

УДК 552.54:551.8(234.86)

Е.Ю. Барабошкин¹, М.А. Рогов², В.С. Милеев³**К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ФАЦИИ AMMONITICO ROSSO ИЗ КЕЛЛОВЕЯ (СРЕДНЯЯ ЮРА) В РАЙОНЕ пос. ПЛАНЕРСКОЕ (Восточный Крым)⁴**

Впервые в Восточном Крыму описан и изучен конденсированный разрез фации Ammonitico Rosso. По аммонитам обоснован его среднекелловейский возраст (зона *Reineckeia anceps*). Предполагается, что разрез образовался вследствие эвстатического подъема уровня моря, секвенция J2.4.

Ключевые слова: Восточный Крым, конденсированный разрез, Ammonitico Rosso, средняя юра, келловей, эвстатика.

A condensed section Ammonitico Rosso facies was described and studied for the first time in the Eastern Crimea. Its Middle Callovian age (*Reineckeia anceps* Zone) was determined by the ammonites. It is assumed that the section appeared due to eustatic sea level rise, sequence J2.4.

Key words: Eastern Crimea, condensed section, Ammonitico Rosso, Middle Jurassic, Callovian, eustatics.

Введение. В 2002 г. в районе Янышарской бухты, к северо-северо-востоку от мыса Лагерный авторами изучен разрез келловейских отложений фации Ammonitico Rosso (далее — AR), о чем уже сообщалось [Милеев и др., 2004; Барабошкин, 2009]. Рассматриваемый район в структурном отношении — крайний восточный в Судакском секторе Горного Крыма. Он характеризуется развитием субширотных надвигов и покровов южной вергентности. Последние нарушены близкими по ориентировке крутыми листрическими разломами южного падения и крутыми косыми сдвигами, сбросами и взбросами. Изученный разрез находится в небольшом тектоническом блоке, ограниченном разрывами. По этой причине затруднительно судить о его точном положении в общей последовательности бат-келловейских отложений, тем не менее присутствие фации Ammonitico Rosso в разрезе келловейских отложений Крыма позволяет детализировать геологическую историю этого района.

Строение разреза (рис. 1). Разрез расположен рядом с тропой, ведущей к мысу Лагерный, в 150–200 м юго-западнее грунтовой дороги, спускающейся к Янышарской бухте (44°58,388', 35°19,220' в.д., высота 104±6 м в системе WGS-84). Породы нижнебатского подъяруса представлены зеленовато-серыми глинами с линзами выветрелых, ожелезненных оолитовых мергелей мощностью до 2 м и протяженностью до 10–15 м (рис. 2, Б), содержащими аммониты *Paroecotraustes* (*Nodiferites*) sp., *Procerites* (*Siemiradzka*) cf. *lenthaensis* (Arkell) и филлоцератиды. Отложения нижнего келловоя, также присутствующие в ряде тектонических блоков, образованы толщей глин с сидеритами и прослоями песчаников [Муратов и др., 1969]. Западнее

разрыва, ограничивающего выходы келловейских пород, обнажаются (снизу—вверх):

1. Глины буровато-серые с 20–30-сантиметровыми линзами светло-серых мергелей в верхнем метровом слое. Микроскопически мергели — это мад-, вакстоуны с редкими биокластами аммонитов, немногочисленными перекристаллизованными радиоляриями и кокколитами, а также мелкими (вторичными?) вкраплениями гидроксидов железа (рис. 2, В). В нижнем метре слоя встречены *Macrocephalites verus* Buckman, *Holcophylloceras* sp. В полуметре выше на поверхности слоя собраны многочисленные ожелезненные ядра мелких (диаметр 0,5–1 см) аммонитов, относящихся главным образом к филлоцератидам: *Adobofolloceras* (рис. 3, 2), *Holcophylloceras* (рис. 3, 9), *Ptychophylloceras* (рис. 3, 1). Реже встречаются *Paralcidia* cf. *subcostaria* (Opp.) (рис. 3, 3), *Lissoceras* sp. (рис. 3, 7), *Macrocephalites* cf. *gracilis* (Spath) (рис. 3, 5), *Pleurocephalites* sp. (рис. 3, 6 а, б), *Grossouvriinae* gen. indet. (рис. 3, 4), *Gowericeras* sp. (рис. 3, 8). Остатки бентосных организмов (двустворки, гастроподы) единичны. В линзах мергеля в верхней части слоя найдены *Holcophylloceras*, аналогичные встреченным в глинах. Кровля размыта. Мощность слоя более 3,5 м.

2. Известняки розовато-бурые желваковые, образуют пласт, выступающий в рельефе склона. Микроскопически это биокластовые вакстоуны, содержащие редкие ядра аммонитов с микритизированной раковиной, а также переотложенные желваки с корродированной поверхностью, вдоль которой развиваются микростилолиты (рис. 2, Г). Желваки, как и ядра аммонитов, образованы более темным вакстоуном.

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли, профессор, докт. геол.-минер. н., e-mail: barabosh@geol.msu.ru

² Геологический институт РАН, ст. науч. с., канд. геол.-минер. н., e-mail: rogov_m@rambler.ru

³ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли, доцент, канд. геол.-мин. н., e-mail: mileev@geol.msu.ru

⁴ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты 07-05-00882, 09-05-00456, 10-05-00276, 10-05-00308).

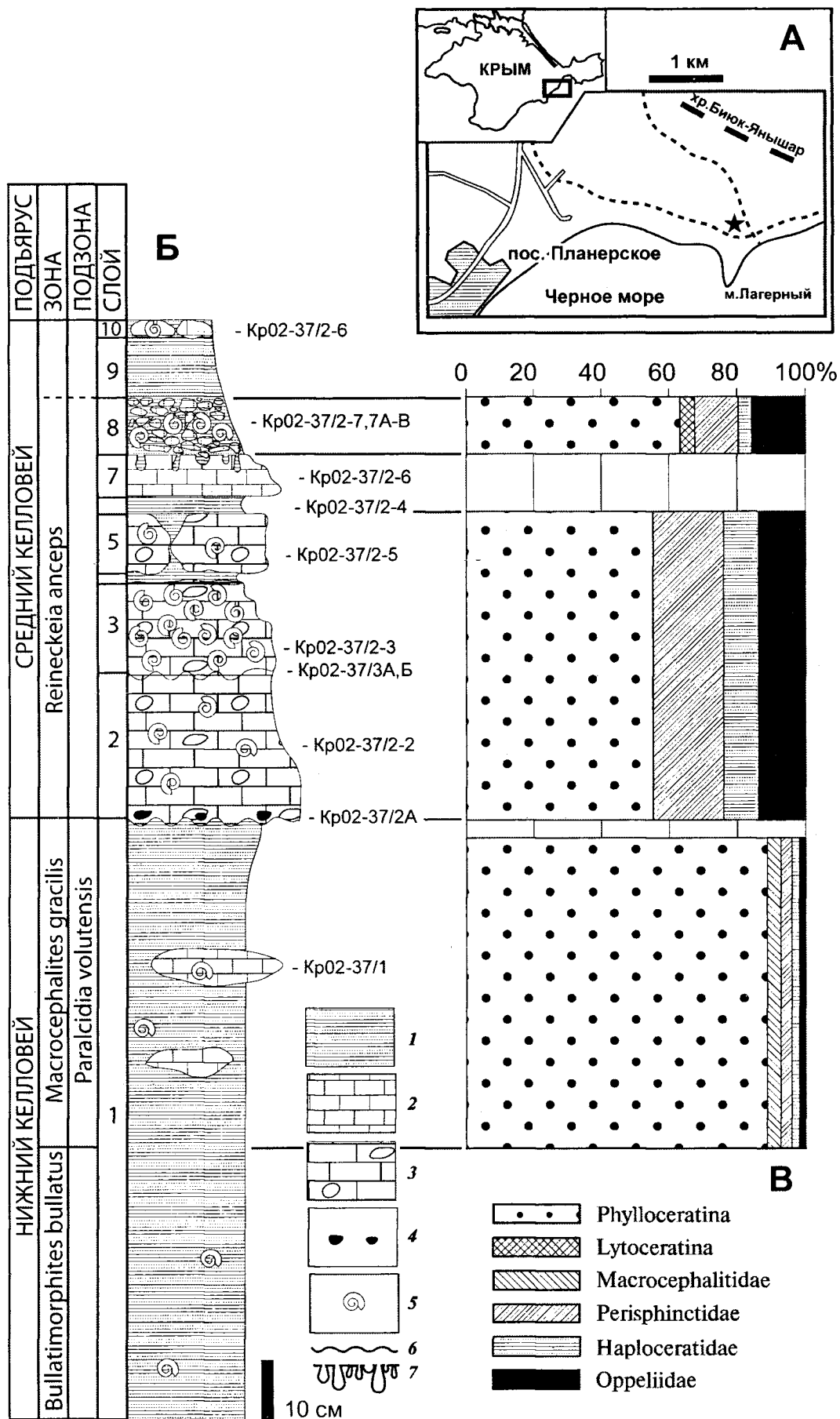


Рис. 1. Схема расположения, строение разреза и распределение основных групп аммонитов: А — схема расположения разреза (отмечен звездочкой); Б — строение разреза, правый урез колонки отражает морфологию выходов; 1 — известковые глины, 2 — мад-вакстоуны, 3 — вакстоуны с известковыми желваками, 4 — фосфориты, 5 — ядра аммонитов, 6—7 — границы (6 — эрозионные, 7 — исверленные); В — распределение основных групп аммонитов (показаны крапом) в слоях 1, 2—4 и 8

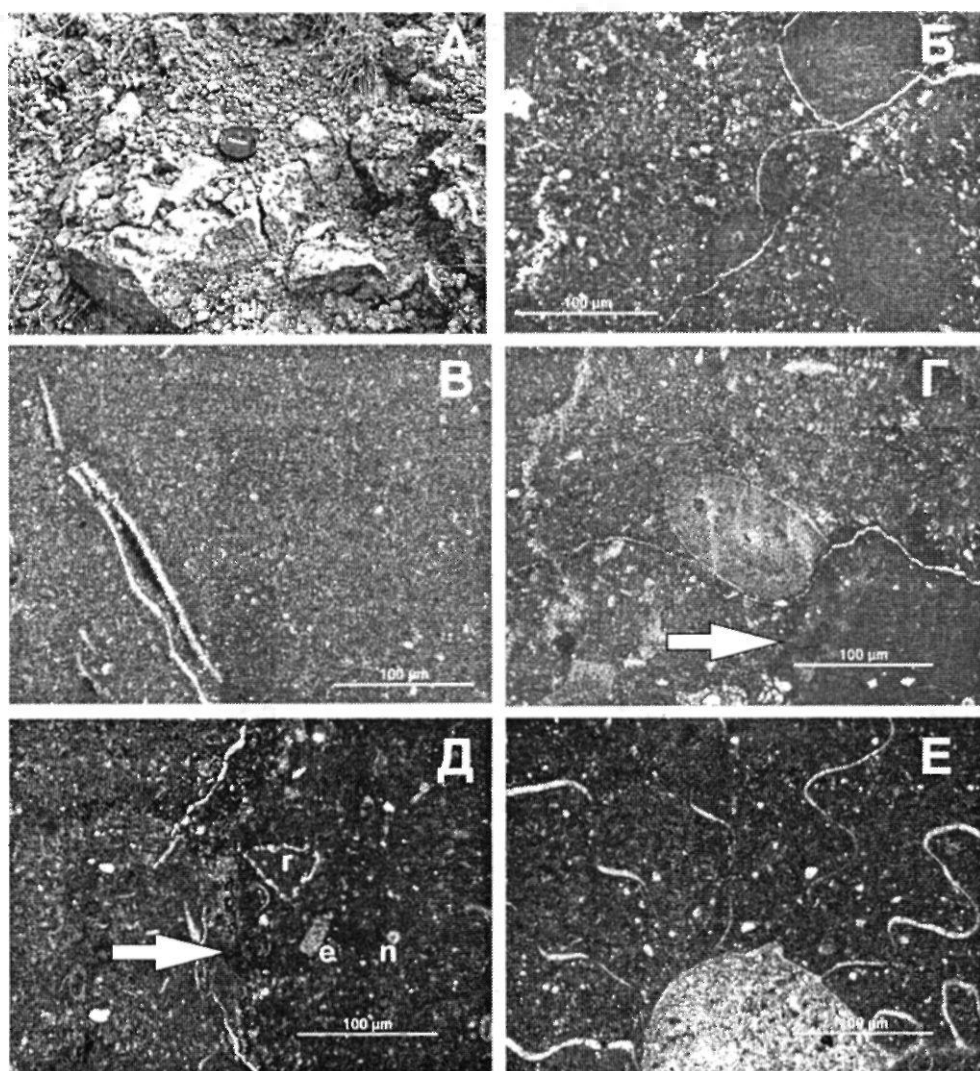


Рис. 2. Общий вид разреза (А, слон 2–3) и основные типы пород в шлифах: Б — выветрелый оолитовый мергель, верхний бат, шлиф Кр02-37-А-2, николи параллельны; В — биокластовый мадстоун, нижний келловей, слой 1, шлиф Кр02-37/1, николи скрещены; Г — биокластовый вакстоун, в центре — крупный биокласт иглокожего, стрелка указывает на границу переотложенного желвака, средний келловей, слой 2, шлиф Кр02-37/2, николи параллельны; Д — биокластовый вакстоун (биокласты: г — радиолярий, е — иглокожих, п — кокколитов), стрелка указывает на границу переотложенного желвака, средний келловей, слой 2, шлиф Кр02-37/3В, николи параллельны; Е — ядро аммонита, выполненное биокластовыми вакстоунами, внутренняя часть раковины и умбилик заполнены разными типами пород, средний келловей, слой 8, шлиф Кр02-37/7, николи параллельны

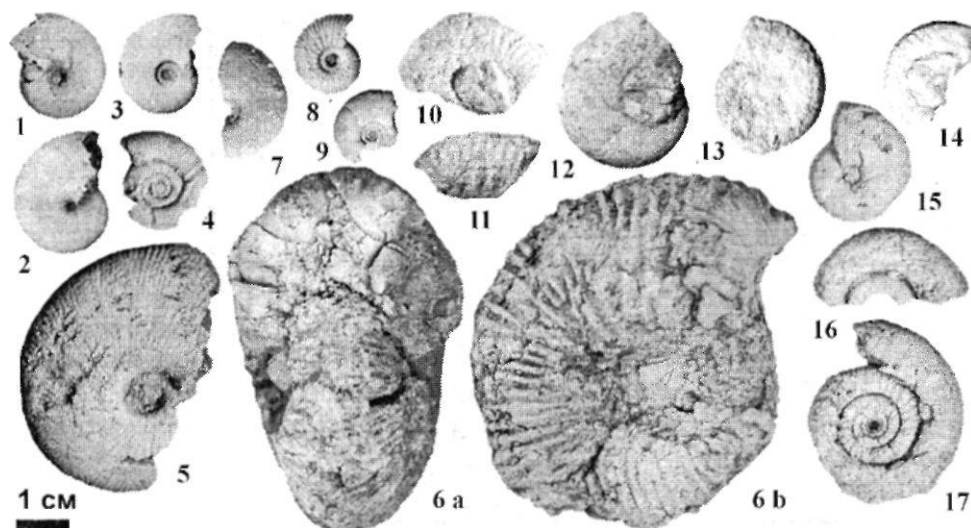


Рис. 3. Некоторые аммониты из изученного разреза: 1–9 — нижний келловей, зона *gracilis*, подзона *voultensis*, слой 1: 1 — *Ptychophylloceras* sp., обр. МЗ МГУ 107/1; 2 — *Adobofolloceras* sp., обр. МЗ МГУ 107/2; 3 — *Paralcidia* cf. *subcostaria* (Opp.), обр. МЗ МГУ 107/3; 4 — *Grossouvriinae* indet., обр. МЗ МГУ 107/4; 5 — *Macrocephalites* cf. *gracilis* (Spath), обр. МЗ МГУ 107/5; 6 а, б — *Pleurocephalites* sp., обр. МЗ МГУ 107/6; 7 — *Lissoceras* sp., обр. МЗ МГУ 107/7; 8 — *Gowericeras* sp., обр. МЗ МГУ 107/8; 9 — *Holcophylloceras* sp., обр. МЗ МГУ 107/9; 10–17 — средний келловей, зона апсера, слой 8: 10 — *Eulunulites* sp., обр. МЗ МГУ 107/10; 11 — *Zieteniceras* cf. *zieteni* (Tsytt.), обр. МЗ МГУ 107/11; 12, 15 — *Ptychophylloceras* sp. (12 — обр. МЗ МГУ 107/12, 15 — обр. МЗ МГУ 107/15); 13 — *Putealiceras* aff. *arkelli* (Zeiss), обр. МЗ МГУ 107/13; 14 — *Brightia* sp., обр. МЗ МГУ 107/14; 16 — *Lytoceras* indet., обр. МЗ МГУ 107/16; 17 — *Grossouvriinae* indet., обр. МЗ МГУ 107/17. Образцы хранятся в Музее земледелия МГУ, коллекция № 107

Из биокластов преобладают иглокожие и фрагменты моллюсков (преимущественно аммонитов), меньше серпулид, радиолярий и кокколитов. Алевритовых зерен кварца менее 1%. В основании слоя присутствуют разрозненные гальки черных фосфоритов, сложенные коллофаном с примесью кварцевых алевритовых зерен (<1%) и разбитых трещинами, заполненными блоковым кальцитом. Аммониты представлены филлоцератидами; кроме того, встречаются *Choffatia* sp., *Rossienceras* ex gr. *metomphalum* (Bon.), *Lissoceras voultense* (Opp.). Кровля размыта. Мощность 0,25 м.

3. Известняки (вакстоуны), близкие к таковым слоя 2, но более глинистые (рис. 2, Д). Часть ядер аммонитов ориентирована субпараллельно слоистости, при этом их верхние части растворены, а нижние имеют сохранившуюся микритизированную раковину. Поверхность желваков корродирована. Из аммонитов встречаются *Choffatia* sp., *Calliphyloceras* sp., *Lissoceras* sp. Кровля несет признаки размыва и растворения. Мощность 0,15 м.

4. Глины зеленоватые, известковые. Мощность 0,02 м.

5. Прослой зеленовато-белых желваковых известняков, состоящих из крупных сближенных линз неправильной формы. Микроскопически эти породы аналогичны таковым слоев 2 и 3, но матрикс еще более глинистый. Вокруг некоторых желваков развиты лимонитовые (?) корки. Кровля, возможно, растворена. Мощность 0,1 м.

6. Глины, аналогичные слою 4. Мощность 0,03 м.

7. Известняки розовато-бурые. Микроскопически это мадстоуны со слабовыраженной слоистостью, примесью алевритовых зерен кварца (<1%) и мелких неопределимых биокластов (<5%). Кровля ровная, местами иссверлена. Мощность 0,07 м.

8. Субавтохтонный конгломерат, состоящий из ядер аммонитов (диаметр <3 см) и известняковых желваков. Среди аммонитов преобладают филлоцератиды *Sowerbyceras* sp., *Holcophylloceras* ex gr. *mediterraneum* (Neum.), *Calliphyloceras* sp., *Ptychophylloceras* sp. (рис. 3, 12, 15); встречаются оппелииды *Putealicerias* aff. *arkelli* (Zeiss) (рис. 3, 13), *Eulunulites pompeckyi* (Par. et Bon.), *E.* sp. (рис. 3, 10), *Zieteniceras* cf. *zietenii* (Tsyt.) (рис. 3, 11), *Brightia* sp. (рис. 3, 14); *Lissoceras* sp. indet., неопределимые гроссуврийны (рис. 3, 13) и редкие *Lytoceras* sp. indet. (рис. 3, 16). Микроскопически желваки образованы вакстоунами с мелкими биокластами, включая сферических радиолярий и кокколиты (тех и других 1–3%). Некоторые ядра аммонитов имеют различное заполнение пупковых и внутренних частей раковин (рис. 2, Е): внутренние части содержат значительное количество глинистой примеси; это свидетельствует об их неоднократном переотложении. Мощность 0,1 м.

9. Глины, аналогичные слоям 4 и 6. Мощность 0,1 м.

10. Прослой известковых желваков, по составу аналогичный слою 7. Мощность 0,03 м.

В осыпи, перекрывающей выходы известняков, помимо аммонитов встречаются малочисленные остатки брахиопод, морских ежей, губок и серпулид.

Стратиграфическое положение. Длительное время эти отложения включали, не обособляя, в состав янышарского горизонта [Муратов и др., 1969], а в настоящее время их относят к бат-среднекелловейской копсельской свите [Пермяков и др., 1991].

В изученном разрезе выделяются отложения нижнего и среднего келловей. По наличию *Macrocephalites verus* Buckman в нижней части слоя 1 этот интервал можно отнести к зоне *Bullatimorphites bullatus*. Комплекс аммонитов, встречающийся в верхней части слоя 1, характеризуется присутствием *Macrocephalites* cf. *gracilis* (Spath) и *Gowericeras* sp., что характеризует зону *Macrocephalites gracilis* субсредиземноморского нижнего келловей и, судя по отсутствию гектикоцератин, подзону *Paralcidia volutensis*, параллелизуемую с зоной *Proplanulites koenigi* [Thierry et al., 1997]. По типу сохранности этот комплекс почти идентичен одновозрастному комплексу «карликовых аммонитов», описанному Н.В. Безносковым и В.В. Митта [1996] из Западной Туркмении и содержащему несколько меньше филлоцератид и редких *Proplanulites*. Близкие по сохранности и составу комплексы аммонитов того же возраста известны также из Юго-Восточной Франции [Elmi, 1967].

Аммонитовая ассоциация отличается и от близлежащих одновозрастных разрезов, изученных авторами ранее к западу от Судака [Rogov et al., 2002]: на фоне более грубозернистых пород там доминируют оппелииды, встречаются сфероцератиды.

Среднекелловейские известняки фации Аммонитико-Россо характеризуются существенно иным комплексом аммонитов. Количественно здесь также преобладают филлоцератиды, но кроме них появляются гектикоцератины, а гроссуврийны становятся многочисленны (рис. 1, В). Гроссуврийны представлены преимущественно неопределимыми ювенильными аммонитами и обломками более крупных форм. Гектикоцератины *Putealicerias* aff. *arkelli* (Zeiss), *Eulunulites pompeckyi* (Par. et Bon.), а также *Rossienceras* ex gr. *metomphalum* (Bon.), *Zieteniceras* cf. *zietenii* (Tsyt.) позволяют отнести слою 2–8 к зоне *Reineckeia anceps* среднего келловей.

Условия образования и распространение. Согласно общепринятой точке зрения, известняки фации AR формируются на подводных возвышенностях, изолированных от привноса кластического материала, на глубине от нескольких десятков метров до нескольких сотен метров [Рединг и др., 1990; Барабошкин, 2009]. Нахождение AR в последовательности глинистых пелагических отложений свидетельствует об их формировании в относительно удаленном от берега районе, однако предположить, что в этом районе существовало поднятие нельзя, так как для этого нет достаточных оснований. По микроскопическому строению изученные породы не отличаются от ти-

пичных AR, их строение характеризует пелагические условия седиментации, сопровождавшиеся частыми перерывами. Выборочная цементация, приводящая к формированию желваковых вакстоунов, может происходить по-разному, но она также обусловлена приостановкой осадконакопления [Flügel, 2004]. Поэтому можно сделать вывод, что появление горизонта AR в разрезе является важным бассейновым событием, связанным с замедлением осадконакопления и прекращением привноса терригенного материала. Средняя скорость формирования разреза, учитывая быстрый диагенез, составляла около 0,2 см/тыс. лет, т.е. это сверхконденсированный разрез [Барабошкин, 2009].

Результаты количественного изучения основных групп аммонитов (рис. 1, В) указывают на относительную глубоководность всех изученных отложений; об этом же свидетельствуют сравнительная редкость бентосной фауны, постоянное присутствие кокколлитов и радиолярий. Аммониты из слоя 1 имеют своеобразную сохранность, часто встречающуюся в глинистых фациях келловей—нижнего оксфорда Европы: у большинства аммонитов из этого слоя сохранилась небольшая пиритизированная часть фрагмокона, а внешняя часть фрагмокона и жилая камера раздавлены. Пиритизация фрагмокона свидетельствует о быстром захоронении раковин в аноксическом осадке [Hudson, Palfreman, 1969]. У среднекелловейских аммонитов фрагмокон и жилая камера заполнены глинистым вакстоуном, а сами они несут следы перемыва. Очевидно, во время переотложения часть аммонитов была разрушена полностью, что повлияло на конечное разнообразие встреченных форм. Вместе с тем первые литоцератиды — наиболее глубоководные представители аммонитов [Westermann, 1990] — встречены только в слое 8. На наш взгляд, это свидетельствует об углублении бассейна, сопровождавшемся приостановкой седиментации и формированием AR при нормальной аэрации осадка.

Другие пограничные разрезы нижнего и среднего келловей в Горном Крыму имеют иное строение, которое также отражает углубление бассейна. В районе Тумановой балки на Карадаге и в овраге Сыхт-Лар у

горы Перчем отложения нижнего келловей представлены песчаниками и алевролитами с прослоями известняков, содержащими многочисленные аммониты в верхней части (подзоны *Michalskii* и *patina* [Rogov et al., 2002]). Такие же известняки распространены и выше, в зоне *anceps* среднего келловей, аналогично рассмотренному разрезу.

Хорошо изученные возрастные аналоги горизонта AR присутствуют в разрезах Италии [Рединг и др., 1990], Карпат [Sidorczuk, 2005], Испании [Molina et al., 1999], Центральном Понтии в Турции [Rojay, Altiner, 1998], причем в двух последних случаях появление AR совпадает с трансгрессией и затоплением экспонировавшихся областей карбонатных платформ. Кроме того, близкие по возрасту, но, видимо, более мелководные AR известны в многочисленных разрезах Северного Кавказа (пр. Белая, Урух, Терек, Ардон, Фиагдон, Асса, Армхи и др.), а также Горного Мангышлака (разрезы Сарацирмень, Дошан и др.) [Барабошкин, 2009], где их появление также совпадает с началом обширной трансгрессии во всем регионе.

Указанные факты позволяют предположить, что этот уровень формировался на большой территории в связи с глобальным эвстатическим подъемом уровня моря (секвенция J2.4) и соответствует среднекелловейскому конденсированному разрезу [Vail et al., 1984].

Выводы. 1. Впервые в разрезах Восточного Крыма выявлено присутствие маломощного конденсированного разреза в фации *Ammonitico Rosso*.

2. Обоснован среднекелловейский возраст этого разреза (зона *Reineckea anceps*); установлена граница среднего и нижнего келловей.

3. На основании микроскопического строения пород и распределения основных групп аммонитов сделано предположение, что разрез формировался в пелагических условиях, при углублении бассейна и приостановке привноса терригенного материала.

4. Это событие является отражением глобального эвстатического подъема уровня моря, секвенция J2.4 [Vail et al., 1984].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Барабошкин Е.Ю. Конденсированные разрезы: терминология, типы, условия образования // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2009. № 3. С. 13–20.

Безносков Н.В., Митта В.В. «Карликовые» аммониты зоны *calloviense* Большого Балхана, обстановки осадконакопления и обитания (келловей, Западная Туркмения) // Палеонт. журн. 1996. № 3. С. 28–33.

Милеев В.С., Барабошкин Е.Ю., Розанов С.Б., Rogov M.A. Положение палеовулкана Карадаг в структуре Горного Крыма // Карадаг. История, геология, ботаника, зоология. Кн. 1. Симферополь: СОНАТ, 2004. С. 68–93.

Муратов М.В., Архипов И.В., Гуревич Б.Л. и др. Геология СССР. Т. 8. Крым. Ч. 1. Геологическое описание. М.: Недра, 1969. 576 с.

Пермяков В.В., Пермякова М.Н., Чайковский Б.П. Новая схема стратиграфии юрских отложений Горного Крыма // Тр. ИГН АН УССР. Киев, 1991. (Препринт 91–12). 38 с.

Рединг Х.Г., Коллинсон Дж.Д., Аллен Ф.А. и др. Обстановка осадконакопления и фации. Т. 1. М.: Мир, 1990. 352 с.

Elmi S. Le Lias supérieur et le Jurassique moyen de l'Ar-dèche // Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon. 1967. T. 19. Fasc. 1–3. P. 1–845.

Flügel E. Microfacies analysis of limestones. Analysis, interpretation and application. Berlin: Springer-Verlag, 2004. 976 p.

Hudson J.D., Palfreman D.F.B. The ecology and preservation of the Oxford Clay fauna at Woodham, Buckinghamshire // Quart. J. Geol. Soc. Lond. 1969. Vol. 124. Pt. 4. P. 387–418.

Molina J.M., Ruiz-Ortiz P.A., Vera J.A. A review of poly-phase karstification in extensional tectonic regimes: Jurassic and Cretaceous examples, Betic Cordillera, southern Spain // *Sed. Geol.* 1999. Vol. 129. P. 71–84.

Rogov M.A., Mileev V.S., Rosanov S.B. Lower Callovian of East Crimea: new data on the ammonite fauna and biostratigraphy // *Geol. Carpathica. Spec. Iss.* 2002. Vol. 53. P. 1–6.

Rojay B., Altner D. Middle Jurassic–Lower Cretaceous biostratigraphy in the Central Pontides (Turkey): remarks on paleogeography and tectonic evolution // *Riv. It. Paleont. Stratigr.* 1998. Vol. 104, N 2. P. 167–180.

Sidorczuk M. Middle Jurassic Ammonitico Rosso deposits in the northwestern part of the Pieniny Klippen Belt in Poland and their palaeogeographic importance, a case study from Stankowa

Skala and «Wapiennik» quarry in Szaflary // *Ann. Soc. Geol. Poloniae* 2005. Vol. 75. P. 273–285.

Thierry J., Carou E., Elmi S. et al. Callovien // *Biostratigraphie du Jurassique Ouest-Européen et Méditerranéen* // *Bull. Centre Rech. Elf Explor. Prod.* 1997. Mém. 17. P. 63–78.

Vail P.R., Hardenbol J., Todd R.G. Jurassic unconformities, chronostratigraphy and sea-level changes from seismic stratigraphy and biostratigraphy // *Amer. Ass. Petrol. Geol. Mem.* 1984. Vol. 36. P. 129–144.

Westermann G.E.G. New developments in ecology of Jurassic–Cretaceous ammonoids. Fossili, Evoluzione, Ambiente // *Atti del secondo convegno internazionale F.E.A., Pergola*, 25–30 ottobre, 1987. Pergola: Tectnostampa, 1990. P. 459–478.

Поступила в редакцию
16.09.2009