

УДК 551.763.333

О СТРАТОТИПАХ ЯРУСОВ ВЕРХНЕГО МЕЛА (НА ПРИМЕРЕ МААСТРИХТСКОГО ЯРУСА)

Д. П. Найдик

Содержание. Приводятся краткая литологическая и палеонтологическая характеристики стратотипа маастрихтского яруса (окрестности г. Маастрихт, Голландия). Устанавливается, что стратотипический разрез маастрихта составляет лишь часть объема маастрихтского яруса в его современном понимании. Стратотипические разрезы ярусов верхнего отдела меловой системы относятся к категории исторических стратотипов. С одной стороны, они не могут служить основой для зонального членения ярусов верхнего мела, с другой — они поставляют исходные, начальные данные для последующего развертывания фаунистической характеристики ярусов в более полных разрезах и закрепляют названия ярусов.

Вводные замечания

В последнее время эталонам стратиграфических подразделений придается большое значение, так как предполагается, что с их помощью можно добиться стабильного понимания объема стратиграфических единиц.

Стратиграфами различных стран и школ опубликовано много работ по стратиграфическим эталонам. Поэтому естественно, что, начиная от существа понимания проблемы и кончая терминологической ее стороной, высказываются самые разнообразные (подчас противоречивые) точки зрения. Значительная часть публикаций, к сожалению, уж слишком теоретического характера. В них рассматривается проблема в отрыве от субстрата, от разреза, от собственно конкретного эталона или эталонов. Можно согласиться с высказыванием Д. Ханкока [29, с. 179] о том, что в стратиграфической литературе много работ, «наполненных воздухом теории, оторванной от практического применения».

В настоящей статье предпринята попытка рассмотреть некоторые (далеко не все!) аспекты проблемы стратиграфических эталонов на примере маастрихтского яруса верхнего отдела меловой системы (рис. 1).

Несколько предварительных замечаний терминологического порядка. За эталоном стратиграфических подразделений следует сохранить предложенное еще Н. П. Герасимовым [1] название *стратотип*. Так как стратотип, стратотипический разрез (*type section*, *type column* — англ.; *coupe-type* — фр.) часто составлен из нескольких раз-

резов, расположенных на ограниченной площади, последняя может быть названа стратотипической местностью (type locality, type area, type region — англ.; Typolokalität — нем.; région-type, localité-type — фр.).

Термин «стратотип» прочно вошел в нашу геологическую литературу, а в последние годы широко применяется зарубежными авторами

Рис. 1. Схема расположения стратотипов ярусов верхнего отдела меловой системы: сп — сеноман, окрестности г. Ле Ман (Le Mans, древнее название Сенопалит) в департаменте Сарта, Франция; т — турон, смежные районы департамента Эндр и Луара и департамента Луара и Шер в исторической провинции Турень (Touraine, древнее Tironia, г. Тур — Tours), Франция; сп — коньяк, г. Кognaк (Cognac), его пригороды и окрестности, западная часть департамента Шаранта; ст — сантон, окрестности г. Кognaк; название от Сент (Saintes) — города в департаменте Приморская Шаранта, Сентонж (Saintonge, Santonia) — историческая область Франции, расположенная между Жирондой и Шарантой; ср — кампан, по И. ван Хинте [32], разрез правого берега р. Дронн близ старого замка в г. Обтер в департаменте Шаранта; название от Champagne (древняя Campania) — область в низовьях Шаранты; м — маастрихт



[21, 27, 30, 33, 62, 67 и др.]. Приоритет и широкое применение предохраняют его от попыток заменить другими (правда, иногда имеющими несколько иной смысловой оттенок) терминами, как, например, «стратоэталон» [3, с. 110].

Краткая характеристика стратотипа и стратотипической местности маастрихтского яруса (système maestrichtien Dumont, 1849)

Происхождение названия. Город Маастрихт (Maastricht) в южной части голландской провинции Лимбург.

Стратотипический разрез и стратотипическая местность: гора Санкт-Питерсберг (St. Pietersberg), или Сен-Пьер (St. Pierre), расположенная непосредственно к югу от г. Маастрихт; карьер ENCI (рис. 2).

Историческая справка. В первые десятилетия прошлого века в литературе появились термины «известняки Маастрихта» («calcaire de Maestricht» O. d'Halloy, 1808; A. Dumont, 1830), «мел Маастрихта» («craie de Maestricht» d'Archiac, 1841), «туфы Маастрихта» («Tuffeau de Maestricht» d'Halloy, 1842) [47, с. 210—211].

Стратиграфическую значимость этим терминам впервые попытался придать А. Дюмон [23]. Из отложений, относимых в Бельгии после работы А. Орбиньи [53] к «craie senoniennne», или «système senonien-

пе», он предложил выделить *système maestrichtien*¹, «имя которой напоминает название города Маастрихта, из окрестностей которого она давно известна благодаря содержащимся в ней ископаемым, начинается в некоторых районах провинции Лимбург глауконитовыми песками (*glauconie sableuse*) или глауконитовыми известняками (*calcaire glauconifère*); она включает грубый известняк (*calcaire grossier*), разрабаты-

ваемый в карьерах Маастрихта, Фокс-Ле-Кав² и Сипли³ и соответствует пизолитовым известнякам Парижского бассейна» [23, с. 361]. Это краткое и неясное определение не дает представления об объеме маастрихтского яруса в понимании Дюмона. Непосредственно близ г. Маастрихт, в разрезе горы С.-Питерсберг, А. Дюмон выделял грубый мел Маастрихта (*calcaire grossier de Maestricht*), который он подразделял [22] на нижнюю часть — нижний ярус (*étage inférieur*) с многочисленными слоями кремней и верхнюю часть — верхний ярус (*étage supérieur*) с редкими кремнями и многочисленными ископаемыми. Первоначально к *système maestrichtien* Дюмон относил весь вскрытый близ Маастрихта разрез. Но вскоре он ограничил *système maestrichtien* только верхней частью разреза (*étage supérieur, partie supérieure*), получившей в литературе наименование «туфов Маастрихта», или «туфового мела Маастрихта». Как полагают современные авторы [21, 31, 59,



Рис. 2. Стратотипическая местность маастрихтского яруса, по Т. Моркенсу [51, fig. 1], с изменениями

60], из опубликованных М. Мурлоном [52] заметок ясно, что А. Дюмон, умерший в 1857 г., к *système maestrichtien* относил только «туфовый мел Маастрихта» и его эквиваленты (в частности «известняки Кунред», являющиеся фацией «туфов Маастрихта» и обнажающиеся в центральной части Юж. Лимбурга; по мнению Э. Фогта [80], песчаноглинистые прослои в этих известняках и являются теми глауконитовыми песками, которыми начинается *système maestrichtien* Дюмона).

В дальнейшем объем маастрихтского яруса многие исследователи (главным образом французские) значительно расширили за счет присоединения более низких горизонтов [4, 7, 11, 14, 80]. На необоснованность расширения объема маастрихта вплоть до включения в него

¹ В англосаксонской литературе обычно принято начертание *Maestrichtian*; французские авторы предпочитают *Maestrichtien*. Комитет по стратиграфии верхнего мела Стратиграфической комиссии Международного геологического конгресса рекомендует первое написание [70].

² Провинция Эсбе в Бельгии.

³ Провинция Эно в Бельгии.

мукронатовых слоев северо-запада Германии и медонского мела Парижского бассейна, а также развитых в бельгийской провинции Эно «мела Обур», «мела Нувелль», «мела Спьянн» и «фосфатового мела Сипли» указывал М. Лериш [46].

В 1954 г. был образован Маастрихтский комитет, объединивший усилия геологов и палеонтологов ряда стран по изучению стратотипа маастрихтского яруса. На Копенгагенском конгрессе (1960) комитет был преобразован в Комитет по стратиграфии верхнего мела Стратиграфической комиссии Международного геологического конгресса. С 1964 г. при комитете существовала Маастрихтская рабочая группа [70].

Современные представления о стратотипе. Бельгийские и голландские авторы [21, 31, 47 (с. 208—214), 59, 60] в качестве стратотипической местности рассматривают район горы С.-Питерсберг, овальной в плане, вытянутой на протяжении 3 км вдоль левого (западного) берега р. Маас; ее высота над уровнем реки 60 м. Верхнемеловые отложения, слагающие гору С.-Питерсберг и залегающие почти горизонтально, вскрыты карьерами. Ныне действует карьер ENCI длиной 1200 м, шириной 500 м и глубиной 70 м [58]. Б. Ромейн и Ж. Деро предлагают неразрабатываемую часть карьера ENCI, ниже фермы Лихтенберг в 3 км от центра г. Маастрихт, считать «localité type et de stratotype (Tuffeau de Maestricht) du Maastrichtien» [21, с. 24]. Подобной точки зрения придерживаются члены Международного маастрихтского комитета (с 1964 г. Маастрихтской рабочей группы Комитета по стратиграфии верхнего мела Стратиграфической комиссии МГК [70]). По решению Комитета по стратиграфии верхнего мела на стенке карьера укреплен металлическая таблица, указывающая, что данный разрез является стратотипическим разрезом маастрихтского яруса.

Литологическая характеристика стратотипа. Приводимая ниже литологическая характеристика разреза указанного карьера дана по материалам ряда лет [21, 25, 26, 47 (с. 208), 58—60].

В основании карьера вскрыта верхняя часть так называемого гюльпенского мела (Gulpens Krijt, установлен В. Старингом [69], обнажен в ряде пунктов Лимбурга; подразделяется Г. Уленбромком [74] снизу вверх на горизонты: Cg_3a , Cg_3b , Cg_3c , Cg_3d и Cg_4), а именно горизонт Cg_4 (рис. 3). Внизу это мергелистый мел с многочисленными прослоями черных кремней размером с кулак, выше — порода, которую можно назвать белым и серовато-белым писчим мелом, с конкрециями черных и голубовато-черных кремней причудливой формы, достигающими в поперечнике 40 см, группирующимися в многочисленными прослои (sraie tigrée)⁴; в верхней части появляются прослои более грубых и твердых известняков. Горизонт Cg_4 соответствует *sraie grossiere, partie inférieure* А. Дюмона. Вскрытая мощность горизонта Cg_4 20—25 м. Для горизонта Ф. Шмид [63] указывает *Velumitella ex gr. junior* Now. По Д. Рихтеру [58], фауна относительно бедна и приурочена главным образом к отдельным линзам: *Terebratula carnea* Sow., *Pecten pulchellus* Nilss., *Oolopygus* sp., *Hemiaster* sp., *Cidaris subvesiculosa* Orb.

Выше после резкой отчетливой границы следует «туфовый мел Маастрихта». По сравнению с гюльпенским мелом это более

⁴ Прослои кремней в этой части и в следующей выше части разреза в пределах Лимбурга выдержаны на значительные расстояния и имеют местное стратиграфическое значение [26].

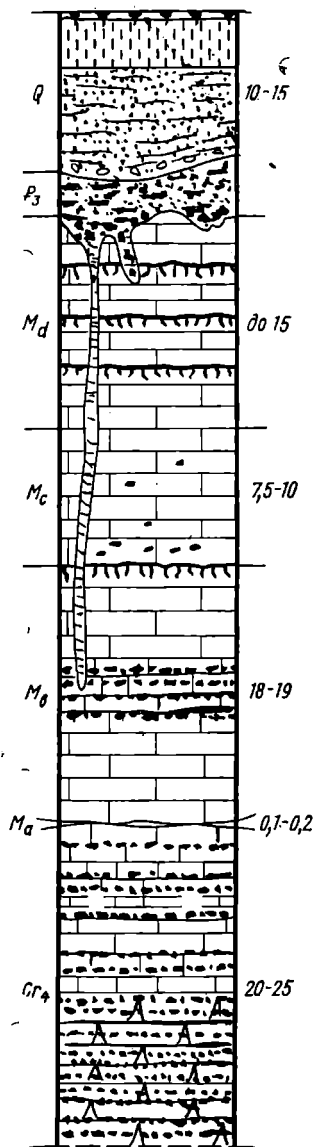


Рис. 3. Разрез карьера ENCI, по Д. Рихтеру [58, Abb. 2], с упрощениями:

Gr₄ — верхняя часть «гюльпенского мела»; Ma—Md — туфовый мел маастрихта; P₃ — олигоцен; Q — террасовые отложения р. Маас

мелководные осадки; характерно чередование грубых и мягких, окрашенных в различные оттенки желтого цвета, органогенных известняков, сложенных мелкими окатанными обломками фораминифер, мшанок, иглокожих и других организмов; отдельные интервалы разреза переполнены кремнями, часто образующими прослои. Эту толщу Г. Уленброк [74] разделил на четыре литологических горизонта (снизу вверх): Ma, Mb, Mc, Md. Общая мощность органогенно-детритовых известняков 40—50 м.

Горизонт Ma — грубый детрит нижележащих пород и скелетов различных организмов, окрашенный в зеленовато-коричневый цвет; встречаются зерна кварца, многочисленные зерна глауконита; многочисленны остатки (главным образом переотложенные) иглокожих, брахиопод, двустворок, белемнитов, а также мелкие (размером несколько миллиметров) овальные образования, сложенные фосфатом кальция, которые еще в 1878 г. И. Убагаз отнес к копролитам иглокожих [17, 18, 58]. Горизонт Ma, или «копролитовый слой», по Д. Рихтеру, содержит *Thecidea papillata* Schloth., *Terebratella pectiformis* Sow., *Pecten spathulatus* Roem., *P. pulchellus* Nilss., *Avicula pectinoides* Reuss., *Bourgueticrinus ellipticus* Mill. Мощность копролитового слоя обычно не превышает 10—20 см; местами он выклинивается, на других участках расщепляется на несколько прослоечков, включенных в основание слоя Mb; мощность таких участков до 3—3,5 м.

Горизонт Mb (мощность 16—19 м) — светло-желтый органогенно-детритовый известняк (по Б. Ромейну [59, 60], тонкозернистый калькаренит), в средней части с многочисленными прослоями конкреций темно-серых фигурных кремней, реже кремни образуют пластовые линзы, в основании горизонта — кремни трубчатые, вертикально расположенные. Органические остатки относительно редки; в нижней части встречаются *Gyrolithes kunradensis* Umbg. [47, с. 208]. По Д. Рихтеру [58], органические остатки локализованы в отдельных прослоях: «авикуловый» (содержит преимущественно *Avicula tripteria* Müll.), «пектенный», «устричный».

В целом для М_б, помимо указанных форм, характерны *Hemicidaris* sp., *Avicula pectinoides* Reuss, *Pecten spathulatus* Roem., *P. pulchellus* Nilss., *Neithea grypheata* Sow.

Горизонт М_с — желтоватый среднезернистый однородный обломочный известняк (грубый калькаренит, по Б. Ромейну) с преобладанием обломков иглокожих (встречаются прослои, целиком сложенные обломками морских ежей), внизу с рассеянными серыми кремнями, вверху — кремни почти отсутствуют (эта часть гомогенных известняков в середине века интенсивно разрабатывалась для строительства и к ней приурочены многочисленные заброшенные галереи и штольни). Мощность 7,5—10 м. В самом основании слоя расположено образование типа «твердого дна» (hard ground), выше которого заключены прослои с остатками денталиумов (*Pyrgopalon mosae* Bropp) и устриц. Органические остатки: *Hemipneustes striatoradiatus* Lam., *H. radiatus* Orb., *Pecten spathulatus* Roem. и др.

Горизонт М_д — чередование прослоев, сложенных остатками организмов различной степени измельчения (от грубых калькаренитов до брекчии, по Б. Ромейну); прослои отличаются окраской: темно-желтой, желтовато-коричневой, коричневой. Кремни отсутствуют. Много прирастающих и сверлящих форм: агглютинированные фораминиферы, кораллы, мшанки, серпулы, устрицы, известковистые водоросли.

Весьма характерен hard ground, по Э. Фогту [81, 83], развитый здесь классически. Это прослой крепких известняков, кровля которых неровная, иссверлена, с приросшими остатками бентосных организмов. Поверхность «твердого дна» обычно перекрыта грубым органогенным детритом, в составе обломков преобладают мшанки («мшанковые прослои» прежних исследователей). Мощность горизонта М_д изменяется от 0,8 до 15 м.

Неровная с глубокими карманами поверхность «туфов Маастрихта» в карьере ENCI перекрывается олигоценовыми песками с переотложенными кремнями; еще выше — террасовые отложения р. Маас (рис. 3).

Палеонтологическая характеристика стратотипа. По инициативе Маастрихтского комитета специалистами был определен ряд ископаемых из «туфового мела Маастрихта», вскрытого карьером ENCI. Основные результаты определений, как опубликованные, так и содержащиеся в отчете Маастрихтского комитета, изложены ниже.

Нанопланктон [19, 70]. Нанопланктон «туфового мела» значительно менее обилен и хуже сохранился по сравнению с нанопланктоном подстилающего гюльпенского мела. В целом нанопланктон стратотипа маастрихта содержит много форм, характерных для верхней части гюльпенского мела и верхнего маастрихта, лежащего непосредственно ниже датских слоев Дании (мыс Стевенс и др.): многочисленные или обычные — *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, *Deflandrius cretaceus* (Arkhangelsky)?, *Zygrhablithus?* *turriseiffeli* (Deflandre); реже встречаются — *Coccolithus barnesae* (Black), *Deflandrius intercisus* (Deflandre), *Zygodiscus?* *amphipons* Bramlette et Martini, *Z. spiralis* Bramlette et Martini, *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud), *Corollithion exiguum* Stradner, *Lithraphdites quadratus* Bramlette et Martini, *Microhabdulus stradneri* Bramlette et Martini.

Маастрихтский комплекс известковистого нанопланктона резко отличается от датского, имеющего отчетливо выраженный палеогеновый облик.

Бентосные фораминиферы обычны для «туфов Маастрихта» (табл. 1). Ж. Гофкер [39, 59] и Ж.-М. Виллайн [77] предлагают схемы зонального деления стратотипического разреза маастрихта, основанные на бентосных формах (см. с. 69).

Особо следует отметить весьма характерные для «туфов Маастрихта» крупные фораминиферы, которые в других регионах мира встречаются совместно с фауной мелового облика [21, 24, 51, 70, 77]. По Виллайну, они появляются в верхней части M_b . Это — *Lepidorbitoides minor* (Schlumb.), *Siderolites calcitrapoides* (Lam.), *Hellenocyclina beotica* Reichel; выше к ним присоединяются другие крупные фораминиферы (табл. 1).

Планктонные фораминиферы «туфового мела Маастрихта» очень редки, плохой сохранности и, что для них весьма характерно, с необычайно мелкими раковинами (их максимальный диаметр порядка 0,15 мм) [51].

Плохая сохранность и небольшие размеры раковин затрудняют определение видовой и даже родовой принадлежности форм. Именно этими причинами Т. Моркенс [51], применявший сканирующий микроскоп, объясняет многочисленные ошибки, допущенные Ж. Гофкером [37, 39 и др.] при определении фораминифер из разрезов Юж. Лимбурга. Он подтверждает заключение В. Берггрена [13] о том, что глобигерины, описанные Ж. Гофкером, оказались ругоглобигеринами. В частности, и Т. Моркенс, и В. Берггрен указывают, что *Globigerina daubjergensis* Brönn. (руководящая датская форма!), описанная в изображенной Ж. Гофкером из «туфового мела Маастрихта», в действительности является *Rugoglobigerina macrocephala* Brönn. По М. Мейеру [49], «туфовый мел Маастрихта», вскрытый на горе С.-Питерсберг, на канале Альберта и в окрестностях Геулхема, характеризуется представителями гетерохелиц, ругоглобигерин и глоботрункан.

Т. Моркенс [51] в «туфовом меле Маастрихта» (им обработан материал, происходящий главным образом из буровой скважины близ Мишелина) обнаружил остатки *Rugoglobigerina* (и родственных *Trinitella* и *Plummerita*), *Globotruncana*, *Heterohelix*, *Guembelitra* и *Gublerina* (?).

По последним данным [12, 78], редкие планктонные формы, а именно *Globotruncana* cf. *aegyptica* Nakkady, G. cf. *lugeoni* Tilev, G. *elevata* stuartiformis Dalbiez, *Rugotruncana*? cf. *gansseri* (Bolli), прослежены до M_c включительно (в табл. 1 не показаны); для M_a и нижней части горизонта M_b указываются G. *contusa* *contusa* (Cushman), *Rugoglobigerina* *rugosa* (Plummer); в горизонте M_d планктон не встречен, но появляется в послемаастрихтских отложениях (табл. 1).

Остракоды [21, 70]. Были изучены представители надсемейства Cytheracea (около 500 образцов из района Маастрихта, заключают 202 вида). Комплекс остракод «туфового мела» значительно богаче комплекса из нижележащих меловых фаций. Этот мелководный «тропический» комплекс связан с влиянием южного течения, однако он сходен с ассоциацией остракод верхнего маастрихта Дании и резко отличается от датско-монских остракод.

Мшанки [70, 82]. Туфовый мел и кунредские известняки — мелководные фации, исключительные богатыми видами мшанок; очень многочисленны и разнообразны формы, инкрустирующие поверхность *hard ground*'а и сохранившиеся в ходах. Наиболее типичны: *Cyrtopora elegans* Hagenow, *Idmonea dorsata* Hagenow, *Pergensella geniculata* Hagenow, *Membranipora bipunctata* Goldfuss, *Beisselina filograna* Goldfuss, *B. quinque punctata* Hagenow, *Escharifora mülleri* Hagenow.

Таблица I

Распространение фораминифер в маастрихте Южн. Лимбурга, по Ж.-М. Виллайну [77]

Ярусы	Кампан	Маастрихт								Дания
Литостратиграфические подразделения	Craie grise	Craie tigrée	Craie grossière	«ступы Маастрихта»				«ступы Геулхема» M _e +P _a		
				M _a	M _b	M _c	M _d			
				Зоны, по [77]	I				II	
A	B	C			A	B	C			
Зоны, по [39]	D	E	F	G	H	I	K	L M	N P	
Виды										
Gavelinopsis monterelensis										
Stensioina pommerana										
Gavelinopsis voltziana										
Fronicularia										
Pseudouvierina cristata										
Pullenia quinqueloba										
Heterostomella foveolata										
Stilostomella sagrinensis										
Robulus inornatus										
Gyroidinoides nitida										
Gavelinella lorneiana										
Globotruncana contusa										
Gl. rosetta rosetta										
Gl. falsostuarti										
Heterohelix globulosa										
Globigerinelloides, aspera										
Bolivina plaita										
Bolivinoidea decoratus										
Dorothia pupa										
Eponides beisseli										
Siphogenerina eleganta										
Marginulina visserae										
Rugoglobigerina rugosa										
Guttulina pyramidocaudata										
Orbignyna rimosa										
Discorbis bienfaiti										
Epistominella alata										
Gavelinella pertusa										
Pararotalia tuberculifera									×	
Polymorphina digitata									×	
Polymorphina obtusa										
Mississippina binkhorsti										
Plectina ruthenica										
Lituola senoniensis										
Dictyopsella tenuissima										
Nummofallotia cretacea										
Nonionella cretacea									×	
Cymbalopora radiata									×	
Lepidorbitoides minor									×	
Hellenocyclina beotica									×	
Daviesina fleuriausi									×	
Siderolites calcitrapoides									×	
Eponides toulmini										
Pullenoides senoniensis										
Orbitoides (media et apiculata)										
Omphalocyclus macroporus										
Siderolites denticulatus										
Globorotalia globigeriniformis										
Globigerina daubjergensis										

Примечание. x—в переотложенном состоянии.

Несомненно тесная близость этой фауны комплексу мшанок писчего мела зоны *Belemnitella junior* и зоны *Belemnella casimirovensis* Дании и других районов: около 75 видов писчего мела верхнего маастрихта Дании и «туфового мела Маастрихта» являются общими, лишь 18 форм из них встречается и в Дании.

Рудисты [44, 70]. Непосредственно в «туфовом меле Маастрихта» (вплоть до горизонта M_d) наиболее обычен вид *Hippurites lapeirousei* Goldfuss. Но помимо него встречаются и другие рудисты: *Praegadiolites saemanni* (Bayle), *Pr. hoeninghausi acutus* (d'Orbigny), *Pr. cylindraceus* (Des Moulins), *Lapeirouseia trigeri* (Bayle). Размеры отдельных экземпляров и их ассоциация в общем такие же, как и в южных районах Европы (в частности на Шаранте).

Головоногие. Аммониты при исследованиях Маастрихтского комитета не были найдены в карьере ENCI [70], но Ж.-М. Виллайн [77] в горизонте M_d нашел *Hoploscarphites constrictus* (Sow.).

Наутилиды. Несколько экземпляров плохой сохранности из «туфового мела Маастрихта» были посланы Б. Ромейном А. Розенкранцу [70]. Эти экземпляры принадлежат *Eutrophoceras* (вероятно, *E. depressus* (Binckhorst)); по Розенкранцу, определения *Nautilus danicus* Schlotheim из верхнего мела Лимбурга, публиковавшиеся ранее, ошибочны — в имеющихся музейных коллекциях из мела Маастрихта и Кунреда экземпляры *Hercoglossa* не обнаружены.

Белемниты [63, 64, 70]. Установлено, что в гюльпенском меле и в большей части разреза «туфового мела Маастрихта» (горизонты M_a , M_b , M_c и нижняя часть M_d) распространены роостры *Belemnitella ex gr. junior* Nowak. Лишь в самой верхней части горизонта M_d появляются роостры *Belemnella casimirovensis* Skolozdrowna et var. Эти белемниты характерны для верхнего маастрихта многих районов Европы.

Иглокожие. Морские лилии и морские звезды [70]. Горизонты M_a — M_d содержат в основном эндемичные формы *Crinoidea* и *Asteroidea*, в целом близкие верхнесенонским видам других районов; датские формы отсутствуют; заметно различаются по составу морские лилии и морские звезды горизонтов M_a — M_c , с одной стороны, и горизонта M_d — с другой.

Морские ежи. По М. Мейеру [50, 70], отдельную зону составляют горизонты Cr_4 , M_a и M_b ; многие формы, появившиеся здесь, достигают кровли горизонта M_d : *Catopygus ex gr. fenestratus* Agassiz, *Hemiaster ex gr. prunella* (Lamarck), *Oolopygus pyriformis* (Leske), *Nucleopygus scrobiculatus* (Goldfuss), на границе Cr_4 — M_a появляются *Hemipneustes ex gr. striatoradiatus* (Leske), *Nucleopygus cor-avium* (Defrance). Для следующей зоны (горизонты M_c — M_d) характерны *Procassidulus lapis cancri* (Leske), *Proc. macari* (Smiser), *Rhynchopygus marmini* (Des Moulins), *Faujasia apicalis* Desor и др. Мшанковые известняки нижней части горизонта M_d обособляются в отдельную подзону, для которой характерны формы, не встречающиеся ни в подстилающих, ни в покрывающих слоях. Большая часть видов — эндемичные формы; часть известна из юго-западных и западных районов Франции. На рубеже M_d — M_e все морские ежи «туфового мела» исчезают. Горизонты M_e и P_a содержат датско-монскую ассоциацию морских ежей (см. с. 66).

Приведенные данные значительно расширяют представления о фаунистическом комплексе стратотипического разреза. Обычно для «туфового мела Маастрихта» приводится следующая ассоциация макрокаменелостей [25, 46, 47 (с. 209), 75, 76, 82]: *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske), *Hemiaster prunella* (Lamarck), *Trigonosemus pectiniformis* Schlotheim, *Thecidea papillata* Schlotheim, *Terebratulula carnea*

Sowerby, *Nautilus heberti* Binckhorst, *Sphenodiscus binckhorsti* Böhm, *Sph. konincki* Grossouvre, *Scaphites constrictus* Sowerby, белемниты (по М. Леришу [46], *Belemnitella mucronata* Schlotheim), позвоночные (*Mosasaurus giganteus* Dollo). Из отложений окрестностей г. Маастрихт указываются остатки рептилий *Mosasaurus leiodon* Owen, *Orthomerus* Seely и *Megalosaurus* Buckland [42].

Помимо перечисленных групп ископаемых, «туфовый мел Маастрихта» включает также отпечатки и ядра гастропод [57], следы сверлящих полихет [84], редкие остатки гидроидных [86] и значительно более многочисленные и разнообразные остатки кораллов [75, 84].

По Ж.-М. Виллайну [77], шестилучевые кораллы из группы склерактиний многочисленны в горизонте М_д. Для М_с—М_д характерны литотамниевые водоросли, а также мелкие сферические образования «*Calcisphaerulidae*» (incertae sedis), часть которых ранее относилась к фораминиферам.

По сведениям, требующим проверки, Ф. Клингхардт [42] в одном из музеев Берлина видел экземпляр иноцерама из окрестностей г. Маастрихт.

Особо следует остановиться на аммонитах. Описанные И. Бинкхорстом [15] и А. Гроссувром [28] аммониты происходят главным образом из обнажений на р. Геул в районе Геулхема (в нескольких километрах к северо-востоку от г. Маастрихт) и из кунредских известняков. Как на р. Геул, так и в обнажениях канала Альберта (к западу от г. Маастрихт) вскрыт «туфовый мел». По М. Мейеру [49], в кровле горизонта М_д, представленной hard ground'ом, на канале Альберта найдены *Belemnella casimirovensis* Skol., *Baculites* cf. *faujasi* Lam., *Hoploscaphites* ex gr. *constrictus* Sow., *Hemiaster prunella* (Lam.), *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske). Кунредские известняки (Kunrader Krijt [69]) — чередование рыхлых и твердых прослоев известняков желтого и желтовато-серого цвета, с кремнями, местами с прослоями, обогащенными глауконитом; по И. Умбгроу [76], весьма близки по литологическому составу «туфовому мелу», отличаясь от последнего несколько большей степенью диагенетического изменения (уплотнение, перекристаллизация); распространены в центральной части Юж. Лимбурга, где известны обнажения; вскрыты многими скважинами. М. Лериш, Г. Уленброк, И. Умбгроу рассматривали кунредские известняки в качестве самостоятельного стратиграфического подразделения ниже «маастрихтских туфовых известняков». По Ж. Гофкеру [39] и Б. Ромейну [59], кунредские известняки sensu stricto составляют «зону» О, которая должна быть расположена выше «маастрихтского мела». Большинство современных авторов (Мейер, Деро, Lexique, 1957) рассматривают кунредские известняки (полностью или частично) как фацию «туфового мела Маастрихта». Э. Фогт [80, 82] в целом склоняется к этой же точке зрения, однако подчеркивает интересную особенность в распространении аммонитов: сфенодискусов находили в «туфовом мелу» и никогда в кунредском мелу, а пахидискусы, наоборот, известны только из кунредского мела и никогда не были встречены в «туфовом мелу».

Условия накопления отложений стратотипа. Литологический состав и комплекс организмов свидетельствуют о формировании «туфового мела Маастрихта» в теплом, хорошо освещаемом, неглубоком море; по-видимому, недалеко от берега. По данным Э. Фогта [85], многочисленные изученные им мшанки не только нарастали на поверхности «твердого дна», раковинах моллюсков, растрах белемнитов и т. п., но и селились на водорослях и морской траве;

существование колоний мшанок с литотамниями и рифовыми кораллами. свидетельствует о том, что глубины моря были в пределах фита-ли. Накопление отложений горизонта M_a и большей части M_b по Ж.-М. Виллайну [77, 78], происходило на глубинах 70—75 м. Осадки верхней части горизонта M_b и всех последующих горизонтов стратоти-па накапливались на меньших глубинах (порядка 20 м); в это время регион находился под воздействием теплых течений; для M_a , когда обильны были склерактинии, температуры воды были 20—25°C.

Дно моря участками было песчаным или покрытым органогенным детритом, сложенным обломками скелетов иглокожих, мшанок и др. Неспособные условия мелководья приводили к образованию горизон-тов типа «твердого дна».

Возраст послемаастрихтских отложений страто-типической местности. В карьере ENCI кровля горизонта M_d очень неровная, с глубокими карманами. Это предолигоценая карсто-вая поверхность, выше которой располагаются олигоценовые пески морского генезиса [58] (рис. 3). Вследствие общего незначительного погружения слоев на север-северо-запад на северных участках горы С.-Питерсберг на поверхности «твердого дна» кровли горизонта M_d местами сохранились остатки так называемых «глауконитовых туфов» постмаастрихта М. Мейера [49, с. 328]. Посламаастрихтские отложе-ния ныне известны из многих пунктов Голландии и Бельгии. Часть этих отложений некоторые авторы относят к маастрихту, поэтому здесь приводятся краткие сведения о них. Наиболее полно послемаастрихтские отложения Юж. Лимбурга вскрыты на канале Альберта в нескольких километрах к западу от г. Маастрихт и в бассейне р. Геул к восток-северо-востоку от г. Маастрихт. Здесь над известня-ками, соответствующими горизонту M_d стратотипа, залегают зеленова-то-серые мягкие известняки, содержащие глауконит («глауконитовые туфы», *tuffeau glauconieux*) мощностью до 5 м и выделяемые Ж. Гоф-кером [36, 38 и др.] в горизонт M_e . Этот горизонт Ж. Гофкер и Б. Ро-мейн присоединяют к собственно «туфовому мелу Маастрихта». Гори-зонт M_e , заключающий *Globigerina daubjergensis* Brönn., иглы *Tyloci-daris* sp. и створки *Crania brattenburgica geulhemensis* Kruytzer et Meijer, другие исследователи [13, 14, 43, 49, 51] относят к данию. Так как предполагаемая Ж. Гофкером близость фаунистических комплек-сов M_d — M_a , с одной стороны, и M_e , с другой — в действительности от-сутствует, М. Мейер [49, с. 325] возражает против применения послед-него термина. По остракодам горизонт M_e сопоставляется с «туфами Сипли»⁵ Бельгии [21, 48]. Выше горизонта M_e в Юж. Лимбурге Ж. Гофкер выделяет горизонты P_a (серые мергелистые известняки с глауконитом) и P_b (желтые грубые известняки), сопоставляющиеся с более высокими частями «туфов Сипли» и, вероятно, с нижней частью промежуточных слоев Бельгии. Ж. Деро [21] и Р. Марлиер [48] от-носят «туфы Сипли» Бельгии и «глауконитовые туфы» Голландии к верхнему данию (рис. 4). По Г. Винберг-Расмуссену [88], постмааст-рихт Юж. Лимбурга (M_e+P_a) и «туфы Сипли» Бельгии на основе на-ходок в них *Tylocidaris brünnichi* Ravn, *Bourgueticrinus danicus* Niels. принадлежат не верхнему, а среднему данию.

Для постмаастрихта Юж. Лимбурга (M_e+P_a) Б. Ромейн [59, с. 77] предлагает название «мел Хоутема», а М. Мейер [50, с. 65] — «мел Геулхема». В современной литературе оба термина применяются как синонимы [51, 77].

⁵ Не путать с мелом Сипли (рис. 4).

По Т. Моркенсу [51], буровая скважина близ Мешелина в 20 км к северу от карьера ENCI вскрыла «туфовый мел Маастрихта», содержащий комплекс бентосных и планктонных (*Globotruncana*, *Rugoglobigerina* и др.) фораминифер, как и в собственно стратотипическом разрезе; выше лежат калькарениты, заключающие комплекс бентосных и планктонных (нет глоботрункан и ругоглобигерин, но характерны *Globigerina* и *Globorotalia*) форм, типичных для датского яруса. По заключению Моркенса, кровля «туфового мела» Юж. Лимбурга несомненно древнее основания стратотипа датского яруса.

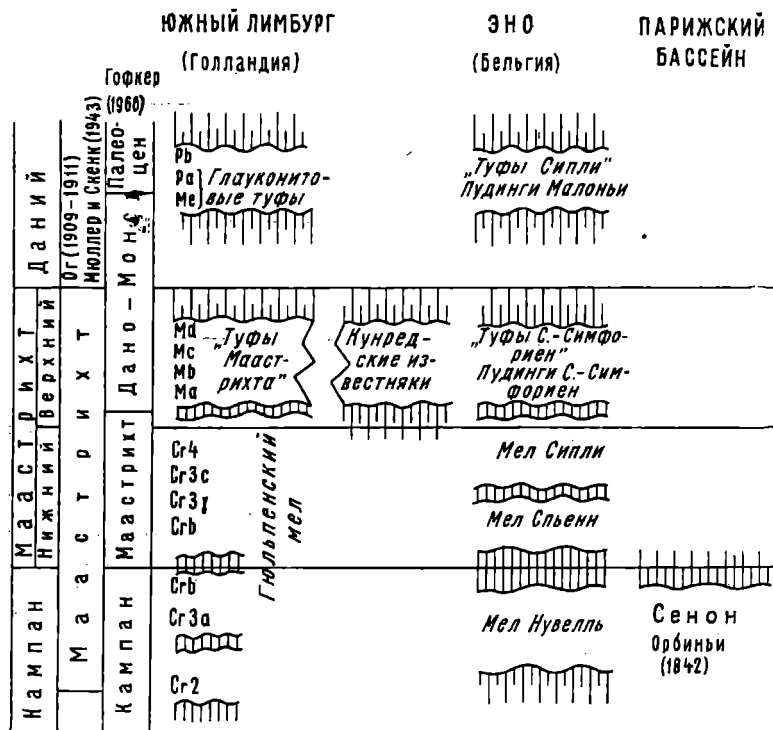


Рис. 4. Различные трактовки объема маастрихтского яруса и положение его стратотипа в разрезах Юж. Лимбурга (Голландия) и провинции Эно (Бельгия)

Стратотип и объем яруса

Под маастрихтским ярусом ныне понимают отложения, заключающие *Hoploscaphites constrictus* (Sow.) [4, 7, 11, 16, 41, 55, 62—64, 79, 80 и др.]. Различают нижний маастрихт с *Acanthoscaphites tridens* (Kner) и белемнеллами: *Belemnella lanceolata* (Schloth.), *Bel. occidentalis* Birk. (преобладает на западе Европейской палеобиогеографической области), *Bel. sumensis* Jel. (преобладает на востоке упомянутой области) и верхний маастрихт, распадающийся на зоны *Belemnitella junior* (внизу) и *Belemnella casimirovensis* (=Bel.

arkhangelskii). Как показывают приведенные материалы, стратотипический разрез маастрихта охватывает лишь небольшой диапазон маастрихтского яруса в современном его понимании: верхнюю часть зоны *Belemnella junior* — основание зоны *Belemnella casimirovensis* (табл. 2).

Таблица 2

Место «туфового мела Маастрихта» в сложившейся схеме подъярусного и зонального деления маастрихтского яруса

Маастрихт	
нижний	верхний
Hoploscaphtes constrictus	
Acanthoscaphites tridens	
Belemnella lanceolata	
Belemnella occidentalis	
Belemnitella junior	M_a-M_c
Belemnella casimirovensis	M_d

Расширение объема маастрихта по сравнению со стратотипом вполне оправдано, ибо оно основано на прослеживании в более полных разрезах фаунистического комплекса, характерного для стратотипа. Именно так подошел к вопросу об объеме маастрихтского яруса еще М. Лериш [46], показавший тесную связь фауны рыб и многих беспозвоночных (аммониты, брахиоподы и др.) «туфового мела Маастрихта», с одной стороны, и развитых западнее, в пределах Бельгии, «туфов С.-Симфориен», мела Сипли и мела Спьенн — с другой. По Леришу, все эти единицы принадлежат маастрихтскому ярусу (рис. 4). Резкая смена в составе фауны прослеживается между мелом Спьенн и лежащим ниже мелом Нувелль, который Лериш отнес к кампану. Конечно, подошва трансгрессивно залегающего мела Спьенн (в голландско-бельгийском регионе именно на рубеж кампан — маастрихт приходится весьма обширный перерыв [20, 35]) не представляет естественного нижнего ограничения маастрихтского яруса. Подобное ограничение установлено в более полных разрезах других регионов Среднеевропейской палеобиогеографической области.

Еще более низкое положение нижней границы маастрихта, предлагавшееся рядом авторов (Ог, 1909—1911; Мюллер и Скенк, 1943; Михайлов, 1947, 1951), неоправданно расширяет объем яруса включением толщ, заключающих ассоциацию головоногих и других организмов, корни которых — в кампане [4, 11].

Верхняя граница маастрихтского яруса, устанавливаемая также в более полных разрезах, фиксируется исчезновением аммонитов, белемнитов и многих других групп организмов.

Изложенные представления о возрастном диапазоне стратотипа маастрихта не совпадают с точкой зрения Ж. Гофкера [36, 38—40 и др.]. По его мнению, отложения стратотипов маастрихтского и датского ярусов — фации одного стратиграфического уровня, а горизонт M_a синхронен прослою «рыбных глин» основания стратотипа датского яруса мыса Стивенс (Дания). Это заключение он основывает на данных изучения стадий развития некоторых фораминифер. Так, например, по его наблюдениям, у раковин *Gavelinopsis involuta* Reuss из датских отложений Дании и «маастрихтского туфового мела» величина пор одинакова и изменяется одинаково, т. е. стадии их развития одинаковы, а поэтому, как полагает Гофкер, формы эти синхронны и, следовательно, заключающие их слои одновозрастны. Кроме того, Гофкер указывает из «туфового мела Маастрихта» датских фораминифер, таких, как *Globorotalia pseudobulloides* Plum., *Globigerina daubjergensis* Brönn. и некоторых других. Горизонты M_a — M_d вместе с выделяемым в Юж. Лимбурге горизонтом M_e Гофкер относит то к дано-маастрихту [39], то к данию [40].

Выводы Гофкера, основанные на данных изучения лишь фораминифер, при полном игнорировании материалов по другим органическим остаткам не могут быть приняты. Критике представлений Гофкера посвящен ряд статей различных авторов [6, 13, 51, 82 и др.].

Теперь о зональном делении стратотипа маастрихта.

По-видимому, в настоящее время наиболее обоснованно расчленение по белемнитам (табл. 2), хотя, очевидно, возможно деление и по другим группам ископаемых. Так, М. Мейер [50] намечает определенную последовательность комплексов морских ежей в разрезе «туфового мела Маастрихта».

Ж. Гофкер [39, 59] по фораминиферам разделяет «туфовый мел» на несколько зон: зону G (горизонт M_a), зоны H и I (M_b), зону K (M_c), зоны L и M (M_d). Как отмечалось, определения им фораминифер (особенно планктонных) оспариваются многими микропалеонтологами. Кроме того, Т. Моркенс замечает, что некоторые буквенные зоны Гофкера являются латеральными эквивалентами одна другой. Это вполне объяснимо, так как они в основном выделены по бентосным формам, распространение которых контролируется фациальными особенностями осадков. Заметим, что и распространение других бентосных организмов (например морских ежей) подвержено подобному контролю.

Схема зонального деления Ж.-М. Виллайна [77] по бентосным фораминиферам в целом совпадает с предложенной Ж. Гофкером (табл. 1). По Ж.-М. Виллайну, горизонт M_a и нижняя часть M_b вместе с подстилающим стратотипический разрез мелом составляют зону I. Зона II охватывает верхи M_b и горизонты M_c — M_d . Таким образом, перелом намечается в верхней части горизонта M_b , что связано с заметным обмелением бассейна. Это подчеркивается появлением на указанном рубеже крупных фораминифер, широким распространением в M_c — M_d *Calcisphaerulitidae*, водорослей и кораллов.

По планктонным фораминиферам, как полагает Т. Моркенс [51], пока еще нельзя дать детальное расчленение «туфового мела» и нельзя осуществить точную корреляцию с общепринятым зональным делением. По его заключению, планктонная ассоциация «туфового мела» примерно соответствует двум самым верхним зонам верхнего мела схемы Г. Болли (1966), а именно зоне *Globotruncana gansseri* и зоне *Abathophthalmus mayagoensis*. По Ж.-М. Виллайну [77], скудные глоботрунканиды стратотипа маастрихта (M_a — M_c) составляют один комплекс с фораминиферами подстилающего *craye grossière*.

Особенности стратотипов верхнемеловых ярусов и их роль в стратиграфии

В только что приведенном обзоре прежде всего привлекает внимание очень существенная особенность: стратотип маастрихта составляет лишь часть объема стратиграфической единицы, именуемой ныне маастрихтским ярусом (табл. 2).

Имеющиеся данные по стратотипам других ярусов верхнего мела свидетельствуют, что и для них в той или иной мере характерна отмеченная особенность (табл. 3). Соотношение стратотипических разрезов и объемов ярусов (в сложившемся представлении и их зональном делении) для ярусов верхнего отдела меловой системы отвечает первому варианту схемы (рис. 5).

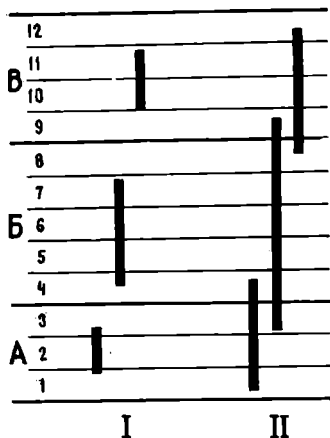


Рис. 5. Соотношение стратотипических разрезов и сложившихся представлений о ярусах и их зональном делении:

А, Б, В — ярусы; 1—12 — зоны; I — стратотипы составляют лишь часть ярусов; II — стратотипы смежных ярусов частично перекрывают друг друга

В первом варианте «Проекта стратиграфического кодекса СССР» [8, с. 10] сказано: «Стратотипом называется такой конкретный **полный разрез** (выделено мной. — Д. Н.) отложений какого-либо стратиграфического подразделения, который исследователем, впервые выделившим это подразделение, указан и описан в качестве типового разреза».

Можно полностью согласиться с В. Л. Егояном [2, с. 108], что «хотя полнота стратотипа и желательна, считать ее обязательной нельзя». И не только потому, что мы имеем дело со стратиграфическими подразделениями, установленными давно, 120—130 лет тому назад, когда не придавалось большое значение ни полноте разреза, ни его фациальной принадлежности, ни его развернутой биостратиграфической характеристике, когда исследователь попросту не был озабочен необходимостью создания эталона для последующих сравнений. Са-

мое существенное (и это подчеркивает Егоян), что даже современный исследователь не застрахован от того, что предложенный им непрерывный стратотипический разрез в дальнейшем не окажется неполным. Действительно, непрерывность разреза обнаружить много труднее, чем его прерывистость. Заметим, что во втором варианте «Проекта стратиграфического кодекса СССР» [9, с. 6] требование полноты разреза стратотипа снято.

Признав практическую нереальность требования непрерывности стратотипического разреза, Егоян формулирует крайне важный тезис о том, что стратотип является носителем качественной характеристики стратиграфической единицы, но не мерилом ее. По существу, именно подобной концепции придерживался М. Лериш [46], определяя объем маастрихтского яруса в Бельгии и Голландии (см. с. 68). Принципиально эту же концепцию разделяли

Положение стратотипов некоторых ярусов верхнего мела в последовательности
плактонных фораминиферовых зон, по И. ван Хинте [34, fig.1] с упрощениями
и сокращениями

Млн. лет	Ярус	Зона (идеализированная биостратиграфическая схема)
—65—	даний	
		<i>Ga. mayaroensis</i>
		<i>G. contusa</i>
	маастрихт	<i>G. stuārti</i>
		<i>G. gansseri</i>
		<i>G. scutilla</i>
		<i>G. calcarata</i>
		<i>G. subspinosā</i>
	кампан	<i>G. stuartiformis</i>
	сантон	<i>G. elevata</i>
	коньяк	<i>G. concavata</i> (<i>G. sigali</i> — <i>G. fornicata</i>)
		<i>G. sigali</i> — <i>G. renzi</i>
	турон	<i>G. helvetica</i>
		<i>H. lehmanni</i>
		<i>R. cushmani</i>
—100—	сеноман	<i>R. gandolfi</i> — <i>G. reicheli</i>
		<i>R. gandolfi</i> — <i>G. greenhornensis</i>
	альб	

G.—*Globotruncana*, *Ga.*—*Globotruncanella*, *H.*—*Hedbergella*, *R.*—*Rotalipora*; заштрихованы интервалы, отвечающие стратотипам соответствующих ярусов.

и мы, когда предлагали определять объем стратиграфического подразделения посредством прослеживания фаунистического комплекса стратотипа в непрерывных разрезах [5]. Теперь, после накопления новых материалов, стало ясно, что непрерывные разрезы верхнемеловых толщ континентов и океанов — скорее исключение, чем правило. Поэтому следует говорить не о непрерывных разрезах, а о более полных (чем стратотип) разрезах.

Прослеживание фаунистических характеристик стратотипов смежных ярусов в более полных разрезах исключает необходимость введения дополнительных единиц между собственно стратотипами. В частности, для интервала между стратотипами кампана и маастрихта предлагалось название атурий [45]. Оно излишне не только по существу, но и потому, что усложняет терминологическую ситуацию, так как этот термин был предложен Э. Мюнье-Шальма и А. Лаппараном в 1893 г. для верхней части верхнего мела бассейна р. Адур и ныне применяется большинством французских геологов как синоним верхнего сенона (кампан+маастрихт) [47, с. 35].

Другая весьма интересная и важная особенность стратотипа маастрихтского яруса заключается в том, что положение стратотипа в последовательности слоев верхнего мела оценивается на основе зонального деления по белемнитам и фораминиферам, сложившегося за пределами стратотипической местности (табл. 2 и 3). Добавим, что и стратиграфические интервалы остальных ярусов верхнего мела также определяются по зональным схемам, разработанным за пределами их стратотипических районов (табл. 3).

Таким образом, подтверждаются идеи О. Шиндевольфа [61] о том, что стратиграфия построена на биостратиграфической основе и ее единицы составляют сумму зон. Именно поэтому О. Шиндевольф и И. Видманн [87] призывают отказаться от стратотипов.

Опыт зонального членения верхнемеловых отложений показывает, что оно осуществлено на базе нескольких разрезов. В частности, схема зонального деления маастрихтского яруса по головоногим разработана на основе разрезов Европейской палеозоогеографической области.

Все только что сказанное как будто бы свидетельствует в пользу отказа от стратотипов. Однако Шиндевольф и Видманн отказываются от стратотипов не потому, что они несовершенны. Даже идеально полный и хорошо охарактеризованный фаунистически стратотипический разрез они признают не только излишним, но и вредным балластом, закрепляющим ошибочные представления и потому препятствующим прогрессу стратиграфии. С подобной позицией согласиться, конечно, трудно.

По Шиндевольфу, как уже отмечалось, стратиграфические единицы образованы суммой зон. Но ведь сумма, последовательность зон устанавливаются в конкретных разрезах. Уже только по этой одной причине оперировать зонами без разрезов нельзя. По этой же причине нельзя согласиться и с предложением Ж. Томеля [72] определять хронологию прослеживанием гемер *sensu* Бакмен. Подобная хронология, по Томелю, основывается на объективных данных филогенеза организмов; дает непосредственное представление о времени; не связана со стратотипами и позволяет от них отказаться. Также вряд ли верным будет предлагаемый В. Е. Руженцевым [10] отказ от стратотипов в пользу биохронотипов. По Руженцеву, биохронотип (совокупность характерных, руководящих таксонов, существовавших в данное время) определяет объем соответствующего ему по времени стратона.

По своей природе ярусы являются составными единицами, основанными на ряде разрезов [54, 65 и др.], поэтому нелогично из этого ряда разрезов исключать стратотипический. Даже признания за стратотипами лишь роли эпонима, носителя названия [65, 71, 73], достаточно для сохранения в ряду разрезов и стратотипического разреза.

Неизбежное и необходимое введение новых разрезов для сравнения (они могут быть различного типа) при современной терминологической инфляции в геологии (стратиграфия не является исключением), как показывает новейшая история стратиграфии кайнозоя, приводит к созданию новых терминов. По образному выражению Ж. Плазье [54], из лесной чащи мы попадаем в джунгли, чего в стратиграфии необходимо избежать всеми силами и прежде всего закреплением за ярусами названий только стратотипов. Однако стратотип не только консерватор названия яруса, хотя некоторые исследователи видят основное назначение старых стратотипов именно в этом [65, 73 и др.].

Пример стратотипа маастрихта наглядно демонстрирует, что роль его как носителя качественной характеристики яруса, к сожалению, невелика: разрез сложен крайне специфическими мелководными осадками с неоднократно повторяющимися внутрiformационными перерывами (образованиями типа *hard ground*); архистратиграфически важные аммониты столь редки, что можно говорить об их практическом отсутствии; важные для стратиграфической корреляции планктонные фораминиферы очень скудны и т. д. По имеющимся данным, почти точно так же могут быть оценены стратотипы остальных ярусов верхнего мела, расположенные на территории Франции: они плохо обнажены; отложения представлены мелководными осадками, распространение фауны в которых контролировалось фациями; стратиграфически важные моллюски редки и все еще недостаточно изучены; комплексы планктонных фораминифер весьма бедны и т. п. [56, 68, 71—73 и др.].

И тем не менее отказываться даже от того небольшого, что стратотипы вносят в фаунистическую характеристику ярусов, ни в коем случае не следует: именно на стратотипах основывается первоначальная качественная определенность каждого яруса. Кроме того, далеко не все резервы верхнемеловых стратотипов уже использованы. Так, в недавно опубликованной книге М. Серони-Вивьен [67, с. 140—141] по стратотипам ярусов А. Кокана отмечается, что *Scaphites constrictus* Sow. найден в кампане (это руководящий маастрихтский вид), стратиграфический диапазон *Pachydiscus gollevillensis* Orb. указан от коньяка до маастрихта (настоящий *P. gollevillensis* — маастрихтский вид), *Belemnites micronata* Schloth. — для маастрихта (белемнит с подобным названием является типичной кампанской формой) и т. д. Приведенные примеры показывают, что фауна головоногих стратотипов коньяка, сантона и кампана попросту еще не изучена в соответствии с современными требованиями. Появление труда М. Серони-Вивьен, как нам представляется, отнюдь не снимает необходимость их дальнейшего изучения по специально разработанной программе.

Заключение

Основная задача статьи — на конкретном материале стратотипа маастрихта оценить значение стратотипов верхнемеловых ярусов как эталонных разрезов. Оценка эта двойственна. С одной стороны, нет оснований ожидать от стратотипов, если так можно выразиться, весо-

мого вклада в дело зонального деления верхнемеловых ярусов (и следовательно, в определение их объема). С другой стороны, роль их как стабилизирующего начала в стратиграфии верхнего мела не может быть недооценена. Они, во-первых, закрепляют названия ярусов и, во-вторых, доставляют исходные, начальные данные для последующего развертывания фаунистической характеристики ярусов в более полных разрезах.

В заключение следует подчеркнуть, что эта оценка основывается на анализе имеющихся данных только по верхнемеловым стратотипам, принадлежащим к категории исторических стратотипов (*stratotype historique* [54]). Поэтому полученные здесь выводы не распространяются ни на исторические стратотипы ярусов других систем и отделов, ни тем более на стратотипы новых стратиграфических единиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимов Н. П. Уральский отдел пермской системы. — «Учен. зап. Казанск. гос. ун-та», 1937, т. 97, кн. 3—4, вып. 8—9.
2. Егоян В. Л. Стратотип и стратиграфическая граница. — «Изв. АН СССР. Сер. геол.», 1973, № 2.
3. Леонов Г. П. Основы стратиграфии. Т. 1. М., 1973.
4. Найдин Д. П. Об объеме маастрихтского яруса. — «Науч. докл. высш. школы. Геол.-геогр. науки», 1958, вып. 1.
5. Найдин Д. П. О границах стратиграфических подразделений. — «Бюл. МОИП. Отд. геол.», 1959, т. 34, вып. 3.
6. Найдин Д. П. Датские и монские отложения Крыма. — В кн.: Сборник в честь академика И. С. Яковлева. София, 1964.
7. Найдин Д. П. Проблема границы мела и палеогена в современной литературе. — «Бюл. МОИП. Отд. геол.», 1972, т. 47, вып. 3.
8. Проект стратиграфического кодекса СССР. Л., 1970.
9. Проект стратиграфического кодекса СССР. Второй вариант. Л., 1974.
10. Руженцев В. Е. Биохронотип или стратотип? — «Палеонтологический журн.», 1977, № 2.
11. Соколов М. И. О границе между кампанским и маастрихтским ярусами. — «Сов. геология», 1958, № 9.
12. Bellier J.-P., Villain J.-M. Globotruncanidae de la série type Maastrichtien (Limbourg Méridional). — «Cahiers micropaléontol.», 1975, vol. 2.
13. Berggren W. A. Some planktonic foraminifera from the Maestrichtian and type Danian stages of Southern Scandinavia. — «Stockholm Contrib. Geol.», 1962, vol. 9, N 1.
14. Berggren W. A. The Maestrichtian, Danian and Montian stages and the Cretaceous-Tertiary boundary. — «Stockholm Contrib. Geol.», 1964, vol. 11.
15. Binckhorst van den Binckhorst J. J.-T. Monographie des Gastéropodes et des Céphalopodes de la Craie supérieure de Limbourg. 1. Bruxelles et Maestricht, 1861.
16. Birkelund T. Upper Cretaceous belemnites from Denmark. — «Biol. Skrifter Dan. Vid. Selsk.», 1957, vol. 9, N 1.
17. Bleazard R. G. An analysis of the M_a deposits. South Limbourg, Netherlands. — «Natuurhistor. maandbl.», 1961, vol. 50, N 5—6.
18. Bleazard R. G. The age of the M_a deposits. — «Natuurhistor. maandbl.», 1961, vol. 50, N 7—8.
19. Bramlette M. N., Martini E. The great change in calcareous nanoplankton fossils between the Maestrichtian and Danian. — «Micropaleontology», 1964, vol. 10, N 3.
20. Calembert L. Le problème de l'étage Maestrichtien en Belgique et dans les territoires limitrophes. — «Bull. cl. sci. Acad. roy. Belgique. Sér. 5», 1957, t. 43, N 4.
21. Deroy G. Cytheracea (Ostracodes) du Maestrichtien de Maestricht (Pays-Bas) et des régions voisines; résultats stratigraphiques et paléontologiques de leur étude. — «Meded. Geol. stichting. Ser. C.», 1966, vol. 2, N 2.
22. Dumont A. Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège. Mém. couronnés en 1829 et 1830 par l'Acad. Roy. Sci. et Belles-Lettres. Bruxelles, 1832.
23. Dumont A. Rapport sur la carte géologique du Royaume. — «Bull. cl. sci. Acad. roy. Belgique», 1849, t. 16, N 2.

24. Dupeuble P.-A., Neumann M., Villain J. M. A propos du genre *Hellenocyclina* Reichel. — «Rev. micropaléontol.», 1972, t. 15, N 1.
25. Francken C. Bijdrage tot de kennis van het Boven-Senon in Zuid-Limburg. — «Meded. Geol. stichting. Ser. C», 1947, vol. 6, N 5.
26. Garcet R. Les banks de silex du Maastrichtien. — «Publs. Natuurh. Genotsch. Limburg», 1968, vol. 18, N 3—4.
27. Gorzel J. T. van. The type Campanian and the Campanian—Maastrichtian boundary in Europe. — «Geol. en mijnbouw», 1973, vol. 52, N 3.
28. Grossouvre A. de. Description des Ammonites du Crétacé supérieur du Limbourg belge et hollandais et du Hainaut. — «Mém. Musée hist. natur. Belgique», 1908, t. 4, N 14.
29. Hancock J. M. Theoretical and real stratigraphy. — «Geol. Mag.», 1966, vol. 103, N 2.
30. Hedberg H. D. Preliminary reports on stratotypes. — In: Internat. Subcomm. stratigr. classification, rep. N 4. Montreal, 1970.
31. Heide S. van der. The original meaning of the term Maastrichtian (Dumont 1849). — «Geol. en mijnbouw», 1954, vol. 16, N 12.
32. Hinte J. E. van. The type Campanian and its planktonic foraminifera. — «Proc. Koninkl. nederl. akad. wet. Ser. B», 1965, vol. 68, N 1.
33. Hinte J. E. van. On the stage. — «Geol. en mijnbouw», 1968, vol. 47, N 5.
34. Hinte J. E. van. The Cretaceous time scale and foraminiferal zones. — «Proc. Koninkl. nederl. akad. wet. Ser. B», 1972, vol. 75, N 1.
35. Hofker J. Les foraminifères de la zone de contact Maastrichtien—Campanien dans l'est de la Belgique et le sud des Pays-Bas. — «Ann. Soc. géol. Belgique», 1956, t. 80, N 3—5.
36. Hofker J. The Danian age of the Maastrichtian chalk tuff proved by the onthogenesis of *Gavelinopsis involuta*. — «Natuurhistor. maandbl.», 1959, vol. 48, N 3—4.
37. Hofker J. The type localities of the Maastrichtian (Maastrichtian Chalk tuff) and of the Montian (tuffeau de Ciply, calcaire de Mons, lagunar, and lacustre Montian). — «J. Paleontol.», 1960, vol. 34, N 3.
38. Hofker J. Correlation of the tuff chalk of Maastricht (type Maastrichtian) with the Danske Kalk of Denmark (type Danian), the stratigraphic position of the type Montian, and the planktonic foraminiferal faunal break. — «J. Paleontol.», 1962, vol. 36, N 5.
39. Hofker J. Maastrichtian, Danian and Paleocene foraminifera. — «Palaeontographica», 1966, Bd. 10.
40. Hofker J. La position stratigraphique du Maastrichtien—type. — «Rev. micropaléontol.», 1966, t. 8, N 4.
41. Jeletzky J. A. Die Stratigraphie und Belemnitenfauna des Obercampan und Maastricht Westfalens, Nordwestdeutschlands und Dänemarks sowie einige allgemeine Gliederungs-Probleme der jüngeren borealen Oberkreide Eurasiens. — «Beih. Geol. Jahrb.», 1951, H. 1.
42. Klinghardt F. Die Kreide-Tertiär-Grenze und verwandte Fragen. — «Paläontol. Z.», 1935, Bd 87, H. 1.
43. Kruytzer E. M., Meijer M. On the occurrence of *Crania brattenburgica* (Schlotheim, 1820) in the region of Maastricht (Netherlands). — «Natuurhistor. maandbl.», 1958, vol. 47, N 11—12.
44. Kühn O. Stratigraphie und Paläogeographie der Rudisten. V. Die borealen Rudistenfaunen. — «Neues Jahrb. Geol. Paläontol. Abhandl. Abt. B», 1949, Bd 90, H. 2.
45. Kühn O., Zinke G. Die helvetische Kreide von Mattsee. — «Neues Jahrb. Geol. Paläontol. Abhandl. Abt. B», 1939, Bd 81, H. 2.
46. Leriche M. Les poissons du Crétacé marin de la Belgique et du Limbourg hollandais. — «Bull. Soc. Belge géol., paléontol. et hydrol.», 1927, t. 37, N 3.
47. Lexique stratigraphique international. Vol. 1. Europe. Fasc. 4aVI. Crétacé. Paris, 1957.
48. Marlière R. Danien et Montien. Colloque Paléogène (Bordeaux, 1962). Pré-tirage, 1962.
49. Meijer M. Sur la limite supérieure de l'étage Maastrichtien dans la région-type. — «Bull. cl. sci. Acad. roy. Belgique. Sér. 5», 1959, t. 45, N 3.
50. Meijer M. The stratigraphical distribution of Echinoids in the chalk and tuffaceous chalk in the neighbourhood of Maastricht (Netherlands). — «Meded. Geol. stichting», 1965, N 17.
51. Moorkens T. L. Some Late Cretaceous and Early Tertiary planktonic foraminifera from the Maastrichtian type area. — In: Proc. 2-d Planktonic conf. (Roma, 1970). Roma, 1971.
52. Mourlon M. Mémoires sur les terrains Crétacés et Tertiaires préparés par feu André Dumont pour servir à la description de la carte géologique de la Belgique. Terrain crétacé. 1. Bruxelles, 1878.

53. d'Orbigny A. Paléontologie française. Terrains crétacés. II. Gastropodes. Paris, 1842.

54. Plaziat J. C. Suggestions pour tenter de dépasser la conception purement typologique des références stratigraphiques (stratotypes): une méthode paléocéologique. — «Mém. BRGM», 1972, N 77.

55. Pożaryski W. Stratygrafia senonu w przelomie Wisły między Rachowem i Pulawami. — «Biul. Państw. inst. geol.», 1938, N 6.

56. Premoli Silva I., Bolli H. M. Late Cretaceous to Eocene planktonic foraminifera and stratigraphy of leg 15 sites in the Caribbean Sea. — In: Initial reports DSDP, vol. 15. Washington, 1973.

57. Rabe F. J. Over gastropoden van het Maastrichts Krijt van Zuid-Limburg. — «Grondboor en hamer», 1976, vol. 30, N 2.

58. Richter D. Der St. Pietersberg bei Maastricht — die Typlokalität der Maastricht-Stufe und der bedeutendste Oberkreide-Aufschluss in den Niederlanden. — «Aufschluss», 1967, Bd 18, N 10.

59. 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. stichting», 1962, N 15.

60. 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. Koninkl. nederl. geol.-mijnbouw gen. Geol. ser.», 1963, vol. 21, N 2.

61. Schindewolf O. H. Stratigraphie und Stratotypus. Mainz, 1970.

62. Schmid F. Biostratigraphie der Grenzschieben Maastricht/Campan in Lüneburg und in der Bohrung Brungilde. 1. Megafauna und Schichtfolge. — «Geol. Jahrb.», 1955, Bd 70.

63. Schmid F. Biostratigraphie du Campanien-Maastrichtien du NE de la Belgique sur la base des bélemnites. — «Ann. Soc. géol. Belgique», 1959, t. 82.

64. Schmid F. Die Oberkreide-Stufen Campan und Maastricht in Limburg (Süd-niederlande, Nordostbelgien), bei Aachen und in Nordwestdeutschland. — «Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss. A. Geol. Pal.», 1967, Bd 12, N 5.

65. Scott G. H. The type locality concept in time-stratigraphy. — «N. Z. J. Geol. and geophys.», 1960, vol. 3, N 4.

66. Seitz O. Die Oberkreide-Gliederung in Deutschland nach ihres Anpassung an das internationale Schema. — «Z. Dtsch. geol. Ges.», 1952, Bd 104, T. 1.

67. Séronie-Vivien M. Contribution à l'étude du Sénonien en Aquitaine septentrionale. Ses stratotypes: Coniacien, Santonien, Campanien. Les stratotypes français, vol. 2. Paris, 1972.

68. Sigal J. Essai sur l'état actuel d'une zonation stratigraphique à l'aide des principales espèces de Rosalines (formainifères). — «Compt. rend. Soc. géol. France», 1967, N 2.

69. Staring W. C. H. De bodem van Nederland. Dl. 2. Haarlem, 1860.

70. Thiadens A. A., MacGillavry H. J., Romein B. J. Committee on Upper Cretaceous Stratigraphy of the Commission of Stratigraphy. — XXII Intern. Geol. congr., msc., 1964.

71. Thomel G. De la méthode en biostratigraphie. — «Compt. rend. Acad. sci. Paris. Sér. D», 1973, t. 277, p. 703—706.

72. Thomel G. Age ou étage? Essai d'application de la chronologie hémérale au Système Crétacé. — «Compt. rend. Acad. sci. Paris. Sér. D», 1974, t. 279, p. 133—136.

73. Thomel G. Faut-il supprimer les stratotypes. — «Compt. rend. Acad. sci. Paris. Sér. D», 1974, t. 278, p. 1943—1946.

74. Uhlenbroek G. D. Het krijt van Zuid-Limburg. Jaarversl. Rijksopsp. van Delft over 1911, 1912.

75. Umbgrove J. H. F. De Anthozoa uit het maastricht'sche Tufkrijt. — «Leidse geol. meded.», 1925, vol. 1.

76. Umbgrove J. H. F. Einige Bemerkungen über die Stratigraphie, Tektonik und Petrographie des Senons in Süd-Limburg. — «Jahrb. Preuss. geol. Landesanstalt», 1928, Bd 48.

77. Villain J.-M. Le Maastrichtien dans sa région type. Etude stratigraphique et micropaléontologique. These doct. 3-e cycle. Université de Paris, 1974. — «Palaeontographica. Abt. A», 1974, Bd 157, Lfg 1—3.

78. Villain J.-M. «Calcsphaerulidae» (insertae sedis) du Crétacé Supérieur du Limbourg (Pays-Pas), et d'autres régions. — «Palaeontographica. Abt. A», 1975, Bd 149, Lfg 4—6.

79. Voigt E. Das Maastricht-Vorkommen von Ilten bei Hannover und seine Fauna. — «Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg», 1951, H. 20.

80. Voigt E. Zur Frage der Abgrenzung der Maastricht-Stufe. — «Paläontol. Z.», 1956, Bd 30.

81. Voigt E. Die ökologische Bedeutung der Hartgründe («Hardgrounds») in der oberen Kreide. — «Paläontol. Z.», 1959, Bd 33, H. 3.
82. Voigt E. Zur Frage der stratigraphischen Selbständigkeit der Danienstufe. — XXI Intern. Geol. Congr., Reports, pt. 5, 1960.
83. Voigt E. Foraminiferen und (?) Phoronidea als Kommensalen auf den Hartgründen der Maastrichter Tuffkreide. — «Paläontol. Z.», 1970, Bd 44, H. 1/2.
84. Voigt E. Fremdsulpturen an Steinkernen von Polychaeten—Bohrgängen aus der Maastrichter Tuffkreide. — «Paläontol. Z.», 1971, Bd 45, H. 3/4.
85. Voigt E. Environmental conditions of bryozoan ecology of the hardground biotope of the Maastrichtian Tuff-Chalk, near Maastricht (Netherlands). — In: Living and fossil. Bryozoa. Recent Adv. Res. London—New York, 1973.
86. Voigt E. Hydrallmania graptolithiformis n. sp., eine durch Biomuration erhaltene Sertulariidae (Hydrozoa) aus der Maastrichter Tuffkreide. — «Paläontol. Z.», 1973, Bd 47, H. 1/2.
87. Wiedmann J. Grenzziehung und die Jura/Kreide Grenze. — «Eclogae geol. helv.», 1968, Bd 61, N 2.
88. Wienberg-Rasmussen H. The Danian affinities of the tuffeau de Ciply in Belgium and the «Post-Maastrichtian» in the Netherlands. — «Meded. Geol. stichting.», 1965, N 17.