

Д. П. Найдин
Пославный друг

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС, XXI СЕССИЯ, 1960 г.

ДОКЛАДЫ СОВЕТСКИХ ГЕОЛОГОВ

of

Д. П. НАЙДИН

К ВОПРОСУ О ГРАНИЦЕ МЕЖДУ МААСТРИХТСКИМ И ДАТСКИМ ЯРУСАМИ

Многие исследователи присоединяются к предложению, впервые высказанному А. де Гроссувром (Grossouvre, 1897), о целесообразности проведения границы между меловой и третичной системами в основании датского яруса. Однако совмещение границы между этими системами с кровлей маастрихтского яруса не общепринято, и, как известно, в международной стратиграфической шкале датский ярус включен в состав верхнего отдела меловой системы.

Основным доводом против проведения верхней границы меловой системы по кровле маастрихтского яруса служат соображения приоритета выделения Дезером (Desor, 1846) датского яруса в составе меловой системы. Вряд ли приоритет в этом вопросе может иметь решающее значение. По-видимому, решающим является единообразное понимание всеми исследователями границ между стратиграфическими подразделениями. Многие ныне применяющиеся биостратиграфические границы не отвечают естественным рубежам в развитии фауны. Эти границы, сложившиеся в большинстве случаев исторически, искусственны. Несомненно, желательное совмещение стратиграфических границ с естественными рубежами в изменении фауны. Таким необычайно резким рубежом оказывается граница между маастрихтом и датом. Значительно менее четко выражено верхнее ограничение датского яруса, в общем случайно принятое за верхнюю границу меловой системы и мезозоя вообще. Поэтому границу между маастрихтским и датским ярусами было бы целесообразно провести между меловой и палеогеновой системами.

Аргументы тех исследователей, которые не согласны с подобным пониманием границы между мелом и палеогеном, состоят в стремлении показать, что между маастрихтом и датом нет резкой границы.

Во-первых, подчеркивается «верхнемеловой облик» многих групп датской фауны. Однако, как правило, характеристика «облика» бывает весьма субъективной, основанной на ограниченном материале и площади и поэтому не выражающей истинного существа изменения данной группы. Еще более субъективными оказываются выводы, базирующиеся на заключениях об «облике» той или иной группы. Наглядно это видно на примере работы Ф. Шильдера (Schilder, 1928), изучавшего представителей надсемейства Сургаеаса из датских отложений Скандинавии. Установив верхнемеловой облик этого надсемейства гастропод (кстати, по данным других авторов, общий облик гастропод датского яруса скорее третичный, чем верхнемеловой), он заключает свою работу выводом о принадлежности датского яруса к меловой системе. Весьма спорным кажется неоднократно повторявшееся в геологической литературе утверждение о «меловом облике» морских ежей датского яруса.

Во-вторых, указывается на то, что верхнюю границу маастрихтского яруса переходят представители ряда типичных верхнемеловых (или говоря более широко — мезозойских) беспозвоночных: белемниты и аммониты,

иноцерамы и рудисты. Однако многочисленные указания о находках представителей названных групп в датских отложениях не подтверждаются.

Иногда подобные указания основываются на находках маастрихтских форм во вторичном залегании в датских слоях. Например, в основании датских отложений Крыма весьма обильны переотложенные ростры белемнитов. Безусловно, при этом нет никаких оснований для заключения о датском возрасте белемнитов. В ряде случаев утверждения о присутствии типичных верхнемеловых форм в заведомо датских отложениях оказывались попросту досадными ошибками. Так Я. Оедум (Ravn, Ødum a. oth. [1926] показал, что только поверхностным знакомством с материалами по отложениям датского яруса Дании можно объяснить появление в книге Э. Кайзера (Kayser, 1925) указания о находках в этих отложениях *Baculites faujas*. По-видимому, той же причиной объясняется появление совсем недавно (Rao Rama, 1953) такой трактовки разреза отложений датского яруса Дании: нижний дат — известняки Факсе с *Nautilus danicus* Schloth., *Belemnitella mucronata* Schloth. и *Baculites fanujasi* Zitt. и верхний дат — сальтгольмские известняки с *N. danicus* и бакулитами.

Значительно чаще оказывается, что «датские» аммониты, иноцерамы содержатся в маастрихтских и даже кампанских слоях, которым неправильно приписывают датский возраст. Так, в геологической литературе после работы М. Бланкенгорна (Blanckenhorn, 1900) утвердилось мнение о том, что в Ливийской пустыне аммониты (*Libycoceras ismaeli* Zitt. бакулиты) содержатся в датских породах. Однако датский возраст этих пород никак не обоснован. Произвольно выделенные «датские слои» Бланкенгорн разделил на нижнедатские слои (слои *Exogyra overwegi*), содержащие *Libycoceras ismaeli* Zitt., *Scaphites kambysis* Zitt., в синонимиику которых помещены маастрихт, дордон и верхний атур, и верхнедатские (ананхитовые слои), соответствующие датскому ярусу в узком понимании, гарумнию и белому мелу Англии.

У последующих исследователей (Quass, 1902; Wanner, 1902) указание на синонимизацию «нижнедатских слоев» с маастрихтом опущено, и таким образом в геологической литературе сложилось утверждение о «несомненном присутствии аммонитов в датском ярусе» Египта и Ливии (Яншин, 1953).

В дальнейшем Бланкенгорн (1915, 1921) отнес оверегиевые слои к кампану, оставив в датском ярусе лишь вышележащие слои (ананхитовые слои, слои с *Pecten obrutus*), развитые в Ливии, Египте и Израиле. В Ливии эти слои представлены сланцами Эсна, листоватыми мергелями и белым мелом. В них отмечаются редкие бакулиты (Blanckenhorn, 1921; Wanner, 1902). Слои, заключающие *L. ismaeli* по данным Э. Рейсса (Reiss, 1955a), в Израиле относятся к верхнему кампану, а слои с *P. obrutus* — к маастрихту. Рейсс (1955b) отмечает, что в Израиле во многих разрезах слои, определенные ранее как маастрихтские, на самом деле принадлежат верхнему кампану (а датские и даже палеоценовые слои предыдущих исследователей должны быть отнесены к маастрихту).

Существующие в литературе (Daguin, 1948; Seunes, 1890) указания о находках «датских» аммонитов в Пиренеях возникли вследствие необоснованно широкого представления об объеме датского яруса. Нет никаких оснований для отнесения к нижнему дат, как это делает Ж. Сён, отложений с пахидискусами и скафитами. К собственно датским слоям, по-видимому, должны относиться более высокие горизонты пиренейских разрезов, характеризующиеся *Hercoglossa danica* (Schloth.).

Существование «датских» иноцерамов и рудистов также не подтверждается. «Датские» иноцерамы указываются С. В. Дроже и С. Вутом (Drooger,

1951; Voûte, 1951) из слоев с *Exogyra overwegi* Ливии и эквивалентных им отложений Алжира и Анатолии. Как было показано выше, слои с *Ex. overwegi* Ливии не могут быть отнесены к датскому ярусу.

Указания о находках рудистов в датских отложениях довольно многочисленны и основаны на недоразумениях, связанных с неправильным определением возраста слоев, в которых содержатся рудисты. Так, из гарумния Каталонии, который является фацией, охватывающей несколько ярусов от маастрихта до кюизского яруса включительно, указываются гиппуриды. Горизонт с *Hippurites castroi*, по данным Х. Ф. Манжина (Mangin, 1959), здесь соответствует нижней части гарумния, имеющей маастрихтский возраст. Таким образом, указания Л. М. Видалья и других авторов о существовании в Каталонии «датских» гиппуридов связаны с сопоставлением всего гарумния с датским ярусом.

О. Кюнн (Kühn, 1932) по поводу утверждений о находках рудистов в датских отложениях и даже в эоцене вместе с нуммулитами замечает, что с концом маастрихта вымирают все роды рудистов, а указания о находках рудистов совместно с нуммулитами связаны не с существованием рудистов еще в третичном периоде, а с появлением нуммулитов уже в верхнемеловую эпоху.

К. Дешазо (Dechaseaux, 1948), подчеркивая чрезвычайную чувствительность рудистов к изменениям условий среды обитания, отмечает, что даже род *Durania*, проявлявший относительную терпимость к изменению условий существования, не выдержал этих изменений на границе маастрихтского и датского веков и уже не существовал в датском веке.

В-третьих, в качестве обоснования принадлежности датского яруса к меловой системе, приводятся факты находок динозавров — несомненно, типичных мезозойских форм — в датских отложениях Европы, Азии и Америки. Однако и в этом случае оказывается, что «датские» динозавры встречаются в отложениях, датский возраст которых весьма сомнителен. По существу, мы не знаем ни одной достоверной находки динозавров в датском ярусе.

А. Н. Рябинин (1945) полагал, что описанный им *Orthomerus weberi* R i a b. происходит из датских отложений Крыма. Однако глауконитовые известняки г. Бешкош, в которых были найдены кости этого динозавра, заключают, кроме того, *Aequipecten acuteplicatus* A l t h (= *Pecten meridionalis* E i c h w.), *Gryphaea similis* P u s c h, *Exogyra decussata* G o l d f., а также *Belemnella arkhangeliskii* N a j d. и другие формы, характерные для самых верхних горизонтов маастрихта Крыма. Остатки ящера, близкого к описанному, из верхних горизонтов маастрихта Крыма, найдены Ф. Нопска (Nopsca, 1899) в Трансильвании, в конгломератах и глинах совместно с тонкими створками пресноводных моллюсков. Нопска (1905) отмечает принадлежность пресноводных конгломератов к верхнему мелу и очень осторожно высказывается о возможности их сопоставления с датским ярусом.

Верхнемеловые рептилии довольно часты на юге Франции. Они приводятся здесь также и из «датского яруса», по всей видимости, в расширенном толковании Ж. Сёна и некоторых других авторов. Так, в окрестностях Олорона (департамент Нижние Пиренеи) в нижнем горизонте «датского яруса» Сёна были обнаружены остатки *Loidon mososauroides* G a u d r y (Gaudry, 1892). Датский возраст этого горизонта доказывается только сопоставлением его со слоями, содержащими *Hercoglossa danica* (S c h l o t h.) и некоторых других, возможно, датских форм, но развитыми близ Биаррица на значительном удалении от Олорона.

Весьма недостоверен датский возраст континентальных слоев роньякского яруса Прованса и Лангедока, из которых указываются кости динозавров

(Haug, 1911; Lapparent, 1947; Таху-Фабре, 1957, 1959). Дело в том, что детально разработанная схема расчленения верхнего мела юга Франции, к сожалению, пока не может быть уверенно сопоставлена с ярусной схемой деления морских верхнемеловых отложений. Принимаемое французскими геологами соответствие вальдонна кампанскому ярусу, фювеля — верхнему кампану, бегюда — маастрихту, а роньяка — датскому ярусу основано лишь на последовательности порядка напластования и не подкреплено другими данными.

Весьма обильны динозавры в верхних горизонтах верхнего мела запада Северной Америки. В отложениях формации Хелл-Крик (Монтана, Южная и Северная Дакота), а также в эквивалентных им верхних горизонтах формации Лансе (Колорадо и Вайоминг) и формации Ларами (Колорадо), содержащих растительные остатки, пресноводных и солоноватоводных моллюсков, местами встречаются и кости динозавров из рода *Triceratops* M a g s h. Слои, заключающие динозавров, выделяются в зону *Triceratops* (Cobban a. Reeside, 1952; Reeside, 1957). Слои с динозаврами в Южной Дакоте, Монтане и других штатах запада США подстилаются отложениями формаций Фокс-Хилл, содержащими в нижней части комплекс аммонитов (скафиты, сфенодискусы, бакулиты), в составе которого можно распознать формы, очень близкие маастрихтским аммонитам Европы. Формацию Фокс-Хилл Коббан и Ризайд (1952) относят к маастрихту. Слои с динозаврами в Южной и Северной Дакоте перекрываются отложениями формации Каннонбалл, заключающими остатки млекопитающих и палеоценовых морских пелеципод и гастропод, часть которых близка меловым формам. Формацию Каннонбалл, из которой определены фораминиферы, близкие фораминиферам формации Мидвей побережья Мексиканского залива, Коббан и Ризайд, как и многие другие американские исследователи, относят к палеоцену.

Сопоставление зоны *Triceratops* с европейской стратиграфической шкалой проводится Коббаном и Ризайдом (1952) весьма осторожно, так как для этого, по существу, нет никаких палеонтологических данных.

Стратиграфическое положение слоев с *Triceratops* между формацией Фокс-Хилл, нижняя часть которой охарактеризована маастрихтскими аммонитами, и формацией Каннонбалл, по-видимому, палеоценового возраста, позволяет сопоставить их с верхними горизонтами маастрихта и, возможно, с датским ярусом, если последний относится к мелу. Последняя оговорка дает представление о том, как американские стратиграфы понимают проблему сопоставления слоев, пограничных между мелом и палеогеном Америки и Европы. По их мнению, динозавры — типично мезозойские формы, с их исчезновением заканчивается мезозой. Поэтому, если датский ярус относится к мелу, то к нему могут быть отнесены слои с динозаврами. Если же будет доказана принадлежность датского яруса к палеогену, то динозавровые слои Северной Америки с ним сопоставлены быть не могут и, следовательно, остается допустить маастрихтский возраст не только формации Фокс-Хилл, но и формации Хелл-Крик, а также эквивалентных им формаций Ларами и Лансе. Последнее допущение, по-видимому, наиболее правильно еще и потому, что нижнюю часть отложений формации Мидвей и ее эквивалентов, расположенную непосредственно выше названных формаций, большинство американских авторов сопоставляют с датским ярусом Европы (Loeblich a. Tarran, 1957). В известном «Палеогеографическом атласе Северной Америки» Ч. Шухерта (Schuchert, 1955) перечисленные формации отнесены к «верхней части маастрихта и (?) датскому ярусу».

Остатки крупных рептилий из верхней части верхнего мела известны и

в других районах Северной Америки. В частности, достаточно многочисленные остатки представителей Mosasaurinae, Tylosaurinae и Hadrosaurinae указываются из формации Морено на тихоокеанском побережье США. Возраст этой формации определяется как маастрихтский и, возможно, датский (Anderson, 1958). Предположение о датском возрасте верхних горизонтов формации Морено основывается на сопоставлении с разрезами Пиренеев в трактовке Ж. Сёна. Так, *Inoceramus stanislausensis* Anderson из верхней части формации Морено (Anderson, 1958) очень близок *Inoceramus impresus* d'Orb., с которым, имеет, по-видимому, аналогичное стратиграфическое положение. Этот последний вид, по данным Сёна (Seunes, 1890), встречается совместно с *Inoceramus regularis* d'Orb. и *Diplomoceras recticostatus* Seunes в «нижнем дате» Южной Франции. Следовательно, верхняя часть формации Морено может быть сопоставлена с «нижне-датскими слоями» Пиренеев. Как было показано выше, «нижнедатские слои» Сёна относятся к маастрихту. При этом, как видно, датский возраст слоев с рептилиями не может быть принят.

Таким образом, имеющиеся в литературе многочисленные указания о переходе типичных мезозойских форм в датский ярус, основаны на расширенном понимании объема последнего.

Конечно, возможность существования некоторых представителей разбросанных групп в течение датского века не исключена. Однако, если даже будет доказан факт присутствия аммонитов или других характерных мезозойских форм в достоверно датских отложениях (или даже в более высоких горизонтах), это не сможет служить основанием для отрицания чрезвычайно резкого общего изменения в составе фауны именно на рубеже между маастрихтским и датским веками.

D. P. NAIDIN

CONCERNING THE BOUNDARY BETWEEN THE MAESTRICHTIAN AND THE DANIAN STAGES

S u m m a r y

The paper is a brief review of literature data on the vertical range of ammonites, inocerams, rudists, and dinosaurs in marginal layers between the Maestrichtian and the Danian stages. The review shows that indications available in literature about finds of representatives of the abovementioned groups in the Danian deposits, are erroneous and are mainly based on an extended interpretation of the Danian stage.

ЛИТЕРАТУРА

- Рябинин А. Н. Остатки динозавра из верхнего мела Крыма. — Материалы Всес. научн.-исслед. геол.-развед. ин-та. Палеонтология и стратигр., сб. 4, 1945.
- Яншин А. Л. Геология Северного Приаралья. М., МОИП (Материалы к познанию геол. строения СССР, вып. 15/19), 1953.
- Anderson F. M. Upper Cretaceous of the Pacific Coast. — Geol. Soc. America, Mem. 71, 1958.
- Blauel M. Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens. 1.—Zs. Deutsch. Geol. Gesellsch., 52, 1900.
- Blauel M. Das Danien in Palästina mit der Leitform *Pecten obrutus* Conr. (=P. farafrensis Zitt.-Mayer-Eymari Newt.). —Zs. Deutsch. Geol. Gesellsch., 67, Monatsh., N 7, 1915.

- Bl an c k e n h o r n M. Aegypten. In Handbuch der regionalen Geologie, 7, N 9. Heidelberg. 1921.
- C o b b a n W. A., R e e s i d e J. B. Correlation of the Cretaceous formation of the Western interior of the United States.— Bull. Geol. Soc. Amer., 63, N 10, 1952.
- D a g u i n. L'Aquitaine occidentale. Paris. Géologie régionale de la France, t. 5). 1948.
- D e c h a s e a u x C. Le problème de l'extinction des groupes étudié chez les Rudistes. Rev. sci., 86, fasc. 2, N 3289, 1948.
- D e s o r E. Sur le terrain Danien, nouvel étage de la craie.— Bull. Soc. Géol. France, 2 sér., 4, 1846.
- D r o o g e r C. W., V o u t e C. Sur la présence d'Inocérames dans un niveau post- maestrichtien près d'Ain-Fakroun (Algérie).— Bull. Soc. Géol. France, sér. 6, 1, fasc— 4/6, 1951.
- G a u d r y A. Les Pythonomorphes de France.— Mém. Soc. Géol. France. Paléontologie, N 10, 1892.
- G r o s s o u v r e A. Sur la limite (du) Crétacé et du Tertiaire.— Bull. Soc. Géol. France, 3 sér., 25, 1897.
- H a u g E. Traité de géologie, v. 2. Paris, 1911.
- K a y s e r E. Abriss der allgemeinen und stratigraphischen Geologie. Stuttgart, 1925.
- K ü h n O. Rudistae. In Fossilium Catalogus. Animalia, t. 54. Berlin, 1932.
- L a p p a r e n t A. F. Les Dinosauriens du Crétacé supérieur du Midi de la France.— Mém. Soc. Géol. France, nouv. sér., 26, fasc. 4, N 56, 1947.
- L o e b l i c h A. R., T a p p a n H. Correlation of the Gulf and Atlantic Coastal Plain Paleocene and Lower Eocene formation by means of planktonic Foraminifera.— Journ. Paleontol., 31, N 6, 1957.
- M a n g i n J. Ph. Quelques réflexions à propos de la limite Crétacé — Tertiaire en Méditerranée occidentale. Congrès des Sociétés Savantes, Sect. des Sci., 1959.
- N o p c s a F. Dinosaurierreste aus Siebenbürgen. Denkschr. K. Akad. Wissenschaften Wien, Mat.-Nat. Classe, 68, 1899.
- N o p c s a F. Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, 1905.
- R u s z k a b á n y a u n d d e r R u m ä n i s c h e n L a n d e s g r e n z e. Mitteil. Jahrb. K. Ungar. Geol. Anstalt, 14, H. 4.
- Q u a s s A. Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Oberkreidebildungen in der Libyschen Wüste. Paläontogr., 30, Abt. 2. Lief. 4, 1902.
- R a o R a m a L. The Problem of the «Danian». A review.— Current Sci., 22 № 12, 1953.
- R a v n J. P. J., B r ü n n i c h N i e l s e n K., G r ö n w a l l K. A. o g Ø d u m H. Diskussion om Daniets geologiske Stilling.— Medd. Dansk. geol. Forening, 7, H. 1, 1926.
- R e e s i d e J. B. Paleocology of the Cretaceous seas of the Western Interior of the United States.— Mem. Geol. Soc. America, № 67, 1957.
- R e i s s Z. Micropaleontology and the Cretaceous-Tertiary Boundary in Israel.— Bull. Res. Council of Israel., 5B (1), 1955a.
- R e i s s Z. Remarks on the age of some Late Cretaceous and Early Tertiary stratigraphic units of Israel.— Bull. Res. Council of Israel, 5 B (1), 1955.
- S c h i l d e r F. Die Cypraeacea des Daniums von Dänemark und Schonen.— Danmarks geol. Undersög., 4. Raekke, 2, N 3, 1928.
- S c h u c h e r t Ch. Atlas of paleogeographic maps of North America, New-York, 1955.
- S e u n e s J. Recherches géologiques sur les terrains secondaires et l'Eocène inférieur de la région Sous-Pyrénéenne du Sud-Ouest de la France (Basses Pyrénéens et Landes). Ann. Mines, 8 sér., 18, Thèses Sci., 1890.
- T a x y F a b r e S. Rognacien. Lexique stratigr. intern., vol. 1. Europe. Fasc. 4a-VI. Paris, 1957.
- T a x y F a b r e S. Les Faunes Campanienne, Maestrichtienne et Daniënte de la Provence. Congrès des Sociétés Savantes, Sect. des Sci.— 1959.
- V o ù t e C. Sur la valeur Stratigraphique de quelques Inocéramus algériens.— Bull. Soc. Géol. France, sér. 6, 1, fasc. 1—3. 1951.
- W a n n e r J. Die Fauna der obersten weissen Kreide der Libyschen Wüste. Paläontogr. 32, Abt. 2, Lief. 3, 1902.

15. Месежников М. С. Зоны региональных стратиграфических шкал. — «Сов. геология», 1966, № 7.
 16. Москвин М. М. Верхнемеловые отложения Северного Кавказа и Предкавказья. «Acta Geologica Polonica», 1962, vol. 12, N 2.
 17. Найдин Д. П. Верхнемеловые белемниты (семейство Belemnitellidae Pavlow) Русской платформы и сопредельных областей. Автореф. докт. дис. М., 1965.
 18. Найдин Д. П. О соотношении биостратиграфических и палеобиогеографических подразделений низшего ранга. — «Бюл. МОИП. Отд. геол.», 1973, т. 48, вып. 6.
 19. Найдин Д. П. К вопросу об изучении и описании опорных разрезов верхнемеловых отложений платформенной части Украины. — В кн.: Тектоника и стратиграфия, вып. 11. Киев, 1976.
 20. Пастернак С. И., Гаврилишин В. И., Гинда В. А., Коцюбинский С. П., Сеньковський Ю. М. Стратиграфія і фауна крейдових відкладів заходу України (без Карпат). Київ, 1968.
 21. Пергамент М. А. Зональность верхнего мела Северного полушария по иноцератам. — В кн.: Междунар. геол. конгр. XXV сессия. Докл. сов. геологов. Стратигр. и седиментол. Геол. док. м. б. М., 1976.
 22. Раузер-Черноусова Д. М. О зонах единых и региональных стратиграфических шкал. — «Изв. АН СССР Сер. геол.», 1967, № 7.
 23. Решения Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. М., 1962.
 24. Сакс В. Н. Проблемы этапности в развитии жизни и зональная стратиграфия. — «Геол. и геофизика», 1976, № 11.
 25. Сакс В. Н., Ронкина З. З., Басов В. А., Захаров В. А., Месежников М. С., Шутьгина Н. И., Юдовный Е. Г. Опорный разрез верхнеюрский отложений бассейна р. Хеты (Хатангская впадина). Л., 1969.
 26. Стратиграфія УРСР. Том 8. Крейда. Київ, 1971.
 27. Callomon J. H. Notes on the Callovian and Oxfordian stages. — Colloque du Jurass. Luxemburg, 1962 (preprint).
 28. Christensen W. K. Palaeobiogeography of Late Cretaceous belemnites of Europe. — «Paläont. Z.», 1976, Bd 50, Hf. 3/4.
 29. Dalbierz F. Correlations et résolutions. Colloque sur le Crétacé supérieur français (Dijon, 1959). — «84e Congr. Sociétés savantes». Paris, 1959.
 30. Ernst G., Kreuzer H. Calibration of stratigraphic methods in the boreal Cretaceous of Germany. — In: 25th Intern. Geol. Congr. Abstracts, vol. 1. Canberra, 1976.
 31. Hallam A. Tectonism and eustasy in the Jurassic. — «Earth-Science Reviews», 1969, vol. 5, N 1.
 32. Hancock J. M. Les ammonites du Cénomaniens de la Sarthe. Colloque sur le Crétacé supérieur français (Dijon, 1959). 84e Congrès des Sociétés savantes. Paris, 1959.
 33. Hayes D. E., Pimm A. C. Introduction. — In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, vol. 14. Washington, 1972.
 34. van Hinte J. E. A Jurassic time scale. — «Bull. American Ass. Petrol. Geologists», 1976, vol. 60, N 4.
 35. van Hinte J. E. A Cretaceous time scale. — «Bull. American Ass. Petrol. Geologists», 1976, vol. 60, N 4.
 36. Kauffman E. G. Population systematics, radiometrics and zonation — a new biostratigraphy. In: Proc. N. Amer. Paleontol. Conv., Chicago, 1969, part F. Kans., 1970.
 37. Kulp J. L. Geologic time scale. — «Science», 1961, vol. 133, N 3459.
 38. Obradovich J. D., Cobban W. A. A time-scale for the Late Cretaceous of the Western Interior of North America. — «Spec. Pap. Geol. Ass. Canada», 1975, N 13.
 39. Pożaryski W. Zarys stratygrafii i paleogeografii kredy na Niżu polskim. — In: Prace Inst. Geol., 30, cz. 2, Warszawa, 1960.
 40. Sigal J. Essai sur l'état actuel d'une zonation stratigraphique à l'aide des principales espèces de Rosalines (foraminifères). — «Compt. rend. Soc. géol. France», 1967, N 2.
 41. Torrens H. S. Standard zones of the Bathonian. — «Mém. Bur. rech. géol. et minières», 1971, N 75.
 42. Tozer E. T. Triassic time and ammonoids: problems and proposals. — «Can. J. Earth Sci.», 1971, vol. 8, N 8.
-