АКАДЕМИЯ НАУК СССР

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

ГРАНИЦА ЮРЫ И МЕЛА

ТРУДЫ, ВЫП. 699

Основаны в 1960 г.

УДК 551.762/63

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

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

УДК 551.762/63(460-13)

Ф.Олориз, Ж.Тавера

ГРАНИЦА ЮРЫ И МЕЛА В ЮЖНОЙ ИСПАНИИ. ЭКОСТРАТИТРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Введение

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

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

🔘 Ф.Олориз, Ж.Тавера, 1990

не столько с историческими вопросами, казакщимися их тредиционного использования в бизостратиграфической разбивке мезозоя, а скорее с тем, что до сих пор у нас нет лучших временных маркеров, чем они, особенно в пре и раннем мелу.

В настоящее время растет интерес к возможности корреляции при помощи изучения глобальных изменений уровня моря (Mitchun et al., 1977: Vail et al., 1977,1984; Vail, Todd, 1981 и Hag et al., 1987). Этот метод, основанный на успехах сейсмостратиграфии, вызывает большой интерес. поскольку такие биологические параметры, как продуктивность. респределение и темпи экоэволюшие организмов. могут. по-вилимому. подвергаться коменениям во время наибольших флуктуаций уровня моря. Тем не менее применение этого метода для континентальных отложений только начинается и булет резвиваться благодаря первым работам Видмана (Wiedmenn. 1973) и Халлема (Hellam, 1978), Валидных но отношению к большим (в геологическом месштебе) перестройкам фауны. С другой стороны, уже имеется оценка Кеннеди (Kennedy, 1977) возможностей более дробной корреляции между изменениями уровня моря и перестройкой фауни. Некоторые ноимеры пля верхней юры не показывают линейной зависимости (оксоордкимериджская и кимерица-титонская транстрессии) в противоположность нижне-среднетитонской перестройке, которая является первой фаунистической револинией в титоне, изученной Таверой и пр. (Tavera et al., I986).

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

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

5.3ax.2264

65

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

Прежде чем делать выводы относительно общей картины взаимоотношений кривой изменения уровня и изменений в комплексах аммонитов, мы полжны учесть различия в конойгурации морей и участков суши в анализирусмый период времени. Четкий пример этого - уже упомянутые упрощен-HNE BABOTA KEHHEITA (Kennedy, 1977). COLJACHO JAHHAM ABTODA (Kennedy, 1977, фит. 29,33), пик вымирания проявляется дале тогда, когда отмечается максимальная экспансия новых форм и они прадшествуют минимуму появления более чем на одну стадию. Кроме того, фаунистический минимум преплествует минимуму регрессии для любого временного интервала и совпалает с фазами количественного восстановления видов аммонитов (Капnedy. 1977, фиг.33). Если мы сопоставим его кривые с границами тризслейас и юре-мел, максимум трансгрессии совпадает с максимальным объемом фауны и наибольшей пиварсийнацией (=максимум появления + на самый максимум вымирания) только при триас-лейасовой трансгрессии. На различные условия в верхней юре указывают заметные различия в разносоразии экологической обстановки совместно с соответствующей фазой диверсистикации окружающей обстановки, сопровождающейся активной плитной тектоникой. В анализируемых случаях все эти неточные соответствия между кривнии уровня моря и флуктуаций аммонитовой фауны не являются "шумами" и могут быть лучше интерпретированы на основе экологической динемики, если принять во внимание следующее.

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

2. Мексимум вымирания, совпадающий с фазой, когда образование новых форм очевидно показывает скорость омены аммонитов, когда нет фактора их экологического перемещения. Последний минимум появления новых форм можно скоррелировать с критическим значением объема окружающей среды, которая уже вступила в стадию редукция. Подобные предложения приводил и Джонсон (Jonson, 1974). 3. Степень изменчивости, при которой трансгрессивный максимум может совпадать с максимальным объемом и разнообразием аммонитов, является логическим следствием степени экологической диверсификации, существующей в окружающей среде. Таким образом, чем больше подразделение ниш, тем больше вероятность "менее точного соответствия". Это можно видеть при сравнении данных по верхней юре и верхнему триасу на примерах уже приведенных выше.

Изменения уровня моря и перестройка комплексов аммонитов

Идея о применении соображения относительно эвстатической динамики к проблеме перехода от юры к мелу принадлежит Ходемакеру (Hoedemaeker. 1987). Автор прекрасно показал преимущества, которыми обладает такой анализ, и сделал выводы о предварительной корреляции диаграммы измене-НИЙ УРОВНЯ МОГА С НЕПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМИ ХИЗТУСАМИ. УСТЕНОВЛЕННЫМИ В КОНтинентельных отложениях. Биостретиграфический базис. основанный на би-ОСТРЕТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЕ, ВЗЯТ ИЗ ТЕТИЧЕСКОЙ СТАНДАРТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬности. с помощью которой предпринимаются попытки корреляции резличных бореальных последовательностей (см. Heedemaeker, 1987, фиг.I). Как указал автор (там же), корреляции минимального уровня моря с кривыми Вейла недостоверны. Мы согласны с Ходемакером, что эти трупности пля точного определения положений береговых линий по данным сейсмостратиграфии мещают точной корреляции глобальных несогласий с панными наблодений, проведенных в континентальных отложениях. Это, в свою очередь. делает сомнительной надежность использования падений уровня моря в сильно разрозненных разрезах.

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

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

Вейл и пр. (Vail et al., 1984) указывают несогласия I-го и 2-го типов. вызванные падением уровня моря, и конденсированные отложения со смещенными к берегу глубинными центрами для времени относительного польема уровня моря, характеризующего стадию наибольших глубин (кроме мест.подверженных значительному погружению). Падения удовня моря. которые отражают несогласия. по-разному воздействуют на шельф и. вероятно, экопространства, занимаемые аммонитами на шельфах, также будут подвержены этим воздействиям и пректически уничтожены (особенно в случае несогласия І-го типа) или изменятся в резличной степени (несогласия 2-го типа). Предположение Вейда и др. (Vail et al., 1984) состоят в том. что титонские несоглясия (І-й тип) - средних и крупных размеров, меньшей продолжительности и большей частоты, чем берриасские. Последние имеют меньщую амплитуду (тин 2), кроме позднеберриасского, которое относится к І-му типу, поэтому уменьшение экопространств на шельбе в берриасе менее значительно. чем в титоне. Таким образом, если аммониты подвергались воздействии, их реакция была в нелом менее явной в берривсе. В любом случае это нельзя прямо связывать со степенью географической дифференциации аммонитов (т.е. с различными трудностями при корреляции), так как другие фекторы также попвергаются различному воздействию на региональном уровне при непосредственных эффектах глобальных колебаний уровня моря.

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

Наши предыдущие анализы данных Кеннеди (Kennedy, 1977) несогласуются с гипотезами Ходемакера (Hoedemasker, 1987). Одну из причин можно найти в различной точности биостратиграфических шкал, используемых авторами. Тем не менее, прежде чем делать биостратиграфические вылоды и исследовать возможные варианты корреляции, мы должны рассмотреть общую основу и гипотезы, которые допускает Ходемакер, предлагая тип связи, обнаруженный им между изменениями состава аммонитовых комплексов и колебаниями уровня моря. По нашему мнению, может суцествовать неправильное истолкование, когда глобальные несогласия рассматряваются совместно с фаунистическими сукцессиями, чья летопись интерпретируется, подобно биомерем Пальмера (Palmer, 1965,1984).

В сейсмостратиграфии, по определению, несогласия не дисхронны (va-11 et el., 1984) и связаны с падениями уровня моря (Vail et el., 1977, 1984). С другой стороны, биомерные границы, возможно, диахронны (Palmer, 1984) и приурочены не к регрессиям, а, скорее, к положению близкому к максимуму тренсгрессия (Johnson, 1974). Пальмер (Palmer, 1984) предлагает модель для исследования динамики, которая ограничивает его биомеры. В этой моделя не учитывается регрессия, хотя автор признает очевидность углубления в примерах, которые он выдвигает в защату своей модели (Palmer, 1984). Поэтому, если принимать точку зрения Ходемакера (Hoedemaeker, 1987) на нерестройку аммонитовых ассоциаций как аналог биомерных сукцессий, причины этих перестроек аммонитовых комплексов не следует искать в регрессии. Таким образом, корреляция Ходемакера (Hoedemaeker, 1987) минимума конкурирующих видов, бистрой и интенсивной перестройки и самых низких положений уровня моря кажется несколько преждевременной.

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

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

Некоторые данные из Южной Испании

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

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

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

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

I. Важнейшие фаунистические перестройки могут происходить либо независимо от литологических изменений (второе обновление аммонитов, указывающее на границу Durangites-Jacobi = юрско-меловая граница для суббетической зоны), либо в связи с этими изменениями (первое обновление аммонитов, указывающее на границу Burckhardticeras-Simplisphinctes = граница нижний-верхний титон для суббетической зоны). 2. Общее изменение седиментации, которое не коррелируется с перестройками аммонитовой фауны (общее изменение мергелистого осадконакопления в интервале зон Andrussowi-Boissieri = средний-верхний берриас).

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

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

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

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

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

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

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

70





Предварительная корреляция пограничных юрско-меловых отложений тетических и бореальных районов западной части Северного полущария I - песчаники, 2 - глины, 3 - перерывы в осадконакоплении

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

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

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

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

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

Abstract

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

JINTEPATYPA

Сакс В.Н., Шульгина Н.И. Сопоставление с важнейшими разреза ми берриаса за пределами бореального пояса // Граница юры и мела и берриасский ярус в бореальном поясе / В.Н.Сакс, Н.И. Шульгина, В.А.Басов и др. Новосибирск: Наука, 1972. С.255-267.

- Сакс В.Н., Шульгина Н.И., Захаров В.А., Иванова Б., Пилеозоогеографическое районирование // Там же. 1972. С. 289-299.
- Сакс В.Н., Шульгина Н.И., Сазонова И.Г. Палеогеографический очерк // Там же. 1972. С. 268-288.
- Сахаров А.С., Шилкин В.Н., Месежников М.С. Юрско-меловые пограничные отложения на Северо-Восточном Кавказе // Путеволитель к геологическим экскурсиям / Под.ред. М.С.Месежникова. ВНИТИ, 1987. С. 35-64.
- B a r t h e 1 K.W. Die Obertitonische, regressive Flachwasser-Phase der Neuberger Forge // Bayer. Akad. Wiss. Math-naturwiss. Kl. 1969. H. 142.
- Basov V.A., Bulynnikova S.P., Kuznetsova K.I. Foraminifera from the Jurassic-Cretaceous boundary beas in the USSR (Boreal Realm) // The Boreal Lower Cretáceous. Liverpool: Seel Hause press, 1973. Spec. iss. N 5. P. 401-407.
- B a y e Y U., M o G h e e G.R. Evolution in marginal epicontinental basins: The role of phylogenetic and ecological factors // Sedimentary and evolutionary cycles / Ed. U.Bayer, A.Seilacher. B. etc. Springer, 1985. P. 164-235.
- Birkelund T., Callomon J.H., Fürsich F. The stratigraphy of the upper Jurassic and lower Cretaceous sediments of Milne Land, central east Greenland // Grnland geol. unders. 1984. Vol. 147. P. 5-56.
- B r a n d t K. Sea-level changes in the Upper Sinemurian and Pliesbachian of Southern Germany // Sedimentary and evolutionary Cyoles / Ed. U.Bayer, A.Seilacher. B. etc.: Springer, 1985. P. 113-126.
- C a s e y R. The ammonite succession at the Jurassic-Cretaceous boundary in Eastern England // The Boreal Lower Cretaceous. Liverpool: Seel Hause press, 1973. P. 193-266.
- C h e c a A., O l o r i z F. Ecological dynamics of upper Jurassic ammonites (Aspidoceratidae: Aspidoceratinae and Physodoceratinae) // Cephalopods: Present and past / Ed. J.Kullman, J.Wiedmann. Stuttgart: Schweizerbart, 1985. P. 413-424.
- C o p e J.C.W. Kimmeridgian correlation chart // A correlation of Jurassic rocks in the British Isles / Ed. J.C.W.Cope. 1980. P. 76-84.
- C o p e J.C.W. The terminal Jurassic stage // Intern. symp. on Jurassic stratigraphy / Ed. O.Michelsen, A.Zeiss. Copenhagen, 1984. Vol. 2. P. 445-456.
- D o m m e r g u e a J.L. Le provincialisme des Ammonites nordoest européennes au Lias moyen: Une crise faunique sous controle paleogeographique // Bull. Soc. géol. France. 1982. N 7. P. 1047-1051.
- D o n o v a n D.T. Ammonites shell form and transgression in the British lower Jurassic // Sedimentary and evolutionary cycles / Ed. U.Bayer, A.Seilacher. B. etc.: Springer, 1985. P. 48-57.
- D o n z e P. Lower Portlandien. Upper Portlandien // Doc. Leb. Gaol. Fac. Sci. Lyon. 1980. N 5. P. 196-200.
- E i n s e l e G. Response of sediments to sea-level changes in differing subsiding storm-dominated marginal and epeiric basins // Sedimentary and evolutionary cycles / Ed. U.Bayer, A.Seilacher. B. etc.: Springer, 1985. P. 68-97.

- E n a y R. Paleobiogeographie et ammonites Jurassiques: "rythmes fauniques" et variations du niveau marin: voies d'echanges, migrations et domaines biogeographiques: Livre Jubilaire S.G.F., 1830-1980 // Mem. Soc. géol. France. 1980. N 10. P. 261-281.
- E n a y R., M a n g o l d Ch. Dynamique biogeographique et evolution des faunes d'ammonites au Jurassique // Bull. Soc. géol. France. 1982. N 7. P. 1025-1046.
- Farinacci A., Mariotti N., Nicosia G. et al. Jurassic sediments in the Umbro-Marchean Apennines: An alternative model // "Rosso Ammonitico symposium" proc. 1981. P. 335-398.
- G a b i l l y J., C a r i o n E., N a n t z p e r g u e P. Les grandes discontinuites stratigraphiques au Jurassique: temoins d'evenements eustatiques, biologiques et sedimentaires // Bull. Soc. géol. France. 1985. N 8. P. 391-401.
- G a r c i a-H e r n a n d e s M. Biozonation du Gretace Inferieur à l'aide des Foraminiferes Benthiques et des Algues Dasycladacées dans le Prebetique Occidental // Geobios. 1981. Vol. 14. N 2. P. 261-267.
- Garcia-Hernandez M., Lopez-Garrido A.C. El transito Jurasico-Cretacico en la Zona Prebetica // Cuad. geol. 1979/1981. Vol. 10. P. 535-544.
- G r o i s s Th. Southern Franconian Alb-Middle and upper Jurassic // Intern. symp. on Jurassic stratigraphy: Guide book. Erlangen, 1984. P. 151-205.
- G y g i R. Eustatic sea-level changes of the Oxfordian (late Jurassic) and their effect documented in sediments and fossil assemblages of an epicontinental sea // Eclog. geol. helv. 1986. Vol. 79, N 2. P. 455-491.
- Hag B.U., Hardenbol J., Vail P.R. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic // Science. 1987. Vol. 235. P. 1156-1165.
- H a l l a m A. Jurassić bivalve biogeography // Paleobiology. 1977. N 3. P. 58-73.
- H a l l a m A. Eustatic cycles in the Jurassic // Palaeogeogr., Palaeoclimatol,., Palaeoccol, 1978. Vol. 23. P. 1-32.
- H a n t z p e r g u e P. Greater sedimentary unconformities in the western European Kimmeridgian: Relations between sedimentary and biologic events // Intern. symp. on Jurassic stratigraphy: Gruide book. Erlangen. 1984. P. 686-693.
- H a n t z p e r g u e P. Les discontinuites sedimentaires majeures dans le Kimmeridigien français: chronologie, extension et correlations dans les bassins ouest-européens // Géobics. 1985. Vol. 18, N 2. P. 179-194.
- H o e d e m a e k e r Ph.J. Ammonite biostratigraphy of the uppermost Tithonian, Berriasian, and lower Valanginian along the Rio Argos (Caravaca, SE Spain) // Sor. geol. 1987. Vol. 65. P. 1-81.
- J e l e t z k y J.A. Jurassic-Cretaceous boundary beds of Western and Arctic Canada and the problem of the Tithonian-Berriasian stages in the Boreal Realm // Geol. Assoc. Canada. Spec. Pap. 1984. N 27. P. 175-255.
- Johnson J.G. Extinction of Perched faunas // Geology. 1974. Vol. 2, N 10. P. 479-482.
- K a u f f m a n E.G. Evolutionary rates and patterns of North American Cretaceous Mollusca // XXIV Internat. geol. congr. Montreal, 1972. P. 174-189.

- K 1 y N.R.A. Boreal influence on English Ryazanian Bivalves // Mitteliana. 1983. Vol. 110. P. 285-292.
- X N N 4 y W.J. Ammonite evolution // Develop. Falcontol. Stratigr. 1977. N 5. P. 251-305.
- Kutok J., Matyja B.A., Wierzbowski A. Late Jurassic biogeography in Poland and its stratigraphical implications // Intern. symp. on Jurassic stratigraphy: Guide book. Brlangen, 1984. P. 743-754.
- Kutt Kutter J., Zeiss A. Tithonian-Volgian ammonites from Bractowka near Tomaszow Mazowiecki, Central Poland // Acta geol. pol. 1974. Vol. 24, N 3. P. 505-542.
- Le Negarat G. Le Berriasien du Sud-Est de la France // Dec. Lab. Geol. Fac. Sci. Lyon. 1973. Vol. 43, N 1. P. 1-JOB; N R. P. 309-576.
- Loannides N.S., Stavrinos G.N., Downic C. Kimmeridgian microplankton from Clavell's Hard, Dorset, England // Micropaleontology. 1976. Vol. 22, N 4. P. 443-478.
- M c 0 h e e G.R., B a y e r U. The local signature of sealevel changes // Sedimentary and evolutionary cycles / Ed. U.Bayer, A.Seilacher. B. etc.: Springer, 1985. P. 98-112.
- M 1 t c h u n R.M., V a i l P.R., T h c m p s c n I.S. Seismic stratigraphy and global changes of sea level. 2. The depositional sequence as a basic unit for stratigraphic analysis // Seismic stratigraphy - applications to hydrocarbon exploration / Ed. Ch.Payton. Wash. (D.C.), 1977. P. 53-62.
- M o l i n e r L., O l o r i z F. Fine biostratigraphy in the Lower-most part of the Lower Kimmeridgian Platynota Zone of the Celtiberic Chain (Spain) // Intern. symp. on Jurassic Stratigraphy: Guide book. Erlangen, 1984. P. 503-514.
- Ogg J.G., Steiner M.B., Oloriz F., Tavera J.M. Jurassic magnetostratigraphy. 1. Kimmeridgian-Tithonian of Sierra Gorda and Carcabuey, Southern Spain // Earth and Planet. Sci. Lett. 1984. Vol. 71. P. 147-162.
- O l o r i z F. Paleography and ammonites in the Upper Jurassic: Outlines for a pattern // Commemorazioni di Don Raffaele Piccini: I Convengo "Fossili, Evoluzioni ed Ambente" / Ed. G. Pallini. Pergola, 1984/1985. P. 1-9.
- O l o r i z F. Ammonite phenotypes and ammonites distributions: Notes and comments // II Convengo "Fossili, Evoluzioni ed Ambente". Pergola, 1987a.
- O l o r i z F. El significado biogeografica de las plataformas méxicanas en el Jurasico superior: Consideraciones sobre un modelo ecoevolutivo // Rev. Soc. mex. paleontol. 1987b. Vol. 1, N 1. P. 219-247.
- Oloriz F., Tavera J.M. El transito Tithonico inferior-Tithonico superior en las Cordilleras Beticas (Zona Subbetica) // Tecniterrae. 1979. N 29. P. 1-10.
- P a 1 m e r A.R. Biomere a new kind of biostratigraphic unit // J. Paleontol. 1965. Vol. 39, N 1. P. 149-153.
- P a 1 m e r A.R. The biomere problem: Evolution of an idea //Ibid. 1984. Vol. 58, N 3. P. 599-611.
- S t e v e n s G.R. Mesozoic biogeography of the South-West Pacific and its relationship to plate tectonics // Intern. symp. on geodynamics in South-West Pacific, Noomea (New Caledonia). P.: Technip, 1977. P. 309-326.
- S u r l y k F. The Jurassic-Cretaceous boundary in Jameson Land, East Greenland // The Boreal Lower Cretaceous. Liverpool: Seel Hause press, 1973. P. 81-100.

- Tavera J.M., Oloriz F., Company M., Checa A. Mediterranean ammonites and the Jurassic-Cretaceous boundary in Southern Spain (Subbetic Zone) // Acta geol. hung. 1986. Vol. 29, N 1/2. P. 151-159.
- T i n t a n t K., M a r c h a n d D., M o u t e r d e R. Relations entre les milieux marins et l'évolution des Ammonoides: Les radiations adaptatives du Lias // Bull. Soc. géol. France. 1982. Vol. 7, N 24. P. 951-961.
- T y s o n R.V., W i l s o n R.C.L., D o w n i e C. A stratified water column environmental model for the type Kimmeridgian clay // Nature. 1979. Vol. 277. P. 377-380.
- V a 1 l P.R., H a r d e n b o l J., T o d d R.G. Jurassic unconformities, chronostratigraphy and sea-level changes from seismic stratigraphy and biostratigraphy // GCSSEPM Found. Third Annu. res. conf. proc. 1984. P. 347-364.
- V a i l P.R., M i t c h u n R.M., T h o m p s o n S. Seismic stratigraphy and global changes of sea level. 4. Global cycles of relative change of sea level // Seismic stratigraphy - applications to hydrocarbon exploration / Ed. Ch.Payton. Wasch. (D.C.). 1977. P. 83-97.
- V a i l P.R., T o d d R.G. North Sea Jurassic unconformities, chronostratigraphy and sea-level changes from seismic stratigraphy // Petroleum geology of the continental shelf of Northwest Europe. L.: Inst. Petrol., 1981. P. 216-235.
- V e r a J.A. Evolucion de los sistemas de deposito en el margen iberico de las Cordilleras Beticas // Rev. Soc. geol. esp. 1988. N 1.
- W i e d m a n n J. Evolution or revolution of ammonoides at Mesozoic system boundaries // Biol. Rev. 1973. Vol. 48, N 4. P. 159-194.
- W i m b l e d o n W.A. Portlandian correlation chart // A correlation of Jurassic rocks in the British Isles. 1980. Pt. 2: Middle and Upper Jurassic. P. 85-92.
- W i m b l e d o n W.A. The Portlandian, the terminal Jurassic stage in the Boreal Realm // Intern. symp. on Jurassic stratigraphy / Ed. O.Michelsen, A.Zeiss. Copenhagen, 1984. Vol. 2. P. 533-550.
- Z e i s s A. Some ammonites of the Klentnice beds (Upper Tithonian) and remarks on correlation of the uppermost Jurassic // Acta geol. pol. 1977. Vol. 27, N 3. P. 369-386.
- Z e i s s A. Upper Jurassic // Intern. symp. on Jurassic stratigraphy: Guide Book. Erlangen, 1984. P. 68-87.
- Z e i s s A. Comments on a tentative correlation chart for the most important marine provinces at the Jurassic-Cretaceous boundary // Acta gecl. hung. 1986. Vol. 29, N 1/2. P. 27-30.