

УДК 551.762.3:552.143(564.3)

СТРАТИГРАФИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КРЕМНИСТО-ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮРЫ ЮГО-ЗАПАДНОГО КИПРА

© 1999 г. Н. Ю. Брагин, К. А. Крылов

Геологический институт РАН, 109017 Москва, Пыжевский пер., 7, Россия

Поступила в редакцию 29.05.96 г., получена после доработки 09.01.97 г.

Рассмотрено строение юрских отложений формации Епископи Юго-Западного Кипра. Разрез их (снизу вверх) следующий: 1) кремнистые породы и турбидиты (30 м) келловея–оксфорда с богатыми ассоциациями радиолярий; 2) аргиллиты оксфорда (25 м) с бедным комплексом радиолярий; 3) аргиллиты и турбидиты кимериджа–титона (10 м) с богатыми комплексами радиолярий. Ассоциации радиолярий коррелируются с одновозрастными комплексами Западного Средиземноморья и Востока России. В разрезе формации Епископи характер ассоциаций радиолярий зависит от типа осадконакопления, при этом зафиксирован стратиграфический интервал (оксфорд), на котором происходит обеднение комплекса. Он совпадает с моментом усиления терригенного привноса, сопровождающимся исчезновением грубообломочных турбидитов. Таким образом, для юрского осадконакопления на Кипре отмечается несколько взаимосвязанных процессов – при постепенном нарастании терригенной нетурбидитовой седиментации происходит периодическое усиление кремненакопления и формирования турбидитов.

Ключевые слова. Кипр, стратиграфия, юра, радиолярии, литология, турбидиты, кремненакопление.

На юго-западе Кипра развит сложно построенный аллохтонный комплекс Мамония, состоящий из пакета тектонических покровов, верхний из которых сложен группой Айос Фотиос (Krylov et al., 1993). В составе этой группы выделяется формация Епископи, охватывающая интервал от келловея до сеномана и являющаяся наиболее полным разрезом верхней юры–нижнего мела в данном регионе. Изучение условий седиментации и стратиграфии этой формации имеет принципиальное значение для расшифровки и понимания истории развития южной части Мезотетиса в мезозое. Во-первых, здесь наблюдается практический непрерывная последовательность радиоляриевых комплексов от келловея до неокома (Bragin, Krylov, 1991), которую можно сравнить с известными биостратонами, выделенными в различных районах мира, в том числе на Востоке России (Брагин, 1991, 1993; Вишневская, 1991). Во-вторых, изучение этого материала дает возможность сопоставить развитие мезозойского бассейна Восточного Средиземноморья с другими палеоокеанами, например, с Северо-Западной Пацифики, используя данные как по радиоляриевым ассоциациям, так и по литологии изученных толщ. Знание детальной стратиграфии позволит проводить более обоснованные корреляции геологических событий в мезозойской истории, к чему уже проявлен большой интерес (Книппер, Шараськин, 1995; Зоненшайн, 1987; Казьмин и др.,

1987; Robertson, 1990; Robertson, Woodcock, 1979). Следует заметить, что обычно такие тектонические построения базируются на немногочисленных стратиграфических данных по отдельным образцам из интенсивно дислоцированной и недостаточно изученной группы Диаризос (Шараськин и др., 1995).

Постановка данных исследований приобретает особый интерес после обнаружения значительного перерыва между триасовой формацией Вламбурос и юрской формацией Епископи (Bragin, Krylov, 1991; Брагин, Крылов, 1996). В основании формации Епископи, залегающей на верхнетриасовых образованиях формации Вламбурос, наблюдается скрытый стратиграфический перерыв, не сопровождаемый угловым несогласием и выражющийся в выпадении из разреза отложений всей нижней и значительной части средней юры. Базальные слои формации имеют скорее всего келловейско-оксфордский возраст. Формация имеет кремнисто-карбонатно-терригенный состав и весьма полно охарактеризована остатками радиолярий. Изучение отложений формации Епископи представляет значительный интерес для решения не только различных региональных проблем, но и ряда методических вопросов.

Авторами проводилось изучение формации Епископи в целом ряде разрезов, из которых, однако, ни один не охватывает всего стратиграфического интервала данного подразделения (рис. 1, 2).

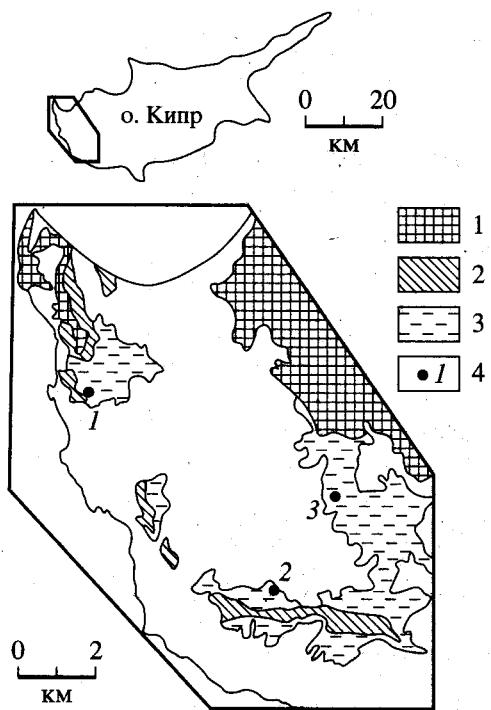


Рис. 1. Расположение опорных разрезов юрских отложений формации Епископи.

1 – область развития офиолитов массива Троодос; 2 – терригенные и офиолитовые меланжи; 3 – группа Айос Фотиос; 4 – местоположение разрезов (1 – бухта Лара; 2 – село Епископи; 3 – село Айос Фотиос).

Для того, чтобы представить строение этой формации, необходимо рассмотреть все частные разрезы. Ниже дается описание трех опорных разрезов.

На крайнем западе, в районе бухты Лара (п-ов Акамас), на верхнетриасовых песчаниках формации Вламбурос залегают (рис. 1, 2):

1. Кремни красные, вишнево-красные, реже светло-зеленые, плитчатые с остатками радиолярий *Acanthocircus suboblongus* (Yao), *A. sp. cf. A. trizonalis* (Rust), *Amphipyndax (?) sp. aff. A. tsunoensis* (Aita), *Angulobrachia purisimaensis* (Pessagno), *Andromeda sp. cf. A. podbielensis* (Ozvoldova), *Archaeodictyomitra sp. cf. A. rigida* Pessagno, *Guexella nudata* (Kocher), *Higumastra imbricata* (Ozvoldova), *H. sp. cf. H. inflata* Baumgartner, *Hsum brevicostatum* Ozvoldova, *H. maxwelli* Pessagno, *H. sp.*, *Mirifusus sp. cf. M. guadalupensis* Pessagno, *M. dianae* (Karrer), *Paronaella mulleri* Pessagno, *Parvingula sp. cf. P. dhimenaensis* Baumgartner, *Protunuma ochiensis* Matsuoka, *P. turbo* Matsuoka, *Ristola altissima* (Rust), *Semihsuum sourdoughense* Pessagno, *Blome et Hull*, *Stichocapsa robusta* Matsuoka, *S. convexa* Yao, *S. sp. aff. S. himedaruma* Aita, *Theocapsa sp. cf. T. pentagona* Aita, *Tricolocapsa sp. cf. T. parvipora* Tan, *Tritrabs ewingi* (Pessagno) предположительно келловейско-раннеоксфордского возраста. Мощность 12 м.

2. Конгломераты красно-бурые, крупногалечные, с известковистым цементом, с галькой кремней-радиоляритов, кремнистых аргиллитов и микритовых известняков и прослоями косослоистых калькаренитов. Галька имеет самую различную степень окатанности. Кроме того, в этом пласте имеются деформированные фрагменты слоев радиоляритов. Радиоляриты содержат остатки юрских радиолярий, комплекс которых аналогичен известному из слоя 1. Мощность 4 м.

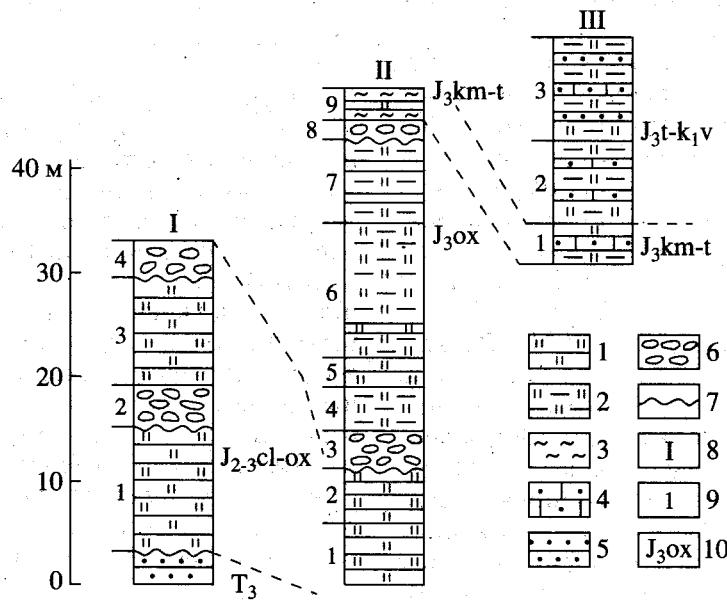


Рис. 2. Строение и сопоставление разрезов юрских отложений формации Епископи.

1 – кремни; 2 – кремнистые аргиллиты; 3 – глины; 4 – калькарениты; 5 – песчаники; 6 – конгломераты и гравелиты; 7 – размыв, несогласие; 8 – номера разрезов (I – Лара; II – Епископи; III – Айос Фотиос); 9 – номера слоев; 10 – возраст.

3. Кремни светло-серые и зеленоватые с прослойками кремней красных и аргиллитов кремнистых зеленых. В кремнях обнаружены радиолярии *Acanthocircus suboblongus* Yao, *Amphipyndax* (?) sp. aff. *A. tsunoensis* (Aita), *Archaeodictyomitra rigida* Pessagno, *Hsuum brevicostatum* Ozvoldova, *Hsuum* sp., *Stichocapsa robusta* Matsuoka, *S. himedaruma* Aita, *Stichomitra tairai* Aita, *Stylocapsa oblongula* Kocher, *Theocapsomma cordis* Kocher предположительно оксфордского возраста. Мощность 10 м.

4. Конгломераты красно-бурые с известковистым цементом, переходящие вверх по разрезу в южнослоистые калькарениты и полосчатые зеленые кремни, содержащие тот же комплекс радиолярий, что и слой 3. Мощность 3.5 м.

Подобные отложения (только без грубых конгломератов) развиты в нижнем течении р. Мавроколимbos, где в прослоях калькаренитов встречены бентосные фораминиферы *Ammobaculites* sp. cf. *A. braunsteini* Cushman et Applin, *Haplophragmium* sp., *Haurania* sp. cf. *H. desepcta* Hens., *Kurnubia* sp., *Mayncina termieri* Hottin., *Orbitopsella* sp., *Pfenderina* sp., *Protopeneroplis striata* Weyn., *Valvulina lugeoni* Sept. средней юры (определение К.И. Кузнецовой). Там же обнаружены радиолярии, предположительно келловейско-раннеоксфордского возраста, близкие к таковым разреза у бухты Лара. Фораминиферы, очевидно, переотложены. В пользу этого можно привести следующие доводы. Во-первых, находки фораминифер приурочены к прослойям калькаренитов, содержащих многочисленные оолиты, пеллеты, раковинный дегрит, т.е. карбонатные образования мелководного происхождения. Во-вторых, сами фораминиферы представлены бентосными видами относительно мелководного происхождения.

Нижняя часть формации Епископи наблюдается также в стратотипическом разрезе в левом борту долины р. Эзуса напротив северной окраины с. Епископи (рис. 1, 2). Контакт с формацией Вламбурос здесь не обнажен. Снизу вверх вскрываются;

1. Кремни красные, розовые, реже зеленоватые и светло-серые, плитчатые, иногда глинистые, с прослойками калькаренитов розовых и зеленых, окремненных, с горизонтом (0.5 м) конгломератов кремнеобломочных в верхней части слоя. Видимая мощность 6 м.

2. Переслаивание кремней-радиоляритов, аналогичных таковым предыдущего слоя, и кремней пелитовых красновато-малиновых, реже зеленовато-серых. В основании слоя два пласта (до 0.5 м) конгломератов кремнеобломочных. Этот слой, а также и предыдущий, охарактеризованы радиоляриями предположительно келловейско-раннеоксфордского возраста, аналогичными обнаруженным в разрезе бухты Лара (слой 1). Мощность 5 м.

3. Грубые конгломераты и гравелиты коричнево-бурые, массивные и комковатые с многочисленными обломками и фрагментами переотложенных пластов кремней и калькаренитов. Нижний контакт слоя резкий и неровный. В средней части слоя горизонт (1 м) калькаренитов и калькаритов. Мощность 4 м.

4. Аргиллиты кремнистые кирпично-красные и красновато-бурые, рыхлые с прослойками красных глин. Мощность 4 м.

5. Кремни и калькарениты окремненные зеленовато-серые с прослойками аргиллитов кремнистых зеленовато-серых. Мощность 3 м.

6. Аргиллиты кремнистые красновато-бурые и зеленовато-серые, в нижней части слоя с частыми прослойками кремней пелитовых красновато-бурых, реже зеленовато-серых, в верхней части слоя с прослойками красных глин. Мощность 13 м.

7. Переслаивание кремнистых пелитов зеленовато-серых, калькаренитов окремненных зеленовато-серых и красноватых, радиоляритов зеленовато-серых и аргиллитов кремнистых зеленовато-серых и красновато-бурых. Слои 4–7 охарактеризованы небогатым комплексом радиолярий: *Acanthocircus suboblongus* Yao, *Hsuum brevicostatum* Ozvoldova, *Protunuma ochiensis* Matsuoka, *Stylocapsa oblongula* (Kocher), *Stichocapsa himedaruma* Aita, *Theocapsomma cordis* Kocher, вероятно, оксфордского возраста. Мощность 8 м.

8. Гравелиты бурые кремне- и карбонатно-обломочные, комковатые, с фрагментами переотложенных пластов кремней и калькаренитов. Нижний контакт очень неровный, со срезанием нижележащих слоев и выполнением карманов. Мощность 2 м.

9. Глины красновато-бурые с прослойками кремней зеленовато-серых и белых с радиоляриями *Podocapsa amphitreptera* Foreman, *Spongocapsula regampla* (Rust), предположительно кимериджско-титонского возраста. Видимая мощность 3 м.

Слои 1–3 этого разреза отвечают отложениям, вскрытые в разрезе бухты Лара. Это нижняя, преимущественно кремнистая, пачка формации Епископи. Она характеризуется наличием горизонтов внутриформационных конгломератов, которые отмечены и в других районах (за исключением бассейна р. Хапотами). Слои 4–8 стратотипического разреза принадлежат к средней, преимущественно глинистой пачке формации. Слой 9 стратотипического разреза относится к верхней части формации Епископи, которая была изучена в разрезе у с. Айос Фотиос (рис. 1, 2).

Здесь, по дороге от с. Айос Фотиос к с. Фалиа, снизу вверх обнажаются:

1. Чередование калькаренитов светло-зеленовато-серых и розовато-зеленых, иногда полосчатых, часто окремнелых, кремней-радиоляритов

зеленовато-серых и красных, аргиллитов кремнистых буро-малиновых. Обнаружены радиолярии *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *Alievium* sp., *Archaeospongophrinum* sp. cf. *A. patricki* Jud, *Emiluvia orea* Baumgartner, *E. pessagnoi* Foreman, *E. premuyogii* Baumgartner, *Lychnocanomma* sp. cf. *L. xiphophora* (Rust), *Mirifusus dianae* (Karrer), *Paronaella* sp. aff. *P. kotura* Baumgartner, *P. sp.* ex gr. *P. pristidentata* Baumgartner, *Podobursa triacantha* (Fischli), *Podocapsa amphitreptera* Foreman, *Pseudocrucella adriani* Baumgartner, *Pseudoeucyrtis* sp., *Ristola altissima* (Rust), *Spongocapsula perampla* (Rust), *S. sp.*, кимериджско-титонского возраста. В верхах слоя появляются радиолярии *Obesacapsula verbana* (Parona), *Sethocapsa cetia* Foreman. Видимая мощность 4 м.

2. Аргиллиты и алевролиты кремнистые буромалиновые тонкоплитчатые с горизонтами (менее 0.05 м) калькаренитов светло-зеленовато-серых полосчатых с радиоляриями *Archaeodictyomitra apiara* (Rust), *Alievium helenae* Schaaf, *Ditrabs sansalvadorensis* (Pessagno), *Emiluvia pessagnoi* Foreman, *Mirifusus mediodilatatus* (Rust), *Parvingula boesii* (Parona), *Podobursa polylophia* Foreman, *Podocapsa amphitreptera* Foreman, *Pseudodictyomitra carpatica* (Lozyniak), *Xitus* sp. aff. *X. alievi* (Foreman), скорее всего, титонско-валанжинского возраста. Мощность 8 м.

3. Переслаивание аргиллитов и алевролитов кремнистых буро-малиновых тонкоплитчатых и скорлуповатых, песчаников серых и зеленовато-серых среднезернистых, кварц-полевошпатовых, массивных, с градационной слоистостью (мощность прослоев до 0.2 м), калькаренитов светло-зеленовато-серых полосчатых и мергелей розово-зеленых плотных, скорлуповатых. Кварц-полевошпатовые песчаники по составу существенно отличаются от песчаников триасовой формации Вламбурс и аналогичны массивным песчаникам, известным в блоках на п-ве Акамас. Ассоциация радиолярий аналогична таковой предыдущего слоя. Мощность 10 м.

Выше залегают аргиллиты с прослойками калькаренитов, содержащих радиолярии валанжина-готерива. Это позволяет датировать также и песчаники Акамас, рассматривая последние как элемент формации Епископи.

Таким образом, юрские отложения формации Епископи представляют собой относительно мощный (до 80–90 м, если суммировать все представленные в данной статье разрезы, учитывая их перекрытия) сложно построенный комплекс разнофациальных отложений (рис. 2). Весь этот разрез может быть разделен на следующие пачки:

1. Кремни-радиоляриты предположительно келловей-оксфорда (до 30 м).

2. Кремнистые аргиллиты предположительно оксфордского возраста (около 25 м).

3. Переслаивание кремнистых аргиллитов, песчаников, калькаренитов и радиоляритов. Скорее всего, кимеридж–валанжин (до 25 м).

Первая пачка представлена тонкоритмичным чередованием радиоляритов (образующих протяженные слои мощностью до 5–7 см) и кремнистых аргиллитов (слои мощностью до 2–3 см, невыдержаные). Изредка присутствуют прослои кальциолитов. Встречаются также горизонты грубых карбонатно-кремнистых конгломератов, образовывавшихся во многом за счет разрушения и размыта накапливавшихся осадков. Повсеместно встречаются богатые ассоциации радиолярий. Эти осадки могли накапливаться в глубоком (ниже глубин CCD) бассейне при относительно спокойных условиях седиментации, нарушаемых лишь редким проникновением дистальных кальцитурбидитов, и иногда прерываемых переотложением с образованием внутриформационных конгломератов. Во время формирования этих конгломератов радиоляриты были слабо литифицированы, в результате чего среди галек кремнистых пород встречаются деформированные фрагменты слоев радиоляритов. Карбонатный матрикс был, по-видимому, совершенно не литифицирован. Эти текстурные особенности могут быть обусловлены формированием данных толщ на склоне, из-за чего периодически возникали срывы, оползание фрагментов пачки и переотложение. По типу ассоциаций микрофауны данные отложения имеют большое сходство с одновозрастными толщами западных районов Средиземноморья (Baumgartner, 1984; Aita, 1987; Baumgartner et al., 1995). Здесь наблюдаются две возрастные ассоциации радиолярий (таблица; фототабл. I–II): предположительно келловейско-оксфордская с *Gueuxella nudata*, *Protunuma turbo*, *Theocapsomma* sp. cf. *T. pentagona* и др. и предположительно оксфордская с *Stylocapsa oblongula*, *Stichomitra tairai*, *Theocapsomma* sp. cf. *T. constricta* и др. Эти комплексы радиолярий содержат большое число проходящих, присутствующих в обеих ассоциациях видов. Нижняя ассоциация сопоставима с ассоциациями зон *Gueuxella nudata*, *Archaeodictyomitra* (?) *mirabilis* и *Amphipyndax tsunoensis* верхнего келловея–нижнего оксфорда Японии и Италии (Aita, 1987) а также с келловей-оксфордскими комплексами тропических областей Атлантики и Западного Средиземноморья и сопоставляется с зоной A-2 келловея–нижнего оксфорда (Baumgartner, 1984). Необходимо отметить, что по последним данным по Средиземноморью (Baumgartner et al., 1995) для многих видов комплекса (*Gueuxella nudata*, *Protunuma ochiensis*, *Mirifusus guadalupensis*, *Higumastra imbricata*), начиная с байоса, принято более широкое вертикальное распространение. Однако в составе исследуемой ассоциации не встречены такие типичные для байоса–бата формы, как *Unuma echinatus*, *U. typicus*.

Распространение видов радиолярий в разрезе юрских отложений формации Епископи

Виды радиолярий	Пачка 1 (келловей–оксфорд)	Пачка 2 (оксфорд)	Пачка 3 (кимеридж–валанжин)
<i>A. suboblongus</i>	++++++	++++++	
<i>A. purisimaensis</i>	+++++		
<i>G. nudata</i>	++++		
<i>H. imbricata</i>	++++		
<i>H. brevicostatum</i>	++++++	++++++	
<i>H. maxwelli</i>	++++		
<i>M. dianae</i>	++++++	++++++	++++++
<i>P. ochiensis</i>	++++++	++++++	
<i>R. altissima</i>	++++++	++++++	++++++
<i>S. sourdoughense</i>	++++		
<i>S. robusta</i>	++++++		
<i>S. convexa</i>	++++		
<i>T. ewingi</i>	++++		
<i>S. himedaruma</i>	++++	++++++	
<i>S. tairai</i>	++++		
<i>S. oblongula</i>	++++	++++++	
<i>T. cordis</i>	++++	++++++	
<i>A. diaphorogona</i>			++++++
<i>E. orea</i>			+++++
<i>E. pessagnoi</i>			++++++
<i>E. premygii</i>			+++++
<i>P. triacantha</i>			++++++
<i>P. amphitreptera</i>			++++++
<i>P. adriani</i>			+++++
<i>S. perampla</i>			+++++
<i>O. verbana</i>			++
<i>S. cetia</i>			++++++
<i>A. apiara</i>			+++++
<i>A. helenae</i>			+++++
<i>D. sansalvadorensis</i>			+++++
<i>P. boesii</i>			+++++
<i>P. polylophia</i>			+++++
<i>P. carpatica</i>			+++++

и др. В то же время присутствуют виды *Semihuum sourdoughense* и *Huum maxwelli*, описанные в Северной Америке и встречающиеся в оксфорде (Pessagno et al., 1993). Необходимо особо указать, что приводившиеся ранее в литературе по Средиземноморью изображения *Huum maxwelli* (Baumgartner, 1984; Baumgartner et al., 1995) невалидны, поскольку не соответствуют диагнозу вида (Pessagno et al., 1993). По этим причинам для данного комплекса предполагается келловей–оксфордский возраст.

Верхний комплекс сопоставим с ассоциациями зон *Amphipyndax tsunoensis*, *Stylocapsa (?) spiralis* и *Gongylothorax sakawaensis* оксфорда (вероятно, среднего) Италии и Японии (Aita, 1987), а также с ассоциациями зон келловея–оксфорда (Baumgartner, 1984; Baumgartner et al., 1995). Здесь также представлены виды достаточно широкого возрастного диапазона (Baumgartner et al., 1995), однако по положению в разрезе можно предполагать оксфордский возраст. Состав ассоциации говорит о значительной степени открытости морского бассейна, в котором формировалась данная толща.

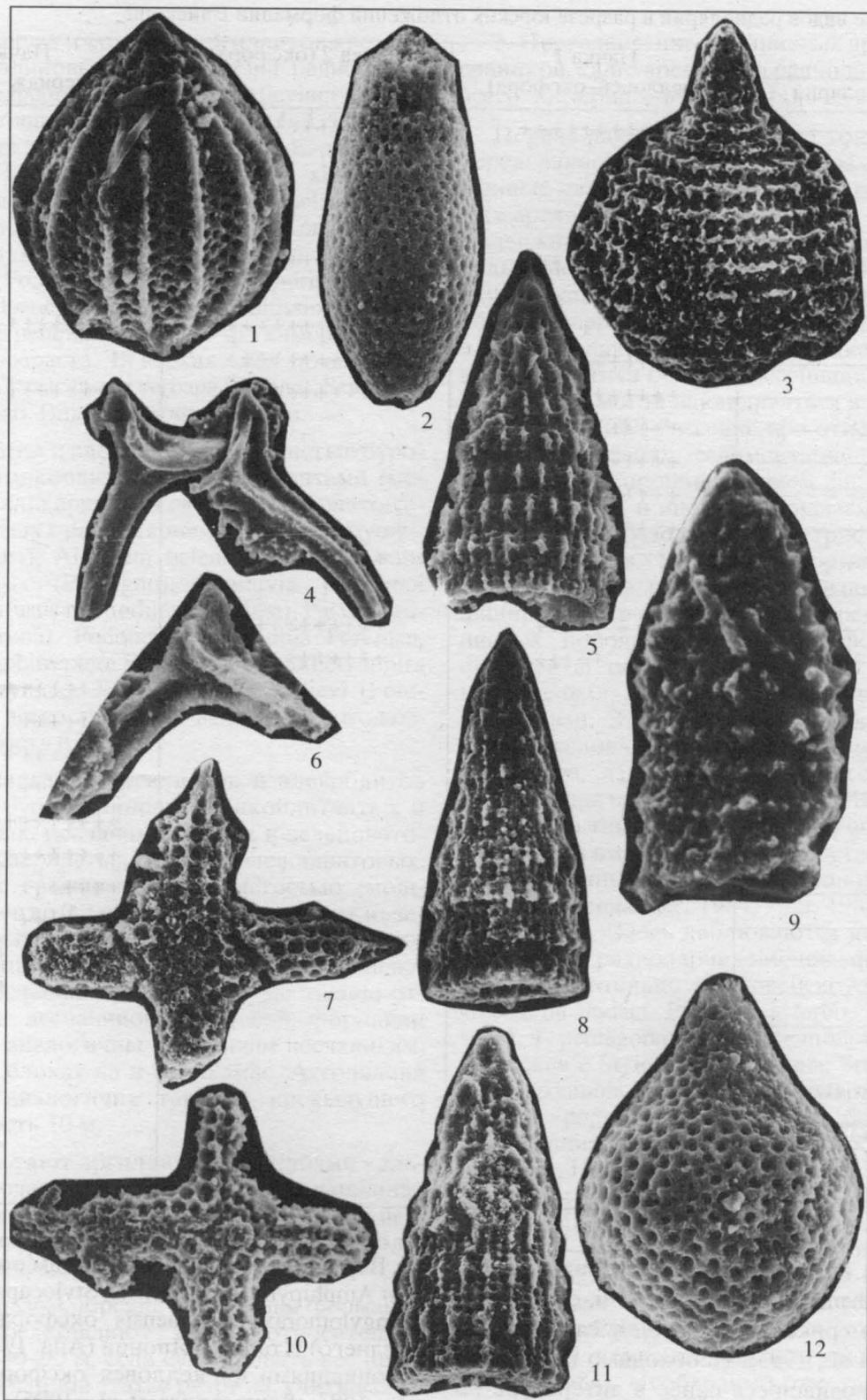


Таблица I. Юрские радиолярии формации Епископи(к табл. I-III)

1 – *Protonuma (?) ochiensis* Matsuoka. $\times 250$. 2 – *Gueuxella nudata* (Kocher). $\times 250$. 3 – *Mirifusus* sp. cf. *M. guadalupensis* Pessagno. $\times 100$. 4 – *Acanthocircus suboblongus* (Yao). $\times 200$. 5 – *Hsuum maxwelli* Pessagno. $\times 180$. 6 – *Acanthocircus* sp. cf. *A. trizonalis* (Rust). $\times 200$. 7, 10 – *Higumastra imbricata* (Ozwoldova). Оба – $\times 180$. 8 – *Hsuum brevicostatum* (Ozwoldova). $\times 180$. 9 – *Parvingula* sp. cf. *P. dhimenaensis* Baumgartner. $\times 250$. 11 – *Semihsuum sourdoughense* Pessagno, Blome et Hull. $\times 180$. 12 – *Stictocapsa convexa* Yao. $\times 250$.

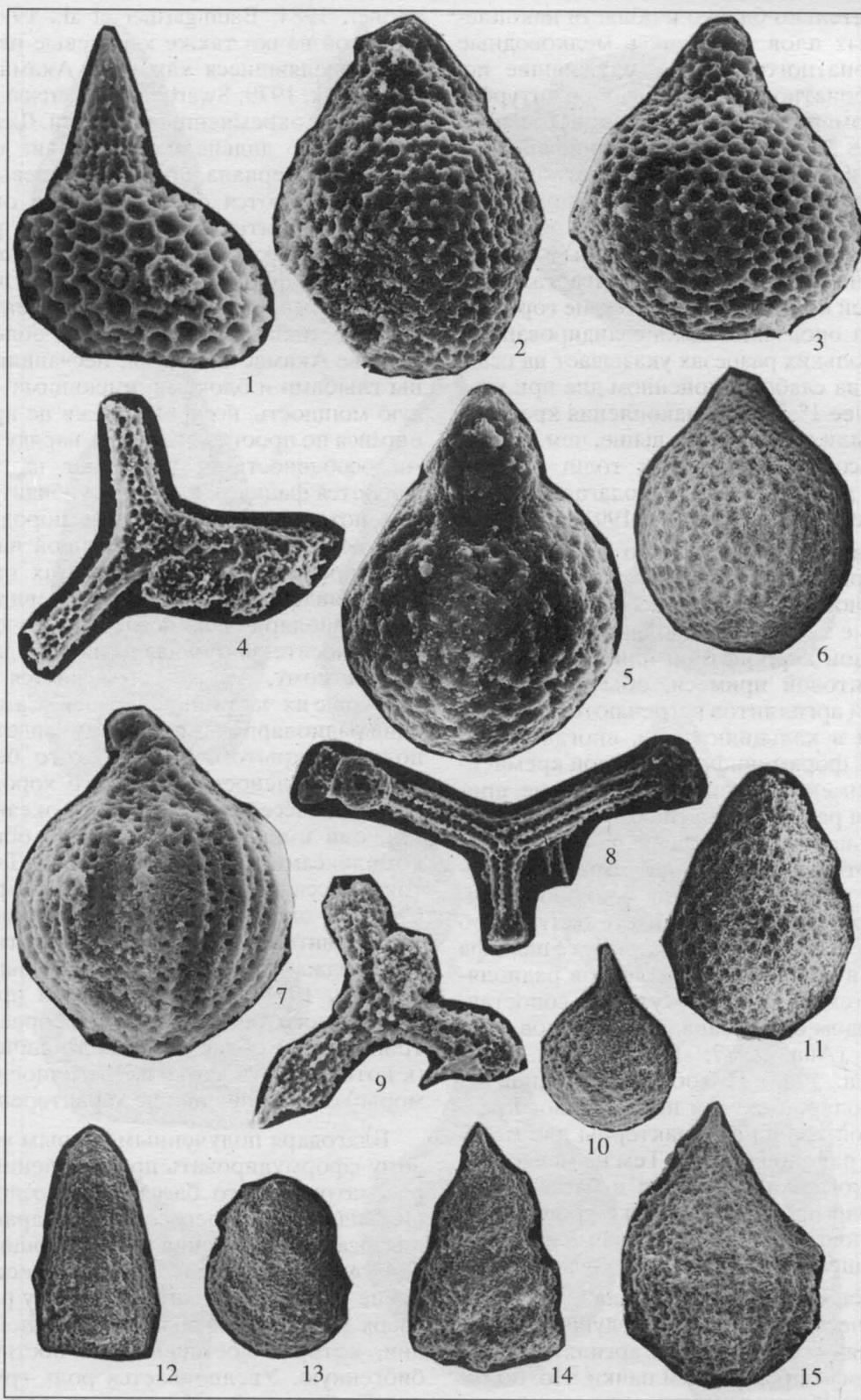


Таблица II. 1 – *Stichocapsa?* sp. $\times 250$. 2, 11 – *Stichocapsa himedaruma* Aita. 2 – $\times 250$, 11 – $\times 180$. 3, 6 – *Stichocapsa convexa* Yao. 3 – $\times 250$, 6 – $\times 180$. 4 – *Angulobrachia* sp. $\times 200$. 5 – *Stichocapsa* sp. aff. *S. himedaruma* Aita. $\times 250$. 7 – *Protunuma* sp. aff. *P. ochiensis* Matsuoka. $\times 250$. 8 – *Tritrabs ewingi* (Pessagno). $\times 180$. 9 – *Paronella mulleri* Pessagno. $\times 200$. 10 – *Stylocapsa oblongula* (Kocher). $\times 180$. 12 – *Archaeodictyomitra* sp. cf. *A. rigida* Pessagno. $\times 180$. 13 – *Theocapsomma cordis* Kocher. $\times 180$. 14 – *Stichocapsa?* sp. cf. *S. tairai* Aita. $\times 180$. 15 – *Linaresia* sp. $\times 180$.

Однако относительно близко к области накопления кремнистых илов находились мелководные области карбонатного шельфа, служившие источником карбонатного материала кальцитурбидитов и конгломератов, при этом происходило и переотложение бентосных фораминифер. Все это указывает на размыв шельфовых отложений. В кальцитурбидитах в резко подчиненном количестве присутствуют и терригенные обломки, обычно хорошо окатанные, по которым можно сделать заключение, что размыву подвергался супракrustальный комплекс. Присутствие горизонтов со следами оползания неконсолидированных осадков в нескольких разрезах указывает на осадконакопление на слабонаклоненном дне при угле наклона не более 1°. Темпы накопления кремнистых осадков были существенно выше, чем, например, для триасовых кремнистых толщ Северо-Востока Азии, для которых предполагалось океаническое происхождение (Брагин, 1991).

В составе второй пачки резко преобладают кремнистые аргиллиты, представляющие собой пелитовые фоновые осадки, содержащие редкие и разрозненные остатки радиолярий, не имеющие выраженной карбонатной или терригенной песчано-алевритовой примеси, обычно красноцветные. Среди аргиллитов встречаются прослои калькаренитов и кальцилютидов, иногда содержащие остатки фораминифер. Прослои кремней-радиоляритов имеют подчиненное значение, причем ассоциации радиолярий существенно обеднены по сравнению с предыдущей пачкой. Здесь очевидно некоторое нарастание темпов осадконакопления и увеличение роли тонкообломочных кальцитурбидитов, что свидетельствует об усилении сноса обломочного материала с шельфа и реализуется в обеднении комплексов радиолярий, которые, тем не менее, могут быть сопоставлены с оксфордом более западных районов Средиземноморья (Aita, 1987; Baumgartner, 1984; Baumgartner et al., 1995). Подобные обеднения ассоциаций радиолярий внутри непрерывного разреза кремнистой толщи нехарактерны для мезозоя восточных районов России. Тем не менее, общий характер осадконакопления в бассейне не изменился, и оно происходило ниже уровня карбонатной компенсации, при хорошей аэрации в условиях повышенного потенциала кислорода.

Третья пачка характеризуется наиболее пестрым литологическим составом. Ведущим типом пород здесь являются кремнистые аргиллиты, аналогичные таковым предыдущей пачки. Но, помимо них, здесь в изобилии встречаются калькарениты и кальцилютиды. Некоторые из них содержат большое количество радиолярий, комплексы которых отличаются значительным богатством и разнообразием (таблица; фототабл. III) и сопоставимы с ассоциациями зон кимериджа–валанжина Западного Средиземноморья и Атлантики (Baum-

gartner, 1984; Baumgartner et al., 1995). Типичны для этой пачки также кварцевые песчаники, ранее выделявшиеся как слои Акамас (Robertson, Woodcock, 1979; Swarbrick, Robertson, 1980), а также слегка окремненные мергели. Для этого этапа несомненно дальнейшее усиление сноса терригенного материала, причем кварцевые песчаники характеризуются очень хорошей окатанностью зерен и развитием ожелезненных "рубашек" по зернам, что говорит об их длительной транспортировке и формировании за счет песков, переживших несколько циклов седиментации и размыва, а также подвергавшихся эоловой эрозии. На п-ве Акамас кварцевые песчаники представлены глыбами и блоками, имеющими 10–20-метровую мощность, но практически не прослеживающимися по простиранию, что, наряду с текстурными особенностями, указывает на то, что они являются фациями каналов турбидитных и зерновых потоков. В большинстве пород радиолярии еще более редки, чем во второй пачке, лишь в калькаренитах и кальцилютидах они обильны. Такое явление объясняется, очевидно, перемывом радиолярий с их последующей концентрацией. Относительно малая мощность данной пачки, по-видимому, также объясняется перемывом осадков с их частичной эрозией. Сами же ассоциации радиолярий по-прежнему свидетельствуют в пользу открытого тропического бассейна нормальной солености, имевшего хорошую связь с другими бассейнами Мирового океана. В частности, они имеют большое число общих видов с комплексами кимериджа–титона Дальнего Востока России (Вишневская, 1991; Брагин, 1993). Следует, однако, отметить отсутствие на Кипре представителей рода *Parvingula*, типичных для кимериджа–титона Корякского нагорья (Вишневская, 1991), что объясняется приуроченностью данного таксона строго к бореальной и субтропической областям. Для тропического пояса (к которому относится и Восточное Средиземноморье) он совершенно не характерен.

Благодаря полученным данным можно по-новому сформулировать представления о развитии рассматриваемого бассейна в позднем мезозое. Очевиден общий регressiveный характер изменения осадконакопления, выражавшийся в постепенном уменьшении роли кремнистых пород и смене их терригенными. По всему разрезу снизу вверх усиливается роль терригенной седиментации, которая постепенно полностью замещает биогенную. Увеличивается роль грубообломочной турбидитной седиментации, и при этом постепенно утрачивает свое значение снос кальцитурбидитов, но все большее количество терригенного материала поступает с континентального блока. В это время отлагались лишь тонкообломочные турбидиты, которые в кимеридже–титоне стали одним из преобладающих типов пород.

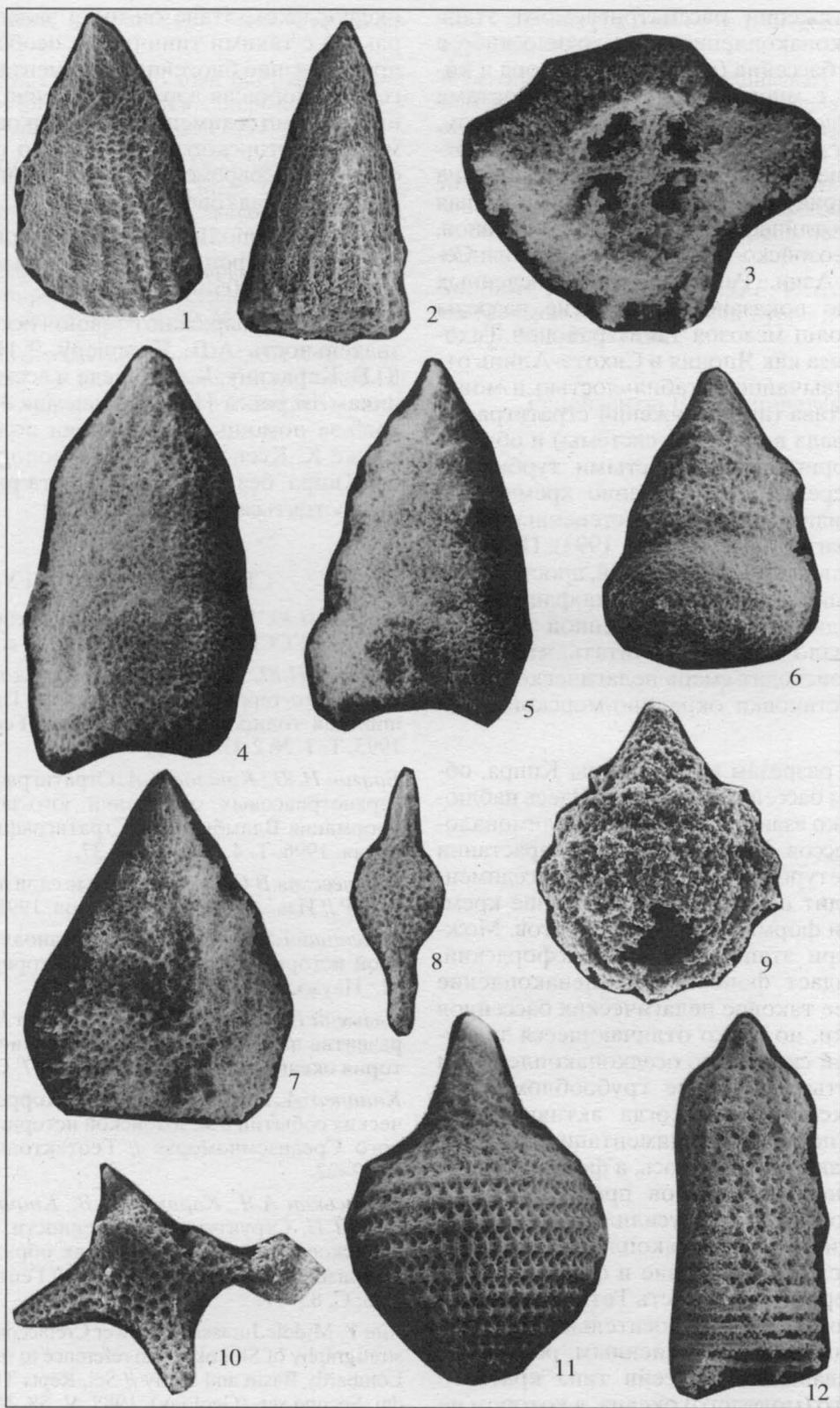


Таблица III. 1 – *Semihsuum* sp. $\times 180$. 2 – *Hsuum* sp. cf. *H. brevicostatum* (Ozwoldova). $\times 180$. 3 – *Higumastra* sp. $\times 100$. 4, 5 – *Spongocapsula perampla* Pessagno. Оба $\times 100$. 6 – *Obesacapsula verbana* (Parona). $\times 75$. 7 – *Spongocapsula* sp. $\times 100$. 8 – *Archaespongoprunum* sp. cf. *A. patricki* Jud. $\times 180$. 9 – *Obesacapsula cetia* Foreman. $\times 75$. 10 – *Podocapsa amphitreptera* Foreman. $\times 100$. 11 – *Mirifusus dianae* (Karrer). $\times 100$. 12 – *Ristola altissima* (Rust). $\times 180$.

На всем протяжении рассматриваемого этапа развития осадконакопление происходило либо в краевой части бассейна (келловей-оксфорд и кимеридж-титон с многочисленными горизонтами турбидитов), либо в относительно небольшом, возможно полузамкнутом водоеме (оксфорд, когда отмечается нетипичная для открытого бассейна фауна радиолярий). Этими особенностями данная область резко отличается от таких палеоокеанов, как позднепалеозойско-мезозойские бассейны Северо-Востока Азии. Ранее на многочисленных примерах было показано, что многие разрезы кремнистых толщ мезозоя таких районов Тихоокеанского пояса как Япония и Сихотэ-Алинь отличаются чрезвычайной стабильностью и монотонностью состава (на протяжении стратиграфического интервала в одну–две системы) и обычно венчаются терригенно-кремнистыми турбидитами, причем переход от собственно кремнистых осадков к турбидитам является постепенным (Matsuoka, 1984; Брагин, 1991; Брагин, 1993). По существу, здесь наблюдается отчетливый, простой и однонаправленный процесс смены монофациальной кремнистой седиментации терригенно-турбидитовой. Это давало основание считать, что в данном случае происходит смена пелагической (океанической) обстановки окраинно-морской (Matsuoka, 1984).

Судя же по разрезам верхней юры Кипра, обстановка в этом бассейне была иной. Здесь наблюдается несколько взаимосвязанных (и взаимоожженных) процессов. При постепенном нарастании терригенно-турбидитовой (фоновой) седиментации происходит периодическое усиление кремненакопления и формирования турбидитов. Можно наметить три этапа: келловей-оксфордский, когда преобладает фоновое кремненакопление (напоминающее таковое пелагических бассейнов Палеопацифики, но резко отличающееся значительно большей скоростью осадконакопления) и широко развиты различные грубообломочные турбидиты; оксфордский, когда активизировалась фоновая пелитовая седиментация, кремненакопление резко уменьшилось, а формирование грубообломочных турбидитов прекратилось, и кимеридж-титонский, когда усилились все три типа седиментации – кремненакопление, фоновое терригенное осадконакопление и формирование турбидитов. Вероятно, эта часть Тетиса в поздней юре представляла собой относительно глубоко-водный, обладавший расчлененным рельефом, активно развивавшийся бассейн типа краевого моря или малого (молодого) океана, в котором не было условий для собственно океанического (пелагического) осадконакопления, но который, тем не менее, имел свободные связи с Мировым океаном. Общий характер осадконакопления на большом протяжении этого периода можно определить как гемипелагический. Лишь на келловей-

оксфордском этапе он имел эвпелагический характер с такими типичными особенностями, как преобладание биогенной седиментации над терригенной, хорошая аэрация бассейна, относительно низкий темп седиментации. Осадконакопление кимеридж-титонского этапа можно считать весьма сходным с современным гемипелагическим океаническим осадконакоплением.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 93-05-9126).

Авторы выражают свою искреннюю признательность А.Л. Книпперу, Т.Н. Херасковой, Ю.В. Каракину, К.Г. Каледе и всем другим участникам 10 рейса НИС “Академик Николай Страхов” за помощь в проведении полевых работ, а также К. Ксенофонту из Геологической службы Кипра, без чьего участия эта работа не могла бы состояться.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Брагин Н.Ю.*. Радиолярии и нижнемезозойские толщи Востока СССР. М.: Наука, 1991. 125 с.
- Брагин Н.Ю.*. Стратиграфия юрско-нижнемеловых кремнисто-терригенных отложений Приморья (горбушинская толща) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т. 1. № 2. С. 93–99.
- Брагин Н.Ю., Крылов К.А.* Стратиграфия и литология верхнетриасовых отложений юго-западного Кипра (формация Вламбурос) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1996. Т. 4. № 2. С. 28–37.
- Вишневская В.С.* Радиоляриевые слои позднего мезозоя СССР // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991. № 2. С. 57–81.
- Зоненшайн Л.П.* Введение: восстановление геологической истории океана Тетис // История океана Тетис. М.: Наука, 1987. С. 5–7.
- Казьмин В.Г., Рику Л.Э., Сборщиков И.М.* Строение и развитие пассивной окраины восточного Тетиса // История океана Тетис. М.: Наука, 1987. С. 39–57.
- Книппер А.Л., Шараськин А.Я.* Корреляция тектонических событий в мезозойской истории северо-восточного Средиземноморья // Геотектоника. 1995. № 1. С. 12–22.
- Шараськин А.Я., Каракин Ю.В., Книппер А.Л., Хераскова Т.Н.* Структурные особенности, состав и тектоническое значение мезозойских образований группы Диаризос (юго-западный Кипр) // Геотектоника. 1995. № 5. С. 83–91.
- Aita Y.* Middle Jurassic to Lower Cretaceous radiolarian biostratigraphy of Shikoku with reference to selected sections in Lombardy Basin and Sicily // Sci. Repts Tôhoku Univ. Sendai. Second ser. (Geology). 1987. V. 58. № 1. P. 1–91.
- Baumgartner P.O.* A Middle Jurassic–Early Cretaceous low-latitude radiolarian zonation based on Unitary Associations and age of Tethyan radiolarites // Eclogae geol. helv. 1984. V. 77. № 3. P. 729–837.
- Baumgartner P.O., O'Dogherty L., Gorican S. et al.* Middle Jurassic to Lower Cretaceous Radiolaria of Tethys: Oc-

- currences, Systematics, Biochronology. Mem. Geol. (Lausanne). 1995. № 23. 1172 p.
- Bragin N.Yu., Krylov K.A.* Radiolarian biostratigraphy of the Ayos Photios Group (Mamonia Complex, Cyprus) // INTERRAD VI. University of Firenze. 1991. P. 18.
- Krylov K.A., Kaleda K.G., Bragin N.Yu.* Structure of South-Western Cyprus // L.P. Zonenshain Mem. Conf. on Plate Tectonics. Moscow. 1993. Inst of Oceanology Russ. Acad. of Sci. GEOMAR, Kiel. Germany. P. 72–73.
- Matsuoka A.* Togano Group of the Southern Chichibu Terrane in the western part of Kochi Prefecture, southwest Japan // J. Geol. Soc. Japan. 1984. V. 90. № 7. P. 455–477.
- Pessagno E.A., Jr., Blome Ch.D., Hull D.M., Six W.M.* Jurassic Radiolaria from the Josephine ophiolite and overlying strata, Smith River subterrane (Klamath Mountains), north-west California and southwestern Oregon // Micropaleontology. 1993. V. 39. № 2. P. 93–166.
- Robertson A.H.F.* Tectono-sedimentary evolution of the Eastern Mediterranean Neatethys: Summaries, questions and answers // Intern. Earth Sci. Cong. on Aegean Reg. 1–6 Oct. 1990. Izmir, Turkey. IESCA Publ. 1990. V. 2. P. 236–278.
- Robertson A.H.F., Woodcock N.H.* Mamonia Complex, southwest Cyprus: Evolution and emplacement of a Mesozoic continental margin // Bull. Geol. Soc. America. 1979. Part 1. V. 90. P. 651–655.
- Swarbrick R.E., Robertson A.H.F.* Revised stratigraphy of the Mesozoic rocks of southern Cyprus // Geol. Mag. 1980. V. 117. № 5. P. 547–563.

Рецензенты В.С. Вишневская, И.А. Басов