



УДК 561.1:56(116.3)(477.75)

## СПОРЫ И ПЫЛЬЦА ВЕРХНЕМААСТРИХТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КРЫМА

Р. Н. Ротман

Изучение спор и пыльцы из маастрихтских отложений Крыма проведено нами впервые. Постановка этих исследований связана с волнующим уже не одно поколение геологов, палеонтологов и палеоботаников вопросом о единообразном понимании стратиграфических границ, тем более между такими крупными подразделениями, как меловая и палеогеновая системы.

Благодаря прекрасной обнаженности, в Крыму можно последовательно наблюдать отложения всех пограничных ярусов мела и палеогена во многих непрерывных разрезах.

С целью выяснения характера изменения систематического состава спор, пыльцы и фитопланктона на рубеже позднего мела и палеогена нами было осуществлено палинологическое изучение как датских и палеоценовых, так и маастрихтских отложений. Последние широко распространены в Крыму и залегают согласно на мергелях кампана или трансгрессивно на более древних образованиях [3, 13, 14]. Они выходят на дневную поверхность в районе Второй горной гряды.

По литологическим и фаунистическим особенностям маастрихтские отложения в юго-западной и центральной частях Горного Крыма могут быть разделены на два подъяруса [3, 13, 14].

Нижний подъярус представлен серыми и белыми мергелями, реже — мергелеподобными известняками, местами — алевритистыми с разнообразной маастрихтской фауной пелеципод, аммонитов, белемнитов, фораминифер.

Верхний подъярус — это серые, на поверхности выветривания голубовато- и желтовато-серые, сильно песчанистые мергели, переходящие часто кверху в известково-глауконитовые алевролиты. Они изобилуют остатками различной фауны.

Общая мощность маастрихтских отложений в юго-западном и центральном Крыму — 125 м, из них на нижний подъярус приходится 80—90 м, а на верхний — до 40 м.

В восточной части Крыма маастрихтские отложения представлены терригенными фациями — серыми песчанистыми мергелями с прослоями глинистых мергелей, местами переходящими в песчаники. Мощность маастрихта в разрезах Восточного Крыма (г. Коклюк) составляет от 50 до 120 м (Белый Яр). Широко распространены маастрихтские отложения в равнинном Крыму, где они вскрыты как скважинами, так и естественными обнажениями. На Тарханкутском полуострове они представлены внизу светло-серыми известняками, переслаивающимися мергелями и глинами, а вверху — белыми мелоподобными мергелями. Мощность их здесь достигает 430 м. На северо-востоке (в районе Джанкоя), в нижней части разреза, это серые и темно-серые известняки с кремнями, а вверху — серые мергели. Мощность их составляет до 300 м.

Споры, пыльца и фитопланктон отложений маастрихтского яруса Крыма

99

Наименование фитопланктона, спор и пыльцы	Голицынская скв. 1				с. Мичурино, обнажение				с. Тополевка, обнажение				Тамбовская скв. 3					Усть-Салгирская скв. 1	Стрелковая скв. 1	Балашовская скв. 5	
	Обр. 12 а	Обр. 8	Обр. 9	Обр. 11	Обр. В-126	Обр. 15 в	Обр. 15 б	Обр. 14 б	Обр. 12 б	Обр. 11 б	Обр. 10 б	Обр. 18 а	Обр. 11	Обр. 7а	Обр. 7б						
	Глубина отбора (в метрах)																				
	2528— 2535					2962— 2971	2962— 2971	2901— 2909	2820— 2829	2812— 2820	2805— 2812	2116— 2118	1640— 1675	1672— 1678	1672— 1678						
Algae . . . . .	+	+		+	+											+					
<i>Hystrichosphaera</i> sp.				+	○											+					
<i>Cordosphaeridium</i> cf. <i>funiculatum</i> Morgenroth				+																	
<i>C. inodes gracilis</i> Klump					+	+				+	+										
<i>Broomea longicornuta</i> Alberti . . . . .					+																
<i>Ceratiopsis leptoderma</i> Vozzhen. . . . .										+											
<i>Achomosphaera olcicornu</i> Eis. . . . .											+										
<i>Cordosphaeridium inodes gracilis</i> (Eis.)												○	○								
<i>C. fibrospinosum</i> Davey et Williams . . . . .												○	○	+	+						
<i>Uvatodinium marginatum</i> Vozzhen. . . . .														+	+						
<i>Carpatella cornuta</i> Grigorowich														+	+						
<i>Gymnodinium hyalinum</i> Vozzhen. . . . .		○																			
<i>Sphagnum australe</i> Cooks. et Pike . . . . .											+										
<i>Lycopodium</i> sp. . . . .	○	+																			
<i>Selaginella</i> sp. . . . .										+	+					+					
Filicales . . . . .			+							+											
<i>Osmunda</i> sp. . . . .																					
<i>Ophyoglossum</i> sp. . . . .		+			+																
<i>Lygodium</i> sp. . . . .					○				+	+						+					
<i>Schizaea dorogensis</i> Pot.					+																
<i>Gleichenia laeta</i> Bolch. . . . .		○	+		+			+	+												
<i>Dicksonia densa</i> Bolch. . . . .												+	+								



Наименование фитопланктона, спор и пылцы	Голицынская скв. 1		с. Мичурино, обнажение			с. Тополька, обнажение		Тамбовская скв. 3						Усть-Салгирская скв. 1	Стрелковая скв. 1	Балашовская скв. 5	
	Обр. 12 а	Обр. 8	Обр. 9	Обр. 11	Обр. В-126	Обр. 15 в	Обр. 15 б	Обр. 14 б	Обр. 12 б	Обр. 11 б	Обр. 10 б	Обр. 18 а	Обр. 11	Обр. 7а	Обр. 7б		
	Глубина отбора (в метрах)																
	2528— 2535						2962— 2971	2962— 2971	2901— 2909	2820— 2829	2812— 2820	2805— 2812	2116— 2118	1640— 1675	1672— 1678	1672— 1678	
<i>Tr. nonperfectus</i> (Pfl.) Weyl. et Krieg. . . . .				○											○		
<i>Tr. retigressus</i> Weyl. et Krieg. . . . .				+													
<i>Vacuopollis concavus</i> (Pfl.) Weyl. et Krieg. .															+		
<i>Extratripopollenites</i> sp.		○															
<i>Ex. argatus</i> Martyn. . . . .		+															
<i>Ex. aff. clarus</i> Pfl. . . . .			+														
<i>Ex. atumescens</i> Thm. et Pfl.								++									
<i>Nudopollis</i> sp. . . . .			+				+										
<i>N. thiergarti</i> (P. Pot.) Pfl.		●	+							+	+				+		
<i>N. terminalis</i> (Pfl. et Thm.) Pfl. . . . .												+					
<i>Basopollis atumescens</i> Pfl.		+															
<i>Oculopollis</i> sp. . . . .		+		○	+							+	○	+			
<i>Oc. triperforinus</i> Zakl.				+					+					○	○		
<i>Oc. cf. praedicatus</i> Weyl. et Krieg. . . . .				○										○	○	+	
<i>Oc. baculotrudens</i> Zakl.										+	+						
<i>Oc. magnoporus</i> Zakl.														+			
<i>Pollen audax</i> Gruppe Krutzsch. . . . .		+															
<i>Triatrio-pollenites</i> sp.					+												
<i>Triporo-pollenites</i> sp.		+												+			
<i>Triatrio-pollenites coryphaeus</i> (R. Pot.) Thm. et Pfl. . . . .										+							
Всего покрытосеменных	+	○○	○	●	○	+	○	—	+	●	○	●	○○	+	—		

Количество пыльцевых зерен: + от 1 до 2 (единичное); ○—от 3 до 6 (малое); ●—от 7 до 15 (среднее); ++— от 16 до 20 (значительное); ○○—более 20 (обильное); —пыльца отсутствует.

Наличие в верхах маастрихта горизонта глауконитовых песков с фосфоритовой галькой, а также карманов и ниш выдувания в кровле маастрихтских отложений свидетельствует об обмелении морского бассейна в конце маастрихта и о перерыве в осадконакоплении между маастрихтским и датским веками. Для проведения палинологических исследований верхней части маастрихта, контактирующей с датскими или палеоценовыми отложениями, пробы пород были отобраны в следующих разрезах.

В западной части Крыма — в керне скв. Голицынской 1, пробуренной в Каркинитском заливе; в юго-западной части Крыма — в обнажениях и из керна скважин в районе Инкермана и Бахчисарая. В центральном Крыму — в обнажениях г. Бурундук-кая возле с. Мичурино и у с. Тополевка Белогорского района; в восточном Крыму пробы отобраны из керна из скв. Томбовской 3 (южное крыло Индольской впадины), Феодосийского района, Горностаевской 5, Ленинского района, а в степной части Крыма — в керне из скважин Балашовской 5, Усть-Салгирской 1, Стрелковой 1, Северо-Сивашской 32, Джанкойского района, а также Красноперекопской 1-р, Красноперекопского района.

Встречаемость спор и пыльцы в изученных разрезах очень неравнозначна. В керне из скважин Фонтановской 1, Горностаевской 5, Северо-Сивашской 32, Красноперекопской 1-р споры и пыльца обнаружены не были. В керне из скважины Голицынской 1, с глубины 2528—2535 м, единичные экземпляры спор и пыльцы установлены только в одном образце — светло-сером массивном, плотном известняке. Остальная толща спор и пыльцы не содержала. В трех образцах из обнажения южного склона г. Бурундук-кая (у с. Мичурино) в верхней части алевролитистого мергеля были обнаружены споры и пыльца в значительном количестве, что дало возможность подсчитать их процентные соотношения. В большом количестве палиноморфы были выделены из серого мергеля у с. Тополевка в центральном районе Крыма. В керне из Тамбовской, Усть-Салгирской и Балашовской скважин выявлены единичные зерна спор и пыльцы. В большом количестве они обнаружены в керне из Стрелковой скв. 1 на глубине 1640—1675 м.

Из остатков водорослей в маастрихтских отложениях установлены *Hystriochosphaera* sp., *Cordosphaeridium* cf. *funiculatum* M o r g e n g o t h; в наибольшем количестве и почти повсеместно встречается *Cordosphaeridium inodes gracilis* K l u m p. Остатки *Cordosphaeridium inodes gracilis* (E i s.), *Cordosphaeridium fibrospinusum* D a v e y e t W i l l i a m s, *Gymnodinium hialinum* V o z z h e n. установлены не везде, но в значительном количестве. Встречены единичные экземпляры *Broomea longicornuta* A l b e r t i, *Ceratiopsis leptoderma* V o z z h e n., *Achomosphera alcicornu* E i s., *Carpatella cornuta* G r i g o r o w i c h. Кроме того, в значительном количестве найдены остатки водорослей неизвестной систематической принадлежности.

Комплекс спор представлен *Sphagnum australe* C o o k s e t P i k e, *Lycopodium* sp., *Selaginella* sp., *Osmunda* sp., *Ophyoglossum* sp., *Lygodium* sp., *Schizaea dorogensis* P o t., *Gleichenia laeta* B o l c h., *Dicksonia densa* B o l c h., *Pteris* sp., Cyatheaceae, Matoniaceae, Polypodiaceae, *Camarozonosporites vibratilis* (R. P o t.) K r u t z s c h.

Итак, при доминирующей роли пыльцы покрытосеменных споры папоротников также имеют немаловажное значение в спектрах. Больше всего встречено *Lycopodium* sp., *Selaginella* sp., *Lygodium* sp., *Gleichenia laeta* B o l c h., *Dicksonia densa* B o l c h., *Pteris* sp., Cyatheaceae, Matoniaceae. Очень характерно присутствие *Ophyoglossum* sp., *Lygodium* sp. и *Camarozonosporites vibratilis* (R. P o t.) K r u t z s c h.

Пыльца голосеменных представлена в основном видами семейства Pinaceae (*Pinus* subgen. *Haploxylon*, *Pinus* subgen. *Diploxylon*), в единичных экземплярах встречены *Ginkgo* sp., Taxodiaceae, *Psophosphaera*

Главенствующее положение в комплексе принадлежит пыльце покрытосеменных. В ее составе преобладают пыльцевые зерна, которые сгруппированы Н. Пфлюгом в морфологические группы — стеммы *Normapollis* и *Postnormapollis* [16].

Из стеммы *Normapollis* (она преобладает над пыльцой *Postnormapollis*) установлены: *Sporopollis* aff. *peneserta* Pfl., *Trodopollis* sp., *T. pompeckji* (R. Pot.) Pfl., *T. nonperfectus* Pfl., Weyl. et Krieg., *T. retigressus* Weyl. et Krieg., *Vacuopollis concavus* (Pfl.) Weyl. et Krieg., *Extratropipollenites* sp., *E. argatus* Mart., *E. aff. clarus* Pfl., *E. atumescens* Thom. et Rfl., *Nudopollis* sp., *N. thiergarti* (R. Pot.) Pfl., *N. terminalis* (Pfl. et Thm.) Pfl., *Basopollis atumescens* Pfl., *Oculopollis* sp., *O. triperforinus* Zakl., *O. cf. praedicatus* Weyl. et Krieg., *O. baculotrudens* (Pfl.) Zakl., *O. magnoporus* Zakl., *Pollen audax* Krutzsch.

Из них, хотя и не всегда в большем количестве, но постоянно, как бы создавая фон, присутствуют виды рода *Oculopollis* Pfl., *Oculopollis triperforinus* Zakl., *O. cf. praedicatus* Weyl. et Krieg., *O. baculotrudens* (Pfl.) Zakl., *O. magnoporus* Zakl. В более значительных количествах были установлены: *Trudopollis pompeckji* (R. Pot.) Pfl., *T. nonperfectus* (Pfl.) Weyl. et Krieg., *Extratropipollenites* sp., *Nudopollis thiergarti* (R. Pot.) Pfl.

Из стеммы *Postnormapollis* определены *Triatrio-pollenites* sp., *Triporo-pollenites* sp., *Triatrio-pollenites coryphaeus* (R. Pot.) Thm. et Pfl.

Кроме формальных таксонов Н. Пфлуга, для маастрихтского спорово-пыльцевого комплекса характерно присутствие пыльцы, определенной в естественной системе [1]: Lauraceae, *Castanea* sp., *Carpinus* sp., *Corylus* sp., *Myrica esculentifformis* Gladk., Juglandaceae, *Engelhardtia*, *Salix* sp., Ericaceae, *Myriophyllum* sp., *Rhus* sp., Sapotaceae, *Tripolina* sp.; из них в наибольшем количестве присутствует пыльца Sapotaceae, *Tripolina*. В некоторых спектрах количество пыльцы, определенной в естественной системе, равно количеству формальных таксонов.

Таким образом, в результате палинологических исследований маастрихтских отложений Крыма был установлен палинокомплекс верхов маастрихта, в котором пыльца покрытосеменных занимает значительное место, причем в основном это представители формальных родов стеммы *Normapollis* Pfl. и *Postnormapollis* Pfl. Содержание пыльцы стеммы *Normapollis* значительно превышает количество пыльцы стеммы *Postnormapollis* (соответственно 38 и 2%), что резко отличает маастрихтский комплекс от датского и палеоценового.

В отличие от датского [10, 11] в позднемаастрихтском спорово-пыльцевом комплексе встречается немало видов, характерных для нижне-, средне- и верхнесенонских отложений и теряющих свое значение или вовсе исчезающих в вышележащих отложениях [16]. К ним относятся: *Sporopollis* aff. *peneserta* Pfl., *Trudopollis pompeckji* (R. Pot.) Pfl., *T. nonperfectus* Pfl., *Vacuopollis concavus* (Pfl.) Weyl. et Krieg., *Oculopollis praedicatus* Weyl. et Krieg., *Pollen audax* (Krutzsch) Krutzsch. В комплексе из верхнемаастрихтских отложений пыльца *Oculopollis* играет значительно большую роль, чем в датском спорово-пыльцевом комплексе [10, 11].

*Oculopollis praedicatus* Weyl. et Krieg. был обнаружен Г. Вейландом в верхнемеловых отложениях г. Аахен в ФРГ. Виды *Trudopollis conector* Pfl., *T. nonperfectus* (Pfl.) Weyl. et Krieg., *Nudopollis terminalis* Pfl., установленные нами в маастрихтских отложениях Крыма, широко распространены в верхнемеловых отложениях ФРГ и Чехословакии [16].

В целом в маастрихтском спорово-пыльцевом комплексе преобладают мелкие формы, особенно рода *Oculopollis* (например, *Oculopollis*

*praedicatus* Weyl. et Krieg.), и отсутствуют виды крупных размеров родов *Trudopollis*, *Nudopollis*, *Extratriporo-pollenites*, например: *Extratriporo-pollenites audax* Pfl., *Trudopollis menneri* (Mart.) Zakl., *Oculopollis giganteus* Zakl. и др., которые начали развиваться в date и наиболее широко были распространены в палеоцене.

Пыльца, определенная по естественной системе (*Castanea*, *Myrica*, *Sapotaceae*), играет в маастрихтском комплексе незначительную роль (на нее приходится до 8% объема комплекса).

В комплексе фитопланктона маастрихтского яруса отмечены еще не определенные остатки *Hystichosphaeridae*, а также присутствие вида *Gymnodinium hyalinum* Vozzhenn., характерного для сенона Западной Сибири [2, 12].

При сравнении маастрихтского спорово-пыльцевого комплекса Крыма с комплексом, изученным Л. А. Портнягиной из нижней части верхнеэтрыйской подсвиты Карпат [9] маастрихтского возраста, наблюдается их большое сходство. Обнаруживается сходство исследованного нами комплекса и с комплексом зоны *Belemnitella junior* верхнего маастрихта юго-западной окраины Русской платформы [8] и комплексами зон *Belemnitella junior* и *B. casimirovensis*, описанными В. Крутчем [15] из различных районов ГДР, а также с комплексом, описанным И. М. Покровской из маастрихта г. Гуляй-Поле Запорожской области [7]. Возраст последнего комплекса датирован М. В. Ярцевой по находкам фораминифер. Подобный комплекс был изучен Г. Вейландом и В. Кригером [17] из сенона г. Аахен (ФРГ).

Как указывалось выше, нами были ранее палинологически изучены датские и палеоценовые отложения. Результаты исследования палиноморф и фитопланктона этих отложений из района Бахчисарая были опубликованы [10—12].

Учитывая отличительные особенности изученных спорово-пыльцевых комплексов, можно констатировать, что в Крыму наиболее резко спорово-пыльцевые комплексы изменяются на границе маастрихтского и датского ярусов.

Хотя в поздне меловом периоде (маастрихте) в растительном покрове начали значительное место занимать покрытосеменные растения, однако господствующее положение они завоевывают с дат-палеоценового времени. Главным образом, это были представители жестколистных субтропических и тропических растений, пыльца которых имеет толстую экзину; многие из них являлись кустарниковыми и травянистыми [7]. Эти растения не имеют аналогов в современной флоре, а пыльца их объединена в формальные таксоны (морфологические ряды *Normapolles* и *Postnormapolles* Pfl.). Наряду с ними сохранились еще и многие мезозойские папоротники (*Schizaeaceae*, *Gleicheniaceae*, *Dicksoniaceae*).

О рубеже на границе маастрихтского и датского веков свидетельствует и показатель различия комплексов маастрихта и дата, установленный по формуле Л. Г. Марковой и Ю. В. Тесленко [6]:

$$P_p = \left( 1 - \frac{P_{\text{общ}}}{P_1 + P_2 - P_{\text{общ}}} \right) \cdot 100,$$

где  $P_p$  — искомый показатель различия;  $P_{\text{общ}}$  — количество общих равнозначных таксонов в сравниваемых комплексах;  $P_1$  — количество равнозначных таксонов в первом из сравниваемых комплексов;  $P_2$  — количество равнозначных таксонов во втором из сравниваемых комплексов.

По этой формуле показатель различия между маастрихтом и датом составляет по родам 61, по видам — 74%; в то же время этот показатель для комплексов дата и нижнего палеоцена достигает по родам 50, а по видам — 60%.

Такой высокий показатель различия по видам (74%) также свидетельствует о том, что систематический состав спорово-пыльцевых комплексов наиболее резко изменяется на границе маастрихта и дата, что подтверждает высказанное Е. Д. Заклинской мнение о неразрывности датских и палеоценовых палинофлор [4, 5].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас верхнемеловых, палеоценовых и эоценовых спорово-пыльцевых комплексов некоторых районов СССР. Т. 30. Под ред. И. М. Покровской и Н. К. Стельмак. Л., Гостехиздат, 1960. 575 с.
2. Возженникова Т. Ф. Ископаемые перидинии юрских, меловых и палеогеновых отложений СССР. М., «Наука», 1967. 347 с.
3. Геология СССР. Т. 8. Крым. Ч. 1. «Недра», 1969. 575 с.
4. Заклинская Е. Д. Значение пыльцы покрытосеменных для стратиграфии верхнего мела и палеогена и ботанико-географические провинции на границе меловой и палеогеновой систем.— В кн.: К первой международной палинологической конференции (Таксон, США). М., Изд-во АН СССР, 1962, с. 105—112.
5. Заклинская Е. Д. Значение палинологии для палеофлористики и дифференциация палеофлор земли.— В кн.: Проблемы палинологии. М., «Наука», 1973, с. 43—51.
6. Маркова Л. Г., Тесленко Ю. В. О некоторых проблемах стратиграфического расчленения континентальных толщ мезозоя и кайнозоя Сибири по данным палинологии.— В кн.: Материалы по палеопалинологии Сибири. Труды СНИИГИМС. Новосибирск, 1971, вып. 117. Серия «Стратиграфия и палеонтология», с. 5—9.
7. Покровская И. М. Верхнемеловые и палеогеновые спорово-пыльцевые комплексы европейской части СССР.— В кн.: К первой международной палинологической конференции (Таксон, США). М., Изд-во АН СССР, 1962, с. 114—119.
8. Портнягина Л. А., Шах Л. Н. Сопоставление верхненеогенских спорово-пыльцевых комплексов Карпат и юго-западной окраины Русской платформы.— Палеонт. сборник, 1969, вып. 1, № 6, с. 81—85.
9. Портнягина Л. А. Палинология верхненеогенских и палеогеновых отложений скибовой зоны Карпат.— В кн.: Проблемы палинологии. Киев, «Наук. думка», 1971, вып. 1, с. 110—117.
10. Ротман Р. Н. Спорово-пыльцевой комплекс отложений датского яруса Бахчисарайского района Крыма.— В кн.: Проблемы палинологии. Киев, «Наук. думка», 1971, вып. 1, с. 117—129.
11. Ротман Р. Н. Стратиграфічне значення спор та пилку дат-палеоценових відкладів стратотипного Бахчисарайського розрізу Криму.— В кн.: Тектоніка і стратиграфія. Київ, «Наук. думка», 1972, вип. 4, с. 24—36.
12. Ротман Р. Н. Про знахідки решток водоростей в дат-палеоценових та нижньо-еоценових відкладах стратотипного Бахчисарайського розрізу Криму.— В кн.: Високі фауна і флора України. Київ, «Наук. думка», 1973, вип. 1, с. 115—122.
13. Руководство по учебной геологической практике в Крыму. Ч. 2. М., «Недра», 1973.
14. Стратиграфія УРСР. Крейда. Т. 8. Київ. Вид-во АН УРСР, 1971. 318 с.
15. Krutzsch W. Die sporen stratigraphische Gliederung des älteren Tetrar im nördlichen Mitteleuropa (Paläozän—Mitteloligozän) Methodische Grundlagen and gegenwärtiger Stand der Untersuchungen.— Abhandl. Zentr. Inst., 1968, N 8, p. 112—149.
16. Pflug H. Zur Entstehung und Entwicklung des Angiospermid Pollens in der Erdgeschichte.— Palaeontographica, 1953, Abt. B, Bd. 95, Lief. 4—6, p. 60—171.
17. Weyland H., Krieger W. Die Sporen und Pollen der Aachener Kreide und ihre Bedeutung für die charakterisierung des mittleren senons.— Palaentographica, 1953, Bd. 95, Abt. B, p. 6—29.

Институт геологических наук  
АН УССР

Статья поступила  
25.VIII 1977 г.

## SPORES AND POLLEN FROM THE UPPER MAESTRICHTIAN DEPOSITS OF THE CRIMEA

R. N. Rotman

### Summary

The results of palynologic studies in the tops of the Crimean Maestrichtian deposits are presented, which is of great importance for solving the problem on the boundary between the Mesozoic and paleogene systems.