

УДК 549.222(477.75)

ГЕОЛОГИЯ

С. И. КИРИКИЛИЦА, Е. Я. МАРЧЕНКО, В. И. ВАСЕНКО

## ФОСФАТОНОСНОСТЬ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕЛА — ПАЛЕОГЕНА КРЫМА

(Представлено академиком Н. М. Стрaзовым 20 II 1978)

В связи с проблемой определения границы мезозойских и кайнозойских отложений пограничные слои мела — палеогена Крыма получили четкое стратиграфическое обоснование (<sup>1, 2</sup>), а бахчисарайский разрез, по рекомендации (<sup>3</sup>), принят в качестве стратотипического для палеогеновых отложений юга Европейской части СССР (<sup>4</sup>). В то же время, литологические особенности рассматриваемых отложений и их формационная принадлежность изучены неполно.

С меловыми — палеогеновыми отложениями Средиземноморской провинции связаны крупные месторождения фосфора Туниса, Алжира и Марокко, представленные богатыми рудами фосфоритов зернистого типа терригенно-кремнисто-карбонатной формации (<sup>5, 6</sup>). В связи с этим особое внимание привлекают и одновозрастные с ними отложения Крыма, данные о фосфатоносности которых ограничиваются описанием желваковых и галечниковых фосфоритов (<sup>7, 8</sup>).

Верхнемеловые — палеогеновые отложения Крыма окаймляют с севера более древние отложения мегантиклинория Горного Крыма и, слагая его северное крыло, полого падают на северо-северо-запад под углами 8—15°. Они образуют куэсты Предгорной гряды и прослеживаются в обнажениях от устья р. Черной на юго-западе до междуречья Альмы и Бодрака, где мощность датских — палеогеновых отложений сокращена в пределах западного склона Симферопольского поднятия.

Восточнее Симферопольского поднятия верхнемеловые — палеогеновые отложения обнажаются в среднем течении рек Биюк-Карасу, Кучук-Карасу и Мокрый Индол, расчленяющих Предгорную гряду на ряд возвышенностей (Ак-Кая, Аджилар, Айляйма-Кая, Бурундук-Кая и Бор-Кая), причем их мощность возрастает в восточном направлении. Далее к востоку эти отложения прослеживаются к г. Старый Крым и юго-восточнее обнажаются в южных обрывах хр. Узун-Сырт и у Феодосии. В соответствии с особенностями распространения и литологии в пределах рассматриваемой полосы (по (<sup>1</sup>) и др.) выделяются юго-западный (от Севастополя до Симферополя), центральный — в среднем течении рек Биюк-Карасу — Мокрый Индол и юго-восточный (гора Коклюк, хр. Узун-Сырт — гора Лысяя у Феодосии) районы распространения верхнемеловых — палеогеновых отложений.

Авторами проведено послонное опробование (фосфорометрия) с химическим определением  $P_2O_5$  по 230 пробам для верхнемеловых (маастрихтский, датский ярусы), нижнепалеогеновых (инкерманский ярус, соответствующий монтскому ярусу Западной Европы (<sup>4</sup>)) и частично более молодых отложений. Особенности их фосфатоносности рассматриваются в этой работе.

В западной части центрального района фосфатоносный горизонт прослеживается в основании нуммулитовых известняков среднего эоцена. На возвышенностях Ак-Кая (восточная часть) и Аджилар горизонт залегает на глауконитовых песчаниках датского яруса, а западнее переходит на мергели маастрихта.

кстрапо-  
ю, а так-  
установ-  
го, Бар-  
ко-Сюль-  
дировать  
должны  
и между  
ры огра-  
-120 км,

странств-  
водота,  
опряже-  
рывных  
окое ис-  
эффектив-  
онсково-

Поступило  
8 III 1978

пород, М.  
вой обла-  
В. П.  
А. М. Ма-  
очной Си-  
зные раз-  
В. Лоба-  
ин, Г. В.

Мергели маастрихта содержат 0,10%  $P_2O_5$ , кремнисто-терригенные глауконитовые породы датского яруса мощностью 2,5—10 м содержат 1,35—1,9%  $P_2O_5$ . Фосфатонесный горизонт в основании среднего эоцена сложен базальным слоем конгломерато-брекчий (0,2—0,3 м), состоящих из крупных фосфатизированных обломков мергелистых пород с 10,75—12%  $P_2O_5$ , фосфоритов с 19—21%  $P_2O_5$  и слоем глауконитовых нуммулитовых глин мощностью 0,7 м с 0,92%  $P_2O_5$ . Глины по разрезу постепенно переходят в нуммулитовые известняки, содержащие в нижней части 0,5% и в верхней части разреза 0,065%  $P_2O_5$ . Прослой фосфоритов в основании эоцена прослеживаются и в западной части Симферопольского поднятия у с. Скалистое (1, 8).

В основании датского и инкерманского ярусов фосфатонесные горизонты хорошо прослеживаются в разрезах гор Бурундук-Кая и Алац-Хыр. На мергелях маастрихта в основании датского яруса залегает фосфатонесный горизонт мощностью 0,3—0,8 м песчано-алевритистых кремнисто-карбонатных пород с 0,58—7,4%  $P_2O_5$ . Нижняя его часть мощностью 0,1—0,3 м представлена слоем крупных желваков песчаных фосфоритов, галькой и обломками фосфатизированной фауны с 13,25—24,75%  $P_2O_5$ . Кверху наблюдается постепенный переход в глауконитовые песчаники и алевриты мощностью 1,0 м, карбонатные и кремнистые песчаники мощностью 6,0 м с 0,44—0,58%  $P_2O_5$ . Залегające выше известняки и мергели с прослоями кремней общей мощностью 20—27 м содержат в среднем 0,15%  $P_2O_5$ .

Горизонт в основании толщ органогенно-обломочных перекристаллизованных известняков инкерманского яруса горы Бурундук-Кая сложен слоем песчано-кремнистых пород с редкой галькой фосфатизированной фауны мощностью 0,3 м с содержанием в цементе 3,5%  $P_2O_5$  и залегающим выше слоем песчаных, слабо кремнистых мергелей мощностью 1,0 м с 0,72%  $P_2O_5$ . Фосфатонесный горизонт залегает в уплотненных глинистых породах дания с 0,23%  $P_2O_5$ . В западной части горы Алац-Хыр песчаные отложения основания инкерманского яруса мощностью 5,0 м с 0,23—0,72%  $P_2O_5$  заключают базальный горизонт фосфатизированной фауны мощностью 0,2 м. Перекрывающие монтеские известняки содержат в среднем 0,05%  $P_2O_5$ , а подстилающие кремнисто-карбонатные породы датского яруса мощностью 30 м 0,28%  $P_2O_5$ .

Западнее, в северо-восточной части Айлима-Кая фосфатонесный горизонт в основании кремнистых известняков инкерманского яруса представлен слоем мощностью 0,2 м (фосфатизированная фауна, копролиты) с содержанием в фосфоритах 17,4—20,5%  $P_2O_5$ , фосфориты рассеяны в кремнисто-песчаных карбонатных породах с 0,3—1,0%  $P_2O_5$ .

По (1, 7) и др., горизонты фосфоритов в основании датского и монтеского ярусов прослеживаются в разрезах по рекам Черная, Бельбек, Кача, Альма и Бодрак. Согласно (7), фосфориты в основании датского яруса на горе Тепе-Кермен содержат 18%  $P_2O_5$ , вышележащие терригенно-кремнисто-карбонатные породы датского яруса 0,10%  $P_2O_5$ , монтеского яруса 1,32%  $P_2O_5$ . Датские кремнистые органогенные известняки с. Скалистого содержат в среднем 0,1%  $P_2O_5$ . В переотложенных фосфоритах, залегающих над слоем ракушечника, определено 12,25—18,0%  $P_2O_5$ .

В разрезе горы Бор-Кая, который может рассматриваться в качестве переходного между центральным и юго-восточным районами, содержание  $P_2O_5$  в верхней части маастрихтских отложений 0,10%. В кремнисто-терригенных отложениях дания, залегающих с угловым несогласием (мощность 36 м), в среднем 0,085%. В перекристаллизованных известняках инкерманского яруса (мощность 15 м) в среднем 0,07%. В галечниковом прослое фосфоритов, в их основании, в цементе 1,0%. В карбонатно-кремнисто-терригенных породах флишовой толщи горы Коклюк в среднем: в породах датского яруса (мощность 25 м) 0,07%, в породах инкерманского яруса (мощность 35 м) 0,05%; в хр. Узун-Сырт — в датских отло-

жениях 0,12%, в инкерманских 0,07—0,15%. Верхние прослои литотампиевых известняков, по которым проводится условная граница датского и инкерманского ярусов (<sup>1</sup>), соответственно содержат 0,06 и 0,15% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. В юго-восточных разрезах верхнемеловые — палеогеновые отложения приобретают более глубоководный флишоподный характер (<sup>1</sup>) и др.), а горизонты фосфоритов в основании рассматриваемых ярусов выражены менее четко.

По литологическому составу пограничные отложения мела — палеогена Крыма отвечают терригенно-карбонатной группе формаций Н. С. Шатского (<sup>5</sup>). Распространенность мергелей, грубозернистых органогенных известняков с прослоями кремней и линзами ракушечников указывает на их сходство с продуктивными отложениями терригенно-известняковой формации «атласского типа» Средиземноморской провинции по (<sup>6</sup>).

Преимущественно терригенно-карбонатный, кремнисто-терригенно-карбонатный и карбонатно-кремнисто-терригенный состав пограничных отло-

Таблица 1

Химический состав фосфоритов Крыма (вес.%)

Компонент	1	2	3	4	5	6
SiO <sub>2</sub>	19,50	19,27	22,68	7,49	10,25	10,63
TiO <sub>2</sub>	Не обн.	0,06	0,06	0,06	Не обн.	Не обн.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,27	0,14	0,07	Не обн.	0,17	0,44
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,89	2,95	2,35	2,50	2,47	2,65
FeO	0,55	Не обнаружено			0,98	0,64
CaO	38,34	41,59	39,05	46,79	44,12	44,47
SrO	0,14	0,09	0,09	0,12	0,09	0,08
MgO	0,97	0,66	0,47	0,66	0,80	0,82
K <sub>2</sub> O	0,98	0,78	0,85	0,53	1,08	1,09
Na <sub>2</sub> O	1,38	0,92	1,61	1,22	1,07	0,50
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	24,75	13,50	20,49	17,41	21,05	11,68
CO <sub>2</sub>	6,88	17,12	8,96	16,89	13,52	25,46
SO <sub>2</sub>	0,20	0,44	1,07	0,55	0,77	0,22
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	2,82	1,81	2,44	3,91	2,05	0,11
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,48	0,59	0,57	0,94	0,64	0,46
F	2,00	1,37	0,05	1,75	1,50	0,94
-ΔF	0,84	0,59	0,02	0,75	0,63	0,39
Сумма	100,01	100,70	100,79	99,77	99,63	99,80

Примечание. 1 — бурые фосфориты из основания датского яруса, гора Бурундук-Кая; псевдоморфозы по обломкам фауны и копrolитам; 2 — то же, крупные желваки и рогульки серых фосфоритов; 3 — основание инкерманского яруса, г. Айлима-Кая; обломки фосфатизированной фауны бурого цвета; 4 — то же, желваки фосфоритов; 5 — обломки фосфатизированной фауны, копrolиты из основания среднего эоцена, гора Ак-Кая; 6 — то же, фосфатизированные обломки мергелей. Определение SrO по данным количественного спектрального анализа. MnO не обнаружен ни в одном анализе. Аналитик Т. Я. Сидоренко.

жений мела — палеогена соответственно для западного, центрального и юго-восточного райнов указывает на определенную зональность рассматриваемых отложений по простиранию. Повышенная фосфатность свойственна глауконитсодержащим терригенно-карбонатным отложениям сокращенной мощности основания датского на р. Бодрак, датского и инкерманского ярусов и среднего эоцена на реках Биюк-Карасу и Кучук-Карасу. Уменьшение мощности этих отложений можно объяснить как предтанетским и более поздними размытиями, так и влиянием Симферопольского поднятия, представлявшего собой, по-видимому, конседиментационную структуру, формирование которой закончилось в миоцене. По аналогии с месторождениями Средиземноморского пояса, вероятно выявленные зернистых фосфоритов в составе фосфатопосных горизонтов основания датского, инкерманского, а также качинского (танетского) ярусов и

среднего эоцена по падению терригенно-кремнисто-карбонатной толщи на склонах Симферопольского и других локальных поднятий в пределах равнинного Крыма.

Распределение фосфора по мощности обнаруживает общую тенденцию приуроченности максимальных концентраций к нижней части пограничных ярусов верхнего мела — палеогена. Составы фосфоритов (табл. 1) характеризуются повышенным содержанием карбонатного компонента, кремния, натрия, фтора и низким содержанием полуторных окислов и стронция. Базальные маркирующие слои с желваковыми и галечниковыми фосфоритами в основании фосфатосных горизонтов могут рассматриваться в качестве индикаторов фосфатосности мел-палеогеновых отложений.

Крымский полуостров расположен у северной кромки «срединного известняково-терригенного» пояса Н. С. Шатского. Определенные перспективы на выявление фосфоритов зернистого типа следует связывать также с мел-палеогеновыми отложениями переходной зоны между «северным глауконитовым» и «срединным» поясами Н. С. Шатского (6). На юге Украины эта зона, по-видимому, охватывает южные склоны Украинского щита и Приазовского кристаллического массива.

Отметим, что рассмотренные данные дополняют сведения о фосфатосности мезо-кайнозойских отложений Крыма с его уникальными фосфорсодержащими киммерийскими железными рудами месторождений Керченского полуострова.

Институт минеральных ресурсов  
Симферополь

Поступило  
10 II 1978

#### ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Л. П. Горбач, Стратиграфия и фауна моллюсков раннего палеоцена Крыма, «Недра», 1972. <sup>2</sup> Н. И. Маслакова, А. М. Волошина, В кн.: Геология СССР, т. 8, Крым, «Недра», 1969, стр. 179. <sup>3</sup> М. В. Муратов, Г. П. Пезков, В кн.: Палеогеновые отложения юга Европейской части СССР, М., Изд-во АН СССР, 1960, стр. 15. <sup>4</sup> Решение Постоянной стратиграфической комиссии МСН по палеоцену СССР, Сов. геол., № 4, 145 (1963). <sup>5</sup> Н. С. Шатский, В кн.: Совет. по осадочным породам, в. 2, М., 1955. <sup>6</sup> В. И. Покрышкин, В кн.: Полезные ископаемые и закономерности их размещения в странах Африки и Зарубежной Азии, в. 21, М., 1970, стр. 126. <sup>7</sup> С. П. Попов, Минералогия Крыма, 1938. <sup>8</sup> Л. С. Педан, Матер. з мінер. Укр., в. 2, 139 (1961).