

Рис. рез. англ., укр.

ГЕОЛ  
50

УДК 551 (262.5)

62-67

Е. Ф. Шнюков, Т. П. Михницкая, Е. П. Гуров

### К ВОПРОСУ О ПАЛЕОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ КРЫМСКОГО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО СКЛОНА

Під час проведення робіт на науково-дослідному судні "Професор Водяницький" в 2001—2004 рр. на континентальному схилі Чорного моря на південь від Кримського п-ова був встановлений комплекс слабо метаморфізованих осадових порід, що не мають аналогів серед осадових відкладів Гірського Криму, але нагадують слабо метаморфізовані палеозойські утворення складчастої основи Рівнинного Криму. Вивчення рослинних залишків і спор у породах комплексу вказує на їх девонський — ранньокарбонівий вік.

The complex of weakly metamorphosed sedimentary rocks was discovered on the continental slope of the Black Sea to the south from the Crimea Peninsula during the scientific investigations of the ship "Professor Vodyanitsky" in 2001—2004. The rocks have not any analogs with the sedimentary deposits of Mountain Crimea, but they are similar to the weakly metamorphosed sedimentary rocks of the folded basement of Plain Crimea. Study of the vegetation remnants and spores in the rocks shows the Devonian — Lower Carboniferous age of this complex.

Вопрос о распространении палеозойских отложений к югу от Крымского п-ова является важной проблемой для понимания геологии этого региона, выяснения южной границы Скифской плиты и ее взаимоотношения с глубоководной Черноморской впадиной. Присутствие палеозойского складчатого фундамента под Горным Крымом обосновано в работе [13]. Предположение о возможном распространении складчатых образований палеозоя к югу от побережья Крыма высказано М. В. Муратовым и его соавторами [8] на основании изучения палеозойского основания Равнинного Крыма. В литературе есть данные о наличии обломочного материала палеозойских (карбонных и пермских) известняков в полосе вдоль южного берега Крыма и на северной окраине Горного Крыма. Констатируется, что "отсутствие указаний на наличие каменноугольных пород в таврической серии южного берега, вероятно, связано с недостаточной изученностью. Старые же упоминания о присутствии галек каменноугольных известняков в кимериджитонских конгломератах на мысе Киик-Атлама в восточной части южного берега Горного Крыма требуют проверки" [1, с. 72].

Обнажающиеся в пределах Горного Крыма отложения, слагающие нижнюю часть разреза мегаантиклинория, повсеместно представлены мощной таврической серией поздне триасового-раннеюрского возраста. Подстилающие их отложения складчатого

основания до настоящего времени не установлены. Например, скважина в районе Ялты глубиной 2350 м не вышла из пород таврической формации [7, 13]. По представлениям Д. А. Туголесова с соавторами [12], в пределах Горного Крыма подошва таврической серии погружена на 4—5 км.

До последнего времени породы таврической серии рассматривались как древнейшие образования шельфа и континентального склона Крыма. Первое описание пород таврической серии в этом регионе выполнено А. С. Жигуновым [4], который впервые выделил эти образования по аналогии с породами таврической серии Горного Крыма. Дальнейшие данные по распространению таврической серии на шельфе и континентальном склоне Крыма были получены во время 37-го рейса НИС "Академик Вернадский" в 1988 г. и некоторых последующих рейсах, которые позволили наметить территорию ее выходов в юго-восточной части материкового склона Крыма [10]. По этим материалам, вдоль юго-восточного берега Крыма на северо-восток от Гурзуфа на протяжении около 40 км на шельфе и континентальном склоне до глубин около 1000 м установлены выходы пород таврической серии. Широкое распространение выходов таврической серии на крымском шельфе и континентальном склоне, в том числе к югу от Фороса, подтверждается геофизическими данными [6].

В результате проведения сейсмоакустического профилирования северной части Черного моря Ю. Г. Моргуновым с соавтора-

© Е. Ф. Шнюков, Т. П. Михницкая, Е. П. Гуров, 2005

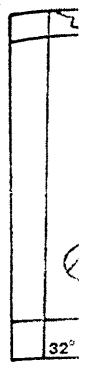


Схема Крымского полуострова  
1 — Кр. ница м подвод. рии на гирова

ми в  
склон  
ние п  
зафир  
с гра  
верхн  
вечат  
отлож  
Ва  
север  
рытие  
ва к  
масс  
комп  
пород  
ва. С  
зость  
позво  
часть  
"Соп  
пор  
ным  
на о  
миче  
мент  
пале  
щий  
не по  
С  
под  
ным  
пред  
мент

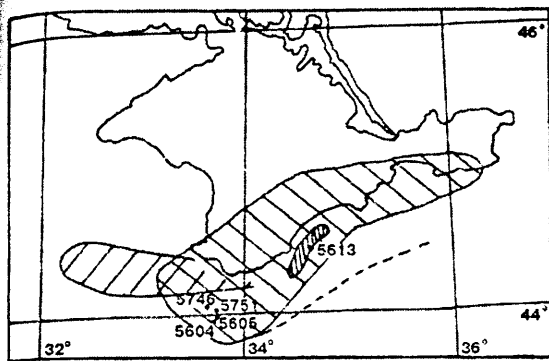


Схема расположения мегаантиклинория Горного Крыма и Ломоносовского подводного массива

1 — Крымский мегаантиклинорий [12]; 2 — южная граница мегаантиклинория [2, 6]; 3 — Ломоносовский подводный массив [14]; 4 — выходы таврической серии на континентальном склоне [10]; 5 — станции драгирования с филлитовидными породами

ми в пределах шельфа и континентального склона Крыма обосновано распространение палеозойского складчатого основания, зафиксированного в виде "гранитного слоя" с граничной скоростью 5,8—6,0 км/с: "...поверхность гранитного слоя "Г<sub>1</sub>" должна отвечать только поверхности палеозойских отложений" [6, с. 96].

Важнейшим этапом изучения геологии северной части Черного моря явилось открытие Ломоносовского подводного массива к юго-западу от Крыма [14]. В пределах массива детально исследован сложный комплекс магматических и вулканогенных пород пестрого петрографического состава. Структурное положение массива и близость его пород к породам Горного Крыма позволили представить этот массив как часть палеоостровной дуги Черного моря: "Сопоставление массива кристаллических пород северо-запада Черного моря с Горным Крымом позволяет рассматривать их на основании петрографических, петрохимических и многих других данных как фрагменты сложно построенной одной или двух палеоостровных дуг, фиксирующих их общий остаточный контур, ... очевидно далеко не полный" [14, с. 19].

Осадочные отложения Ломоносовского подводного массива представлены сложным разновозрастным комплексом пород. В пределах массива впервые в разрезе континентального склона Крыма были описаны

филлитовидные породы "черносланцевой формации" [5, 11]. Т. П. Михницкой при проведении палинологических исследований филлитовидных пород определены фрагменты растительных тканей и споры: *Vallatisporites pusillites* (Kedo) Dolby et Neves emend. Byvsch., *Cyclogranisporites lasius* (Waltz) Playf., *Punctatisporites angularis* (Kedo) Byvsch., *Lophotrillites* sp., *Hystri-cosporites* sp., свидетельствующие о ранне-карбоневом возрасте пород [11, 14].

Согласно данным этих работ, породы "черносланцевой формации" по литологическому составу и степени регионального метаморфизма отличаются от осадочных отложений Горного Крыма, включая породы таврической серии. Таким образом, установление пород черносланцевой формации на Ломоносовском подводном массиве является первой находкой палеозойских осадочных образований на континентальном склоне Крымского п-ова.

При проведении научно-исследовательских работ на НИС "Профессор Водяницкий" в 2001—2004 гг. в Черноморском бассейне к югу и юго-востоку от побережья Крымского п-ова в пределах шельфа и континентального склона было установлено широкое распространение слабо метаморфизованных осадочных пород, представленных филлитовидными аргиллитами и алевролитами. Эти породы по литологическому составу и степени метаморфизма не имеют аналогов среди комплексов осадочных пород Горного Крыма. В то же время эти образования по степени метаморфизма могут быть параллелизованы с осадочными образованиями Ломоносовского подводного массива [11, 14], а также палеозойскими отложениями складчатого основания Равнинного Крыма [8].

Филлитовидные аргиллиты и алевролиты были подняты при драгировании материкового склона в пределах Алуштинского участка на ст. 5613, где они широко распространены, а также Форосского участка (ст. 5605, 5746, 5751). Породы относятся к черносланцевой формации. Для них характерны интенсивные проявления динамометаморфизма в виде кливажа, перемятости и наличия многочисленных зеркал скольжения. Филлитовидным породам постоянно сопутствуют их брекчированные разности и

тектонические брекчии, в которых преобладающим компонентом обломочного материала также являются филлитовидные породы (ст. 5583, 5605, 5613).

В пределах Алуштинского участка на ст. 5613 драгой подняты многочисленные обломки и глыбы разнообразных осадочных пород: филлитовидных аргиллитов и алевролитов, песчаников средне- и крупнозернистых кварцевых, окварцованных, песчаников мелко- и среднезернистых полимиктовых, песчаников средне-крупнозернистых гравелистых. Угловатая или полуокатанная форма обломков даже таких неустойчивых при транспортировке пород, как сланцы и филлиты, при подчиненном распространении окатанной гальки свидетельствует об их залегании на месте без значительной транспортировки.

Преобладающим типом пород в составе донных отложений ст. 5613 являются темно-серые филлитовидные аргиллиты и алевролиты. Эти породы представлены в виде неокатанных обломков размером до 8—10 см. Кроме того, драгой поднята одна глыба черных сланцев размером 15x15x35 см. Отпечатки фауны и флоры в породах не наблюдались.

Макроскопически филлитовидные сланцы представлены темно-серыми и черными породами со слабым шелковистым блеском на поверхности обломков. Особенностью пород является широкое распространение в них различно ориентированных покрытых тонкой штриховкой зеркал скольжения и плоскостей скалывания, которые пересекаются под различными углами. Породы легко раскалываются по этим плоскостям на остроугольные обломки неправильной формы. Кроме однородных аргиллитов и сланцеватых алевролитов, распространены алевритистые песчаники и разнозернистые обломочные породы типа осадочных микробрекчии с филлитовидной связующей массой.

Филлитовидные аргиллиты и алевролиты состоят из тонкозернистых чешуйчатых выделений серицита, биотита и хлорита в слабо индивидуализированной кремнисто-глинистой массе с примесью терригенных зерен размером 0,01—0,1 мм. Примесь органического вещества в виде непрозрачных частиц неправильной формы достигает 5%. В шлифах видна преобладающая субпараллельная ориентировка пластинчатых выделений сло-

истых силикатов, причем чешуйки серицита и хлорита огибают более крупные кластические зерна кварца и других минералов. Алевритовая и псаммитовая составляющие этих пород представлены неокатанными зернами кварца, свежего плагиоклаза-андезина и олигоклаза-андезина, реже калиевого полевого шпата — гомогенного не пертитового ортоклаза. Встречаются единичные мелкие включения обломков вулканогенных пород среднего состава, карбонатных пород и кварцитовидных песчаников. Максимальный размер отдельных обломочных зерен в слабо отсортированных алевролитах и алевритистых песчаниках с примесью гравийного материала достигает 5—8 мм.

В филлитовидных сланцах постоянно наблюдаются секущие прожилки мелкокристаллического кальцита с включениями агрегатов пирита. Кроме того, в составе карбонатных прожилков видны снежно-белые рыхлые микрозернистые выделения глинистого минерала с шелковистым блеском, который изредка образует мономинеральные скопления и прожилки мощностью до 1 мм.

Важнейшими особенностями филлитовидных сланцеватых пород являются: интенсивный динамометаморфизм пород, проявляющийся в виде постоянного распространения в них многочисленных зеркал скольжения и плоскостей скалывания, а также брекчирования некоторых разностей; слабый региональный метаморфизм пород в фации зеленых сланцев с образованием серицита, биотита и хлорита; слабая сортировка по гранулометрическому составу и неокатанная форма обломочных зерен; присутствие обломков вулканогенных пород и зерен свежих полевых шпатов; наложенная минерализация кальцита и пирита.

При проведении палинологических исследований филлитовидных пород Алуштинского участка Т. П. Михницкой было выделено большое количество интенсивно углефицированных не определимых растительных остатков, которые не позволили датировать эти образования.

В то время как большинство типов пород, распространенных на шельфе и материковом склоне Крыма, находят своих аналогов среди осадочных толщ Горного Крыма [4, 10, 14], описанные выше филлитовидные аргиллиты и алевролиты по степени

ДИ  
МЕ  
ГО  
И  
РИ  
ЖЕ  
ГО  
ЛЯ  
НЕ  
МЕ  
СТ  
ДС  
  
65  
НИ  
СК  
17  
СЕ  
ГЛ  
КС  
ЭР  
ИЗ  
ИЛ  
ЕР  
ЗС  
Ж  
НС  
Ц  
  
З  
М  
Н  
С  
З  
М  
Ч  
Р  
Р  
К  
Е  
О  
Ф  
Т  
Ш  
Н  
К  
Э  
Д  
Г  
  
С  
М  
Е

динамометаморфизма и регионального метаморфизма отличаются от пород Горного Крыма, включая аргиллиты, алевролиты и песчаники триас-юрской таврической серии, слагающей основание разреза обнажающейся на поверхности части Крымского мегаантиклинория. Вместе с тем они являются близкими аналогами филлитовидных пород Ломоносовского подводного массива, в пределах которого описаны на ст. 67, 277, 6164, 8781, 8783 и некоторых других [11].

Крупная глыба пород размером 65x55x45 см была поднята при драгировании материкового склона в районе Форосского выступа на ст. 5604 на глубине около 1700 м [3]. В глыбе наблюдается контакт светло-серого дацита с осадочной породой глинисто-карбонатного состава. Вероятно, контакт имеет скорее тектонический, чем эруптивный характер, так как контактовые изменения осадочной породы не проявлены или выражены весьма слабо, за исключением минерализации лазурита в виде примазок субмиллиметрового размера [3]. В то же время в зоне контакта в составе осадочной породы видны включения обломков дацита размером до 4 см.

Осадочная порода черного цвета, тонкозернистая, массивная, не слоистая. При микроскопическом изучении породы установлен ее преимущественно карбонатный состав. Порода состоит из изометричных зерен карбоната размером 0,001—0,003 мм, составляющих до 90% объема, и включений кластических зерен минералов и пород размером 0,01—0,1 мм. Обломки минералов представлены угловатыми зернами кварца и единичными чешуйками хлорита. Встречаются единичные мелкие включения обломков вулканогенных пород микропорфировой структуры, содержащие микролиты полевого шпата. Породу пересекают трещины, выполненные тонкозернистым глинисто-карбонатным материалом, в составе которого присутствуют редкие включения зерен кварца. Кроме того, в шлифах наблюдаются скопления сферических выделений пирита диаметром 0,1—0,2 мм.

Т. П. Михницкой выполнен палинологический анализ двух образцов из описываемой глыбы. В образце породы, отобранном вдали от контакта с дацитом, установлен

следующий комплекс миоспор: *Knoxisporites triradiatus* Hoffmeister, Staplin et Malloy; *Diaphanospora rugosa* (Naumova) Byvscheva; *Densosporites triangularis* (Byvscheva) Byvscheva; *Densosporites dentatus* (Waltz) Potonie et Kremp; *Densosporites variabilis* (Waltz) Byvscheva; *Densosporites goniacanthus* (Waltz) Byvscheva; *Densosporites punctatus* (Naumova) Shwartsman; *Densosporites* sp.; *Grumosisporites cerebrum* (Byvscheva) Byvscheva; *Punctatosporites rauserae* Naumova et Byvscheva; *Punctatosporites angularis* (Kedo) Byvscheva; *Punctatosporites scabrosus* (Kedo) Turnau; *Punctatosporites uncatus* (Kedo) Playford; *Punctatosporites* sp.; *Punctatisporites platirugosus* (Waltz) Sullivan; *Convolutispora usitata* Playford; *Cymbosporites varius* Byvscheva; *Arabisphaera* sp.; *Retusosporites* sp.; *Spinosporites* sp.; *Laevigatosporites ovalis* Kosanke; *Knoxisporites uncatus* (Kedo) Byvscheva; *Stenozonotriletes* sp.; *Hystri-cosporites* sp.; *Cincturasporites literatus* (Waltz) Hasquebard et Barss; *Leiotriletes* sp.; *Granulatisporites subintortus* (Ischenko) Luber; *Lycospora pusilla* Ibrahim emend Somers; *Convolutispora major* (Kedo) Turnau; *Dictyotriletes subalveolaris* (Luber) Potonie et Kremp; *Verrucosisporites mesogrumosus* (Kedo) Byvscheva; *Concentricisporites concentricus* (Byvscheva); *Tumulispora malevkensis* (Kedo) Turnau; *Calamospora* sp. Этот комплекс миоспор позволяет датировать породу ранним карбоном.

В образце породы, расположенном вблизи от контакта с дацитом, Т. П. Михницкой встречены миоспоры: *Verrucosisporites mesogrumosus* (Kedo) Byvscheva; *Verrucosisporites* sp.; *Cymbosporites acutus* (Kedo) Byvscheva comb. nov.; *Remysporites magnificus* (Horst) Butterworth; *Remysporites* sp.; *Dictyotriletes subalveolaris* (Luber) Potonie et Kremp; *Punctatisporites angularis* (Kedo) Byvscheva; *Punctatisporites* sp.; *Limbomonoletes novus* (Archangelskaja) Archangelskaja comb. nov.; *Rugospora corporata* Neves et Owens; *Grandispora* sp.; *Rhabdosporites* sp.; *Acanthotriletes* sp.

Обнаруженный комплекс микрофосси-

лий позволяет датировать возраст породы девоном — ранним карбоном.

Важно отметить, что установленные в составе этих пород споры *Punctatosporites angularis* (Kedo) Vyucheva и *Hystricosporites* sp. ранее были определены в филлитовидных породах Ломоносовского подводного массива [11].

По данным Л. Г. Плахотного [9], установленная на Симферопольском поднятии зеленосланцевая толща не древнее раннего карбона и залегает на черносланцевой толще, которая связана с ней постепенным переходом и по находкам отпечатков флоры и стеблей криноидей датируется девоном — ранним карбоном. Возможно, в описываемых случаях мы имеем ту же последовательность разреза, что и на Симферопольском поднятии. Девон-раннекарбоновые черносланцевые породы подстилают филлитовидные сланцы, встреченные южнее Алушты.

Распространение палеозойских пород в акватории Черного моря к югу от побережья Крыма ранее предполагалось М. В. Муратовым с соавторами [8]. В этом районе намечалось расположение ядра антиклинория Горного Крыма и его южного крыла: "расположение самых древних гипотетических Форосского и Туакского участков ядра антиклинального поднятия Горного Крыма можно ... наметить: одного — в области западного расширения материковой отмели к югу от Фороса, а другого — в области края заливообразного углубления (береговой линии. — Е. Ш.) к юго-востоку от Алушты" [7, с. 138]. Согласно этим представлениям, именно в ядре мегаантиклинория к югу и юго-востоку от берегов Крыма прогнозировалось распространение выходов наиболее древних пород складчатого основания этого региона.

К югу от Алушты субпараллельно современному берегу расположены Индольский и Чуруксуйский разломы (и флексуры) в байкальском тектоническом комплексе. Они, в частности, оконтуривают Форосский выступ [9]. Этот же автор считает, что по Индольскому глубинному разлому происходит торцеое сочленение байкалид с субмеридиональным нижнепротерозойским синклинием (рифтом) Черноморского дорифейского континентального массива.

Очевидно, выходы палеозойских пород должны быть пространственно приурочены к

области распространения таврической серии как наиболее древних образований Горного Крыма. В действительности находки филлитовидных пород на континентальном склоне к юго-востоку от Крыма (ст. 5613) располагаются в пределах области распространения отложений таврической серии [4, 10].

Поднятые драгой к юго-востоку от Алушты, на Ломоносовском поднятии и на Форосском выступе филлитовидные сланцы и сланцеватые алевролиты по степени регионального метаморфизма и динамометаморфизма отличаются от пород таврической серии и являются вероятными представителями пород палеозойского складчатого комплекса основания.

Филлитовидные породы континентального склона Крымского п-ова — аналоги осадочных образований верхнего палеозоя складчатого основания Равнинного Крыма. В этом регионе осадочные отложения палеозоя вскрыты скважинами в пределах Новоселовского поднятия и на северном склоне Симферопольского поднятия. Палеозойские образования здесь представлены интенсивно дислоцированными толщами аспидных сланцев, флишоидных пород, песчаников и некоторых других типов пород. Позднепалеозойский возраст этого комплекса пород установлен на основании редких находок фауны и палинологических определений [8, 12].

Находки палеозойских пород предположительно позднепалеозойского возраста к югу и юго-востоку от Крыма вносят вклад в понимание геологического строения и истории развития Крыма и северной части Черного моря. В то же время они подтверждают представления М. В. Муратова и его соавторов [8], а также некоторых других исследователей о распространении пород палеозойского складчатого основания в акватории Черного моря к югу от Крымского п-ова.

1. Геология СССР. Т. 8. Крым. Ч. 1. — М.: Недра, 1969. — 575 с.
2. Геофизические параметры литосферы южного сектора альпийского орогена / Ред. Б. С. Вольвовский, В. И. Старостенко. — Киев: Наук. думка, 1996. — 216 с.
3. Довгий С. А., Шнюков Е. Ф., Старостенко В. И. и др. Геологическая оценка трасс линий связи Севастополь — Евпатория, Севастополь — Керчь, Севастополь — Потти. — Киев, 2003. — 178 с.

4. Жигунов А. С. Мезозойские отложения Алуштинского участка Крымского континентального склона // Океанология. — 1986. — Т. 26, № 4. — С. 665—666.
5. Иванников А. В., Иноземцев Ю. И., Ступина Л. В. Стратиграфия мезозойских и кайнозойских отложений континентального склона Черного моря // Геологические проблемы Черного моря. — Киев, 2001. — С. 253—262.
6. Моргунов Ю. Г., Калинин А. В., Калинин В. В. и др. Основные элементы тектоники южного крыла Крымского мегаантиклинория // Геотектоника. — 1979. — № 4. — С. 90—97.
7. Муратов М. В. Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова. — М: Госгеолтехиздат, 1960. — 208 с.
8. Муратов М. В., Бондаренко В. Г., Плахотный Л. Г., Черняк Н. И. Строение складчатого основания Равнинного Крыма // Геотектоника. — 1968. — № 4. — С. 54—69.
9. Плахотный Л. Г. Байкалиды Крыма // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. — 1988. — Т. 63, вып. 6. — С. 3—12.
10. Пяткова Д. М., Иноземцев Ю. А., Оровецкий Ю. Ю. и др. Мезозойские отложения Крымского континентального склона Черного моря. — Киев, 1989. — 40 с. — (Препр. / АН УССР. ИГН; 89-15).
11. Соболевский Ю. В., Кутний В. А. Осадочные и пирокластические породы. Палеоостровная дуга севера Черного моря. — Киев, 1997. — С. 50—60.
12. Туголесов Д. А., Горшков А. С., Мейснер Л. Б. и др. Тектоника мезокайнозойских отложений Черноморской впадины. — М.: Недра, 1985. — 215 с.
13. Хмелевской В. К., Кузьмина Э. Н. О глубине залегания палеозойского фундамента в Горном Крыму, по геофизическим данным // Вестн. МГУ. Сер. геол. — 1967. — № 1. — С. 119—122.
14. Шнюков Е. Ф., Щербаков И. Б., Шнюкова Е. Е. Палеоостровная дуга севера Черного моря. — Киев, 1997. — 288 с.

Ин-т геол. наук НАН Украины,  
Киев  
E-mail: ep\_gurov@ukr.net

Статья поступила  
09.02.05