (мела и палеогена), когда в морях исчезли аммониты и белемниты, другие группы моллюсков и иных беспозвоночных, многие морские рептилии, а на суше оставили свой последний след динозавры. Исключительный рост интереса к этому рубежу связан также с высказанной недавно гипотезой, объясняющей вымирание организмов в конце мела резкими глобальными изменениями среды, которые были вызваны столкнове-