

Е. Ф. Шнюков, Н. А. Маслаков

## КИММЕРИЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ НА КОНТИНЕНТАЛЬНОМ СКЛОНЕ КРЫМА

З поверхні континентального схилу Південного берега Криму на південний схід від Алушти при виконанні 57-го рейсу НДС "Професор Водяницький" драгою було піднято кімерійські залістисті пісковики і численні черепашки молюсків. Наведено докладний опис і дані про речовинний склад. Знахідка дозволяє суттєво розширити контури Азово-Чорноморської залізородної провінції.

Cimmerian ferriferous sandstones and numerous mollusk shells were dragged from the surface of the Crimean Southern coast continental slope to the southeast of Alushta during the 57th cruise of the research vessel "Professor Vodyanitsky". Detailed description and data on composition are given. The find permits to expand essentially the outlines of the Azov-Black Sea iron-ore province.

Среднеплиоценовая эпоха в пределах Азово-Черноморского бассейна характеризуется интенсивным железонакоплением, которое является вторым по масштабам после докембрия. Здесь сформировалась обширная Азово-Черноморская железорудная провинция, ядром которой является Азовское море. Контуры ее были значительно расширены во второй половине прошлого века. Существенно уточнены западный и юго-западный контуры провинции на северо-западном шельфе Черного моря [3].

В глубоководной части Черного моря киммерийские отложения впервые обнаружили А. Д. Архангельский и Н. М. Страхов [1]. Они описали обломки раковин моллюсков киммерийского возраста в нижней части континентального склона на глубинах 1322 и 1800 м у Южного берега Крыма между Алуштой и Судакком. Рассматривая причины нахождения на таких больших глубинах мелководных осадков, эти исследователи пришли к выводу о существовании здесь очень молодых сбросов огромной амплитуды и выделили три террасы, разделенные уступами. Позднее геологами "Крымморгеологии" к юго-востоку от Алушты на глубине 270-280 м трубкой был пройден разрез, в котором В. Н. Семененко выделил два слоя: верхний с фауной киммерия и нижний с обломками фауны новоэвксинского типа [4]. У южного побережья Черного моря киммерийские песчаники с фауной *Limnocardium* были подняты с глубины 86 м вблизи г.Синоп (Турция). Многочисленные находки киммерийских отложений были зафиксированы на подводном склоне Керченско-Таманского района [2].

В ходе выполнения заданий 57-го рейса НИС "Професор Водяницький" в июле 2002 г.

© Е. Ф. Шнюков, Н. А. Маслаков, 2003

при драгировании континентального склона в районе средней части Малореченского каньона с глубины 725–817 м был поднят разнообразный донный материал. Наряду с обильным каменным материалом, состоящим из полимиктового и кварцевого песчаника, сланцевых аргиллитов и алевролитов, в драге находилось большое количество неконсолидированных донных осадков с включениями рыхлого слабосцементированного железистого песчаника, карбонатных онколитов, обломков органогенного известняка и многочисленной фауны.

Макроскопически слабосцементированные железистые песчаники представлены в виде нескольких обломков темно-серого, зеленовато-серого цвета, размером до 12 см и массой до 0,5 кг. Скелет состоит преимущественно из кварца, скреплен железистым цементом. Отдельные глыбы песчаника содержат большое количество неопределимого детрита и довольно крупных обломков и целых створок раковин, преимущественно неплохой сохранности.

В шлифах цемент по составу в основном хлоритовый, тип цемента базальный, иногда поровый. Обломки примерно одинаковой величины, но разного облика. Они состоят из кварца неправильной остроугольной формы (примерно 25%), мономинеральной породы типа кварцита, как мелко-, так и крупнозернистого, в которой кварц имеет зубчатые края (до 20%), и похожих на хлоритизированную вулканическую породу овальных обломков, напоминающих будинированный туффиит (до 40%). Содержатся окатанные обломки полимиктового песчаника – до 15%. Встречаются обломки овальной формы глауконита или хлорита, остроугольные зерна плагиоклаза, единичные зерна циркона, рудного минерала. Текстура породы беспорядочная, пят-

нистая, однородная. Структура песчаника псаммитовая, участками алеврито-псаммитовая. Частицы песчаной размерности значительно преобладают над алевритовой, содержание которой составляет около 20% терригенного материала (рис. 1)

В одном из шлифов зафиксирован иной цемент: основу его составляет хлорито-глинистое вещество. Обломочный материал не так индивидуализирован и более разнообразен по размеру (рис. 2). Много очень крупных кусков карбо-

натной киммерийской фауны (створки моллюсков, в профиле – длинные обломки в виде неправильного четырехугольника, иногда слегка изогнутые). Среди обломков преобладают кварц, кварцит и полимиктовые песчаники; меньше овальных зерен, чем в других шлифах.

Содержание терригенной составляющей в поднятых образцах высокое – до 70%. Основу представляют зерна полимиктового песчаника, состоящего в основном из кварца, сцементированного гидрослюдистым или хлоритовым ма-

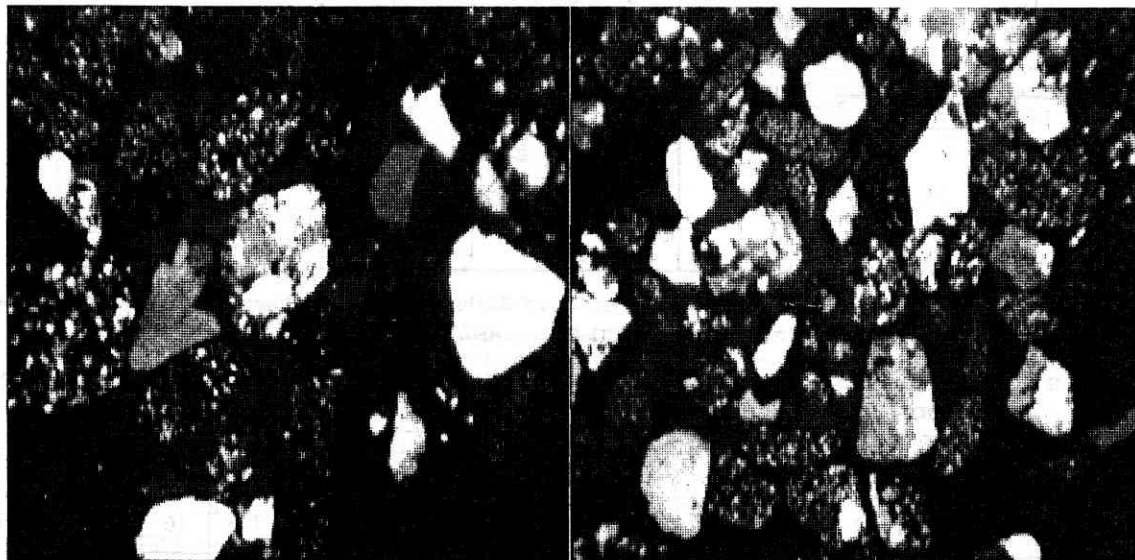


Рис. 1. Киммерийский железистый песчаник, континентальный склон Южного берега Крыма, ст. 5613, обр. 3-м. Белые зерна – кварц; серые, пестрые – полимиктовый песчаник; темно-серые овальные зерна – туффит. Отраженный свет. Ув. 60



Рис. 2. Киммерийский железистый песчаник, континентальный склон Южного берега Крыма, ст. 5613, обр. 4-м. Белые зерна – кварц; серые, пестрые – полимиктовый песчаник; светло-серые волнистые и удлиненно-четырёхугольные зерна – обломки раковин. Отраженный свет. Ув. 60

Т а б л и ц а 1. Химический состав киммерийских железистых песчаников, %

| Компонент                      | Континентальный склон Южного берега<br>Крыма, ст. 5613 |         | Северо-западная часть<br>Черного моря |         |         |
|--------------------------------|--|---------|---------------------------------------|---------|---------|
|                                | 1  | 2       | 3                                     | 4       | 5       |
| SiO <sub>2</sub>               | 68,98  | 55,93   | 61,27                                 | 59,92   | 51,56   |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,47   | 0,35    | 0,11                                  | 0,14    | 0,21    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 10,15  | 7,78    | 1,62                                  | 1,00    | 2,50    |
| Fe <sub>общ</sub>              | 6,68   | 13,28   | Не опр.                               | Не опр. | Не опр. |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Не опр.  | Не опр. | 2,34                                  | 5,00    | 3,22    |
| FeO                            | "  | "       | 8,86                                  | 14,19   | 14,00   |
| MnO                            | 0,12   | 0,18    | 6,27                                  | 6,65    | 0,81    |
| MgO                            | 1,85   | 1,84    | 1,14                                  | 1,51    | 1,63    |
| CaO                            | 0,33   | 5,36    | 9,66                                  | 4,08    | 7,23    |
| Na <sub>2</sub> O              | 1,17   | 1,03    | 0,40                                  | 6,22    | 0,36    |
| K <sub>2</sub> O               | 1,41   | 1,05    | 0,34                                  | 0,22    | 0,56    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,13   | 0,20    | 3,85                                  | 0,37    | 0,34    |
| S <sub>общ</sub>               | 1,10   | 0,39    | -                                     | -       | -       |
| Cl <sup>-</sup>                | 0,33   | 0,31    | -                                     | -       | -       |
| H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>  | 2,24   | 1,16    | -                                     | 0,44    | 0,60    |
| П.п.п.                         | 4,63   | 10,74   | 2,06                                  | 2,58    | 9,66    |
| Сумма                          | 99,98  | 99,55   | 99,98                                 | 99,55   | 100,28  |

П р и м е ч а н и е: 1 – обр. 3-м; 2 – обр. 4-м; 3 – скв. 45, гл. 27,0 м, табачный песчаник; 4 – скв. 78, гл. 20,6 м, табачный песчаник; 5 – скв. 69, гл. 19,4 м, глинистый табачный песчаник.

Т а б л и ц а 2. Содержание некоторых малых и рассеянных элементов в киммерийских железистых песчаниках континентального склона Южного берега Крыма, г/т

| № обр. | Mn   | Ni  | Cu | Zn  | Ga | As | Br | Rb | Sr  | Y  | Zr  | Ba  | La | Ce | Pb |
|--------|------|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|-----|-----|----|----|----|
| 3-м    | 864  | <50 | 28 | 102 | 9  | 17 | 7  | 45 | 49  | 26 | 157 | 193 | 16 | 29 | 37 |
| 4-м    | 1700 | <50 | 18 | 85  | 10 | 10 | 6  | 29 | 175 | 16 | 110 | 226 | 6  | 14 | 24 |

териалом. Отдельные будины туффита замещены железистым хлоритом. Они, по-видимому, испытали начальную стадию метаморфизма, поскольку практически все зерна слегка уплощены и имеют овальную форму. Рудный минерал – зерна неправильной формы размером до 0,5 мм. Единичные зерна – пироксен, циркон, эпидот, амфибол. Кварц представлен в основном перекристаллизованными зернами неправильной формы размером 0,5–1,5 мм.

Отмечаются также включения гидроксидов железа в виде зерен овальной формы боолитоподобного строения (примерно 0,25 мм по длинной оси) и обломки раковин плохой сохранности, преимущественно пелеципод. Размеры их достигают 1,0×3,6 мм и более.

Многочисленная фауна, поднятая драгой, состоит из остатков раковин трех четко отличных типов. Первый – это крупные, толстостенные, довольно хорошо сохранившиеся раковины пелеципод киммерийского возраста. Крупные, неплохо сохранившиеся экземпляры и об-

ломки фауны представлены раковинами *Proso-dacna macrodon* D e s h., *Didacna crasstellata* D e s h., *Stenodacna angusticostata* R o u s s., *Phillocardium planum* D e s h., возраст которых В. Н. Семененко относит к камышбурунскому горизонту киммерийского яруса. Второй тип фаунистических остатков характеризуется многочисленными обломками раковин тонкостенных пелеципод, часто плохой сохранности, среди которых этот ученый определил *Didacna* ex gr. *digressa* L i v. и *Dreissensia* ex gr. *decipiens* C. M a j., характерные для гурийских отложений, а также их обломки и большое количество мелко-неопределимого детрита. К третьему типу нами отнесены раковины с обрастаниями различной степени карбонатным материалом, вплоть до онколитов крупных размеров.

При изучении химизма железистых песчаников отмечены характерные для киммерийских отложений содержания элементов (табл.1).

Из приведенной таблицы видно, что в песчаниках определены высокие содержания крем-

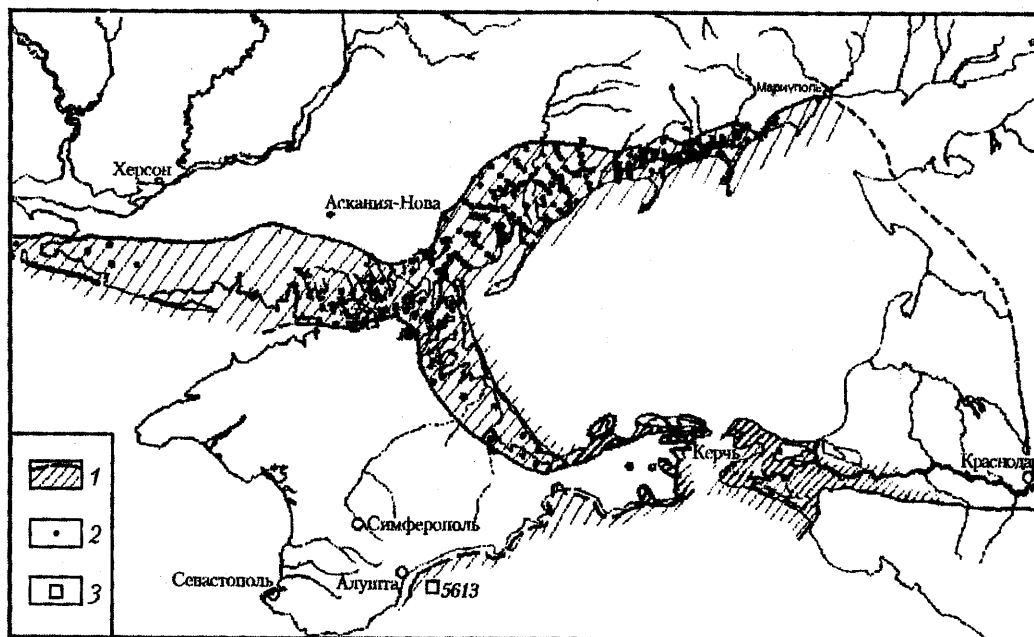


Рис. 3. Уточненные контуры Азово-Черноморской железорудной провинции  
 1 – площадь распространения осадочных железных руд; 2 – разведочные скважины, встретившие железорудные отложения вне Керченско-Таманской области; 3 – ст. 5613 с железистыми песчаниками

незема, повышенные концентрации оксида кальция (особенно в пробе 4-м), углекислоты и железа. Высокая концентрация оксида алюминия свидетельствует о значительной примеси глинистого материала в цементе и наличии обломочного материала вулканогенного происхождения. Данные о химизме хорошо согласуются с описаниями минерального состава породы в шлифах. Были выполнены также рентгенфлуоресцентный (табл. 2.) и спектральный анализы.

Спектральным анализом еще выявлены (%): V – 0,04–0,06, Cu – 0,004, Cr – 0,005–0,006, Mo – 0,0002–0,0004, Nb – 0,0006–0,001, Sn – 0,0002–0,0003, Li – 0,006, Yb – 0,0004–0,0005, Sc – 0,0006–0,001, Be – 0,0001–0,0002.

Табачные песчаники континентального склона Южного берега Крыма по составу близки к аналогичным киммерийским отложениям северо-западной части Черного моря [4]. Они характеризуются примерно одинаковым количеством кремнезема, магния и ванадия, несколько меньшей концентрацией железа, заметно обеднены марганцем, фосфором, кальцием и титаном, обогащены глиноземом и щелочами. Более карбонатизированные разности табачных песчаников с заметным включением раковин (обр. 4-м) содержат относительно меньше кремнезема, глинозема, значительно больше железа,

фосфора и марганца по сравнению с безраковинными образцами песчаника.

Находка киммерийских отложений прибрежного типа на относительно большой глубине современного моря в средней части континентального склона, очевидно, свидетельствует о перемещении их мутьевыми потоками по каньону из шельфовой зоны. Тем не менее, эта находка важна для уточнения размеров киммерийского бассейна в пределах Черного моря и установления контуров его рудоносности (рис. 3).

1. *Архангельский А. Д., Страхов Н. М.* Геологическое строение и история развития Черного моря. – М.: Изд-во АН СССР, 1938. – 226 с.
2. *Геология шельфа УССР. Керченский пролив* / Гл. ред. Е. Ф. Шнюков. – Киев: Наук. думка, 1981. – 160 с.
3. *Геология шельфа УССР. Твердые полезные ископаемые* / Гл. ред. Е. Ф. Шнюков. – Киев: Наук. думка, 1983. – 200 с.
4. *Семененко В. Н., Лупаренко А. В., Люльев Ю. Б., Абашии А. А.* О наличии морских плиоценовых и плейстоценовых отложений на континентальном склоне Черного моря // Геол. журн. – 1982. – Т. 42, № 2. – С. 116–120.

Отд-ние мор. геологии и осадоч. рудообразования ННПМ НАН Украины, Киев

Статья поступила 29.10.02