

БЕРИАС ВОСТОЧНОГО КРЫМА И ГРАНИЦА ЮРЫ И МЕЛА

Крым является единственным районом в СССР, который находится в одной палеоохеографической области со стратотипом берриаса. В настоящее время в Крыму неизвестен разрез, в котором бы были палеонтологически охарактеризованы аммонитами верхи юры и низы мела. Поэтому в указанном районе невозможно обосновать положение границы между системами. Однако палеонтологический материал по Крыму, имеющийся в литературе и собранный в последние годы авторами статьи, позволяет уточнить объем нижней зоны берриаса по принятому в СССР зональному делению этого яруса и наметить границу между юрой и мелом (Постановление МСК , 1981).

Наиболее полный разрез верхней юры и нижнего мела в Горном Крыму расположен у Феодосии (Восточный Крым). Здесь титон и берриас представлены флишоидной толщей и, как отмечалось почти всеми исследователями, наблюдается постепенный переход от юрских отложений к меловым. Отсюда Д.В. Соколов (1886) впервые описал несколько видов аммонитов и других групп насекомых, а О. Ретовский из "феодосийских мергелей" изучил большой комплекс фауны (в основном аммонитов) (Retowski, 1893). Оба исследователя считали эту фауну титонской. Однако В. Килиан обосновал берриасский возраст аммонитов, собранных Ретовским (Kilian, 1907–1913). Впоследствии часть исследователей полагала, что изученный Ретовским комплекс фауны происходит из берриаса, а наличие в его составе юрских элементов объясняется пограничным положением этого яруса. По мнению Е.А. Успенской (1969), описанные Ретовским виды содержат как берриасские, так и титонские формы, а окаменелости, изученные Д.В. Соколовым, имеют верхнетитонский возраст. В.В. Друшиц (Druschits, 1975), который относил берриас к верхнему подъярусу титона, считал комплекс аммонитов из коллекции О. Ретовского среднетитонским. Представления о расчленении берриасских отложений в районе Феодосии приведены в таблице.

И.Г. Сазонова и Н.Т. Сазонов (1974) приводят из разных частей этого разреза большие списки аммонитов, на основе которых они выделили две верхние зоны титона и все зоны французского берриаса. Для зоны титона — *Virgatosphinctes transitorius*, названы виды, встречающиеся и в более высоких слоях, выделенных В.В. Друшицем в зону *Pseudosubplanites ponticus* — *euxinus* (*Delphineella delphinensis*, *D. obtusenodosa*, *D. subshapeiri*), которой могут соответствовать зоны *jacobi* и *grandis* И.Г. и Т.Н. Сазоновых. Это обстоятельство, а также указание на отсутствие *Virgatosphinctes transitorius* — вида-индекса одной из верхних зон титона, не позволяет, на наш взгляд, разграничить выделенные этими авторами три зоны — *transitorius*, *jacobi* и *grandis*. Здесь же следует напомнить и о том, что ни один из исследователей Восточного Крыма (кроме названных авторов) не отмечал самостоятельного титонского комплекса ископаемых, кроме мнения о титонском возрасте всех тех же "феодосийских мергелей". Схема В.В. Друшица (см. таблицу) не соответствует французской схеме расчленения берриаса, но в отличие от схемы Сазоновых, реальнее отражает специфические особенности крымских комплексов аммонитов. Применительно к феодосийскому разрезу эта схема палеонтологически обоснована лишь в нижней части — зоны *Pseudosubplanites ponticus* — *P. euxinus*.

Таблица 1
Схемы расчленения берриаса в разрезе у г. Феодосия

Сазонова, Сазонов, 1974		Друшиц, Вахрамеев, 1976; Druschits, 1975	
Берриас	Зона <i>Fauriella boissieri</i> (известняк)	Верхний титон (или берриас)	Зона <i>Fauriella boissieri</i> (глины слабо палеонтологически охарактеризованные)
	Зона <i>Tirnovella occitanica</i> (плотные плитчатые известняки)		Зона <i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalmasiceras dalmasicus</i> (глины с единичными находками аммонитов)
	Зона <i>Pseudosubplanites grandis</i> (плитчатые известняки — 8–10 м)		Зона <i>Berriasella privasensis</i> — <i>Spiticeras spitiense</i>
титон	Верхняя зона (<i>Berriasella jacobi</i> (глинистые известняки — 6–8 м)	Средний титон (или ардеш)	Зона <i>Pseudosubplanites ponticus</i> — <i>P. euxinus</i> (переворотие мергелей и глин с прослоями известняков, до 50 м)
	Зона <i>Virgatosphinctes transitorius</i> (известняки — 10–15 м)		Зона <i>Virgatosphinctes transitorius</i> (палеонтологически не охарактеризована)

Авторами статьи в районе г. Феодосии и пос. Планерское было изучено более десятка обнажений, из которых послойно отобрана фауна (см. рис.).

Титон. Самые древние из изученных нами отложений, условно относимые к титону (обн. 5, 8, 14) представлены толщей темно-серых и темно-зеленых глин с частными тонкими прослоями (от 0,05 до 0,15 м), ожелезненных разнозернистых песчаников и сильно ожелезненных мергелей видимой мощностью более 500 м. В ней найдены *Holcophylloceras tauricum* Ret., *Lytoceras* sp. indet., *Retowskiceas*¹ sp. indet. Граница между системами проведена условно в основании метрового прослоя известнякового конгломерата и по появлению в разрезе выше этой границы частых прослоев неожелезненных мергелей и брекчевидных известняков. По всей вероятности М.В. Муратов (1937), который был первым исследователем, обозначившим границу между юрой и мелом в феодосийском разрезе, принимал за основание мела именно этот прослой известнякового конгломерата, отделяющего толщу глин с ожелезненными прослоями мергелей и известняков (внизу) от толщи глин с неожелезненными прослоями мергелей и известняков (вверху). "Феодосийские мергели" при таком трактовке границы систем расположены стратиграфически выше указанного прослоя.

Берриас. Нижняя толща берриаса, изученная в обнажениях 5, 6, 8, 12, 14, 17 и 31, представлена флишоидным переслаиванием зеленовато-серых глин (преобладают), коричневых брекчевидных известняков, серых тонкоплитчатых мергелей и коричневых мелкозернистых песчаников. Количество прослоев мергелей увеличивается в верхней половине толщи. Мощность плотных прослоев от 0,1 до 0,2 м, мощность глинистых прослоев — около 1 м. Общая мощность толщи в разных обнажениях меняется в значительных пределах: от 8 м в обн. 8 (Баракольская антиклиналь до 67 м в обн. 17 (мыс Ильи). В этой толще найдено довольно много аммонитов, из которых преобладают гладкие формы: *Euphyllloceras serum* Opp., *Ptyctites*

¹ Род выделен И.В. Кванталиани (Кванталиани, Лысенко, 1979, с. 629).

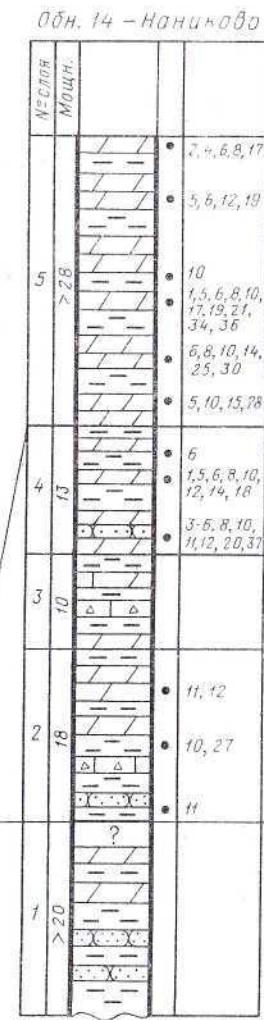
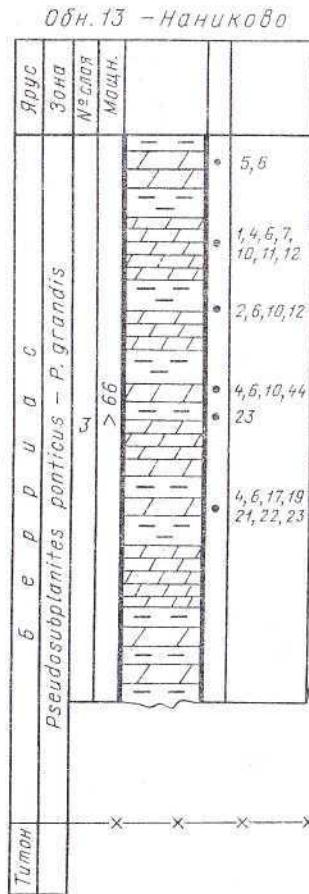
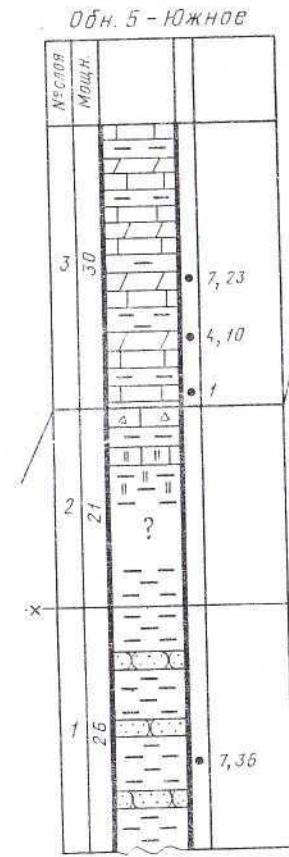
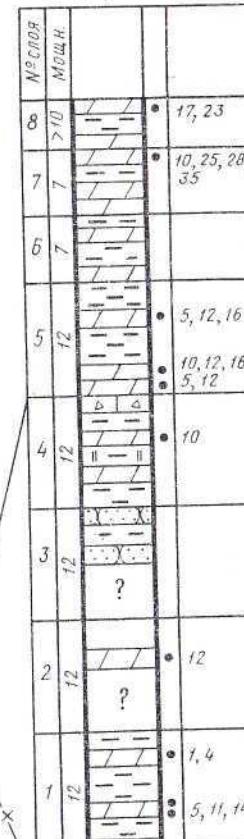


Схема юрско-меловых отложений Крыма и Кавказа

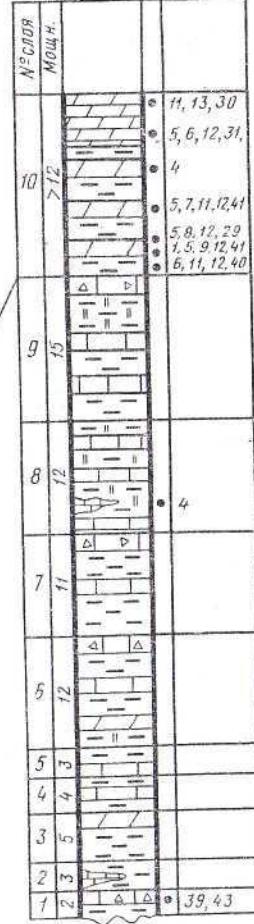
1 — известняки, 2 — обломочные известняки, 3 — линзы известняков, 4 — алевритовые известняки, 5 — мергели, 6 — глины, 7 — глинистые алевролиты (или алевритовые глины), 8 — песчаники, 9 — места находок аммонитов, 10 — граница титона и берриаса. Аммониты: 1 — *Euphylloceras serum* Opp., 2 — *Macrophylloceras beneckei* Zitt., 3 — *Ptychophylloceras inordinatum* Touc., 4 — *Ptychophylloceras ex gr. inordinatum* Touc., 5 — *Ptychophylloceras ptychoicum* Quenst., 6 — *Ptychophylloceras semisulcatum* Orb., 7 — *Holcophylloceras tauricum* Ret., 8 — *Lytoceras liebigi* Opp., 9 — *Lytoceras* sp. indet., 10 — *Protetragonites tauricus* Kulj.-Vor., 11 — *Haploceras carachtheis* Opp., 12 — *Haploceras elatinum* Opp., 13 — *Substreblites zonarius* Opp., 14 — *Spiticeras orientale* Kol., 15 — *Spiticeras proteus* Ret., 16 — *Spiticeras ex gr. theodosia* Desh., 17 — *Pseudosubplanites lorioli* Zitt., 18 — *Pseudosubplanites ex gr. lorioli* Zitt., 19 — *Pseudosubplanites ponticus*



Ret., 20 — *Pseudosubplanites* ex gr. *ponticus* Ret., 21 — *Pseudosubplanites* sp. indet., 22 — *Berriasella* (?) *subcallisto* Touc., 23 — *Berriasella* (?) sp., 24 — *Delphinella bertheri* Touc., 25 — *Delphinella delphinensis* Kil., 26 — *Delphinella* ex gr. *delphinensis* Kil., 27 — *Delphinella* ex gr. *obtusenodosa* Ret., 28 — *Delphinella subchaperi* Ret., 29 — *Delphinella* sp., 30 — *Delphinella* *crimense* Burckh., 31 — *Fauriella* ex gr. *shirkovensis* Nikol. et Mand., 32 — *Fauriella* ex gr. *incomposita* Ret., 33 — *Fauriella* sp. indet., 34 — *Retowskiceras* andrusovi Ret., 35 — *Retowskiceras* sp., 36 — *Retowskiceras* sp. indet., 37 — *Parapallasiceras* sp. indet., Брахиоподы: 38 — *Peregrinella multicarinata* Lam., 39 — *Weberithyris* (?) ex gr. *moisseevi* Weber, 40 — *Nucleata* (?) ex gr. *bouei* Zeuschner, 41 — *Terebratulopsis quadrata quadrata* Smirn. Морские ежи: 42 — *Pygopyrina incisa* L. Ag. Строматопоры: 43 — *Milleporidium multitabulatum* Yavor.



06н. 6, 31-Южное



Обн. 17-мыс Ильи

hophylloceras inordinatum Toucas, *P. ptychoicum* Quenst., *P. semisulcatum* Orb., *Lytoceras liebigi* Opp., *Protetragonites tauricus* Kulj.-Vor., *Haploceras carachtheis* Opp., *H. elatum* Opp. (табл. I, фиг. 1¹), *Spiticeras orientale* Kil. (табл. I, фиг. 2), *Pseudosubplanites ex gr. lorioli* Zitt., *P. ex gr. ponticus* Ret., *Delphinella ex gr. obtusenodosa* Ret., *Parapallasiceras* sp. indet.

Вверх по разрезу увеличивается количество и мощность мергелистых прослоев, и следующая толща представляет собой переслаивание белых, толсто- и среднеплитчатых мергелей и серых глин. Редко встречаются прослои белых мелкозернистых известняков. Наибольшая мощность этой толщи (> 66 м) наблюдается в обн. 13 — Наниково (южный борт Арматлукской долины), наименьшая — 12 м в обн. 17 на мысе Ильи. Надо сказать, что обе эти мощности являются лишь видимыми, а не истинными. На мысе Ильи эта часть разреза представляет собой знаменитые "феодосийские мергели", описанные О. Ретовским в 1893 г., комплекс аммонитов из которых широко известен по литературе и дискутируется при характеристике пограничных отложений юры и мела и определении положения границы между системами.

В целом отсюда определены: *Euphylloceras serum* Opp., *Macrophyllloceras beneckeii* Zitt., *Ptychophylloceras inordinatum* Touc., *P. ptychoicum* Quenst., *P. semisulcatum* Orb., *Holophylloceras tauricum* Ret., *Lytoceras liebigi* Opp., *Protetragonites tauricus* Kulj.-Vor., *Haploceras carachtheis* Opp., *H. elatum* Opp., *Substreblites zonarius* Opp., *Spiticeras orientale* Kil., *S. proteus* Ret., *S. ex gr. theodosia* Desh., *Pseudosubplanites lorioli* Zitt. (табл. III, фиг. 2, 3), *P. ponticus* Ret. (табл. II, фиг. 4, 5), *Berriasella* (?) sp., *Delphinella bertheli* Touc., *D. delphinensis* Kil. (табл. II, фиг. 2; табл. III, фиг. 5), *D. subchaperi* Ret. (табл. IV, фиг. 4, 5), *D. criminense* Burckh. (табл. II, фиг. 6; табл. III, фиг. 6), *Fauriella* ex gr. *shipkensis* Nikol. et Mand. (табл. IV, фиг. 3), *Retowskiceras andrušovi* Ret. (табл. III, фиг. 7), а также *Nucleata* (?) ex gr. *bouei* Zeusch. (табл. III, фиг. 8) и *Terebratulopsis quadrata quadrata* Smirh. Заслуживает внимание вид *Nucleata* (?) ex gr. *bouei*, который в некоторых разрезах Крыма характеризует конкретный интервал в пределах зоны *Pseudosubplanites ponticus* — *P. grandis* и позволяет выделить слои с *N. (?) ex gr. bouei*. Заканчивается разрез флишевой части берриаса толщиной мощностью 26 м, наблюдавшейся в обнажениях на западе Арматлукской долины. Она представлена зеленовато-серыми глинами с прослойми серых мергелей и пестроокрашенных среднезернистых песчаников (в верхней части) и содержит *Holophylloceras tauricum* Ret., *Protetragonites tauricus* Kulj.-Vor., *Delphinella delphinensis* Kil., *Fauriella* sp. indet. Комплекс аммонитов всей берриасской части разреза включает виды, характерные для нижней зоны берриаса — *Pseudosubplanites ponticus* — *P. grandis*.

Валанжин (?). Выше по разрезу в изученных обнажениях без видимых следов перерыва залегают глины (более 100 м), резко отличающиеся от нижележащих флишоидных отложений отсутствием закономерно повторяющихся карбонатных прослоев. Нижняя часть этой толщи (мощность 55 м) содержит крупные конкреции или глыбы серых мергелей или известняков. Некоторые из конкреций переполнены раковинами крупных брахиопод *Peregrinella multicarinata* Lam. В глинах найдены морские ежи *Pogonophryne incisa* Ag. и белемниты *Duvalia lata constricta* Uhlig, *D. dilatata dilatata* Blv. Эта часть разреза выделена в слои с *Peregrinella multicarinata* (Богданова и др., 1981). Среди указанных видов нет заведомо берриасских форм.

Более того, вид *P. multicarinata* характерен главным образом для отложений готеривского яруса (хотя в литературе имеются указания на находки его в отложениях берриаса и валанжина). Отсутствие типично берриасских ископаемых позволяет согласиться с теми исследователями, которые относят описанные глины к валанжину. Однако, во-первых, сам валанжинский возраст глин доказывается лишь комплексами фораминифер, спор и пыльцы (Горбачик, Смирнова, 1977). Во-вторых, валанжинские (?) отложения залегают без видимых следов перерыва на нижней зоне берриаса, и отсутствие в казалось бы непрерывном разрезе отложений всей остальной части берриаса необъяснимо, что не исключает берриасского возраста толщи глин. Наши сомнения усиливаются тем, что верхний берриас в окрестностях Феодосии сложен как раз довольно мощной (55 м) толщей монотонных глин, из которых указываются находки *Delphinella dalmasi* и *Euthymiceras euthymii* (Druschits, 1975), а разрезы в Арматлукской долине довольно территориально близко расположены к указанным разрезам.

Таким образом, вопрос об отсутствии в изученных нами разрезах Восточного Крыма отложений берриаса выше зоны *Pseudosubplanites ponticus* — *P. grandis* и валанжинском возрасте толщи глин Арматлукской долины остается нерешенным. Верхняя часть этой глинистой толщи содержит несколько тонких прослоев ожелезненных мергелей и сидеритовых конкреций. Почти в кровле этой толщи, в мягких глинах найдено ядро аммонита очень плохой сохранности, относящегося скорее всего к семейству *Crioceratidae*. Таким образом, нам не удалось повторить находки видов-индексов всех зон титона и берриаса, которые были выделены предшествующими исследователями (см. таблицу). Комплекс собранных из всех обнажений аммонитов позволяет выделить лишь одно зональное подразделение — *Pseudosubplanites ponticus* — *P. grandis* (Постановления..., 1981). Авторы настоящей статьи принимают названную зону в объеме двух французских зон *jacobii* и *grandis*. Анализ аммонитового комплекса этого подразделения Горного Крыма, проведенный ниже, подтверждает принятное положение.

Зона *Pseudosubplanites ponticus* — *P. grandis* в Горном Крыму палеонтологически охарактеризована в разрезах Восточного Крыма (Феодосийский район) и бассейн р. Тонас, где она представлена глинисто-карбонатными флишоидными отложениями. Из известняков северного склона Караби-Яйлы (Центральный Крым) Е.А. Успенская (1969) указывает *Thysanolytoceras liebigi*, *T. sutilis*, *Haploceras carachtheis*, *Berriasella callisto*, *B. chaperi*, *Malbosiceras malbosii*. Этот комплекс она считает позднетитонским, характерным для зоны *Virgatosiphicites transitorius*. Однако три последних вида берриаселлид являются (по принятой в данной работе трактовке границы юры и мела) типично берриасскими. В этих же известняках было найдено несколько фрагментов аммонитов зонального вида *Pseudosubplanites ponticus*. В разрезах бассейна р. Бельбек и Юго-Западного Крыма присутствие зоны *ponticus* фаунистически не доказано. Нижняя граница зоны является условной, так как в отложениях, подстилающих ее, характерных титонских аммонитов не найдено. Верхняя граница зоны также является условной, так как в изученных разрезах Восточного Крыма отложения с *P. ponticus* и *P. grandis* покрываются толщей, не содержащей характерных берриасских ископаемых и лишь условно отнесенной нами к валанжину¹. В разрезах бассейна р. Тонас контакт отложений зоны *P. ponticus* и *P. grandis* с покрывающими слоями не виден из-за очень плохой обнаженности. Наибольшая видимая мощность зоны наблюдалась

¹ При отсутствии фаунистически доказанных нижней и верхней границ рекомендуется выделять не зону, а слои с фауной (Прим. ред.).

в разрезах бассейна р. Тонас – около 260 м. В Восточном Крыму она уменьшается до 160 м. Видимая мощность зоны в Центральном Крыму более 50 м.

В отложениях, датируемых берриасом и отнесенных к данной зоне, встречается богатый комплекс аммонитов *Spiticeras orientale* Kil., *S. proteus* Ret., *S. ex gr. theodosia* Desh., *S. (Negrelliceras) sp. (ex gr. sub-negrelli Djan.)*, *Pseudosubplanites ponticus* Ret., *P. lorioli* Zitt., *Berriasella (B.) subcallisto* Touc., *Delphinella berthiei* Touc., *D. criminense* Burckh., *D. delphinensis* Kil., *D. obtusenodosa* Ret., *D. subchaperi* Ret., *D. tresanensis* Le Hégarat, *Fauriella shipkovenensis* Nikol., et Mand., *Retowskiceras andrussowi* Ret., *R. retowskyi* sp. nov. (табл. IV, фиг. 1), многочисленные филлокератиды и гаплокератиды, более редкие литоцератиды и тетрагонитиды. Из перечисленного выше комплекса пять видов – *D. criminense*, *D. delphinensis*, *D. obtusenodosa*, *D. subchaperi* и *D. tresanensis* – в стратотипической области характерны только для зоны *jacobi*. Четыре вида – *P. lorioli*, *P. ponticus*, *B. (B.) subcallisto* и *D. berthiei* – “поднимаются” и в более высокие горизонты берриаса. В Крыму не наблюдается той дифференциации распределения видов, которая известна во Франции и которая дает возможность выделить два стратиграфических уровня – *jacobi* и *grandis*. Поэтому мы принимаем объем крымской зоны *P. ponticus*–*P. grandis*, равный зоне *grandis* s. lato, т.е. равный всему интервалу, в котором встречается вид *P. grandis* во Франции. Оба вида *Pseudosubplanites* встречаются в нижней зоне берриаса – зоне *Berriasella latecostata* – на Северном Кавказе, в титоне Румынии, титоне и берриасе Болгарии, берриасе Польши. *P. lorioli* указывается в пограничных слоях титона и берриаса в Тунисе, в зоне *jacobi* Испании, в титоне Карпат и портланде Мексики. Вид *D. obtusenodosa*, выделенный Ретовским в Крыму, в настоящее время известен в берриасе Северного Кавказа, пограничных слоях титона и берриаса Туниса, зона *jacobi* Испании и зона *V. transitorius* Болгарии. В целом встреченные в Крыму виды дельфинелл характеризуют во Франции уровень зоны *jacobi*, и только один вид *D. berthiei* поднимается в более высокие горизонты, до подзоны *subalpina* зоны *occitanica*. Для рассматриваемых отложений Крыма характерно несколько видов местного рода *Retowskiceras*, из которых вид *R. andrussowi*, установленный Ретовским, присутствует в зонах *jacobi* и *grandis* во Франции, в этом же интервале разреза в Тунисе и в берриасе Болгарии.

Представители так называемых гладких аммонитов – *Phylloceratidae*, *Lytoceratidae*, *Tetragonitidae* и *Haploceratidae* – географически распространены очень широко и известны практически во всех районах земного шара, где есть морские отложения верхней юры и нижнего мела. Поэтому при решении вопроса о ярусной принадлежности рассматриваемых отложений существенного значения иметь не могут.

В целом аммонитовый комплекс этой зоны *P. ponticus* – *P. grandis* имеет некоторые особенности. В нем в очень большом количестве встречаются раковины вида *Haploceras elatum* Oppel, который в Восточном Крыму не обнаружен в более высоких слоях. Следует подчеркнуть, что он нигде не указывается в берриасе, а известен из титона и из более низких слоев. Самый высокий стратиграфический уровень, на котором отмечен данный вид – зона *jacobi* из Испании. Часто встречается *Pseudosubplanites ponticus* – 22 экз. Поэтому выбор его в качестве индекса нижней зоны берриаса Крыма вполне правомерен. В то же время в разрезах Юго-Восточной Франции он очень редок. Ле Эгара (Le Hégarat, 1973) указывает всего четыре экземпляра из обеих зон *jacobi* и *grandis*. Второй вид-индекс этой зоны, *P. grandis*, нами не найден, однако, по устному заявлению

И.В. Кванталиани на пленуме Меловой комиссии в феврале 1979 г., он присутствует в Крыму в рассматриваемых отложениях.

Анализ стратиграфического распространения важнейших видов аммонитов зоны *P. ponticus*–*P. grandis* дает возможность рассматривать ее как самое древнее подразделение берриаса. Присутствие в комплексе аммонитов видов, характерных только для титона (*Substreblites zonarius*) и только для зоны *jacobi* Франции и Испании (пять видов дельфинелл) делает его более близким к уровню зоны *jacobi*. Однако, наличие в довольно большом количестве в Крыму представителей видов *P. lorioli* и *P. ponticus*, которые во Франции преобладают в зоне *grandis*, и вида *F. shipkovenensis*, который не встречается в стратотипе ниже зоны *grandis*, свидетельствует о том, что нижняя зона берриаса Крыма отвечает двум зонам стратотипа – *jacobi* и *grandis*.

Зона *P. ponticus*–*P. grandis* нашей схемы полностью отвечает зоне *P. ponticus*–*P. euxinus* схемы, предложенной В.В. Друшцием.

Следует признать, что материал, которым мы располагаем по разрезам в Восточном Крыму, не позволяет указать конкретный уровень положения границы между юрой и мелом. Основная задача сейчас сводится к поискам отложений, содержащих руководящих ископаемых верхнего титона, находка которых позволила бы конкретизировать эту границу и в дальнейшем определить ее положение в непрерывном флишоидном разрезе Восточного Крыма, а затем проследить в других районах на юге СССР.

ЛИТЕРАТУРА

- Богданова Т.Н., Лобачева С.В., Прозоровский В.А., Фаворская Т.А. О расчленении берриасского яруса Горного Крыма. – Вестн. ЛГУ. Геология и география, 1981, № 6, вып. 1, с. 5–14.
- Горбачик Т.Н., Смирнова С.Б. Микропалеонтологическая характеристика верхнетитонских–валанжинских отложений некоторых разрезов Восточного Крыма. – Вестн. МГУ, сер. 4, геология, 1977, № 1, с. 41–43.
- Друшциц В.В., Вахрамеев В.А. Граница юры и мела. – В кн.: Границы геологических систем. М.: Наука, 1976, с. 185–224.
- Кванталиани И.В., Лысенко Н.И. К вопросу зонального расчленения берриаса Крыма. – Сообщ. АН ГССР, 1979, т. 94, № 3, с. 629–632.
- Муратов М.В. Геологический очерк восточной оконечности Крымских гор. М.: Госгеолиздат, 1937. 122 с.
- Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Л.: ВСЕГЕИ, 1981. Вып. 19. 112 с.
- Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т. Сравнительная стратиграфия и фауна пограничных слоев юры и мела Восточной Европы. – В кн.: Геология и нефтегазоносность Прикаспийской впадины. М.: ВНИГНИ, 1974, с. 194–214.
- Соколов Д.В. Материалы по геологии Крыма: Крымский титон. – Изв. Моск. о-ва любителей естествознания, антропологии и этнографии, 1886, т. XIV, с. 1–43.
- Успенская Е.А. Юрская система: Верхний отдел. – В кн.: Геология СССР: Крым. М.: Недра, 1969, т. 8, с. 114–155.
- Druschits V.V. The Berriasian of the Crimea and its stratigraphical relations. – Mém. Bur. rech. géol. et minières, 1975, N 86, p. 337–341.
- Kilian W. Letaea geognostica. Das Mesozoicum. Kreide, Stuttgart, 1907–1913, Bd. 3. 398 S.
- Le Hégarat G. Le Berriasien du Sud-Est de la France. Lyon puur obtenirle grade de Doctorat des Sciences Naturelles. Lyon, 1973. 308 p.
- Retowski O. Die titonischen Ablagerungen von Theodosia. – Bull. de la Soc. Natur. de Moscou, 1893, N 2/3, S. 95.