

## ПРОБЛЕМА ГРАНИЦЫ МЕЛА И ПАЛЕОГЕНА В СОВРЕМЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Д. П. Найдин

Содержание. Граница мезозой/кайнозой проводится одними исследователями по подониве, а другими — по кровле датского яруса. Показано, что возникновение «проблемы датского яруса» обусловлено различиями в принципах установления границ стратиграфических единиц (с позиций приоритета, по диастрофическим циклам, по смене палеогеографических условий, на основании развития различных групп организмов). Изложены представления различных авторов о стратиграфическом положении и объеме датского яруса. Приведены краткие сведения о стратотипах датского яруса и ярусов, его ограничивающих (маастрихтского и монского). Формулируются принципы установления границ стратиграфических единиц, впервые выделенных неточно и в неполных разрезах. Подчеркивается, что имеющиеся данные о строении отложений, пограничных между мелом и палеогеном различных регионов мира, свидетельствуют о целесообразности отнесения датского яруса к палеогену.

Датский ярус был выделен Э. Дезором в 1846 г. в качестве самого верхнего подразделения меловой системы. Подобное положение яруса было закреплено решениями Международного геологического конгресса. Через 50 лет А. Гроссувр (1897) на основе анализа фауны, заключенной в датских отложениях, пришел к выводу о необходимости перенесения датского яруса в третичную систему. С тех пор мнения геологов и палеонтологов разделились: одни считают датский ярус принадлежащим к меловой системе, другие относят его к палеогену. Существуют и иные варианты решения так называемой «проблемы датского яруса». Эта проблема неоднократно обсуждалась на международных совещаниях геологов, в частности на XXI и XXII сессиях Международного геологического конгресса [13, 14, 55, 56].

### Причины возникновения «проблемы датского яруса»

В чем причины такого затяжного характера дискуссии о месте датского яруса и почему она привлекает всеобщее внимание?

Прежде всего потому, что это в значительной мере вопрос о принципах установления стратиграфических границ вообще. Вопрос выходит за рамки проблемы собственно датского яруса, ибо речь идет о границе между группами. При решении практических задач (например, при составлении геологических карт) необходимо единообразное понимание стратиграфических границ, тем более крупного ранга.

Как датский ярус, так и ограничивающие его ярусы (маастрихт и монс) установлены в изолированных районах, в каждом из которых отсутствует непрерывная последовательность слоев (рисунок). При выделении упомянутых ярусов [датского — Э. Дезором (1846), маастрихтского — А. Дюмоном (1849), монского — Ж. Девальком (1868)] не были четко охарактеризованы их объемы, границы, фаунистические комплексы и т. п.

В дальнейшем многими исследователями эти ярусы (и особенно датский ярус) выделялись в разрезах отложений, пограничных между мелом и палеогеном в различных районах мира лишь на основе гомотаксиса, т. е. по сходству в порядке напластования, но без надлежащего биостратиграфического анализа, без надежного, обоснованного прослеживания синхронных толщ не только в районах, принадлежащих различным палеобиогеографическим областям, но даже и в пределах одной палеобиогеографической области. В результате подобных исследований к данию (например, в Северной Африке и на Ближнем Востоке) относились маастрихтские и даже кампанские отложения, а в литературе появились указания о «заведомо» датских рудистах, аммонитах, динозаврах.

Одна из существенных причин длительности обсуждения «проблемы датского яруса» состоит в различном подходе к ее разрешению со стороны различных исследователей. При определении места датского яруса (как, впрочем, и любого другого яруса) в разрезе намечались следующие пути.

С позиции приоритета. Авторы, придерживающиеся этой точки зрения, считают, что должно быть сохранено освященное приоритетом и ставшее традиционным отнесение дания к меловой системе. Из современных авторов подобного взгляда придерживаются Г. В. Расмуссен [81, 82] и Ф. Бротцен [36, 37]. Г. В. Расмуссен, например, против перенесения дания в палеоген, ибо это, по его мнению, затруднит практическую работу геологов и палеонтологов, так как большинство датских ископаемых описано в литературе вместе с сенонскими формами, и лишь описание немногих датских видов можно найти в книгах, посвященных третичной фауне.

По диастрофическим проявлениям. Многие геологи в недавнем прошлом полагали, что орогенические движения совершаются весьма кратковременно и повсеместно и поэтому следы их проявления могут быть использованы для стратиграфических построений. Эти неокатастрофистские представления сохранились и до сих пор. Например, Ф. Грузицкий [54] предлагает ларамийскую фазу орогенеза считать границей между меловым и третичным периодами и соответственно между мезозойской и кайнозойской эрами. По Грузицкому, в основании нижнего яруса третичной системы (см. ниже) во всем мире прослеживается перерыв.

По смене палеогеографических условий. Многие скандинавские авторы прошлого (К. Гренвалл, П. Рави и др.), несмотря на известные им данные о близости датского и палеоценового комплексов фауны, относили датский ярус к мелу, так как датские отложения, выраженные в Скандинавии, как и нижележащие слои маастрихта карбонатными породами, по их представлениям, завершают меловой палеогеографический цикл. Новый, палеоценовый цикл начинается накоплением темно-зеленых глауконитовых песков и глин. Представление о дании как завершающей регрессивной серии верхнего мела довольно распространено (Э. Мюнье-Шальма и А. Лаппарац, 1898; Р. Конгелю, 1935; Э. Форт [55]). По Конгелю (1936), решающим при отнесении дат-

ско-монских отложений Польши, заключающих, с одной стороны, меловой комплекс брахиопод и морских ежей, а с другой, моллюсков третичного облика, к меловой системе является их общий регрессивный характер, обусловленный ларамийским орогенезом. Существуют и представления о дании как начале палеогенового трансгрессивного цикла (Ф. Горузицкий [54], И. Нагаппа [69] и многие микропалеонтологи, работающие в Северной Африке и в Азии).

На основе данных развития органического мира. Широкое распространение получили обороты вроде «граница между А и Б по моллюскам» или «граница между А и Б по фораминиферам» и т. п. Часто оказывается, что предлагаемые границы не совпадают, но ведь граница между стратиграфическими подразделениями А и Б должна иметь единственное положение. Подобное несоответствие в определении границ отражает присущее органическому миру неравномерное развитие.

Именно поэтому палеонтологи и геологи, изучающие различные группы из отложений, пограничных между мелом и палеогеном, различно трактуют положение нижней границы дания. Несогласованность в определении этой границы еще более усугубляется субъективностью оценки «облика» («верхнемеловой облик» или «третичный облик») представителей данной группы, что в значительной мере обусловлено ограниченностью материала, которым обладает тот или иной исследователь. Так, И. Равн (1925, 1933 и др.) считал, что комплекс моллюсков датских отложений Скандинавии «мезозойского облика» и поэтому датский ярус должен принадлежать меловой системе. Ф. Шильдер (1928), изучавший датских гастропод семейства *Surgaeidae* Дании и пришедший к выводу о их «мезозойском облике», также относил датский к мелу. Между тем А. Розенкранц [55, 86] на основании исследований, проводимых с 1920 г., доказал несомненный общий третичный характер фауны датских моллюсков Скандинавии и при этом установил наличие в датских слоях форм не только родственных, но даже идентичных сенонским. Одним из аргументов отнесения дания к меловой системе являлся «меловой характер» датских морских ежей и, в частности, представителей *Spatangoida*. Н. А. Пославская и М. М. Москвин [13] доказали несостоятельность подобной аргументации.

Несомненно, определить положение любой стратиграфической границы с позиции лишь одной группы организмов невозможно. Это подчеркивается почти всеми исследователями. Прав Э. Фогт, когда он призывает отложить решение вопроса о месте датского яруса в разрезе до завершения монографического изучения всех групп организмов в пограничных между меловой и палеогеновой системах отложениях.

В практике межрегиональных корреляций в недавнем прошлом придавалось большое значение даже не только немногим группам организмов, но и отдельным формам. Так, например, в литературе укрепились представления только о датском возрасте *Hercoglossa danica* (Schloth.), а для Индии и Северной Африки еще и *Venericardia beaumonti* (Arch. et Haime). Р. Рутч [87] и С. Саркар [56] показали, что помимо *V. beaumonti* существует еще ряд весьма близких видов или подвидов, трудно различающихся и распространенных от маастрихта до палеоцена включительно. Сказанное полностью относится и к *H. danica* (С. Саркар [38]). Обычно каждый из названных видов понимался «широко», включая и родственные формы. А это приводило к неверным стратиграфическим корреляциям, ибо из резервов одного региона *V. beaumonti* описывалась с инсцерамами и аммонитами, тогда как в другом регионе она указывалась из слоев, охарактеризованных палеогеновыми моллюсками.

Наконец, возникновение «проблемы датского яруса» обусловлено несомненными особенностями границы между мезозоем и кайнозоем, отличающими ее от многих других границ. По определению Л. Рама Рао [78]; из всех «пограничных проблем» — эта самая интересная.

Основной особенностью этой границы являются резкие изменения в развитии многих групп. Многие группы морской и континентальной фауны исчезают или сокращаются столь быстро, что широкое распространение в литературе получило представление о вымирании этих групп на рубеже мезозоя и кайнозоя под воздействием самых различных причин (в результате резких климатических изменений, вследствие развития обширной регрессии, из-за воздействия космической радиации и т. д., и т. п.; вымирание связывают даже с вспышками сверхновых звезд!). Хотя и не приходится говорить о катастрофическом характере изменения фауны на рубеже мезозоя и кайнозоя (что подчеркивается рядом ученых, в частности Д. Ханкоком [46]), необычайно резкое его выражение очевидно, а причины, его вызвавшие, неизвестны [42, 47, 57, 88 и работы многих других авторов]. Поиски причин — за рамками настоящей статьи. Можно думать, что на развитии организмов сказались какие-то весьма существенные общие изменения физико-географических условий земной поверхности в конце позднего мела. Вероятно, расшифровка характера этих изменений в значительной степени зависит от потока информации с громадных океанических пространств.

#### Представления различных авторов о стратиграфическом положении датского яруса и его объеме

В составе меловой системы датский ярус вслед за Э. Дезором (1846) и А. Орбиньи (1852) рассматривали Э. Эбер (1875), Ш. Майер-Эймар (1872), Э. Мюнье-Шальма (1897), А. Лаппаран (1906), Э. Мюнье-Шальма и А. Лаппаран (1893), А. Генниг (1899), К. Гренвалл (1899), Э. Ог (1911), И. Равн (1925 и другие работы), С. Н. Бубнов (1925), Ф. Шильдер (1928), Р. Конгель (1935 и др.), И. Винд (1954), а в последнее время Ф. Бротцен [36, 37], Ж. Гофкер [49—52 и другие работы], Г. В. Расмуссен [81, 82], Ф. Иемс [41], Э. Баннер и Ф. Иемс [29], Е. Лишковский [59]. Из советских авторов этой точки зрения придерживались А. Л. Яншин [13, 26], а также И. Качарава и М. Качарава, Г. Н. Папулов и Ф. В. Киприянова [13], П. И. Калугин [6, 56].

Предложение А. Гроссувра (1897) о перенесении дания в третичную систему было поддержано К. Нильсеном-Брюннихом (1920 и др.), А. Розенкранцем (1920 и многочисленные последующие работы [55, 86]), П. Хардером (1922), Э. Кайзером (1925), С. Тромпом (1949), Э. Рейссом (1955), И. Трельсеном [89], С. Наккади [70], И. Нагаппа [69], А. Лебlichem и Х. Таппан [60], О. Бенди [27], М. Брамлеттом и Э. Мартини [35], Ю. А. Елецким [57], В. Берггреном [30—33], Г. П. Лютербахером и И. Премоли-Сильва [61, 77], К. Пожариской и Я. Шехура [71—75], Э. Эль-Наггаром [42—45], Г. Хансеном [47], Н. Хорниброком [53] и другими исследователями.

В СССР П. Л. Безруков (1936) впервые поднял вопрос о необходимости перенесения датского яруса в палеоген. В дальнейшем к нему присоединились В. Г. Морозова, Е. К. Шуцкая, Б. М. Келлер, Б. П. Жижченко [5], В. В. Меннер и многие другие [1, 4, 11, 17, 19]. Подавляющая часть авторов как советских (В. Г. Морозова, Б. П. Жижченко, Н. К. Быкова, Д. М. Халилов, Е. Д. Заклинская и др.), так и зарубежных, представивших XXI и XXII сессиям Международного гео-

логического конгресса доклады по проблеме границы меловых и третичных отложений, также склоняется к подобному решению [13, 14, 55, 56].

В. В. Меннер и А. Л. Яншин [15, стр. 129] в обзоре докладов, представленных Копенгагенской сессии Международного геологического конгресса, отмечают, что «датские отложения, как резко обособленная пачка в основании палеогена, выделяются теперь почти по всей зоне Тетиса от Центральной Америки до Индии и на прилегающих к ней платформах С. Африки и Мадагаскара».

Вопрос о взаимоотношении дания со смежными ярусами решался различно.

Некоторые авторы тесно объединяют датский ярус с ярусами верхнего мела. Так, Ш. Майер-Эймар (1872) различал в составе датского яруса кампан Кокана, маастрихт Дюмона и даний Дезора. А. Лаппаран (1906) включал даний и монс в сенон. А. Гейке (1903) делил датский ярус на маастрихт и монс. Примерно такое же деление предлагал Ж. Денизо (1936). Ж. Гофкер [51 и другие работы] считает синхронными датские отложения Дании и туфовый мел Маастрихта (стратотипический разрез маастрихта). По И. Винду (1954), датские отложения Дании частично соответствуют стратотипу маастрихта. Высказывались предположения [34], основанные на факте совместного нахождения аммонитов и *Hercoglossa* на Мадагаскаре, что даний там является лишь фацией верхней части маастрихта.

Достаточно широкое распространение получили представления либо о полной, либо о частичной синхронности дания и монса (А. Гроссувр, 1897, 1902; А. Лейблич и Х. Таппаң [60]; Ю. А. Елецкий [57]; А. Л. Яншин [26] и другие авторы) и, как следствие, сохранение за ярусом, объединяющим различные фации (датскую и монскую), названия датского, как предложенного первым. Наоборот, Д. Е. Макаренко [12, стр. 37], по-видимому, не считает желательным сохранение самостоятельного датского яруса, который «в Крыму и в других регионах выделяется не столько палеонтологически, сколько по установившейся традиции. Очень широкое площадное развитие нижнепалеоценовых отложений и ограниченное развитие небольшими пятнами датских образований, представляющих мелководные осадки или биогермы, убедительно свидетельствуют о том, что последние подчинены первым и являются всего лишь фациальной их разновидностью». Очевидно, возникновение подобной концепции обусловлено тем, что в последние годы было установлено весьма широкое развитие монских элементов фауны в регионах (Польша, Крым и др.), в которых ранее принималось, наоборот, широкое распространение датских отложений [2, 3, 10, 11, 19, 73—75].

На основании существования большой фаунистической близости датских и монских отложений высказывались сомнения в необходимости выделения монса в качестве самостоятельного яруса (Э. Мюнье-Шальма и А. Лаппаран, 1893; Э. Мюнье-Шальма, 1897; П. Хардер, 1922; Р. Конгель, 1935 и другие работы; М. М. Москвин и Д. П. Найдин [13]; В. Берггрэн [31—33] и другие авторы). При этом монс обычно рассматривается как верхний подъярус датского яруса. В. Берггрэн [33] даний *s. lato* разделяет на даний *s. str.* и монс *s. str.*; в другой статье [32] датский ярус делится им на даний *s. str.* и дано-монс. Последнее членение принимает также Е. Лишковский [59]. Сомнения в самостоятельности монского яруса разделяют Г. С. Пантелеев [20, 21], проследивший распределения двустворчатых моллюсков в разрезах Западной Туркмении и Мангышлака, и В. Г. Ше-

ремета [24], который изучал фауну остракод из отложений, пограничных между мелом и палеогеном Украины. Тесная близость фаунистических комплексов этих двух единиц и при этом совершенно отчетливая стратиграфическая их обособленность подчеркиваются М. М. Алиевым и др. [1], предлагающими для Закаспия следующую схему деления: датский ярус s. str. (слои с *Hercoglossa danica*), переходные слои, монский ярус s. str. (слои с *Echinanthus*).

Некоторые исследователи (П. Лемуан, 1937; Ж. Сигал, 1949 и др.) склонны выделять единое подразделение: дано-монс, или датско-монский ярус. В нашей литературе подобное решение принято Е. К. Шуцкой [25] и П. И. Калугиным [6, 56], но если первая относит датско-монский ярус к нижнему палеоцену, то второй завершает им меловую систему.

З. Эль-Наггар [43] оспаривает предложения о включении монса в ранге подъяруса в датский ярус, а также о выделении дания s. lato, монса s. lato и датско-монского яруса, так как, по его мнению, все эти предложения не согласуются с первоначальными определениями дания и монса. З. Эль-Наггар [42—45] в результате проведенной им частичной ревизии стратотипов ярусов палеоцена Западной Европы пришел к заключению, что монский ярус Ж. Девалька является младшим синонимом геерского яруса А. Дюмона (système Heersien Dumont, 1851). На основе распределения планктонных фораминифер он расчленяет палеоцен на датский, геерский и ланденский ярусы.

В качестве отдельных ярусов палеоцена рассматривают даний и монс многие авторы [17, 27, 70 и др.]. Г. П. Леонов и В. П. Алимарина полагают, что в случае включения в стандартную шкалу этих двух ярусов (подобное решение представляется им наиболее правильным) следовало бы сохранить существующее положение, т. е. относить датский ярус к мелу, а монский — к палеогену. В случае же объединения их в один ярус «последний правильнее будет, вероятно, относить к третичной системе» [9, стр. 43].

Ж. Ф. Манжен [62] выделяет в основании третичной системы датский и монский ярусы, но относит их к нижнему эоцену, под которым он понимает палеоцен других авторов.

Наметилась тенденция (особенно отчетливо проявляющаяся в работах ряда микропалеонтологов) выделения переходных единиц: дано-палеоцена (З. Рейсс, 1955), дано-маастрихта (Ж. Гофкер [52]).

Некоторые исследователи видят решение «проблемы датского яруса» во введении новых терминов, при этом совершенно не рассматривая проблему по существу, а лишь усложняя номенклатурную путаницу. Так, Ф. Горузицкий [54] предлагает переименовать датский ярус, который по его представлениям целиком поглощает монс, в галльский ярус (этот термин предложен им еще в 1933 г.). Отнесение к инкерманскому ярусу [33] той части разреза Крыма, которую еще в 1909 г. О. К. Ланге и Г. Ф. Мирчинк сопоставили с монсом Бельгии и из которой в дальнейшем был описан достаточно разнообразный комплекс организмов, аналогичный фауне грубых известняков Монса [3, 4, 10, 19, 24], также представляет замену одного названия другим. Последствия подобной замены достаточно нелепы: выделяется инкерманский ярус, но охарактеризованный типичной монской фауной. Но беда еще и в том, что тут же объем инкерманского яруса понимается различно: к нему относят то всю толщу «датско-монских известняков» [11, 31], то только «монскую часть» крымских разрезов [4, 14].

Наконец, высказывались предложения вообще отказаться от выделения датского яруса. Подобные взгляды, как и предложения о введении «переходных слоев» (дано-палеоцена и др.), возникали на материалах изучения непрерывных разрезов мел—палеоген. Так, например, С. Тромп (1949) полагал, что по микропалеонтологическим данным в толще «переходных слоев» Ближнего Востока невозможно обособить стратиграфическую единицу, соответствующую данию; граница мел—эоцен проходит внутри этих слоев, а поэтому термин даний, по его мнению, излишен. Следует заметить, что невозможность выделения по каким-либо причинам какой-либо единицы в непрерывных разрезах ряда регионов не есть доказательство нецелесообразности выделения этой единицы вообще. А ведь С. Тромп свои предложения о ликвидации датского яруса не ограничивает только Ближним Востоком.

Весьма интересны взгляды, развиваемые Л. Рама Рао [38, 78—80] и его индийскими коллегами [38]. По Рама Рао, между несомненно маастрихтскими отложениями и несомненным эоценом на огромных пространствах развиты фациально изменчивые осадки, образовавшиеся в условиях перемежающихся трансгрессий и регрессий. Эти осадки — «переходные слои» — в целом охватывают весь палеоцен. Положение границ между отдельными ярусами (даней—монс, монс—тенет) палеоцена в каждом данном регионе зависит от развития физико-географических условий, которые сказывались и на распространении комплексов организмов. Палеонтологические границы поэтому, по Рама Рао, далеко не всегда отвечают требованиям изохронности. Все эти «переходные слои» Рама Рао [78, 79] предлагает выделять в особую единицу — креоцен (Cretocene).

#### Краткая характеристика стратотипов маастрихтского, датского и монского ярусов

Стратотип маастрихтского яруса. В качестве стратотипической местности маастрихтского яруса следует рассматривать район, расположенный непосредственно к югу от г. Маастрихта в Голландском Лимбурге (гора Сен-Питерсберг, карьер ENCI) [40, 50, 66, 67, 83—85]. Стратотипом яруса является верхняя часть *calcaire grossier de Maestricht*, упомянутая А. Дюмоном (1849) при выделении им *système Maestrichtien* и получившая в литературе название «туфов Маастрихта» (*tuffeau de Maestricht*) (рисунок). Это чередование грубых и мягких светло-желтых органогенных известняков с прослоями кремней, разделенных Г. Уленброком (1911) на четыре литологических горизонта: Ма, Мб, Мс, Мд. Мощность известняков 45—50 м. Известняки залегают на нижней части *calcaire grossier* Дюмона («гюльпенский мел»), а в их кровле резко выражено образование типа «твердого дна», после которого следуют известняки, богатые глауконитом — «глауконитовые туфы» (*tuffeau glauconieux*, горизонт Ме и, очевидно, Ра Ж. Гофкера), относимые к датскому ярусу.

Известняки стратотипа заключают характерный комплекс наннопланктона, орбитов, остракод [35, 40]; исключительно разнообразны мшанки (Э. Фогт [55]), многочисленны остатки морских ежей [67]; встречаются рудисты; крайне редки аммониты — бакулиты, *Hoploscaphites constrictus* (Sow.) [55]. В большей части «туфов Маастрихта» распространены ростры *Belemnitella* ex gr. *junior* Now., а в самой верхней части горизонта Мд появляются ростры *Belemnella casimirovensis* Skol. [Ф. Шмид, 1959].

Стратотипический разрез маастрихта охватывает лишь небольшой диапазон маастрихтского яруса в современном его понимании (рисунк).

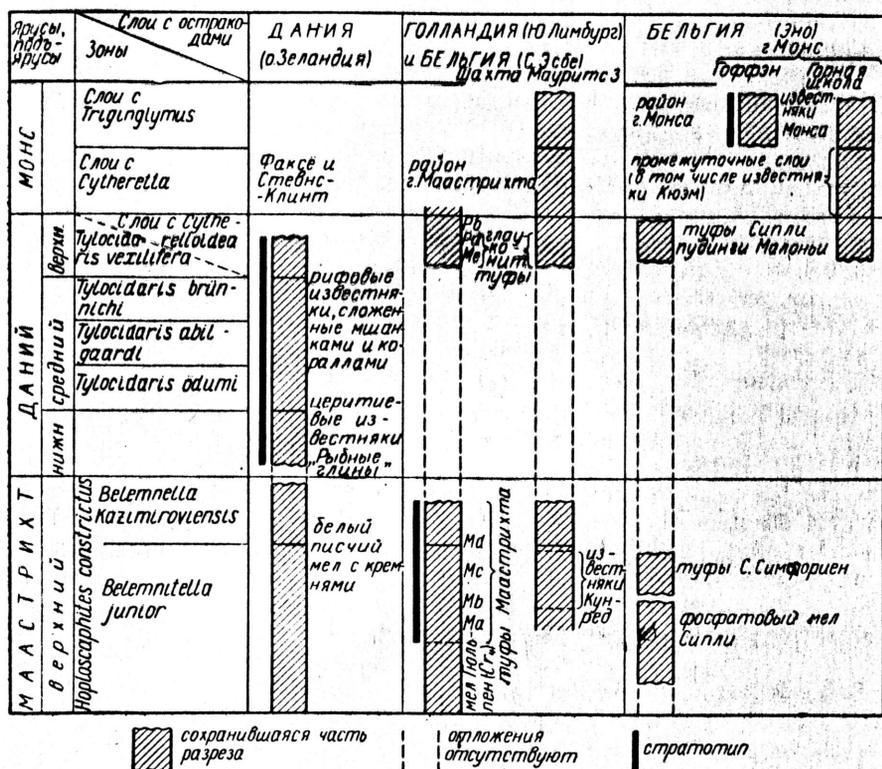
Стратотип датского яруса. Стратотипическими разрезами являются разрезы карьеров Факсе и мыса Стевнс на о. Зеландия (Дания). Очевидно, следует согласиться с Ф. Бротценом [37], предлагающим включить в стратотипическую местность также и лежащий по другую сторону пролива Эресунн район югу от г. Мальме (Ю. Швеция) с карьерами Лимхамн и Клагсхамн.

Описание разрезов датских отложений и характерной для них фауны можно найти в работах А. Розенкранца [55, 86], Ф. Бротцена [37], И. Трельсена [89], В. Бергрена [30 и др.], М. М. Москвина и Д. П. Найдина [13], Д. П. Найдина [18], В. В. Меннера и А. Л. Яншина [15]. Поэтому здесь приводится лишь крайне общая характеристика стратотипа. Это коралловые и мшанковые известняки с прослоями кремней (мощность несколько десятков метров), отделенные от верхнемаастрихтского писчего мела перерывом и несогласно перекрываемые глауконитовыми песками и глинами зеландского яруса палеоцена. Внешне известняки несколько напоминают туфы Маастрихта. Они характеризуются мелкими глобигеринидами, глобороталидами и хилогюмбелинидами, своеобразными комплексами иглокожих (*Bourgueticrinus danicus* Niels., *Echinocorys sulcatus* Goldf., *Cyclaster gindrei* Seunes; весьма характерны остатки рода *Tylocidaris*, по которым толща известняков разделяется на несколько зон) и брахиопод (*Chatwinothyris*, *Crania* и др.). В составе головоногих моллюсков отсутствуют аммониты и белемниты, но достаточно обычны *Eutrephoceras*, *Cimomia*, *Hercoglossa* и *Danathuroidea*, родственные палеоценовым формам. Из 75 родов и подродов гастропод 38 встречаются только в датских и третичных отложениях, 34 — в меловых и третичных слоях, 1 род — только в меловых отложениях и 2 являются исключительно датскими. Из 41 рода двустворок три известны из мела, а 3 из третичных отложений; остальные роды встречаются как в третичных, так и в меловых отложениях; иноцерамы и рудисты неизвестны. Обычны кораллы (семейства *Milleporidae* и *Stylasteridae*): 7 родов и 1 подрод представлены видами, впервые выявляющимися в дании. Мшанки дания, по Э. Фогту [55], мелового облика, но А. Розенкранц [86] отмечает, что датские мшанки Дании очень близки палеогеновым видам формации Винсентаун Нью-Джерси (США). Кокколиты датских известняков и подстилающего маастрихтского мела резко различны [35, 76].

Перерыв в основании стратотипического разреза, очевидно, весьма небольшой. Но при оценке его амплитуды необходимо иметь в виду, что Г. П. Лютербахер и И. Премоли-Сильва [61] установили в основании датских разрезов Италии микропалеонтологическую зону, отсутствующую в стратотипе. Правда, высказываются сомнения в реальности существования этой самой древней зоны дания [32]. Перерыв в кровле, несомненно, большей амплитуды. Более высокие отложения датского возраста известны в районе Копенгагена и вскрыты буровыми скважинами в проливе Большой Бельт, что позволило И. Банг [28] высказать предположение о незначительности перерыва даний—зеландий в Дании.

Стратотип монского яруса. Стратотипическая местность — окрестности г. Монса (провинция Эно, Южная Бельгия). Современные представления об объеме яруса содержатся в работах Р. Марлиера [63—65], Ж. Гейнцелина и М. Глибера [48], Ж. Деру [39, 40], Д. П. Найдина [18].

Собственно стратотипом являются грубые известняки Монса (*calcaire grossier de Mons*), соответствующие *systeme Montien* в объеме, первоначально предложенном Ж. Девальком (1868) (рисунок). Это желтоватые грубые органогенные известняки (их мощность несколько десятков метров) с многочисленными остатками *Corbis montensis* Cossm., *C. transversaria* Cossm., *Lucina montensis* Cossm., *Turritella*



Стратотипы маастрихтского, датского и монского ярусов. По Ж. Деру [40] с изменениями и дополнениями

*montensis* Br. et Corn. и другими двустворками и гастроподами; встречаются морские ежи *Echinanthus corneti* Cotteau и др. Известняки вскрыты шахтами и артезианскими колодцами в г. Монсе.

Грубые известняки Монса перекрываются пресноводными отложениями, которые последующими авторами (Ф. Корне, А. Бриар, 1882—1885 и другие работы) были присоединены к *systeme Montien*. Вниз грубые известняки Монса согласно сменяются известняками Кюзем, заключающими остатки крупных церитий и постепенно переходящими вниз в туфы Сипли, в основании которых располагаются пудинги Малоньи. Все эти подразделения последующими исследователями также были включены в состав монского яруса. По представлениям современных авторов [40, 63—65], стратотипом яруса являются только грубые известняки Монса. Вниз ярус может быть расширен присоединением слоев, охарактеризованных особым комплексом остракод (слои с *Cytherella*). К этим слоям принадлежат известняки Кюзем.

Возраст послемаастрихтских отложений Бельгии и Голландии. Отложения, лежащие ниже известняков Кюзм и их эквивалентов и выше маастрихта (туфы Сипли и подстилающие их пудинги Малоньи в Бельгии, горизонты Ме, Ра и Рв Ж. Гофкера и их эквиваленты в Голландии), описанные бельгийскими и голландскими исследователями [49—52, 58, 66, 39, 40, 84, 85], а также Г. В. Расмуссеном [81, 82], на основании фауны остракод, брахиопод, иглокожих должны быть отнесены к данию.

Горизонт Ме (выделен Ж. Гофкером [49—52]), сложенный серыми глауконитовыми известняками («глауконитовые туфы», tuffeau glaucopieux) мощностью до 8 м, распространен как в окрестностях г. Маастрихта, так и к северо-востоку (бассейн р. Геул) и к западу (канал Альберта) от него. В глауконитовых известняках найдены иглы *Tylocidaris* и створки крабий (*Crania brattenburgica geulhemensis* Kruytzer et Meijer). На основании этих находок горизонт Ме относят к данию [58, 66]. По остракодам горизонт Ме сопоставляется с туфами Сипли Бельгии [40, 65]. Выше горизонта Ме в Голландском Лимбурге Ж. Гофкер выделяет горизонты Ра (серые мергелистые известняки с глауконитом) и Рв (желтые грубые известняки), сопоставляющиеся с более высокими частями туфов Сипли и, вероятно, с нижней частью промежуточных слоев Бельгии. Ж. Деру [40] и Р. Марлиер [65] относят туфы Сипли Бельгии и глауконитовые туфы Голландии к верхнему данию (рисунок). Г. В. Расмуссен [82] постмаастрихт Голландского Лимбурга (Ме+Ра) и туфы Сипли Бельгии относит благодаря находкам в них *Tylocidaris brünnichi* Ravn, *Bourgueticrinus danicus* Niels. не к верхнему, а к среднему данию. По М. Мейеру [68], туфы Сипли стратотипа заключают планктонные фораминиферы, распространенные в среднем и верхнем дании.

### О природе биостратиграфических границ

Биостратиграфические границы фиксируют определенные рубежи, этапы, стадии в развитии органического мира.

Для стратиграфии первостепенное значение имеют организмы, характеризовавшиеся быстрым изменением во времени и широким географическим распространением. Наиболее убедительны границы, устанавливаемые по эволюционным рядам. Однако и все остальные случаи изменения органического мира, фиксируемые в разрезах, несомненно, имеют не меньшее значение. Как резкое обеднение, или быстрое, почти полное исчезновение, или вымирание, так и, наоборот, внезапное появление организмов должны быть приняты во внимание при установлении стратиграфических границ.

Несмотря на то что различные организмы развиваются различно (могут быть быстро эволюционирующие и, наоборот, медленно изменяющиеся формы), выявляются рубежи, на которых происходило более или менее резко выраженное сближение этапов эволюции нескольких групп организмов. При этом, конечно, полной синхронности в развитии всех групп ожидать нельзя. Следовательно, при установлении биостратиграфических границ необходимо опираться на ограниченный набор групп организмов, переломы в развитии некоторых совпадают или почти совпадают. Эти-то переломы и могут быть приняты за стратиграфические границы. Таким образом, биостратиграфические границы в определенной мере должны быть предметом договоренности исследователей прежде всего потому, что выбор стратиграфически важных групп организмов может быть сделан только путем согласования.

Конечно, установление биостратиграфических границ не может быть проведено в отрыве от орогенических и палеогеографических данных. Должны быть, с одной стороны, выявлены общие, глобальные причины изменения физико-географических условий земного лика (эвстатические колебания уровня Мирового океана, климатические изменения и т. п.), отражавшиеся на развитии органического мира, а с другой, расшифрованы изменения палеогеографии (прежде всего чередования трансгрессий и регрессий) отдельных регионов, которые контролировали расселение организмов. Определение в каждом конкретном регионе степени воздействия меняющейся физико-географической обстановки на формирование комплексов организмов — одна из сложных задач биостратиграфии. От ее решения зависит установление и прослеживание биостратиграфических границ. Сложность задачи еще не означает невозможность ее решения. Однако некоторые исследователи считают, что биостратиграфические границы принципиально не могут быть синхронными во всем мире. Так, по мнению Л. Рама Рао [38, 78—80], биостратиграфические единицы ограничиваются физическими поверхностями, которые по своей природе не могут быть изохронными. «Любая „пограничная проблема“ в стратиграфии завершается открытием области, в которой подобная граница не существует!» [79, стр. 141].

#### **Принципы установления границ и объема стратиграфических единиц, первоначально выделенных неточно в неполных разрезах**

Мы вынуждены использовать исторически уже сложившийся стратиграфический каркас, отдельные единицы которого первоначально были установлены в непрерывных разрезах и при этом не получили необходимой биостратиграфической характеристики. При определении объема и границ подобных подразделений (а к ним принадлежат, в частности, маастрихтский, датский и монский ярусы), очевидно, следует руководствоваться следующими основными положениями.

1. Если для данной части последовательности слоев предложены различные подразделения, выделенные в одном или в различных районах одной палеобиогеографической области, то необходимо выбрать то подразделение, которое первым наиболее полно было описано в литературе. Таким образом, должен быть соблюден приоритет названия стратиграфической единицы.

2. Первоначальное отнесение единицы к более крупному стратиграфическому подразделению приоритетом не охраняется.

3. Должен быть изучен фаунистический комплекс, характеризующий единицу в стратотипической местности.

4. Фаунистический комплекс стратотипа должен быть прослежен в непрерывных разрезах толщ других районов, входящих в ту же палеобиогеографическую область, к которой принадлежит и стратотипическая местность. При этом особое внимание должно быть обращено на точность и достоверность сопоставления разрезов удаленных районов, что подчеркивают Т. Мацумото [38], Б. Мак Говрен [38], Н. Хорниброк [53]. Надежная корреляция может обеспечить выделение данной стратиграфической единицы и за пределами биогеографической области, в которой расположен стратотип этой единицы.

5. Основание выделения и пространственного прослеживания единицы ярусного ранга определяется степенью детальности и стабильности расчленения ее на зоны. Основной единицей биостратиграфии является зона, а не ярус. Эта точка зрения разделяется многими стратиграфами [38, 61 и др.].

## Предложения о месте датского яруса

Накопленные к настоящему времени материалы о строении пограничных слоев мела и палеогена достаточно определенно свидетельствуют о необходимости отнесения датского яруса к палеогену. Этого взгляда придерживаются большинство современных геологов и палеонтологов [1—5, 10—12, 19—22, 24, 25, 27, 30—33, 35, 42—47, 53, 57, 60—62, 69—75, 77, 86]. Отложения с монским комплексом фауны, ныне прослеживаемые на громадном протяжении от Бельгии на западе через Крым в Среднюю Азию на востоке [1—4, 7, 8, 10—12, 19], несомненно, представляют достаточно обособленное подразделение либо в ранге самостоятельного яруса, либо в ранге подъяруса дания. Тот или иной вариант решения может быть выбран после проведения дальнейшего изучения фауны отложений пограничных между мелом и палеогеном, после разработки схемы зонального расчленения этих отложений, учитывающей все группы организмов. Если окажется, что фаунистические комплексы датских и монских отложений действительно близки (как это считают многие исследователи), то в таком случае следует рассматривать монс в качестве верхнего подъяруса датского яруса.

И последнее замечание. Высказываются сомнения [от А. Гроссувры (1897, 1902) до современных исследователей (Ж. Ф. Манжен [62], другие авторы)] в целесообразности выделения палеоцена. Подобные сомнения вряд ли оправданы. Палеоцен — нижний отдел палеогена — занимает совершенно определенный интервал в международной стратиграфической шкале. Даний и монс составляют нижнюю часть этого интервала.

## ЛИТЕРАТУРА\*

1. Алиев М. М., Москвин М. М., Павлова М. М., Пантелев Г. С. Датские и палеоценовые отложения Закаспийской области. В кн.: «Меловые отложения Вост. Кавказа и прилегающ. обл.», М., 1967.
2. Быкова Н. К., Горбач Л. П., Фаворская Т. А. Новые данные о датском ярусе Крыма. «Бюл. МОИП», отд. геол., 1969, т. 44, вып. 6.
3. Горбач Л. П. Моллюски датских и нижнепалеоценовых отложений Горного Крыма. «Бюл. МОИП», отд. геол., 1965, т. 40, вып. 3.
4. Горбач Л. П. Биостратиграфия пограничных мел-палеогеновых отложений Крыма и некоторые проблемы международной стратиграфической шкалы. «8 Kongr. geotekt., stratigr., paleogeogr., paleontol.», t. I. Beograd, 1967.
5. Жижченко В. П. Принципы стратиграфии и унифицированная схема кайнозоя Северного Кавказа и смежных областей. М., Гостоптехиздат, 1958.
6. Калугин П. И. Стратиграфия верхнемеловых отложений Западной Туркмении. «Изв. АН ТуркмССР», сер. физ.-техн., хим. и геол. наук, 1968, № 4.
7. Крейденков Г. П. О нижней границе палеогеновых отложений в Южном Таджикистане. ДАН СССР, 1963, т. 151, № 4.
8. Крейденков Г. П., Фроленкова А. Я. О взаимоотношении меловых и палеоценовых отложений юго-востока Средней Азии. «Сов. геология», 1968, № 12.
9. Леонов Г. П., Алимарина В. П. Стратиграфия и планктонные фораминиферы «переходных» от мела к палеогену слоев Центрального Предкавказья. Сб. трудов геол. фак-та МГУ (к XXI сес. Междунар. геол. конгресса). М., 1961.
10. Макаренко Д. Е. Моллюски палеоценовых отложений Крыма (на укр. яз.). «Тр. Ин-та геол. наук АН УССР», сер. стратигр. и палеонтол., 1961, вып. 40.
11. Макаренко Д. Е. Проблема границы меловой и палеогеновой систем. «Геол. журн.», 1968, № 3.
12. Макаренко Д. Е. Нижнепалеоценовые моллюски Северной Украины. Киев, «Наукова думка», 1970.

\* В список включены лишь основные работы, опубликованные за последние 10—15 лет. Сведения о литературе предшествующих лет, а также библиографию по стратиграфии маастрихтского, датского и монского ярусов можно найти в работах Ф. Бротцена [37], В. Берггрена [30, 31], Ж. Гофкера [52], Ж. Деру [40], Д. П. Найдина [18, 19], А. Л. Яншина [26].

13. Международный геологический конгресс, XXI сес.; докл. сов. геологов, пробл. 5. М., 1960.
14. Международный геологический конгресс, XXII сес.; докл. сов. геологов, пробл. 16 ж. М., 1965.
15. Меннер В. В., Яншин А. Л. Датские отложения и граница мела и палеогена. Прobl. геологии на XXI сес. Междунар. геол. конгресса. М., 1963.
16. Мороз С. А. Проблема датского яруса Русской платформы. Киев, 1967.
17. Морозова В. Г., Кожевникова Г. Е., Курылева А. М. Датско-палеоценовые разнофациальные отложения. Копетдага и методы их корреляции по фораминиферам. «Тр. ГИН АН СССР», 1967, вып. 157.
18. Найдин Д. П. О стратотипах датского и монского ярусов. «Бюл. МОИП», отд. геол., 1964, т. 39, вып. 5.
19. Найдин Д. П. Датские и монские отложения Крыма. В сб. в честь акад. Я. С. Повчева. София, 1964.
20. Пантелеев Г. С. Двустворчатые моллюски из датских и монских отложений Западной Туркмении и Мангышлака. «Бюл. МОИП», отд. геол., 1967, т. 42, вып. 3.
21. Пантелеев Г. С. О возрасте переходной части датско-монских слоев Закаспия. В кн.: «Юрск., мелов. и палеогенов. отложен. запада Ср. Азии». М., 1970.
22. Пожарская К. О датско-монских отложениях Польши и границе мела и палеогена. «Изв. АН СССР», сер. геол., 1966, № 7.
23. Решение постоянной стратиграфической комиссии МСК по палеогену СССР. «Сов. геология», 1963, № 4.
24. Шеремета В. Г. О фауне остракод из пограничных дат-палеоценовых отложений юга Украины и их стратиграфическое положение. «Палеонтол. сб.», № 5, вып. 1. Львов, 1968.
25. Шущкая Е. К. Стратиграфия, фораминиферы и палеогеография нижнего палеоцена Крыма, Предкавказья и западной части Средней Азии. «Тр. ВНИГНИ», 1970, вып. 70.
26. Яншин А. Л. Геология Северного Приаралья. «Мат-лы познан. геол. строе-ния СССР», нов. сер., вып. 16(19). Изд. МОИП, 1953.
27. Vandy O. L. Cenozoic planktonic Foraminifera zonation. «Micropaleontology», 1964, vol. 10, No. 1.
28. Bang I. Planktonic Foraminifera and biostratigraphy of the type Danian. «Proc. I Internat. Confer. planktonic microfossils (Geneva, 1967)», 1. Leiden, 1969.
29. Banner E. T., Eames F. E. Recent progress in world-wide Tertiary stratigraphical correlation. «Earth-Sci. Reviews», 1966, vol. 2, No. 2.
30. Berggren W. A. Some planktonic Foraminifera from the Maestrichtian and type Danian stages of Southern Scandinavia. «Stockholm Contr. Geol.», 1962, vol. 9, No. 1.
31. Berggren W. A. The Maestrichtian, Danian and Montian stages and the Cretaceous-Tertiary boundary. «Stockholm Contr. Geol.», 1964, vol. 11, No. 5.
32. Berggren W. A. Paleocene — a micropaleontologist's point of view. «Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists», 1965, vol. 49, No. 9.
33. Berggren W. A. Some problems of Paleocene-Lower Eocene planktonic foraminiferal correlation. «Micropaleontology», 1965, vol. 11, No. 3.
34. Besairie H., Collignon M. Le systeme Cretacé à Madagascar. Congr. géol. internat., XX sess. (Mexico, 1956). «El sistema Cretacico», 2. Mexico, 1959.
35. Bramlette M. N., Martini E. The great change in calcareous nannoplankton fossils between the Maestrichtian and Danian. «Micropaleontology», 1964, vol. 10, No. 3.
36. Brotzen F. Correlation problems of the Danian. Congr. geol. internat., XX sess. (Mexico, 1956). «El sistema Cretacico», 1. Mexico, 1959.
37. Brotzen F. On *Tylocidaris* species (Echinoidea) and the Danian of Sweden. With a bibliography of the Danian and the Paleocene. «Sver. Geol. Unders.», ser. C, 1959, N 571, A sbok 54 (1960), No. 2.
38. Cretaceous-Tertiary formations of South India. Seminar volume. «Geol. Soc. India», 1968, mem. 2.
39. Deroo G. Répartition stratigraphique de quelques Ostracodes des «craies-tuffeaux» des tranches du canal Albert (Belgique). «Bull. Soc. géol. Belg.», 1959, t. 82, n° 4—9.
40. Deroo G. Cytheracea (Ostracodes) du Maestrichtien de Maastricht (Pays-Bas) et des régions voisines; resultats stratigraphiques et paléontologiques de leur étude. «Meded. geol. Sticht.», ser. C, 1966, t. 2, n° 2.
41. Eames F. E. Discussion on Cretaceous-Tertiary boundary. «Rep. XXI sess. Internat. Geol. Congr.», pt. 27, sect. 5, 1963.
42. El-Naggar Z. R. Stratigraphy and planktonic Foraminifera of the Upper Cretaceous — Lower Tertiary succession in the Esna-Idfu, Nile valley, Egypt, UAR. «Bull. British Museum (Natural History)», geology, 1966, suppl. 2.

43. El-Naggar Z. R. On the so-called Danian s. I. or Dano-Montian of authors. «Medd. Dansk geol. Foren.», 1967, vol. 17, No. 1.
44. El-Naggar Z. R. Remarques sur les divisions du Paléocène: résultats d'étude dans les localités types en Europe occidentale «Rev. micropaléontol.», 1967, t. 10, n° 3.
45. El-Naggar Z. R. New suggestions for the division and correlation of Paleocene strata by the use of planktonic Foraminifera. «Proc. I Internat. Confer. planktonic microfossils (Geneva, 1967)», 2. Leiden, 1969.
46. Hancock J. M. Some Cretaceous—Tertiary marine faunal changes. «The fossil record», publ. Geol. Soc. London, 1967.
47. Hansen H. J. Danian Foraminifera from Nûgssuaq, West Greenland. «Medd. Grønland», 1970, 193, No. 2.
48. Heinzelin J., Glibert M. Étage Montien. «Lexique stratigr. internat.», vol. 1, fasc. 4a, VII, Paris, 1957.
49. Hofker J. Foraminifera from the Cretaceous of South Limburg, Netherlands. XXXIX. Arguments for a Lower Paleocene age of the sediment above the upper Md in the quarry of Gurfis near Houthem. «Naturhist. Maandbl.», 48, Maastricht, 1959.
50. Hofker J. The type localities of the Maestrichtian (Maestrichtian chalk tuff) and of the Montian (tuffeau de Ciplý, calcaire de Mons, lagunar, and lacustre Montain). «Journ. Paleontology», 1960, vol. 4, No. 3.
51. Hofker J. Correlation of the tuff chalk of Maestricht (type Maestrichtian) with the Danske kalk of Denmark (type Danian), the stratigraphic position the type Montian and the planktonic foraminiferal faunal break. «Journ. Paleontology», 1962, vol. 36, No. 5.
52. Hofker J. Maestrichtian, Danian and Paleocene Foraminifera. «Paläontographica», Suppl.-Bd. 19, Stuttgart, 1966.
53. Hornibrook N., de B. The Cretaceous-Tertiary boundary in New Zealand. «N. Zealand Journ. Geol. Geophys.», 1962, vol. 2, No. 2.
54. Horusitzky F. Le limite entre le Crétacé et le Tertiaire et le probleme de «l'étage Gallien». «Acta geol. Acad. sci. hungar.», 1964, t. 8, n. 1—4.
55. International geological congress, XXI session, Norden 1960. Report and vol. abstracts, pt. 5, the Cretaceous-Tertiary boundary. Copenhagen, 1960.
56. International geological congress, XXII session. Reports and vol. abstracts, sect. 3. New Delhi, 1964.
57. Jeletzky J. A. The allegedly Danian dinosaur-bearing rocks of the globe and the problem of the Mesozoic-Cenozoic boundary. «Journ. Paleontology», 1962, vol. 36, No. 5.
58. Kruytzer E. M., Meijer M. On the occurrence of *Crania brattenburgica* (Schlotheim, 1820) in the region of Maastricht (Netherlands). «Naturhist. Maandbl.», 47, No. 11/12, Maastricht, 1958.
59. Liszkowski J. Biostratigraphia danu i paleocenu z Nasilowa i Bochoitnicy w świetle analizy ichtiofauny. «Pregl. geol.», 1970, N 8—9.
60. Loeblich A. R., Tappan H. Correlation of the gulf and atlantic coastal plain Paleocene and Lower Eocene formations by means of planktonic Foraminifera. «Journ. Paleontology», 1957, vol. 31, No. 6.
61. Luterbacher H. P., Premoli Silva I. Biostratigrafia del limmite Cretaceo-Terziario nell Appennino Centrale. «Riv. ital. paleontol.», 1964, t. 70, n. 1.
62. Mangin J. Ph. Remarques sur le terme Paléocène et sur la limite Crétacé-Tertiaire. «Compt. rend. Soc. géol. France», 1957, n° 14.
63. Marlière R. Sur le «Montien» de Mons et de Ciplý. «Bull. Soc. Belge géol., paléontol. et hydrol.», 1957 (1958), t. 66, fasc. 1.
64. Marlière R. Ostracodes du Montien de Mons et résultats de leur étude. «Mém. Soc. Belge géol., paléontol. et hydrol.», 1958, t. 5.
65. Marlière R. Le Montien de Mons: état de la question. «Mém. Bureau rech. géol. minières», 1964, n° 28.
66. Meijer M. Sur la limite supérieure de l'étage Maastrichtien dans la région-type. «Bull. Acad. Roy. Belgique», cl. sci., ser. 5, 1959, t. 45, n° 3.
67. Meijer M. The stratigraphical distribution of Echinoids in the chalk and tuffaceous chalk in the neighbourhood of Maastricht (Netherlands). «Meded. geol. Sticht.», 1965, 17.
68. Meijer M. Les Foraminifères planctoniques du tuffeau de Ciplý (stratotype): leur signification bio- et chronostratigraphique. «Proc. I Internat. Confer. planktonic microfossils (Geneva, 1967)», 2. Leiden, 1969.
69. Nagappa Y. Foraminiferal biostratigraphy of the Cretaceous-Eocene succession in the India-Pakistan-Burma region. «Micropaleontology», 1959, vol. 5, No. 2.
70. Nakkady S. E. Biostratigraphy and interregional correlation of the Upper Senonian and Lower Paleocene of Egypt. «Journ. Paleontology», 1957, vol. 31, No. 2.
71. Pożaryska K. Foraminifera and biostratigraphy of the Danian and Montian in Poland. «Palaeontol. Polonica», 1965, 14.

72. Pożaryska K. The Cretaceous-Tertiary boundary in Poland and adjacent areas. «Ann. Soc. Géol. Belgique», 1966, t. 89, n° 3.
73. Pożaryska K., Szczechura J. Foraminifera from the Paleocene of Poland, their ecological and biostratigraphical meaning. «Palaeontol. Polonica», 1968, 20.
74. Pożaryska K., Szczechura J. Stratygrafia dolnego paleocenu w Polsce pozakarpaciej. «Kwart. geol.», 1968, t. 12, N. 4.
75. Pożaryska K., Szczechura J. On some warm-water Foraminifera from the Polish Montian. «Acta Palaeontol. Polonica», 1970, t. 40, N. 1.
76. Perch-Nielsen K. Die Coccolithen einiger dänischer Maastrichtien- und Danienlokalitäten. «Medd. Dansk Geol. Fören.», 1969, 19, N. 1.
77. Premoli Silva I., Luterbacher H. P. The Cretaceous-Tertiary boundary in the Southern Alps (Italy). «Riv. ital. paleontol. e stratigr.», 1966, vol. 72, n. 4.
78. Rama Rao L. The problem of the Cretaceous-Eocene boundary. «Current Sci.», 1960, vol. 19, No. 7.
79. Rama Rao L. The problem of the Cretaceous-Tertiary boundary. «Proc. Nat. Inst. Sci. India», 1960, pt. A, 26, suppl. 1.
80. Rama Rao L. The problem of the Cretaceous-Tertiary boundary, with special reference to India and adjacent countries. Mysore Geologist's Assoc. Bangalore, 1964.
81. Rasmussen H. W. Les affinités du tuffeau de Ciplly en Belgique et du Post-Maastrichtien «Me» des Pays-Bas avec le Danien. «Mém. Bureau rech. géol. mines», 1964, n° 28, pt. 2.
82. Rasmussen H. W. The Danian affinities of the tuffeau de Ciplly in Belgium and the «Post-Maastrichtian» in the Netherlands. «Meded. geol. Sticht.», 17. Maastricht, 1965.
83. Richter D. Der St. Pietersberg bei Maastricht — die Typolokalität der Maastricht-Stufe und der bedeutendste Oberkreide-Aufschluss in den Niederlanden. «Aufschluss», 1967, Bd. 18, Nr. 10.
84. Romein B. J. On the type locality of the Maastrichtian (Dumont 1849), the upper boundary of that stage and on the transgression of a Maastrichtian s. l. in Southern Limburg. «Meded. geol. Sticht.», 15. Maastricht, 1962.
85. Romein B. J. Present knowledge of the stratigraphy of the Upper Cretaceous (Campanian — Maastrichtian) and Lower Tertiary (Danian — Montian) calcareous sediments in Southern Limburg. «Verhandl. kkl. Nederl. geol.-mijnbouw Gen.», geol. ser., 1963, vol. 21, N. 2.
86. Rosenkrantz A. Die Senon/Dan-Grenze in Dänemark. «Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss.» Reihe A — Geol., Pal., 1966, Bd. 11, Nr. 6.
87. Rutsch R. Beiträge zur Kenntnis tropisch-amerikanischer Tertiärmollusken. V. Ist *Venericardia beaumonti* auf die Oberkreide beschränkt? «Ecl. geol. Helvetiae», 1936, Bd. 20, Nr. 1. Basel.
88. Sarkar S. S. Sur l'extension de certains invertébrés marins. «Bull. Soc. géol. France», 1966 (1967), vol. 8, n° 4.
89. Troelsen J. C. Some planktonic Foraminifera of the type Danian and their stratigraphic importance. «Bull. US Nat. Museum», 1957, No. 215.