

ЯН СЕНЕШ*

СОВРЕМЕННЫЕ ГИПОТЕЗЫ КОРРЕЛЯЦИИ НЕОГЕНА ТЕТИСА И ПАРАТЕТИСА

(Рис. 1—7)

Резюме: Для стратиграфической корреляции неогена Тетиса и Паратетиса в последнее время брали различные критерии. По диастрофическим явлениям устанавливали корреляцию нижнего плиоцена Италии и мэотиса восточного Паратетиса, соленосных отложений мессиниена и соленосных слоев среднего базена центрального Паратетиса. Тортон Средиземноморья коррелируется с базой паннона центрального Паратетиса или с бессарабскими слоями восточного по первому появлению представителей рода *Hipparion*. Корреляции по планктонным фораминиферам, наннопланктону и остракодам дают иные результаты. В настоящее время наиболее достоверные результаты дают корреляции по приведенным выше группам организмов. Радиометрическими измерениями возраста отложений в обеих областях можно пользоваться лишь частично, так как во многих случаях они не документированы биостратиграфически. Корреляция, основанная на измерении нормальных и реверсивных палеомагнитных величин, также еще не принесла вполне удовлетворительных результатов.

Разница, которая получается, когда применяют различные методы корреляции, показывает, что выводы нужно делать с крайней осторожностью, и что необходимо особенно глубоко вникнуть в проблематику верхнего миоцена и плиоцена.

Résumé: Ces dernières années on a utilisé différents critères pour établir la corrélation stratigraphique du Néogène de la Téthys et de la Paratéthys. Se basant sur les phénomènes diastrophiques on parallélisait le Pliocène inférieur de l'Italie et le Méotien de la Paratéthys orientale, les sédiments salifères du Messinien et les couches salifères du Badenien moyen de la Paratéthys centrale. La première apparition des représentants du genre *Hipparion* servait à la corrélation du Tortonien de la région Méditerranéenne et la base du Pannonien de la Paratéthys centrale ou du Bessarabien de la Paratéthys orientale. La corrélation qu'on établissait d'après les Foraminifères planctoniques, le Nannoplanton et les Ostracodes donnait des résultats différents. Actuellement, c'est la corrélation basée sur lesdits groupes d'organismes qui semble être la plus sûre. Les données des mesures radiométriques de l'âge des dépôts des deux régions ne sont que partiellement utilisables puisque non documentées biostratigraphiquement dans maints cas. Les mesures des valeurs normales et réversibles du paléomagnétisme n'ont pas donné non plus de résultats satisfaisants.

Les données qu'on obtient en appliquant différentes méthodes de corrélation ne sont pas les mêmes. Cela montre qu'il est indispensable d'être excessivement prudent en faisant des conclusions et qu'il faut vouer une profonde attention tout particulièrement aux problèmes du Miocène supérieur et du Pliocène.

Уже более столетия геологи стараются установить корреляцию этих двух важнейших зон осадкообразования Средиземноморья. Неодинаковое палеогеографическое и фациальное развитие Тетиса и Паратетиса в неогене нашло отражение в стратиграфической номенклатуре. В Паратетисе было создано много таких классических ярусов, как гельвет, виндобон, сармат, паннон, мэотис, понт и др., но их корреляция с классическими ярусами неогена Тетиса до сих пор, по большей части, недостаточно установлена. Притом — это относится главным образом к области Тетиса было ложное представление,

* Доц. Я. Сене́ш, д-р геол. наук, Геологический институт Словацкой академии наук Братислава, Обранцов миегу 41.

что многие классические ярусы Паратетиса (т. е. пространства, занятого морем) являются так называемыми «континентальными ярусами». В то же время в стратотипах и типичных разрезах ярусов Паратетиса видели всюду водные, т. е. морские, эвксинские и каспийские солоноватоводные отложения. Вследствие этого в прежние время корреляцию часто проводили по неподходящим группам организмов.

Да и в наши дни, после создания новых региональных ярусов или переопределения старых, в той и другой области, можно говорить лишь о попытках корреляции, к которой разные авторы и методически подходят совсем неодинаково, иногда применяя способ решения по диастрофическим явлениям, иногда по палеобиологическим. В последнее время начали определять возраст отложений при помощи радиометрической и палеомагнитной съемки. Наиболее сложные проблемы представляет, конечно, корреляция верхнего миоцена и плиоцена, где разница в палеосолёности двух рассматриваемых бассейнов особенно резкая.

Для наглядности привожу современное расчленение областей Тетиса и Паратетиса на ярусы (см. рис. 1). Необходимо добавить, что мы понимаем ярусы в том смысле, как это приведено в «Report No 7 Internat. Subcom. Stratigr. Classification, Lethaia, Oslo 1972» за «Regional chronostratigraphic units», т. е. за «Региональные хроностратиграфические единицы». Рис. 1 схематический и не изображает временную корреляцию ярусов Тетиса и Паратетиса. (В колонке Паратетиса все же представлено предполагаемое соотношение во времени объемов ярусов центрального и восточного Паратетиса).

Диастрофическая корреляция

Ее создали в последние годы некоторые авторы главным образом для корреляции верхнего миоцена, где в прошлом не было достаточного количества палеонтологических критериев. При этом исходили из предположения, что как значительные трансгрессии, так и образование соленосных и ангидритовых горизонтов происходили одновременно в Тетисе и Паратетисе.

Известно, что в области Тетиса база плиоцена характеризуется мощной трансгрессией, последовавшей после преимущественно мелководного, солоноватоводного и характеризующегося сильной солёностью изолированного развития мессиниена в виде «Trubi formation». Подобное внезапное обогащение морскими элементами наблюдается в Паратетисе в мэотическом ярусе, точнее в нижнем багеровском горизонте (Л. А. Невесская 1969). Опираясь на наличие некоторых остракод и предполагая влияние мощной средиземноморской нижнеплиоценовой трансгрессии на опресненные области Паратетиса, А. Децима (1964) коррелирует нижний плиоцен Средиземноморья и мэотический ярус (рис. 2). Хотя эта корреляция представляется очень замечливой, палеонтологически она недостаточно документирована. Б настоящее время палеонтологические данные (Р. Йиржичек 1973) говорят скорее в пользу возрастной параллелизации среднего мессиниена с мэотисом, верхнего мессиниена, по всей вероятности, с понтом. Из этого следовало бы, что трансгрессия Средиземного моря на базе плиоцена Италии скорее всего соответствовала бы верхнему понту или базе дакийского (киммерийского) яруса Паратетиса.

Исходя из эквивалентности во времени соленосных горизонтов мессиниена

и соленосных горизонтов центрального Паратетиса, Л. С. Пишванова (1968) устанавливает корреляцию мессиниена с так называемым «верхним тортоном Паратетиса». (По нынешней стратиграфической номенклатуре это верхний горизонт среднего бадена.) Из этой корреляции следовало бы, что сарматский ярус Паратетиса соответствует средиземноморскому плиоцену, а нижний баден, охарактеризованный первым появлением *Praeorbulina* в базальных слоях — итальянскому тортону. Но никакие палеонтологические данные не подтверждают эту заманчивую диастрофическую корреляцию. Соленосные горизонты Паратетиса в Польше, на Украине, в Чехословакии и в Румынии отвечают планктонной зоне с *Gl. decoraperta* и *Gl. aff. nepenthes*, т. е. старше тортон Средиземноморья и, вероятно, представляют средние горизонты сerratилиена (рис. 3).

Корреляция по гиппарионовой фауне

Оставляя в стороне многочисленные дискуссии, касающиеся границы миоцен — плиоцен на основании появления рода *Hipparion*, отметим, что наличие представителей этого рода не раз служило для корреляции отложений Тетиса и Паратетиса. Однако при этом обычно не принималось во внимание к какому виду относятся остатки найденных представителей *Hipparion*. Необходимо учесть, что в области центрального Паратетиса и восточной части

ЯРУСЫ НЕОГЕНА ТЕТИСА		ЯРУСЫ ПАРАТЕТИСА	
		центральные	восточные
ПЛИОЦЕН	верхний	РОМАНИЕН	АКЧАТЫЛ
	средний	ДАКИЙСКИЙ ЯРУС	КИММЕРИЙСКИЙ ЯРУС
	нижний	ПОНТ	ПОНТ
МЕССИНИЕН		ПАНИОН (Степанович)	МЭОТИС
ТОРТОН		САРМАТ (Зюс)	ХЕРСОНЕСКИЙ ПОДЪЯРУС
			верх БЕССАРАБСКИЙ ПОДЪЯРУС
СЕРРАВАЛИЕН			нижний ВОЛЫНСКИЙ ПОДЪЯРУС
			САРМАТ (Бердот)
ЛАНГИЕН	верхний	Б. А. Д. Е. Н.	КОНИСКИЙ ЯР
			КАРАТАНСКИЙ ГОРИЗОНТ
	средний		ЧОКРАКСКИЙ ГОРИЗОНТ
БУРДИГАЛ	нижний		ТАРХАНСКИЙ ГОРИЗОНТ
		КАРПАТИЕН	
АКВИТАН		ОГТНАНГИЕН	КОЦАХУР
		ЭГГЕНБУРГИЕН	ОЛЬГИНСКО-САКАРАБЛЬСКИЙ Г
БОРМИД-ХАТ		ЭГЕРИЕН	БАЙГУБЕК

Рис. 1. Примечание: Эта таблица не дает корреляции по возрасту неогена Тетиса и Паратетиса.

МЕССИНИЕН	НИЖ ПЛИОЦЕН	СРЕД ПЛИОЦЕН
солончатоводный, мелководный и с повышенной соленостью	ТРЧБИ ФОРМАЦИЯ	
	морская	
	ТРАНСГРЕССИЯ	
САРМАТ (Барто)	МЭОТИС	ПОНТ
солончатоводный	БАТЕРОВСКАЯ ФОРМАЦИЯ	
	морская	

Рис. 2.

ТОРТОН в Италии	МЕССИНИЕН в Средиземно-морской области	НИЖ ПЛИОЦЕН ТРЧБИ ФОРМАЦИЯ
	СЕДИМЕНТАЦИЯ СОЛИ	
Ниж "ТОРТОН" sensu Паратетис	Ниж и верх "ТОРТОН" sensu Паратетис	САРМАТ
БАДЕН		

Рис. 3.

Предкарпатского передового прогиба самыми древними отложениями, в которых найдена гиппарионовая фауна, являются базальные горизонты паннона или верхние бессарабские слои (стратиграфические эквиваленты). Напротив, если в Средиземноморской области находки близ Пикерми и Самоса относятся к биоzone N-16 (А. ван Куверинг — Й. А. Миллер 1971), а находка близ Кастелиоса к границе N-15/16 (Л. Бенда — Й. Е. Меленкамп 1972), то ясно, что тут *Hipparion* появляется раньше, чем в центральном Паратетисе, где его находки нельзя отнести к отложениям ниже базы зоны N-17 (рис. 4). В противном случае пришлось бы коррелировать нижний тортон Средиземноморья с нижним панноном, т. е. верхними бессарабскими слоями Паратетиса.

Высказывая все эти соображения, мы и не говорим о том, что представители этого рода были обнаружены в еще более древних отложениях близ Пуимераса и Везона в Ронской области (Ц. Герен — П. Майн — Филипп — Т. Трюк 1972), которые по принятой там номенклатуре, относились бы к «среднему и верхнему гельвету sensu lato».

Корреляция по фораминиферам, наннопланктону и остракодам

В настоящее время этот метод безусловно является наиболее подходящим и, вероятно, надежным, контролируемым, по большей части, одновременным наличием трех групп организмов. Он основан на предположении, что в одно и то же время появились главным образом крупные фораминиферы, планктонные фораминиферы и наннопланктон в нижнем и среднем миоцене Тетиса и центрального Паратетиса. Что касается миоцена и плиоцена, то представляются новые возможности корреляции, главным образом по остракодам, которые по-видимому, позволят решить проблемы отношений не только

между Тетисом и центральным Паратетисом, но также некоторые спорные вопросы, возникающие в восточной части Паратетиса (Р. Йиржичек 1972, 1973).

Многочисленные виды, характеризующие биоzone Г. М. Болли (1966), В. Бертолини и др. (1968) и В. Г. Блова (1969), встречаются преимущественно в нижнем миоцене центрального Паратетиса. Вследствие того, что наличие разных видов и количество, в котором они представлены в ассоциациях той и другой области не совсем одинаковы, оказалось необходимым выделить в центральном Паратетисе особые, так называемые CPN биоzone (И. Циха — Я. Сенеш 1973).

В обеих областях корреляция отложений с *Miogypsina complanata*, *M. septentrionalis* и *M. formensis* может

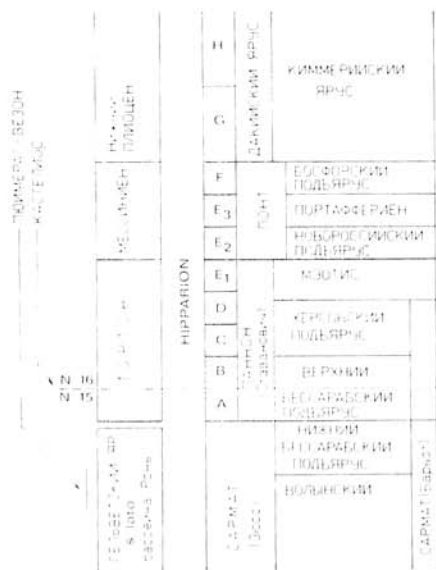


Рис. 4.

быть установлена вполне однозначно (А. Папп — И. Циха — Я. Сенеш Ф. Штейнингер — Т. Балди 1971). Вместе с зонами, заключающими *Glob. ampliapertura* и *Gl. opima opima* они дают возможность параллелизовать нижний и средний эгериев в пределах (во времени) зон Р-20 и N-4. При этом средний эгериев можно приравнять наннопланктонной зоне NN-1 М а р т и н и (И. Циха — Г. Гагн — Е. Мартини 1971). Интересно отметить, что вместе с *Miogypsina complanata* и *Gl. ampliapertura* на базе Р-20 (в Паратетисе зона CPN-1 на базе эгерского яруса) появляются уже первые формы рода *Globigerinoides*, и не только в центральном Паратетисе, но и в Аквитанском бассейне близ Эскорнбо. Иначе, наличие в массовом количестве *Globigerinoides primordius* констатируется начиная от базы зоны N-4, в центральном Паратетисе от базы CPN-3 в верхнем эгериев вместе с *Miogypsina gunteri* и *M. tani* (рис. 5).

Появление остракод рода *Falunia* и наннопланктонной фауны зон NN 2/3 характеризует базу эггенбургского яруса. Все указывает на то, что эта граница лежит еще посредине типового профиля аквитана. Базу оттангского яруса, а также карпатиев с *Gl. trilobus* и наннопланктоном зон NN-4 и NN-5, затем самые верхние горизонты карпатиев, где появляется *Gl. bisphericus* в центральном Паратетисе, можно параллелизовать с «бурдигалом» в том определении этого яруса, которое было установлено в Лионе в 1971 г., когда

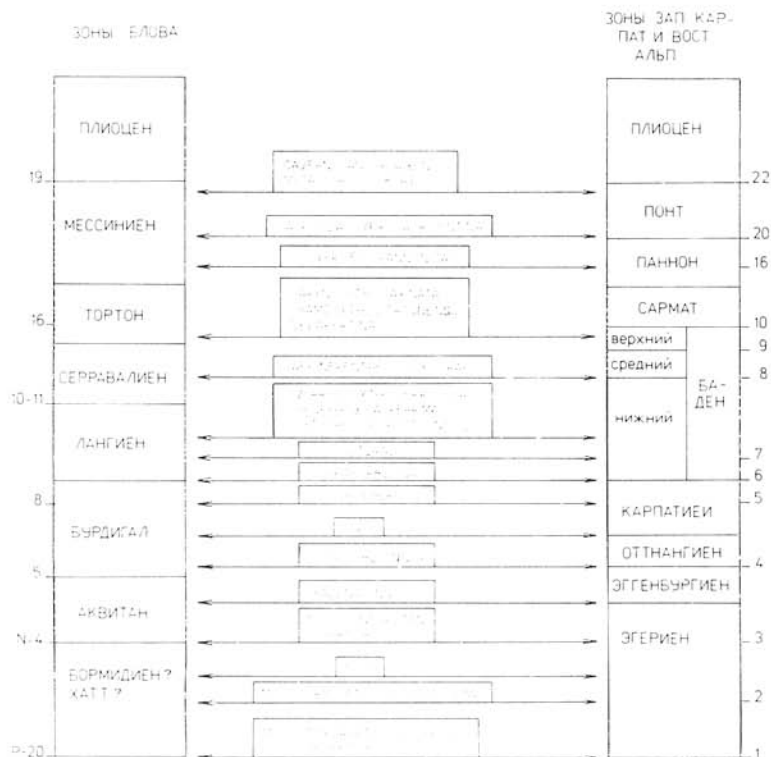


Рис. 5.

за его верхнюю границу приняли первое появление представителей рода *Praeorbulina* (Résultats et résolutions du V-ème Congr. CMNS etc., Circulaire No 1. Appendice. Novembre 1971).

Появление представителей рода *Praeorbulina* определенно характеризует базу лангиена в области Тетиса и базу бадена в области Паратетиса. В обеих областях несомненно одновременно появились *Orbulina suluralis* и одинаковая ассоциация остракод нижнего бадена и лангиена с видами *Cytherella postdenticulata*, *Verrucocythereis verrucosa* и *Henryhowella asperima* (Р. Й и р ж и ч е к 1973).

Следующим горизонтом, по которому может быть установлена параллелизация, является тот, где появляется *Gl. aff. nepenthes* и *Gl. decoraperta* на базе среднего бадена (зона CPN-8). По-видимому, эту зону можно параллелизовать с средним сerraвалиеном. Появление планктонного рода *Velapertina* вместе с ассоциацией остракод, заключающей в себе *Carynocythereis carinata* и *Cyatocytheridea dortonensis* в верхнем бадене показывает, что только верхи бадена (вероятно самый верхний горизонт CPN-9) можно коррелировать с тортоном Тетиса, т. е. с нижними горизонтами тортона Италии. Значит верхние горизонты тортона Италии являются возрастным эквивалентом сармата *sensu stricto* центрального Паратетиса.

Начиная с сармата происходит постепенная изоляция и опреснение Паратетиса, вследствие чего возможности корреляции с Тетисом становятся огра-

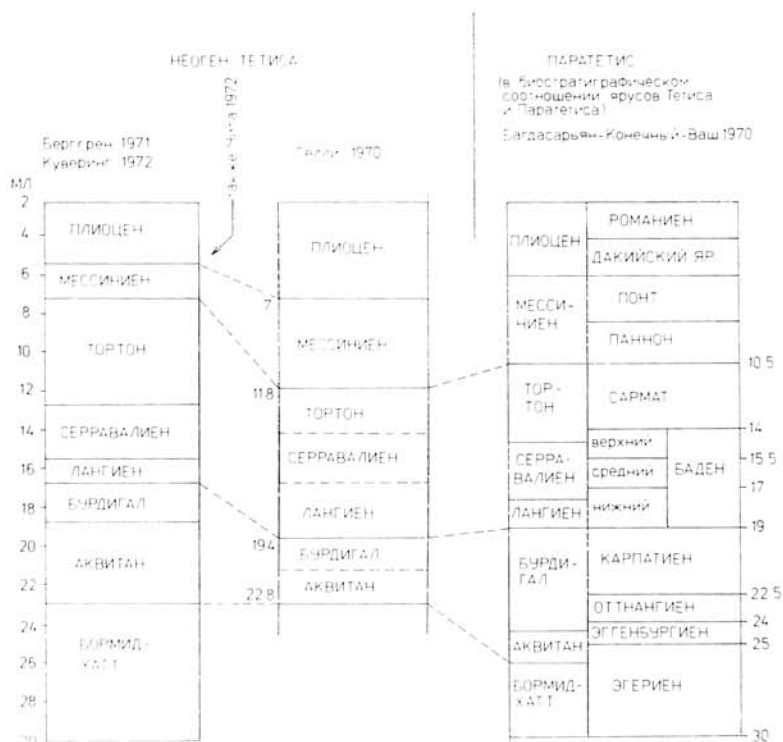


Рис. 6.

ниченными, основываться приходится преимущественно на остракодах. Зону CPN-16 (паннон зона С) с *Cyprideis panponica*, по-видимому, можно параллелизовать с мессиниеном, хотя в последнее время Р. Й и р ж и ч е к (1973) отрицает идентичность форм Тетиса и Паратетиса. Но ассоциация остракод служит опорой — в ней представлены *Cavernocandona roaixensis*, *Metacypris cordatoides*, *Caspiolla acronasuta*, *Caspiolla balcanica* и *Cyprideis agrigentina*. формы, которые находятся и в верхнем понте и в верхнем мессиниене. При этом виды *Metacypris cordatoides* и *Cavernocandona roaixensis* являются формами «верхнего тортона» Ронской области. Имеется, следовательно, полное основание предполагать, что по своему возрасту мессиниен и «тортон» Ронской области эквивалентны. Н. К р с т и ч (1971) параллелизует верхи мессиниена с нижним понтом по остракодам.

Более подробную корреляцию плиоцена Средиземноморья с дакийским ярусом и романиеном, т. е. киммерийскими слоями и ачкагылом Паратетиса пока трудно установить по остракодам. Корреляцию плиоцена обеих областей нужно будет произвести по данным абсолютного возраста и палеомагнитной съемки, в частности между Эгейской и Карпатской областями, где залегают неовулканические породы; результаты исследования фаун позвоночных на окраинах тогдашних бассейнов Тетиса и Паратетиса несомненно также дадут полезные указания.

Корреляция по абсолютному возрасту

Среди многочисленных опубликованных до настоящего времени данных лишь несколько десятков относятся к точно документированным биостратиграфическим местонахождениям в областях Тетиса и Паратетиса. Однако разница между данными, полученными этими двумя методами корреляции, достигает для некоторых горизонтов 3 миллионов лет (рис. 6, данные А. ван Куверинга, В. А. Берггрена, Р. Селли, Г. П. Багдасарьяна — Д. Ва́ша — В. Конечного). Возможно, что разница обусловлена применением различных методов, различных констант, как на это указывал Д. Ва́ш в Циркуляре № 2 рабочей группы по радиометрическому определению возраста при Комитете по стратиграфии неогена Средиземноморья (CMNS), март 1973.

Данные Р. Селли (1970) больше всего приближаются к определению возраста неогена Паратетиса; они позволяют вполне однозначно параллелизовать базу лангиена с базой бадена (горизонт с *Praeorbulina*). Значительно соответствуют друг другу данные о возрасте базы мессиниена и базы паннона. В отношении же нижнего миоцена различия больше: возраст отложений базы N-4 в области Тетиса на 3 миллиона лет меньше, чем в Паратетисе.

Корреляция по палеомагнетизму

Встает основная дилемма: увязывать полученные величины остаточного магнетизма с данными биостратиграфической корреляции или с радиометрическими определениями возраста отложений Тетиса и Паратетиса? Новейшие исследования палеомагнетизма были произведены в области центрального Паратетиса на базе паннона и на базе понта, где залегают вулканические породы Восточной Словакии (О. Орлицкий — Я. Славик

и др. 1970, 1973). По биостратиграфической корреляции эти два яруса соответствуют мессиниену Тетиса, верхняя часть которого, как предполагает М. Б. Чита in Риап (1972), во всяком случае входит в Эпоху 5. Следовательно, нельзя исключить (но, пока, нельзя и подтвердить), соответствие нормальных величин магнетизма, полученных для базы паннона и реверсивных величин, относящихся к базе понта, с соответствующими Эпохами, отвечающими мессиниену. Если основывать корреляцию стратиграфических единиц Тетиса и Паратетиса на радиометрических определениях возраста, то о согласованности приведенных выше данных не может быть и речи, так как по измерению реверсивного палеомагнетизма возраст базы понта оказывается 8—9 миллионов лет, а возраст верхнего мессиниена Эпохи 5 около 5,4 млн. лет. Многочисленные данные палеомагнитной съемки для бадена и сармата центрального Паратетиса еще не были сопоставлены с величинами, полученными для среднего миоцена области Тетиса (рис. 7).

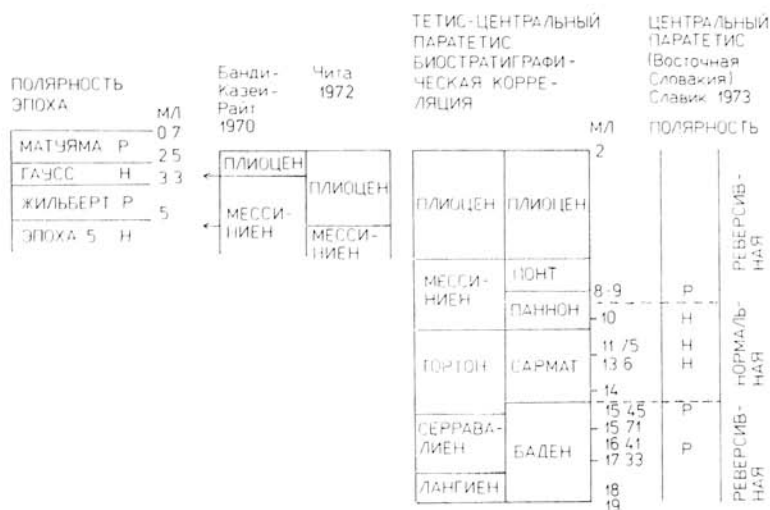


Рис. 7.

Заключения

Критическая оценка приведенных выше гипотез показывает, что корреляция неогена Тетиса и Паратетиса требует крайней осторожности. Даже биостратиграфическая корреляция по планктону, наннопланктону, крупным фораминиферам и остракодам, которая в настоящее время дает, по-видимому, самый надежный ключ для решения проблемы, не лишена слабых сторон отчасти из-за, возможно, запоздалого появления видов вследствие неодновременности трансгрессии, отчасти из-за известной субъективности при оценке таксонов.

Возможности корреляции по позвоночным кажутся многообещающими, но, конечно, следует принимать во внимание целые ассоциации и существовавшие тогда палеоклиматические условия, а не, например, единичные находки представителей рода *Hipparion*.

Данные об абсолютном возрасте вскоре несомненно явятся хорошим пособием, но на современной стадии у нас еще нет даже основной, составленной по биофонам надежной шкалы. Большая часть данных будто висит в воздухе, и их применение для точной корреляции до известной меры спекулятивно. То же можно сказать об определениях палеомагнетизма. Для Тетиса отсутствуют главным образом данные о среднем миоцене, для Паратетиса — о верхнем миоцене и плиоцене.

На VI конгрессе, который организует Комитет по стратиграфии неогена Средиземноморья в 1975 г., особое внимание будет уделено проблематике корреляции неогена Тетиса и Паратетиса. Для решения проблем необходима весьма объективная оценка имеющихся данных и очень осмотрительный подход к новым данным.

Перевод со словацкого В. С. АНДРУСОВОЙ.

ЛИТЕРАТУРА

- ANGLADA, R. 1971: Sur la position du datum à Globigerinoides la zone N-4 et la limite oligo-miocène en Méditerranée. C. R. Acad. Sci. (Paris), 272, p. 1067—1070.
- ANGLADA, R. 1971: Sur la limite Aquitainien-Burdigalien, sa place dans l'échelle des Foraminifères planctoniques etc. C. R. Acad. Sci. (Paris), 272, p. 1948—1951.
- BAGDASARIAN, G. P. — KONEČNÝ, V. — VASS, D. 1970: Contribution of absolute age determination to the evolution scheme of Neogene volcanism in central Slovakia. Geol. práce, Správy (Bratislava), 51, p. 47—69.
- BANDY, O. L. — CASEY, R. E. — WRIGHT, R. C. 1970: Late Neogene planctonic zonation, magnetic reversals and radiometric dates, antarctic to the tropics. Antarctic Research Series, Amer. Geophys. Union (Washington), 15, p. 1—26.
- BENDA, L. — MEULENKAMP, J. E. 1972: Discussion on biostratigraphic correlation in the Eastern Mediterranean Neogene. Z. Deutsch. Geol. Ges. (Hannover), 123, p. 559—564.
- BERGGREN, W. A. 1971: A Cenozoic time-scale on implications for regional geology and paleobiography. Letha (Oslo), 5, p. 195—215.
- BERTOLINO, V. — BORSETTI, A. M. — CATI, F. et al. 1968: Proposal for a biostratigraphy of the Neogene in Italy based on planctonic Foraminifera. Giorn. Geol. (Bologna), 35, H, Proc. IV, CMNS Bologna 1967.
- BLOW, W. H. 1969: Late middle Eocene to recent planctonic foraminiferal biostratigraphy. Proc. I. Intern. Conf. Plankt. Microfossils, Geneva 1967, I, Leiden, p. 199—421.
- BOLLÉ, H. M. 1966: Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on planctonic Foraminifera. Boletín Inform. Asoc. Venezolana de geol. min. petrol. (Chacao), 1, p. 23—32.
- CICHA, I. 1970: Stratigraphical problems of the Miocene in Europe. Rozprawy Ústř. úst. geol. (Praha), 35, p. 1—134.
- CICHA, I. — HAGEN, J. — MARTINI, E. 1971: Das Oligozän der Alpen und der Karpathen. Ein Vergleich mit Hilfe der planktonischen Organismen. Mitt. Bayer. Staatssamml. Paleont. Hist. Geol. (München), kkm p. 279—293.
- CICHA, I. — SENES, J. 1968: Sur la position du Miocène de la Paratéthys Centrale dans le cadre du Tertiaire de l'Europe. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 14, 1, p. 95—116.
- CICHA, I. — SENES, J. 1973: The present state of the biozonal division of the Central Paratethys. Papers X. Congr. Carpatho-Balkan. Geol. Assoc., Sect. 1, Bratislava.
- CICHA, I. — SENES, J. — TEJKA, J. 1967: Karpatien. Chronostratigraphie und Neostratotypen I. Bratislava.
- CITA, M. B. 1972: Messiniano. (Praelprint) 24. Internat. Geol. Congr. Montreal, 1972.
- CITA, M. B. — BLOW, W. H. 1969: The biostratigraphy of the Langhian, Serravallian and Tortonian Stages in the type sections in Italy. Riv. Ital. Paleont. (Milano), 75, 3.
- COVERING, van J. A. 1972: Radiometric calibration of the European Neogene. Calibration of Hominoid Evolution, Scottish Academic Press, New York.
- COVERING, van J. A. — MILLER, J. A. 1971: Late Miocene marine and non-marine time scale in Europe. Nature (New York), 230, p. 559—563.
- COLALONGO, M. L. — PADOVANI, A. et al. 1972: Biostratigrafia e cronostratigrafia del Pliocene. Boll. Soc. Geol. Ital. (Roma), 91, p. 489—509.

- DECIMA, A. 1964: Confronto tra i bacini della Paratetide e del Mediterraneo al limite Miocene-Pliocene. Riv. Miner. Siciliana (Palermo), 15, 88—90, p. 1—7.
- GUERIN, C.—MEIN, P. et al. 1972: Découverte d'hipparions autéortonien dans le bassin de Vaison de la Romaine. C. R. Acad. Sci. (Paris), 274, p. 1276—1279.
- IKEBE, N.—TAKAYANAGI, Y. et al. 1972: Neogene biostratigraphy and radiometric time scale of Japan — an attempt at intercontinental correlation. Pacific Geology (Sapporo), 4, p. 39—78.
- JIRÍČEK, R. 1972: Das Problem der Grenze Sarmat/Pannon in dem Wiener Becken, dem Donaubecken und dem ostslowakischen Becken. Mineralia Slovaca (Spišská Nová Ves), 4, 14, p. 39—81.
- JIRÍČEK, R. 1973: Corrélation du Néogène supérieur dans les régions de la Paratéthys et de la Téthys. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 24, 2.
- LUCZKOWSKA, E. 1971: A new zone with Praeorbulina indigena in the upper Badenian of Central Paratethys. Ann. Soc. Geol. Pol. (Kraków), 40, p. 445—448.
- MARTINI, E. 1970: Standard Paleogene calcareous Nannoplankton zonation. Nature (London), 226.
- NEVESSKAJA, L. A. 1969: Stratigraphical position and extension of the Meotie stage. Földt. Közlöny (Budapest), 101, p. 247—253.
- NICORA, A. 1971: Biostratigrafia del limite Oligocene-Miocene nelle Langhe. Riv. Ital. Paleont. (Milano), 77, p. 157—262.
- NOSOVSKY, M. F. 1971: The Middle Miocene of the Borisphen Bay of the Euxine Basin. V. Congr. CMNS. Preprint, Lyon.
- ORLICKÝ, O.—PAGAC, P.—SLÁVIK, J. 1970: Paleomagnetism of volcanic rocks in Vihorlat Mts. and its geological interpretation. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 21, 1, p. 153—166.
- ORLICKÝ, O.—SLÁVIK, J.—TÜZSÉR, J. 1973: Paleomagnetism of volcanic rocks of the Slánske pohorie Mts. etc. (East Slovakia) and its geological interpretation. Geol. Carpathica (в печати), Bratislava.
- PAPP, A.—CICHA, I.—RÜGL, F.—SENEŠ, J.—STEININGER, F.—BÁLDI, T. 1971: Principes de la subdivision stratigraphique de la Paratéthys Centrale. Preprint, V. Congr. CMNS, Lyon, 1971.
- PAPP, A.—GRILL, R. et al. 1968: Nomenclature of the Neogene of Austria. Verh. Geol. Bundesanst. (Wien), 1968, 1—2, p. 9—27.
- PAPP, A.—MARINESCU, F.—SENEŠ, J. 1973: Sarmatien s. str. Chronostratigraphie und Neostratotypen 3. Bratislava (в печати).
- PAPP, A.—RÜGL, F.—SENEŠ, J. et al. 1973: Ottnangien. Chronostratigraphie und Neostratotypen 3. Bratislava (в печати).
- PISHVANOV, L. S. 1968: On the zonation of the Miocene by means of planctonic Foraminifera. Giorn. Geol. (Bologna), 35, Proc. IV. Congr. CMNS, Bologna, 1967.
- PISHVANOV, L. S.—DIKOVA, P.—DŽODŽO—TOMIĆ, R. 1970: Foraminiferal stratigraphy and correlation of the Miocene of the Western Ukraine, Bulgaria and Yugoslavia. Bull. Inst. Geol. Geophys. Res. (Beograd), Ser. A, 27, p. 51—57.
- SELLI, R. 1967: The Pliocene-Pleistocene boundary in Italian marine section etc. Progr. Oceanography, 4, Pergamon Press Oxford, p. 67—86.
- SELLI, R. 1970: Report on the absolute age. Giorn. Geol. (Bologna), 35, IV. Congr. CMNS, Bologna, 1967, p. 51—59.
- SENEŠ, J. et al. 1971: Korrelácia des Miozäns der zentralen Paratethys (Stand 1970). Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 22, 1, p. 3—9.
- SLÁVIK, J. 1973: Paleomagnetische Werte des Sarmatien s. str. Chronostratigraphie und Neostratotypen, 4. Bratislava (в печати).
- STEININGER, F.—SENEŠ, J. et al. 1971: Eggenburgien. Chronostratigraphie und Neostratotypen, 2. Bratislava.

Рецензия О. САМУЭЛА.