

УДК 551.7:763.3:(470)

## О ЗОНАЛЬНОМ ДЕЛЕНИИ ВЕРХНЕГО МЕЛА ЕВРОПЕЙСКОЙ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ

*Д. П. Найдин, Л. Ф. Копачевич*

**Содержание.** Приводится схема зонального расчленения верхнемеловых отложений Европейской палеобиогеографической области (Восточно-Европейской платформы). Подчеркивается значение для целей дробного расчленения филогенетических рядов, в частности линий развития белемнителлид. Рассмотрены некоторые вопросы зонального деления верхнего мела: пространственное распространение внутриарусных подразделений; соотношение биостратиграфических единиц и биозон; соотношение зонального деления по остаткам различных организмов; международная стратиграфическая шкала и региональные зоны; мощности отложений ярусов, абсолютная продолжительность веков и зональное деление.

### Схема зонального расчленения верхнемеловых отложений Европейской палеобиогеографической области

А. П. Павлов и А. Д. Архангельский заложили принципы биостратиграфического расчленения верхнемеловых отложений Европейской России. Трудami последующих исследователей была создана ныне официально принятая биостратиграфическая схема верхнего мела Восточно-Европейской платформы [23]. Так как платформа в позднемеловую эпоху входила в пределы Европейской палеобиогеографической области (ЕПО), то эта схема одновременно является схемой расчленения верхнемеловых отложений указанной области.

Основа схемы — прослеживание вертикального распространения в разрезах остатков моллюсков: иноцерамов и белемнитов. Анализ имеющихся новых данных по упомянутым ископаемым, а также по аммонитам, брахиоподам, морским ежам и другим органическим остаткам [2, 17, 18, 26 и др.] позволяет дополнить и уточнить эту схему. Наиболее существенным уточнением, как нам представляется, является использование для целей дробного расчленения линий развития белемнитов, составляющих отдельные роды и подроды семейства *Belemnitellidae* Pavlow [17]. В составе семейства следующие роды и подроды: *Actinocamax* Miller (подроды *Actinocamax*, *Praeactinocamax* Naidin, *Paractinocamax* Naidin), *Goniot euthis* Bayle (*Goniot euthis*, *Goniocamax* Naidin), *Belemnelloamax* Naidin, *Belemnitella* d'Orbigny, *Belemnella* (*Belemnella*, *Neoblemnella* Naidin), *Fusit euthis* Kongiel.

Наиболее древняя филогенетическая линия (сеноман — ранний турон), происходящая от белемноцид, обособлена в подрод Praeactinopsatax. С этой линией, по-видимому, родственны связаны подрод Parac-

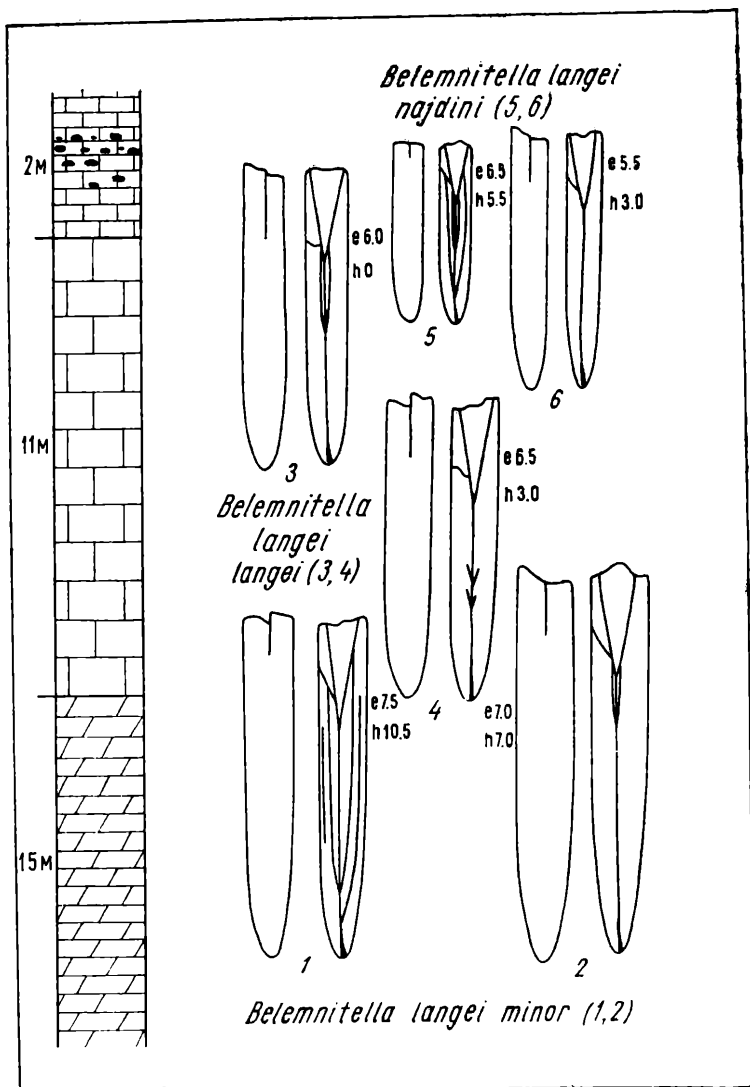


Рис. 1. Последовательность подвидов *Belemnitella langei* Schatsk. в разрезе верхнекампанских отложений на р. Утве (Уральская область):

Ростр: е — расстояние (мм) от вершины альвеолы до начала основания брюшной щели («индекс Шатского»), h — щелевой индекс,  $\times 0,5$ ; разрез: внизу мергели, в средней части мел,верху мел с рассеянными фосфоритами

tinopsatax (поздний сантон — ранний кампан), а также «мелкие актинокамаксы» (*Actinopsatax s. s.*, турон — ранний кампан). Все три подрода составляют род *Actinopsatax*, для которого характерно развитие альвеолярного излома ростра.

**Схема биостратиграфического расчленения верхнемеловых отложений  
Восточно-Европейской платформы**

Ярусы, подъярусы, индексы		Зоны, подзоны, их индексы			
Маастрихт	верхний	ma <sub>2</sub>	Neobelemnella kazimiroviensis (=Belemnella arkhangeliskii)	ma <sub>2</sub> <sup>2</sup>	
			Belemnitella junior	ma <sub>2</sub> <sup>1</sup>	
	нижний	ma <sub>1</sub>	Acanthoscaphites tridens	Belemnella sumensis	ma <sub>1</sub> <sup>3</sup>
				Belemnella lanceolata	ma <sub>1</sub> <sup>2</sup>
				Belemnella licharewi	ma <sub>1</sub> <sup>1</sup>
	Кампан	верхний	cp <sub>2</sub>	Belemnitella langei najdini	cp <sub>2</sub> <sup>4</sup>
Belemnitella langei				Belemnitella langei langei	cp <sub>2</sub> <sup>3</sup>
Belemnitella langei minor				cp <sub>2</sub> <sup>2</sup>	
			Hoplitoplacenticeras coesfeldiense	cp <sub>2</sub> <sup>1</sup>	
нижний		cp <sub>1</sub>	Gonoteuthis quadrata gracilis и Belemnellocamax mammillatus	cp <sub>1</sub> <sup>3</sup>	
			Gonoteuthis quadrata quadrata и Belemnitella mucronata alpha	cp <sub>1</sub> <sup>2</sup>	
	Actinocamax laevigatus и Belemnitella praecursor mucronatiformis		cp <sub>1</sub> <sup>1</sup>		
Сантон	верхний	st <sub>2</sub>	Gonoteuthis granulata и Inoceramus patootensis		
	нижний	st <sub>1</sub>	Inoceramus cardisoides		
Коньяк	верхний	cn <sub>2</sub>	Inoceramus involutus		
	нижний	cn <sub>1</sub>	Inoceramus wandereri		
Турон	верхний	t <sub>2</sub>	Inoceramus woodsi	t <sub>2</sub> <sup>2</sup>	
			Inoceramus lamarcki	t <sub>2</sub> <sup>1</sup>	

Ярусы, подъярусы, индексы			Зоны, подзоны, их индексы	
Турон	нижний	$t_1$	<i>Inoceramus labiatus</i>	$t_1^2$
			<i>Praeactinocamax plenus triangulus</i>	$t_1^1$
Сеноман	верхний	$cm_2$	<i>Scaphites aequalis</i>	$cm_2$
	нижний	$cm_1$	<i>Neohibolites ultimus</i>	$cm_1^2$
			<i>Parahibolites tourtiaie</i>	$cm_1^1$

Белемнителлиды с хорошо выраженной псевдоальвеолой составляют род *Goniot euthis*: *Goniocamax* (турон — ранний сантон) и *Goniot euthis* s. s. (сантон — ранний кампан).

Представители родов *Belemnitella* и *Belemnella* характеризуются хорошо сохранившимися альвеолой и брюшной щелью. Примитивные белемнителлы связаны с гониокамаксами. В целом род образован тесно связанными друг с другом формами. Различаются линии сантон-раннекампанских форм: *B. propinqua propinqua* Mob. — *B. pr. mirabilis* Arkh. — *B. pr. rylskiana* Nik. — *B. praecursor praeprecursor* Naid. — *B. p. praecursor* Stoll. — *B. p. media* Jel. — *B. p. mucronatiformis* Jel. и линия позднекампанских форм: *B. mucronata mucronata* Schloth. — *B. langei minor* Jel. — *B. l. langei* Schatsk. — *B. l. najdini* Kong. (рис. 1). В составе белемнелл (поздний кампан — маастрихт) очень важная роль принадлежит маастрихтскому ряду форм: *Belemnella licharewi* Jel. (примитивные белемнеллы) — *Bl. lanceolata* Schloth. — *Bl. sumensis* Jel. — *Neobelemnella kazimiroviensis* Skolozd.

Некоторые признаки белемнелл сближают их с представителями более древнего (ранний кампан, возможно, начало позднего кампана) рода *Belemnelloamax*. Возможно, белемнеллокаммаксы и белемнеллы образуют обособленную ветвь белемнителлид.

Предлагаемая схема биостратиграфического расчленения верхнемеловых отложений ЕПО помещена в таблицах 1 и 2.

### О внутриярусных подразделениях

Несколько замечаний о подразделениях схемы.

Подъярус. В действующих у нас биостратиграфических схемах верхнего мела ЕПО [2, 20, 26 и др.] и других регионов принято дву-членное деление каждого яруса. Строгое деление каждого яруса на два подъяруса свидетельствует об искусственности подобного деления. В европейских схемах часть ярусов делится на три подъяруса. Так, в одной из последних работ по верхнему мелу Европы [28] сеноман, турон, коньяк и сантон разделены на три подъяруса, а кампан и маастрихт на два. Попутно заметим, что Дижонский коллоквиум по стратиграфии верхнего мела Франции (1959) для большей части ярусов вообще не предлагает подъярусного деления [29; табл. 3].

Распределение остатков моллюсков, брахиопод и морских ежей по зонам верхнего мела  
Восточно-Европейской платформы

Маастрихт		Hoplосcaphites constrictus Sow. (подвиды) В о е н I п о с е р а т у с B a l t i c u s
ma <sub>2</sub> <sup>2</sup>	<i>Neobelemnella kazimiroviensis</i> Skolozd. (=Bl. arkhangeliskii Naid.), <i>Pachydiscus neubergicus neubergicus</i> Hauer (Крым), <i>Chlamys acuteplicata</i> Alth, <i>I. tegulatus</i> Hag.	
ma <sub>1</sub> <sup>1</sup>	<i>B. junior</i> Now., <i>Chl. acuteplicata</i> Alth, <i>I. tegulatus</i> Hag., <i>Gemmarcula zeuschneri</i> Alth	
ma <sub>1</sub> <sup>1-3</sup>	<i>Acanthoscaphites tridens</i> Kner (подвиды), <i>Baculites anceps leopoldiensis</i> Now., <i>Hauericeras sulcatum</i> Kner, <i>Pseudokosmaticeras galicianum</i> Favre, <i>Pachydiscus neubergicus nowaki</i> Mich. (Львовская мульда), <i>Bostrychoceras schloenbachi</i> Favre (внизу), <i>Carneithyris carnea</i> Sow. Внизу — <i>Bl. licharewi</i> Jel. (m <sub>1</sub> <sup>1</sup> ), в средней части преобладают подвиды <i>Bl. lanceolata</i> Schloth. (m <sub>1</sub> <sup>2</sup> ), в верхней — подвиды <i>Bl. sumensis</i> Jel. (m <sub>1</sub> <sup>3</sup> )	
Кампан		
cp <sub>2</sub> <sup>2-4</sup>	<i>Bostrychoceras polyplocum</i> Roem., <i>Bostr. schloenbachi</i> Favre, <i>Trachyscaphites pulcherrimus</i> Roem., <i>T. spiniger</i> Schlüt., <i>Aparachydiscus wittekindi</i> Schlüt., <i>Pachydiscus oldhami</i> Sharpe. Снизу вверх последовательно <i>B. langei minor</i> Jel. (cp <sub>2</sub> <sup>2</sup> ), <i>B. langei langei</i> Schatsk. (cp <sub>2</sub> <sup>3</sup> ), <i>B. langei najdini</i> Kong. (cp <sub>2</sub> <sup>4</sup> ). <i>Carneithyris uniplicata</i> Sahni и <i>C. circularis</i> Sahni (cp <sub>2</sub> <sup>4</sup> ).	
cp <sub>2</sub> <sup>1</sup>	<i>Hoplitoplacenticeras coesfeldiense</i> Schlüt. (подвиды), <i>Hopl. vari</i> Schlüt., <i>Trachyscaphites</i> (?) <i>gibbus</i> Schlüt., <i>Neancyloceras phaleratum</i> Griep., <i>B. mucronata mucronata</i> (Schloth.) sensu Arkh., <i>B. mucronata senior</i> Now.	
cp <sub>1</sub> <sup>3</sup>	<i>Bx. mammillatus</i> Nilss. (северо-восточная провинция), <i>G. quadrata gracilis</i> Stoll., <i>G. quadrata quadrata</i> Blv. (юго-западная провинция). <i>B. mucronata mucronata</i> (Schloth.) sensu Arkh., <i>B. mucronata senior</i> Now.	
cp <sub>1</sub> <sup>2</sup>	<i>G. quadrata quadrata</i> Blv. (юго-запад), <i>B. mucronata alpha</i> Schatsk., <i>B. mucronata praesenor</i> Naid.	
cp <sub>1</sub> <sup>1</sup>	<i>G. quadrata quadrata</i> Blv., <i>G. granulata quadrata</i> Stoll. (юго-запад), <i>A. laevigatus</i> Arkh., <i>B. praecursor media</i> Jel., <i>B. praecursor mucronatiformis</i> Jel., <i>Paraactinocamax grossouvrei</i> Janet (подвиды), <i>Oxytoma tenuicostata</i> Roem.	
Сантон		
st <sub>2</sub>	<i>G. granulata</i> Blv. (юго-запад), <i>B. praecursor media</i> Jel., <i>B. praecursor praepraecursor</i> Naid., <i>I. patootensis</i> Lor. s. l., вверху — <i>Oxytoma tenuicostata</i> Roem.	
st <sub>1</sub>	<i>I. cardissoides</i> Goldf., <i>I. pachtii</i> Arkh., внизу — <i>Gx. lundgreni uilicus</i> Kolt., вверху — <i>B. propinqua</i> Mob. (подвиды)	

	К о н ь я к
сн <sub>2</sub>	<i>I. involutus</i> Sow., <i>I. koeneni</i> Müll., <i>I. subquadratus</i> Schlüt., <i>I. subcardissoides</i> Schlüt., <i>I. kleini</i> Müll., <i>Gx. lundgreni</i> Stoll., <i>Micraster coranguinum</i> Klein, <i>M. rogalae</i> Now.
сн <sub>1</sub>	<i>I. wandereri</i> And., <i>I. deformis</i> Meek, <i>I. crassus</i> Petr., <i>I. schloenbachi</i> Boehm, <i>I. inconstrans</i> Woods, <i>I. lamellatus</i> Kociub., <i>Micraster cortestudinarium</i> Goldf., <i>Echinocorys gravesi</i> Desor
	Т у р о н
t <sub>2</sub>	<i>I. woodsii</i> Boehm (= <i>I. costellatus</i> Woods), <i>I. cuvieri</i> Sow., <i>Scaphites geinitzi</i> Orb., <i>Lewesiceras cricki</i> Spath, <i>Micraster cortestudinarium</i> Goldf., <i>M. leskei</i> Desm., <i>M. corbovis</i> Forbes, <i>Sternotaxis planus</i> Mant., <i>Conulus subconicus</i> Orb., <i>Echinocorys gravesi</i> Desor, <i>Gibbithyris semiglobosa</i> Sow., <i>Gib. subrotunda</i> Sow.
t <sub>2</sub>	<i>I. lamarcki</i> Park., <i>I. apicalis</i> Wods, <i>I. cuvieri</i> Sow., <i>Micraster leskei</i> Desm., <i>M. corbovis</i> Forbes, <i>Cardiotaxis peroni</i> Lamb., <i>Conulus subrotundus</i> Mant., <i>Clidionophora subgracilis</i> Orb.
t <sub>1</sub>	<i>I. labiatus</i> Schloth., <i>I. hercynicus</i> Petr., <i>Conulus castaneus</i> Brongn.
t <sub>1</sub>	<i>Praectinocamax plenus triangulus</i> Naid., <i>Pr. plenus longus</i> Naid., <i>Orbirhynchia wiesti</i> Quenst., <i>Concinnithyris rowei</i> Sahni
	С е н о м а н
сн <sub>2</sub>	<i>Scaphites aequalis</i> Sow., <i>Sciponoceras baculoides</i> Mant., <i>Acanthoceras rhotomagense</i> Defr., <i>Praectinocamax plenus</i> Blv. (подвиды), <i>I. pictus</i> Sow., <i>Kaphirnigania formosa</i> Kner, <i>Kingena schatskii</i> Katz, <i>Gemmarcula auriculata</i> Katz, <i>Arcuatothyris arcuata</i> Roem.
сн <sub>1</sub>	<i>Neohibolites ultimus</i> Orb. (юго-запад), <i>Praectinocamax primus</i> Arkh., <i>Schloenbachia varians</i> Sow., <i>Amphidonta conica</i> Sow., <i>Chlamys aspera</i> Lam., <i>Entolium orbiculare</i> Sow., <i>Gemmarcula canaliculata</i> Roem., <i>Lingula krauzei</i> Noetl. Внизу на юго-западе платформы — <i>Parahibolites tourtiaei</i> Weign., <i>Aucellina gryphaeoides</i> Sow. (сн <sub>1</sub> <sup>1</sup> )

Примечания: 1) Табл. 2 представляет дополнение к табл. 1.

2) А. — *Actinocamax*, В. — *Belemnitella*, Вл. — *Belemnella*, Вх. — *Belemnelloamax*, Г. — *Gonioteuthis*, Гх. — *Goniocamax*, I. — *Inoceramus*.

Принципы подъярусного членения еще до сих пор не разработаны. Искусственность и произвольность подъярусного деления (как на два, так и на три подъяруса) становятся особенно ясными, если привлечь данные о мощностях отложений каждого яруса и о продолжительности соответствующих веков (см. далее).

Мы рассматриваем подразделения подъярусного ранга в качестве вспомогательных, так сказать, оперативных.

Под зоной здесь понимаются отложения ни ниже, ни выше которых не повторяется характерный для них набор ископаемых остатков. Это описательное определение в целом отвечает установившемуся представлению о зоне. Но не следует забывать и о генетическом, историческом аспекте определения зоны как о слоях, образованных за

время существования определенного комплекса организмов [25 и др.]. Зоны, определенные подобным образом, соответствуют сложившимся представлениям о региональных зонах [14 и др.]. Предлагаются различные термины для обозначения таких зон: локальная (местная) зона — лона [11, с. 113], региональная зона — рена [21, с. 51] и т. д. Так как названий несколько и число их растет, по-видимому, пока (до выявления соотношений между зонами различного типа) целесообразно повременить с выбором термина для региональных зон.

Зона в соответствии с приведенным выше определением должна характеризоваться остатками нескольких групп организмов. Опыт биостратиграфического расчленения верхнего мела ЕПО показывает, что ядро зонального комплекса часто может быть образовано представителями лишь одной группы организмов (например, иноцеррами для нижней части верхнего мела и белемнитами для его верхней части). Этот же опыт свидетельствует также и о том, что на отдельных участках ЕПО зоны практически выделяются на основе данных о вертикальном распространении только одного вида.

Подзона есть часть зоны, характеризующаяся незначительными изменениями в составе зонального комплекса. Это определение подзоны близко к предлагаемому В. Н. Саксом и его коллегами [25, с. 65].

Выделение в верхнем кампане и нижнем маастрихте подзон основано на присутствии видов и подвидов, образующих непрерывные филогенетические ряды (см. выше). Стратиграфические интервалы, относимые к подзонам, соответствуют эпиболам этих видов и подвидов; в остальном же биостратиграфическая характеристика подзон не отличается от зональной характеристики.

К категории подзон отнесена нижняя часть верхнего маастрихта, охарактеризованная на северо-западе Европы, в Польше и на Западной Украине рострами *Belemnitella junior* Now. На востоке ЕПО этот вид обнаружен на Туаркыре и в Западном Копетдаге, но отсутствует в Прикаспии. В Прикаспии стратиграфический интервал верхнего маастрихта заполнен многочисленными рострами *Neobelemnella kazimirovienstis* Skolozd. (= *Belemnella arkhangeliskii* Naid.).

### **Некоторые вопросы зонального деления верхнего мела**

Многие вопросы возникают при осуществлении биостратиграфического членения верхнего мела ЕПО. Здесь мы кратко коснемся лишь немногих вопросов.

Пространственное распространение внутрирусских подразделений. Мы присоединяемся к тем авторам [15 и др.], которые полагают, что пределы распространения зон определяются границами биогеографических областей (провинций). Иными словами, зоны всегда провинциальны.

Под воздействием разнообразных физико-географических факторов распространение организмов в пределах палеобиогеографической области (провинции) непрерывно изменялось в пространстве и во времени. Это привело к тому, что вертикальное распространение ископаемых остатков отдельных родов (подродов) и видов (подвидов) организмов в конкретных районах оказалось различным: можно выделять тейльзоны т. е. неполные стратиграфические интервалы таксонов. Следовательно, от места к месту ассоциация органических остатков, характерная для биостратиграфической единицы (яруса, зоны), несколько изменяется. Поэтому прослеживание в пространстве биостра-

тиграфических единиц может быть осуществлено лишь на основе изучения особенностей расселения организмов в прошлом [18]. В процессе подобного изучения устанавливаются биозоны, т. е. полные стратиграфические интервалы таксонов. Биостратиграфическая корреляция, основанная на палеобиогеографии, по-видимому, снимает высказывавшееся некоторыми авторами [8, с. 18; 13, с. 53] сомнение в реальности выделения биозон.

В общем случае органические остатки, составляющие ассоциацию зоны, в конкретных разрезах принадлежат тейльсонам отдельных компонентов ассоциации. В частных случаях некоторые компоненты зональной ассоциации могут попросту выпадать. Например, широко распространенные в верхнем сантоне и основании кампана ЕПО подвиды *Belemnitella praecursor* Stoll. полностью отсутствуют на Западной Украине.

Как уже отмечалось выше, в пределах ЕПО зоны часто выделяются лишь по белемнитам. Это объясняется тем, что на обширных просторах ЕПО белемниты являются почти единственными ископаемыми (особенно для верхнего кампана и маастрихта). Выпадение из разрезов белемнитов, естественно, осложняет осуществление зонального расчленения, и соответствующие зоны тогда устанавливаются либо методами корреляции, либо по остаткам других ископаемых.

По Д. Калломону [27], если зоны охватывают всю палеобиогеографическую область (провинцию), то подзоны прослеживаются на более ограниченной площади, соответствующей литофациальной провинции или бассейну осадконакопления.

Большинство подзон верхнего кампана и нижнего маастрихта пока еще не прослежено в пределах всей ЕПО. Особый случай представляет подзона *Belemnitella junior*. В большей части ЕПО она четко выделяется в нижней части верхнего маастрихта по присутствию ростров соответствующей формы; верхняя часть верхнего маастрихта хорошо охарактеризована рострами *Neobelemnella kazimiroviensis* (обе части верхнего маастрихта в европейских схемах отнесены к рангу зоны). На востоке ЕПО *B. junior* отсутствует, и весь интервал верхнего маастрихта заполнен рострами *N. kazimiroviensis*. Таким образом, на востоке ЕПО наблюдается биозона *N. kazimiroviensis*, а на западе ее тейльзона [18].

Соотношение биостратиграфических единиц и биозон. Биозоны белемнитов, как правило, не совпадают с границами зон и ярусов (рис. 2). Биозоны других организмов (в частности, фораминифер, рис. 3) в целом также не совпадают с зональным и ярусным членением. Поэтому довольно обычная практика «привязки» других групп к «белемнитовой шкале» (к «иноцерамовой», «аммонитовой», любой другой): «такая-то форма (или сообщество форм, например, фораминифер) была встречена вместе с *Belemnitella turgopata*» не достаточна для корреляции сопоставляемых данных не только на зональном, но иногда и на подъярусном или ярусном уровне. В частности, в приведенном примере биозона *B. turgopata* охватывает верхнюю часть нижнего кампана и нижнюю часть верхнего кампана.

С только что затронутым вопросом тесно связан вопрос о соотношении зонального деления по различным группам организмов. Первые схемы биостратиграфического расчленения верхнего мела ЕПО базировались на иноцерамах и белемнитах. Затем к этим органическим остаткам «привязывались» различные другие ископаемые. Подобный метод несомненно имеет свои положительные стороны. В результате были получены комплексные характе-



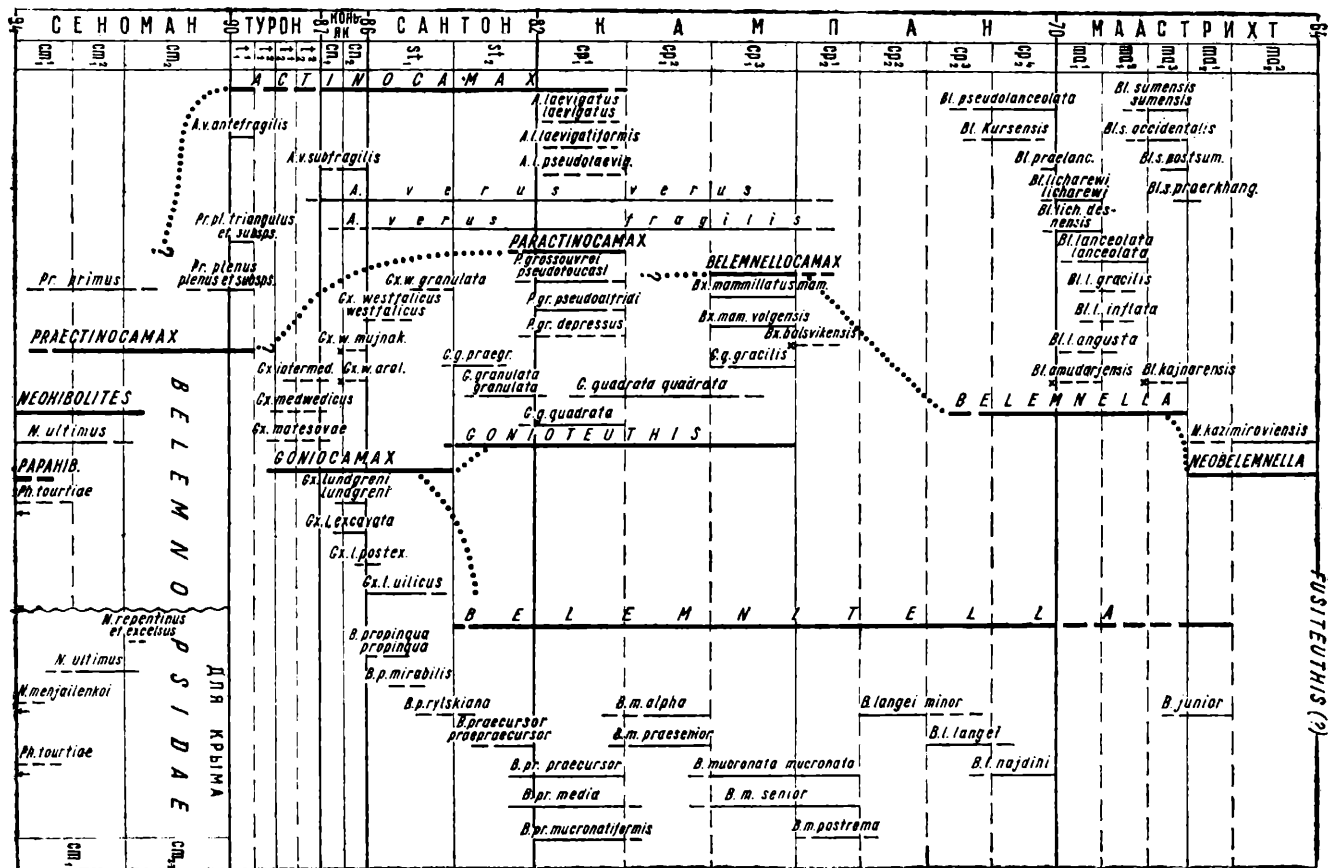


Рис. 2. Вертикальное распространение белемнитов в верхнемеловых отложениях Восточно-Европейской платформы: А. — Actinocamax, В. — Belemnitella, Bl. — Belemnella, Вх. — Belemnellocamax, G. — Goniatoteuthis, Gx. — Goniocamax. Крестиком отмечены формы, не встреченные на платформе. Примечание к рис. 2 и 3: яркая пунктирная линия — граница отложений с соответствующими данными о продолжительности веков Д. Обрадовича и В. Коббана [38]



ристики зон (табл. 2; см. также [2, 17, 20, 23, 26]). Так, фундаментальные исследования В. П. Василенко [5] привели к созданию для одного из регионов ЕПО (для Мангышлака) схемы расчленения верхнего мела по бентосным фораминиферам, увязанной с данными по макрофауне. Последующими исследователями схема Василенко с некоторыми изменениями и дополнениями была распространена и на другие регионы ЕПО. Было показано большое сходство ассоциации бентосных фораминифер верхнего мела для всей ЕПО от Парижского бассейна на западе до Закаспия на востоке [6].

Но в сложившейся практике «привязки» имеются также и недостатки. Отметим два основных.

Во-первых, все стратиграфические ошибки «ведущей» группы (с которой проводится сопоставление) повторяются «ведомой» группой. Ошибки могут быть самыми разнообразными, начиная с попросту неверных определений форм, неверной корреляции с ярусным делением и т. д.

Во-вторых, каждая группа организмов обладает своими особенностями вертикального (что в первую очередь обусловлено характером эволюции) и горизонтального распространения (что, прежде всего, связано с условиями обитания). При комплексировании неизбежна генерализация данных как по вертикали, так и по горизонтали. При этом каждая группа утрачивает свою самостоятельность. Так, например, в предлагаемых схемах зонам по макрофауне строго соответствуют зоны как по бентосным [6], так и по планктонным фораминиферам [12].

Конечно, нередко совпадение отрезков вертикального распространения различных групп (в результате действия первичной причины — совпадения этапов развития различных организмов и более обычно вследствие воздействия вторичных факторов — литологической контрастности разрезов по вертикали и наличия в них перерывов). Но более общим случаем все же является несовпадение вертикальных диапазонов распространения остатков различных ископаемых, как отражение неравномерности развития органического мира.

Нам представляется, что в настоящее время необходимо больше внимания уделять параллельному зональному делению по разным группам, разрабатываемому на основе опорных разрезов [19]. Последующая увязка независимо созданных схем должна привести к уточнению и региональной зональной шкалы.

Региональные зоны и зоны международной стратиграфической шкалы. Европейская шкала биостратиграфического расчленения отложений почти всех систем фанерозоя, «с которой фактически началось изучение геологического строения Земли, принимается за эталон-стандарт» [14, с. 11].

Приобретая функции эталона, европейская шкала получает различные названия. Ее называют то международной стратиграфической шкалой, то единой, то стандартной и т. д. Подчеркнем одно важное обстоятельство: по своей природе эта шкала остается все же региональной.

Утвердилось мнение (история его возникновения здесь опускается), что зональное деление по аммонитам составляет стандартную шкалу для верхнего мела [14]. Поскольку европейская шкала принята за эталон, то следует ожидать, что зональное деление стандарта по аммонитам основывается на зонах стратотипов ярусов, ибо последние располагаются в Европе. По-видимому, именно так обстоит дело для других (во всяком случае для некоторых) систем и отделов. В част-

ности, В. Н. Сакс и его соавторы [25, с. 65] замечают, что для юры «зоны стратотипических разрезов принято называть зонами единой стратиграфической шкалы».

Что же касается верхнего отдела меловой системы, то имеющиеся сведения по стратотипам его ярусов не позволяют отождествлять «аммонитовый стандарт» с зональным делением стратотипов. На табл. 3 приведены аммонитовые зоны верхнего мела, рекомендованные Дижонским коллоквиумом по верхнему мелу Франции в 1959 г. [29].

Очевидно, это и есть «аммонитовый стандарт». Однако для стратотипов турона, коньяка, сантона, кампана и маастрихта в настоящее время еще нет зонального деления по аммонитам. Предложенное коллоквиумом деление базируется на данных по многим разрезам. Исключение, вероятно, составляет лишь стратотип сеноманского яруса, на основе ревизии фауны аммонитов которого Д. Ханкок [32] предложил зональное деление и выделил три подъяруса.

Можно было бы примириться с тем, что «аммонитовый стандарт» не обязательно основывается на зонах стратотипов ярусов, если бы он удовлетворял современным требованиям стратиграфии. Оценивая «аммонитовый стандарт» с этих позиций, обнаруживается, что он не отвечает одному из весьма важных требований зональной стратиграфии — дробности расчленения. Это особенно наглядно демонстрируется примером маастрихтского яруса: для маастрихта предлагается только одна зона *Pachydiscus neubergicus*.

Сознавая недостаточность подобного деления, Ж. Сигаль [40] и И. ван Хинте [35] вводят еще одну аммонитовую зону для маастрихта, которая давно (еще после работ Я. Новака) установлена в разрезах Западной Украины и Польши. Таким образом, «стандарт» дополняется (табл. 3). Еще более решительно поступает со «стандартом» В. Д. Ильин [7]: «единая шкала» в его трактовке существенно отличается от рекомендованной Дижонским коллоквиумом (табл. 3).

Что же такое «аммонитовый стандарт» или в более общем плане, что такое зональное деление международной стратиграфической шкалы? Для верхнего мела это пока лишь самая общая последовательность аммонитов во времени. Будучи оцененным таким образом, можно утверждать, что «аммонитовый стандарт» по степени обоснованности отвечает предлагаемой на табл. 1 корреляции нашего ярусного деления с европейским. Иными словами, корреляция еще не достаточно детальна и требует дальнейшего уточнения.

Прежде всего более зонально дробным должен быть сам «стандарт». В этой связи большой интерес представляют не только аммониты, но и представители других групп организмов.

Идея «аммонитового стандарта» требует его «чистоты»: стандартные зоны могут быть выделены только по аммонитам. Зональные подразделения, «основанные на остальных более второстепенных группах» при этом рассматриваются «только как вспомогательные единицы», правда, большая их практическая значимость не отрицается [14, с. 12].

Почему в таком случае дижонский «аммонитовый стандарт» дополняется представителями «второстепенных групп»? В схемы Ж. Сигала [40], И. ван Хинте [35] и В. Д. Ильина [7] введены белемниты, а в первые две схемы, кроме того, включены иноцерамы (табл. 3).

Как мы полагаем, для верхнего отдела меловой системы зоны международной стратиграфической шкалы должны обосновываться не только аммонитами. К выделению зон шкалы должны быть привлечены и другие ископаемые.

«Аммонитовый стандарт» верхнего мела и его интерпретация

Ярусы	Аммонитовые зоны, рекомендованные Дижонским коллоквиумом [29]	Зональные шкалы, Ж. Сигаль [40]		Пелагические зоны по макрофауне, И. ван Хянте [35]		«Единая шкала», В. Д. Ильин [7]			
		1-го типа (аммониты)	2-го типа (белемниты, иноцерамы)	Тетис	Бореаль				
Маастрихт	<i>Pachydiscus neubergicus</i>	<i>P. neubergicus</i>	<i>Bl. arkhangel-skii</i> — <i>I. te-gulatus</i>	верхний	<i>P. neubergicus</i>	<i>Bl. casimirovensis</i> <i>B. junior</i>	верхний	<i>P. neubergicus</i>	<i>Bl. arkhangel-skii</i>
		<i>Scaphites constrictus</i> — <i>Sc. tridens</i>	<i>Bl. lanceolata</i>		нижний	<i>Acanthoscaphites tridens</i>			<i>Bl. occidentalis</i> <i>Bl. lanceolata</i>
Кампан	<i>Bostrychoceras polyplocum</i>	<i>Bst. polyplocum</i>	<i>B. mucronata minor</i> — <i>B. langei</i>	верхний		<i>Bst. polyplocum</i>	<i>B. langei</i> / <i>B. minor</i>	верхний	<i>Hoplitoplacentice-ras marroti</i>
	<i>Hoplitoplacentice-ras vari</i>	<i>H. vari</i> — <i>D. delawarensis</i>	<i>B. mucronata senior</i>		нижний	<i>H. vari</i>	<i>B. mucronata s. s.</i> <i>B. mucronata s.s./B. m. senior</i>		
	<i>Delawarella delawarensis</i>			<i>D. delawarensis</i>		нижний	<i>Pl. bidorsatum</i>	<i>B. mucronata senior/G. quadrata gracilis</i> <i>G. quadrata gracilis</i>	нижний
	<i>Placenticerias bidorsatum</i>	<i>Pl. bidorsatum</i>	<i>G. quadrata s. s.</i> <i>G. granulata/G. quadrata s. s.</i>		<i>Diplacmoceras bidorsatum</i>			<i>Eupachydiscus la-unayi</i>	

Саян	Placenticerus syrtale и Eupachydiscus isculensis	Pl. syrtale — E. isculensis	G. granulata	верхний	Pl. syrtale — E. isculensis	G. granulata G. westfalica/G. granulata	верхний	E. isculensis	Stantonoceras polyopsis	
	Texanites texanus	T. texanus	I. cardissoides	нижний	T. texanus	G. westfalica I. undulatus plicatus	нижний	T. texanus		
Копьяк	Parabevahites emscheris	Par. emscheris	I. involutus — I. cordiformis	верхний	Par. emscheris	I. subquadratus	верхний	Parabevahites emscheris		
	Barroisicerus haberfellneri	Bar. haberfellneri	I. wandereri — I. koeneni	нижний	Bar. haberfellneri	I. involutus I. koeneni	нижний	Barroisicerus haberfellneri		
Турон	верхний	Romanicerus deveriai	R. ornatissimum—R. bizeti—R. deveriai	I. schloenbachi	верхний	R. deveriai	I. deformis	верхний	R. deveriai	Subprionocyclus neptuni
	средний	Romanicerus ornatissimum		I. lamarcki	средний	R. ornatissimum—R. bizeti	I. vancouverensis		R. ornatissimum R. bizeti	Collignoniceras wolgari
		Romanicerus bizeti				I. labiatus	I. lamarcki			
нижний	Mammites nodosoides	M. nodosoides—superstes	I. labiatus	нижний	M. nodosoides	I. labiatus (M. nodosoides)	нижний	Mammites nodosoides		

Ярусы		Аммонитовые зоны, рекомендованные Дижонским коллоквиумом [29]	Зональные шкалы, Ж. Сигаль [40]		Пелагические зоны по макрофауне, И. ван Хинте [35]		«Единая шкала», В. Д. Ильин [7]			
			1-го типа (аммониты)	2-го типа (белемниты, иноцерамы)	Тетис	Бореаль				
Сеноман	верхний	<i>Calycoceras naviculare</i>	<i>Acanthoceras rhotomagense</i>	<i>A. plenus</i> — <i>I. pictus</i>	верхний	<i>C. naviculare</i>	<i>A. plenus</i>	<i>I. pictus</i>	верхний	<i>Calycoceras naviculare</i>
	средний	<i>Acanthoceras rhotomagense</i>				средний	<i>C. cf. naviculare</i>	<i>Ac. rhotomagense</i>		
	нижний	<i>Mantelliceras mantelli</i>	<i>M. martimpreyi</i> — <i>M. mantelli</i>	<i>A. primus</i>	нижний	<i>M. mantelli</i>	<i>Schloenbachia varians</i>		<i>Neohibolites ultimus</i>	нижний

Примечание. А. — Actinocamax, В. — Belemnitella, Bl. — Belemnella. G. — Gonioteuthis, I. — Inoceramus.

Еще одно замечание о «стандартных зонах». Для того чтобы они стали действительно хроностратиграфическими единицами, составной частью яруса, они, как и ярусы, должны иметь стратотипы. Пожеланий о том, что для зон должны указываться стратотипы, имеется до-

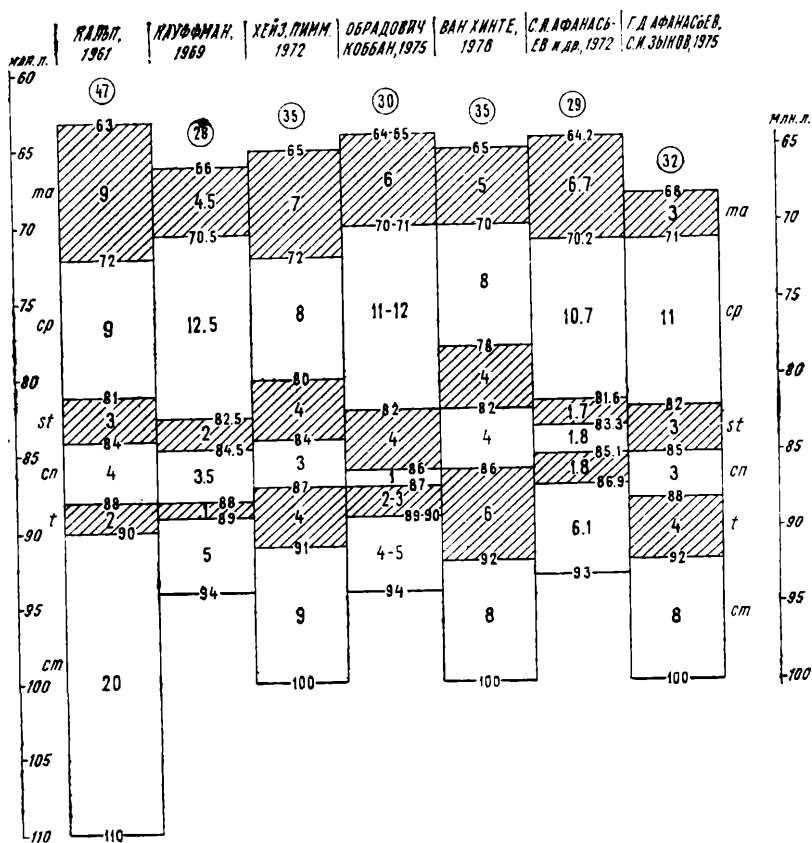


Рис. 4. Абсолютная продолжительность (млн. лет) поздне меловой эпохи и отдельных ее веков по данным различных авторов [3, 4, 33, 35—38]

статочно [10, 22, 41, 42 и др.]; предлагается устанавливать стратотипы даже для подзон [42]. Однако ни для одной зоны верхнего мела ЕПО никто и никогда еще не предлагал выделять стратотип. Вопрос о стратотипах для зон международной стратиграфической шкалы (не только для верхнего мела) очень сложен и, несомненно, как справедливо замечает В. А. Крашенинников [10], связан с проблемой стратотипов ярусов.

Мощности отложений ярусов, продолжительность веков и зональное деление. Результаты определения абсолютной продолжительности веков поздне меловой эпохи, полученные различными лабораториями, несколько различаются (рис. 4). Конечно, некоторые цифры (например, продолжительность сеноманского века в шкале Д. Кальпа [37]) явно неверны. Но в целом достаточно определенно можно говорить о меньшей продолжительности тулонского и коньякского веков по сравнению с кампанским и маастрихтским. По определениям Г Эрнста и Г Креуцера [30], не учтенным на рис. 4,



продолжительность турона 3 млн. лет, коньяка 1 млн. лет, а кампана — более 10—12 млн. лет.

Если сопоставить эти данные с данными о мощностях отдельных ярусов (рис. 5), то окажется, что туронский и коньякский ярусы характеризуются меньшими мощностями по сравнению с кампаном и маастрихтом, мощности которых заметно больше. Подчеркнем, что приведенные на рис. 4 цифры мощностей относятся к разрезам карбонатных фаций. Существенно меньшие мощности турона и коньяка сравнительно с кампаном и маастрихтом прослежены и для карбонатных разрезов как Северного Кавказа и Предкавказья [16, фиг. 3 и 4], так и платформенной части Польши [39, фиг. 3, 4, 6].

Разумеется, мощности отражают тектонический режим конкретных регионов. Поэтому передки и обратные соотношения мощностей тех же пар ярусов (например, для Степного Крыма; см. рис. 5). И тем не менее прямая зависимость мощностей от продолжительности веков представляется очевидной: чем короче отрезок времени, тем меньше мощность.

На табл. 4 приведены результаты ориентировочного подсчета продолжительности (в млн. лет) зон (вернее, зонального времени —

Таблица 4

Продолжительность зон «аммонитовых стандартов» и эпох юры и мела

Эпоха, период	Продолжительность, млн. лет*	Число зон*	Средняя продолжительность времени, млн. лет
K <sub>2</sub>	35	17	2,06
K <sub>1</sub>	35	28	1,25
K	70	45	1,55
J <sub>3</sub>	21	28	0,75
J <sub>2</sub>	18	14	1,29
J <sub>1</sub>	18	17	1,06
J	57	59	0,97

\* Цифры по И. ван Хинте [34, фиг. 3; 35, фиг. 2].

хрона) «аммонитовых стандартов» юры и мела. Средняя продолжительность зон K<sub>2</sub> порядка 2 млн. лет. Зоны K<sub>2</sub> в два раза продолжительнее зон J и в более чем полтора раза продолжительнее зон K<sub>1</sub>.

Близкие цифры средней продолжительности хрона получил В. Н. Сакс [24], опиравшийся на шкалу Г. Д. Афанасьева и С. И. Зыкова [3], для J — 0,85, для K<sub>1</sub> — 1,3 и наконец для K<sub>2</sub> — 1,5—2 млн. лет.

Увеличение продолжительности аммонитовых зон прослеживается и в пределах интервала K<sub>2</sub>: так, для турона и кампана дижонский «аммонитовый стандарт» предусматривает по четыре зоны, тогда как по длительности кампан превосходит турон (соотношение продолжительности турон: кампан, по Д. Обрадовичу и В. Коббану [38], 3:12, по И. ван Хинте [35], 6:8).

Таким образом, высказывавшийся тезис о пропорциональности числа аммонитовых зон продолжительности веков (для юры это предполагал А. Галлам [31]) для K<sub>2</sub>, по-видимому, не подтверждается.

# ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКАЯ ПЛАТФОРМА      К Р Ы М

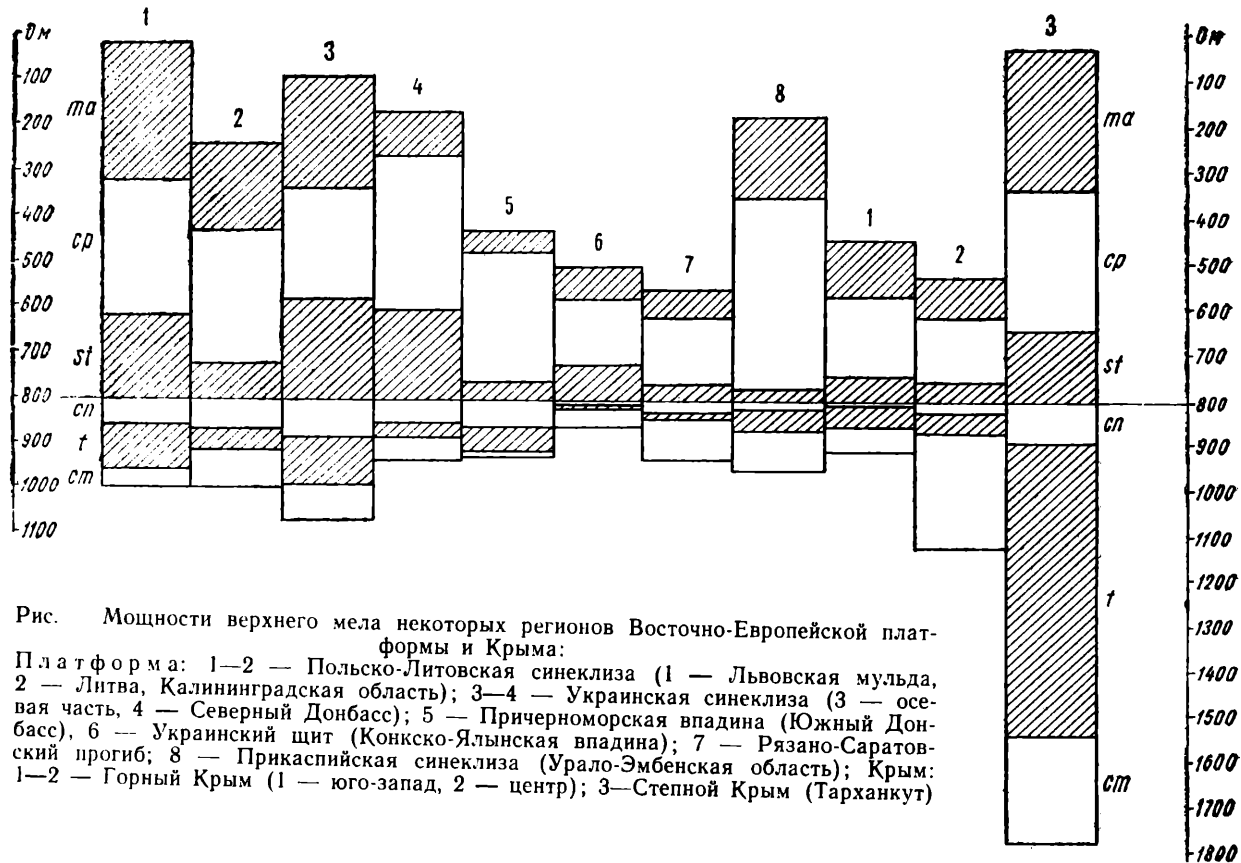


Рис. Мощности верхнего мела некоторых регионов Восточно-Европейской платформы и Крыма:

Платформа: 1—2 — Польско-Литовская синеклиза (1 — Львовская мулда, 2 — Литва, Калининградская область); 3—4 — Украинская синеклиза (3 — осевая часть, 4 — Северный Донбасс); 5 — Причерноморская впадина (Южный Донбасс); 6 — Украинский щит (Конкско-Ялынская впадина); 7 — Рязано-Саратовский прогиб; 8 — Прикаспийская синеклиза (Урало-Эмбенская область); Крым: 1—2 — Горный Крым (1 — юго-запад, 2 — центр); 3—Степной Крым (Тарханкут)

До сих пор речь шла о зонах «аммонитовых стандартов» юры и мела, которые были установлены в Европе. В западной части Северной Америки в интервале сеноман — нижний маастрихт выделено 60 аммонитовых зон; длительность всей позднемеловой эпохи 30 млн. лет [38]. Следовательно, продолжительность аммонитовых зон  $K_2$  для запада Северной Америки составляет в среднем менее 0,5 млн. лет.

Сравнение цифр 2 и 0,5 млн. лет свидетельствует, прежде всего, о различной степени детальности зонального членения верхнего мела Европы и Северной Америки. И вряд ли различия связаны с более быстрой эволюцией позднемеловых аммоноидей Северной Америки. Различия связаны с действием других факторов. По сравнению с североамериканскими европейские аммониты  $K_2$  худшей сохранности и относительно реже встречаются в разрезах, уровень их монографической изученности ниже. Другие субъективные факторы также пока играют существенную роль в определении числа зон: как («широко» или «узко») понимаются виды, каковы критерии установления зон (по одному виду или по ассоциации форм, по первому появлению или по массовым находкам форм и т. д.).

Абсолютное время необходимо учитывать в первую очередь при рассмотрении линий развития отдельных групп организмов.

Отношение продолжительности турон-сантонского и кампан-маастрихтского интервалов 8 : 18, по шкале Д. Обрадовича и В. Коббана [38], и 14 : 13, по шкале И. ван Хинте [35]. Значит, по Д. Обрадовичу и В. Коббану, второй интервал более чем в два раза протяженнее первого, а по И. ван Хинте, они примерно одинаковой продолжительности. Данные Д. Обрадовича и В. Коббана представляются более достоверными, так как их абсолютные датировки опираются на детальную биостратиграфическую разбивку. Кроме того, их данные подтверждаются цифрами других авторов [30].

У белемнителлид (рис. 2) в характере их развития намечается заметное различие между интервалами турон — ранний сантон и кампан — маастрихт. В течение первого интервала появляется ряд родов и подродов: гониотейтисы, гониокамаксы, наконец, белемнителлы. В позднем кампане — маастрихте разнообразие белемнителлид снижается: остаются лишь белемнителлы и белемнеллы (с подродом *Neobelemnella*).

А. А. Али-Заде [1], предполагая возрастание темпа эволюции белемнитов на протяжении позднего мела, не учитывает данные абсолютной хронологии. Если же привлечь эти данные, то подобное предположение не представится обоснованным.

Точно также и иноцерамы значительно более разнообразны для турон-сантонского интервала, по сравнению с кампан-маастрихтским.

Некоторые фораминиферы (в частности глоботрунканиды) дают сходную с отмеченной для белемнитов картину (рис. 3): основная дифференциация проходила в туроне, коньяке и раннем сантоне; для кампана и маастрихта, несмотря на их большую продолжительность, резко снижается число новых видов. Правда, фораминиферы представляют примеры и обратного соотношения их развития с данными абсолютной хронологии. Так, у планомалинид наибольшее разнообразие приходится на кампан-маастрихтский интервал [9].

Не останавливаясь более на сложнейшей проблеме соотношения зонального деления с мощностями отложений ярусов и продолжительностью веков (проблема требует значительно более обстоятельного и тщательного рассмотрения), отметим, что она, очевидно, имеет два аспекта. Первый, объективный: зоны как отражение эволюции

органического мира и второй, субъективный: зоны как подразделения, критерии выделения которых пока понимаются различно различными специалистами и установление которых зависит от степени изученности разрезов, охарактеризованности последних ископаемыми и т. п.

### Заключение

Мы коснулись лишь немногих вопросов из широкого круга проблем биостратиграфии вообще и верхнего мела ЕПО в частности. Выбором вопросов мы хотели подчеркнуть, что наряду с традиционным подходом к проблемам биостратиграфии (международная стратиграфическая шкала; ее соотношение с региональными шкалами; зональное деление по остаткам различных групп организмов и т. д. и т. п.) ныне необходимо применение новых приемов и методов.

Из этих последних большое значение для стратиграфии верхнего мела имеют следующие: 1) зональное членение в соотношении с абсолютными датировками и оценками мощностей отложений; 2) зональное членение и палеомагнитная стратиграфия (сводная, учитывающая данные различных авторов, палеомагнитная колонка для меловой системы опубликована И. ван Хинте [35]); 3) использование запечатленных в разрезах глобально протекавших процессов (изменение компенсационной глубины накопления карбонатов, эвстатические циклы и т. п.).

Применение результатов наблюдений над явлениями, протекавшими в масштабе планеты, для стратиграфии верхнемеловых толщ имеет совершенно исключительное значение, что связано с их глобальным распространением. Из всех систем и отделов фанерозоя отложения верхнего мела пользуются наибольшим распространением как на континентах, так и в океанах.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Али-Заде А. А. Об эволюционном прогрессе в развитии белемнитид. — «Тр. XIII и XIV сессий Всесоюз. палеонтол. о-ва». Л., 1976.
2. Атлас верхнемеловой фауны Донбасса. М., 1974.
3. Афанасьев Г. Д., Зыков С. И. Геохронологическая шкала фанерозоя в свете новых значений постоянных распада. М., 1975.
4. Афанасьев С. Л., Пергамент М. А., Смирнов Ю. П. Длительность веков позднего мела. — «Бюл. МОИП. Отд. геол.», 1972, т. 47, вып. 6.
5. Василенко В. П. Фораминиферы верхнего мела полуострова Мангышлак. — «Тр. Всесоюз. нефт. н.-и. геол. развед. ин-та», вып. 171. М., 1961.
6. Григялис А. А., Акимец В. С., Липник Е. С. Зоны и зональные комплексы фораминифер верхнемеловых отложений Русской платформы. — «Изв. АН СССР. Сер. геол.», 1974, № 4.
7. Ильин В. Д. Верхнемеловые отложения центральных областей Средней Азии и их фауна. — Автореф. докт. дис. М., 1969.
8. Келлер Б. М. Стратиграфические подразделения. — «Изв. АН СССР. Сер. геол.», 1950, № 6.
9. Копасвич Л. Ф. Развитие планомалинид (меловые планктонные фораминиферы). — «Бюл. МОИП. Отд. геол.», 1976, т. 51, вып. 2.
10. Крашенинников В. А. Географическое и стратиграфическое распределение планктонных фораминифер в отложениях палеогена тропической и субтропической областей. — «Тр. ГИН АН СССР», 1969, вып. 202.
11. Крымгольц Г. Я. «Лона» — новый термин в стратиграфии. — «Вестн. Ленингр. ун-та», 1972, № 18.
12. Маслакова Н. И. Верхний мел. — В кн.: Путеводитель экскурсий XII Европейской микропалеонтол. коллоквиума, ч. 1. М., 1971.
13. Меннер В. В. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагуновых и континентальных свит. — «Тр. ГИН АН СССР», 1962, вып. 65.
14. Меннер В. В. Стратиграфическая классификация. — В кн.: Междунар. геол. конгр. XXV сессия. Докл. сов. геологов. Стратигр. и седиментол. Геол. докембрия. М., 1976.