

УДК 563.12.551.762

ЭВОЛЮЦИЯ ЮРСКИХ ТЕТИЧЕСКИХ ФОРАМИНИФЕР

© 1994 г. К. И. Кузнецова

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

Поступила в редакцию 31.01.93 г.

Рассмотрено развитие фораминиферовых сообществ, обитавших в бассейнах Восточного Средиземноморья на протяжении юрского времени. В основу положен материал, собранный в Сирии во время работ 1986 - 1991 гг., а также коллекции фораминифер из юрских отложений сопредельных стран, Крыма, Кавказа и Юго-Западной Европы.

На основании анализа систематического состава сообществ, их изменений во времени и пространстве выделены этапы развития фораминифер, связанные с динамикой юрского морского бассейна. Различные по составу и структуре фаунистические группировки приурочены к разным фациально-экологическим условиям и структурно-фациальным зонам. Протяженность отдельных этапов примерно соответствует геологическому веку (ярусу).

Используя в качестве критериев биологические особенности рассматриваемой фауны – морфотип доминант, темпы эволюции, толерантность, активность формообразования, ареалы, степень эндемизма, можно выделить две крупные стадии (мегафазы) развития тетических фораминифер – ранне-среднеюрскую и позднеюрскую - раннемеловую.

Эволюция фораминифер, как и любой группы организмов – процесс многокомпонентный, темпы и направленность которого зависят от ряда факторов: биологических особенностей рассматриваемой группы, комплекса абиотических факторов, степени зависимости от них данных организмов, миграций видов и т.д.

Большинство этих факторов не являются стабильными на протяжении времени, отвечающему даже наименьшему этапу развития фораминифер, в нашем случае – зоне. Чем шире исследованная область, развитие данной группы и продолжительнее рассматриваемый временной интервал их развития, тем сложнее складывается картина, но тем достовернее она должна быть.

Огромные акватории мезозойского океана Тетис, населенные в юрское время разнообразной и богатой биотой, в том числе фораминиферами, представляют исключительный интерес для исследований подобного рода.

Располагая обширным материалом по юрским фораминиферам Сирии, частично Израиля, а также по Крыму и Кавказу, в более ограниченной мере – по Западной Европе, мы постарались, приняв их за основу и используя опубликованные данные по другим регионам Тетиса – Франко-Испанским Пиренеям, Алжиру, Марокко, Синаю, Саудовской Аравии, Ирану и Ираку, составить представление об особенностях их развития в пределах данного региона.

Анализ сообществ фораминифер включал изучение особенностей их систематического состава, зависимости от фациально-экологических условий, размеры ареалов как сообществ, так и важнейших их компонентов (преимущественно

на родовом уровне), морфологические признаки доминантных групп.

По доминантным группам юрские фораминиферы рассматриваемой территории принадлежат к цикламминидово-пфендеринидовому типу фауны простейших (Gordon, 1970; Басов и др., 1972; Басов, 1974; Кузнецова, Горбачик; 1985), населявших тропические и субтропические акватории Тетиса.

По экологическому типу – это бентосные формы, т.е. организмы, подверженные жесткому фациальному контролю. Планктонные фораминиферы, начинающие в юре свое развитие, немногочисленны и редки, однако присутствуют в отложениях трех из изученных семи ярусов.

По палеобиогеографическому признаку рассматриваемые сообщества включают тропические тетические эндемики, субтропические достаточно широко распространенные формы и космополитные элементы, широко известные также за пределами Тетиса в Бореальном поясе (boreально-космополитные элементы) – рис. 1.

Учитывая сказанное, мы попытались наметить основные этапы развития фораминифер на протяжении юрского времени в Сирии и проследить их в сопредельных регионах Средиземноморской области.

Первый этап, отвечающий нижней юре, не подразделенный в Сирии на ярусы, выделяется по фауне в Марокко и юго-западной Франции. Он характеризуется развитием представителей сем. Orbitopsellidae – форм, ограниченных в своем распространении тропической областью Тетиса. Обитавшие одновременно с ними псевдоциклеммины, литуосепты, хаурания и пфендерины, также

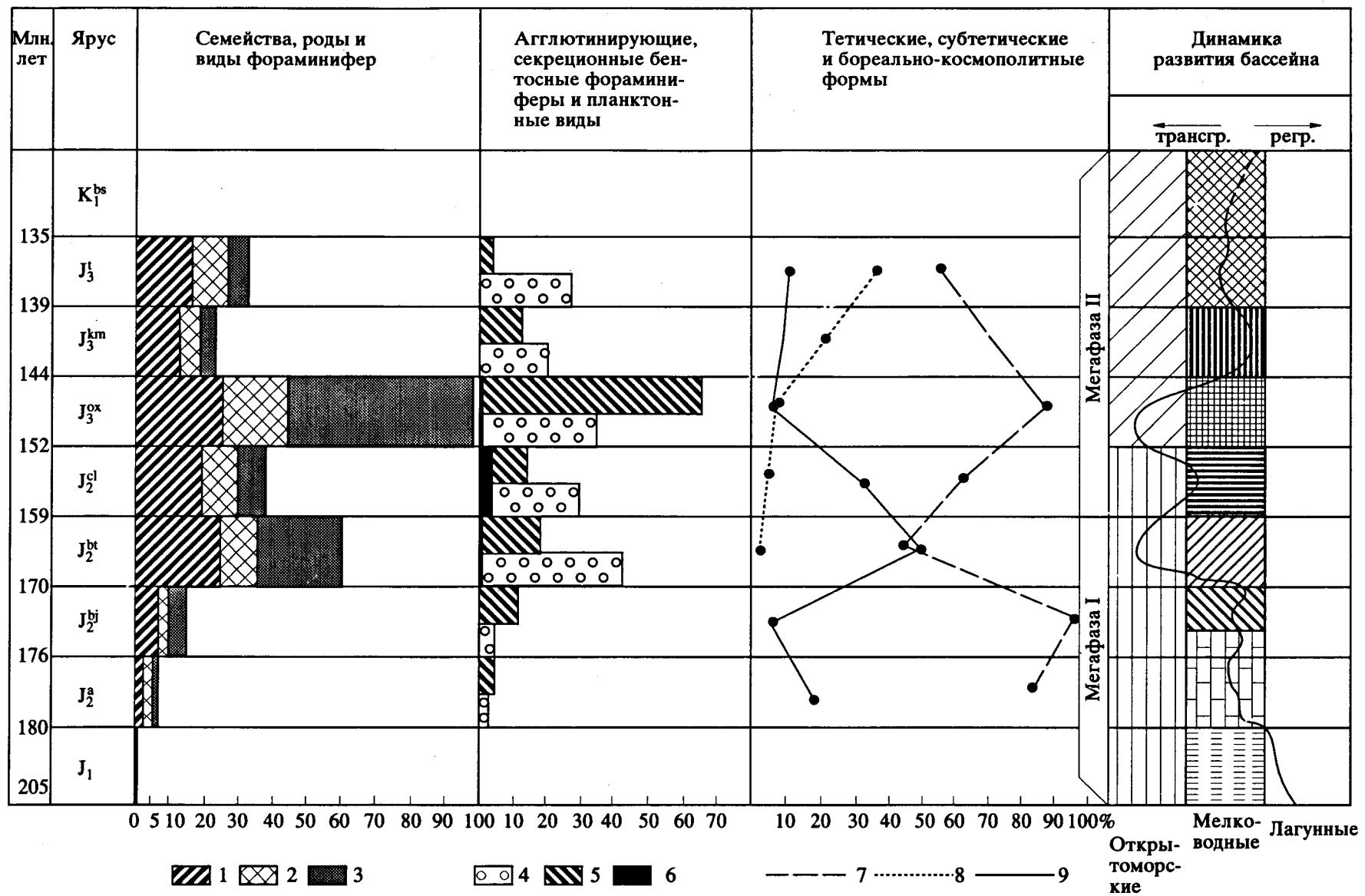


Рис. 1. Соотношение различных таксономических, экологических и палеобиогеографических компонентов в юрских танатоценозах фораминифер Сирии.

1 – семейства; 2 – роды; 3 – виды; 4 – агглютинирующие бентосные фораминиферы; 5 – секреционные бентосные фораминиферы; 6 – планктонные фораминиферы; 7 – boreально-космополитные формы; 8 – субтетические формы; 9 – тетические формы.

относящиеся к числу эндемиков, имели, однако, более широкое стратиграфическое распространение и в Восточном Средиземноморье известны в средней и частично в верхней юре. В Сирии нижне-юрские отложения формировались в условиях мелководного, местами опресненного бассейна, о чем можно судить по обедненному составу фораминифер и присутствию пресноводных остракод. В Крыму этому времени соответствует накопление осадков таврической серии, лишенных фораминифер.

Второй этап охватывает стратиграфический интервал, отвечающий аалену - нижнему байосу и характеризуется в Сирии доминированием бореально-космополитных элементов (роды *Praelatimarcina*, *Epistomina*, *Lenticulina*, *Citharina*) при подчиненной роли тетических эндемиков. Эти ассоциации формировались в Сирии в юго-западной части страны в условиях медиолиторали. Близкие сообщества развивались на этом этапе на Синайском п-ове в сходных условиях обитания (Said, Barakat, 1958).

Третий этап по времени соответствует байосскому веку. Преемственность в развитии фауны от предыдущего этапа проявилась в устойчивом преобладании секреционных бентосных фораминифер, подчиненной роли тетических элементов. Широкое распространение этих ассоциаций в Средиземноморье позволяет не только четко соопасывать по ним осадки байосского яруса Алжира, Марокко, Синая и юго-западной Сирии, но выделять единую стадию развития этой фауны.

Четвертый – батский этап соответствует обширной трансгрессии и отличается в Средиземноморской области развитием фораминферовых ассоциаций различного типа, приуроченных к различным частям быстро расширявшегося бассейна. На юге и юго-западе Сирии, в Синае и на севере Африки продолжают доминировать бореально-космополитные элементы, в центральной и северо-западной частях Сирии, в Юго-Западной Франции и Алжире они играют подчиненную роль при резком возрастании количественного и систематического разнообразия тетических эндемиков. Впервые появляются планктонные фораминиферы (роды *Conoglobigerina* и *Globuligerina*). Обновление состава сообществ фораминифер отмечается на родовом уровне – в пределах Сирии с началом или серединой батского этапа развития фораминифер связано появление 18 родов (рис. 2).

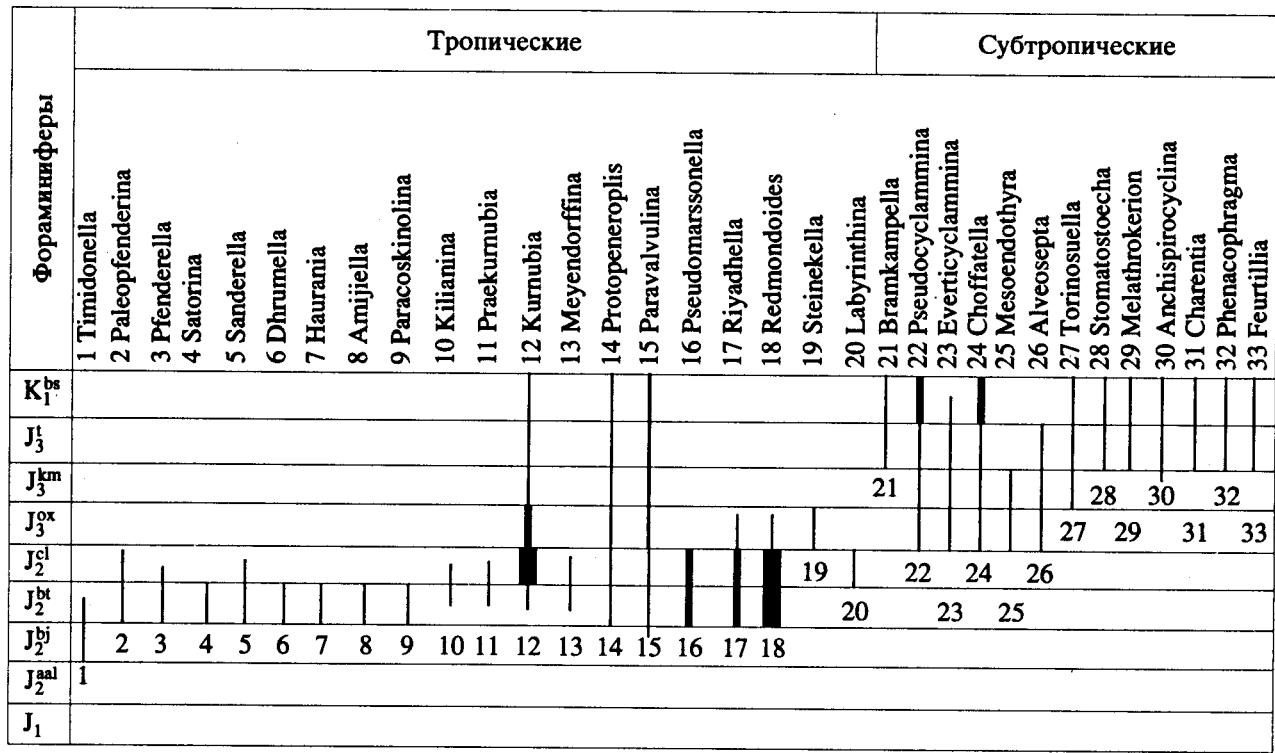
Пятый этап в развитии юрских фораминифер охватывает келловейское время, отмеченное в Восточном Средиземноморье некоторым сокращением морской трансгрессии и увеличением дифференциации фациально-экологических обстановок в этих акваториях. Четко выделяются два типа сообществ, в целом унаследованных по составу от более древних батских фаун. Юго-запад Сирии, Синайский полуостров – области накопления терригенно-карбонатных осадков и развития

сообществ, в которых доминируют бореально-космополитные элементы. Более малочисленные тетические формы обитали здесь в условиях мелководной медиолиторали и карбонатной платформы. Северо-запад Сирии, Франко-Испанские Пиренеи, Марокко в келловейское время были местами обитания тепловодных тетических эндемиков. Крым и Кавказ характеризуются развитием сообществ переходного типа, существенная роль в которых принадлежала бореально-космополитным элементам. Продолжают развиваться планктонные фораминиферы, видовое разнообразие которых возрастает.

Шестой этап существенных преобразований фораминферовых сообществ в Средиземноморье связан с расширением морской трансгрессии в оксфордское время. Систематическое разнообразие этой группы достигает максимальных значений, резко возрастает роль секреционных бентосных форм, продолжают развиваться планктонные фораминиферы. Соотношение бореально-космополитных и тетических элементов 9 : 1. Оно незначительно колеблется в разных участках бассейна. Отмечается устойчивость состава сообществ в удаленных регионах. Характерно выравнивание обстановок обитания фауны в условиях широкой трансгрессии, достигавшей в Сирии центральной части страны (Пальмириды). В Крыму и на Кавказе, так же как и в Сирии и Израиле, отмечается появление и широкое распространение ряда новых таксонов (*Everticyclammina*, *Choffatella*, *Mesoendothyra*, *Alveosepta*), развитие которых продолжается до конца юры, а некоторых и в меловое время.

Начало *седьмого* – кимериджского – этапа связано с регressiveвой фазой бассейнов Восточного Средиземноморья и общей перестройкой структурного плана этого региона. Это отразилось на обеднении систематического состава данной фауны и мозаичном распространении осадков кимериджа на территории Сирии. Здесь они локализованы, в основном, в юго-западной части страны, тесно связаны по составу и сходным условиям с одновозрастными породами Израиля и характеризуются заметным преобладанием в сообществах фораминифер бореально-космополитных элементов над тетическими. В северо-западной части Сирии, где кимериджские породы сохранились в виде отдельных выходов, комплексы фораминифер обогащаются субтетическими элементами (род *Torinosuella*). Агглютинирующий бентос доминирует над секреционным в сообществах фораминифер. Планктонные фораминиферы в осадках прибрежно-мелководной области не встречены.

Восьмой, завершающий этап развития фораминифер охватывает конец юрской и начало меловой эпохи, объединяя в единой стадии развития титонские и берриасские сообщества. Распространение отложений этого возраста на Ближнем



— 1 — 2 — 3

Рис. 2. Стратиграфическое распространение некоторых родов фораминифер (тетиический и субтропический типы тетиической фауны).

1 – 1 – 2 вида; 2 – 3 – 5 и более видов; 3 – 5 видов.

Востоке ограниченное и мозаичное. Систематическое разнообразие состава сообществ – высокое. Соотношение рассмотренных выше групп – тетиических, субтетиических и бореально-космополитных сохраняется прежним – доминируют субтетиические и космополитные элементы, тетиические эндемики немногочисленны. Начало этого этапа отмечено обновлением родового состава тетиической фауны – появляются шесть новых родовых таксонов, основное развитие и распространение которых происходит уже в меловое время. Все эти роды относятся к субтропической фауне, они широко развиты на Ближнем Востоке, в Крыму, на Кавказе, в Юго-Западной Европе и на севере Африки. Характерно, что преобразование состава фораминифер на юрско-меловом рубеже в Тетисе столь же не резко выражены, как и в Бореальных акваториях. Обновление фауны на этой границе не выходит за пределы видового уровня. Основной момент формирования новых меловых элементов – начало и середина позднего титона.

Рассматривая изменение фораминифер в неизменной связи и на фоне развития юрских тетиических бассейнов мы не коснулись таких важнейших моментов, как биологические особенности данной группы, темпы эволюции и пространственное распространение.

Исходя из того, что скорость эволюции таксонов в нашем случае рода (поскольку говоря об эволюции мы оперируем в основном родовыми категориями) обратно пропорциональна длительности его существования, мы попытались выяснить, какие моменты были переходными в темпах эволюции, что объединяет и что различает тетиических фораминифер в разные моменты юрской истории, выявляются ли какие-либо морфологические закономерности в их развитии.

Представляется, что в развитии тетиических юрских фораминифер Средиземноморья можно выделить две крупных стадии или две мегафазы, различающиеся следующими признаками: морфотипом доминант, темпами эволюции, широтой распространения, интенсивностью формообразования, степенью эндемизма, уровнем толерантности.

Первая мегафаза охватывает значительный по времени период – от ранней юры (плинсбах - тоар) до конца средней юры (келловей). Характерные особенности фораминиферовых сообществ этой мегафазы следующие: 1) развитие высокоспециализированных форм со сложным строением экзо- и эндоскелета – особый морфотип; 2) высокая степень эндемизма фауны на уровне семейств; 3) пониженная толерантность, как результат

высокой специализации рассматриваемой фауны; 4) ограниченные ареалы родов и семейств; 5) высокие темпы эволюции на родовом уровне. Продолжительность существования родов 5,5 - 11 млн. лет, видов 1 - 3 млн. лет, что соответствует одной - двум зонам аммонитовой шкалы; 6) высокая активность формообразования.

Вторая мегафаза эволюции тетических фораминифер охватывает всю позднюю юру и начало раннего мела и характеризуется следующими особенностями: 1) развитием, наряду с высокоспециализированными формами более приспособленных конкурентноспособных групп, в основном из семейства *Lituolidae*, приобретающих доминантное значение; 2) иной морфотип доминант; 3) меньшая степень эндемизма сообществ (на уровне родов); 4) умеренная толерантность; 5) более широкие ареалы, охватывающие как тропическую, так и субтропическую области Тетиса (Восточное Средиземноморье, Крым, Кавказ, Северная Африка, Центральная Европа); 6) умеренные темпы эволюции. Продолжительность существования родовых таксонов 17 - 21 млн. лет. Характерно, что темпы эволюции видов не снижаются по сравнению с предыдущим этапом, продолжительность существования видов по-прежнему составляет 1 - 3 млн. лет.

Таковы особенности развития фораминифер, обитавших в Средиземноморье в юрское время.

Рассматриваемые закономерности эволюции этой группы основываются на анализе видовых ассоциаций фораминифер, детально исследованных для территории Сирии.

Анализ развития и распространения рассматриваемых в Сирии сообществ, их состава, структуры и стратиграфического распространения показывает следующее.

Наиболее богатые и разнообразные по систематическому составу ассоциации фораминифер приурочены к отложениям батского, келловейского, оксфордского и титонского ярусов. Отложения лейаса, аалена, байоса и кимериджа, имеющие более ограниченное распространение в Сирии, характеризуются менее обильными сообществами, хотя в отдельных разрезах они также достаточно богаты и разнообразны по систематическому составу. Количественные соотношения бентосных форм с секреционной и агглютинированной раковиной изменяется очень значительно, причем для большинства ярусов характерно преобладание агглютинирующих форм над секреционными и только в байосское и оксфордское время секреционные фораминиферы имели преимущественное развитие в составе бентосных танатоценозов. Это связано с проникновением в Восточное Средиземноморье в отдельные моменты геологической истории бореально-космополитных форм, преимущественно из семейств *Lenticulinidae* и *Vaginulinidae*, являющихся доми-

нантными в сообществах Бореального пояса, Мадагаскара, западной части Индостана, Канадского Атлантического шельфа. Что же касается планктонных фораминифер, то они, как было отмечено выше, немногочисленны и представлены единичными экземплярами: *Globuligerina bathoniana* (Pazdro), *G. calloviensis* K. Kuzn., *G. meganomica* K. Kuzn. и *G. oxfordiana* (Grigelis). В то же время значение этих видов для стратиграфии и корреляции исключительно важное – все они являются видами-индексами соответствующих фораминиферовых зон бата, келловея и оксфорда, имеют субглобальное распространение и могут быть использованы для сопоставления разрезов различных палеобиохорий – провинций, областей и поясов.

АНАЛИЗ ВИДОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

Наиболее древними из изученных в Сирии отложений юры являются породы лейаса, содержащие крайне обедненный по составу комплекс фораминифер. Они встречены в двух разрезах – в пределах Анти-Ливана близ с. Арне и в Приморских хребтах у с. Дждейда. В первом из указанных разрезов присутствуют редкие экземпляры *Trochammina nana* Brady, известной из лейаса Западной Европы и комплекс остракод, включающий *Procytheridea magnicoutensis* Apostolescu, *P. sermoiensis* Apostolescu, *P. triebel* Klingler, *P. vermiculata* Apostolescu *Procytheridea* sp., *Progonocythere strilla* Sylvester-Bradley, *Aphelocythere kuhni* Triebel et Klinger, *Isobrythoclypris ovalis* Bate and Coleman, *Cytherelloidea* sp., *Limnocythere* sp. nov. A, *Limnocythere* sp. nov. B. В разрезе у с. Дждейда обнаружены раковины *Involutina liassica* (Jones) – вида, характерного для лейасовых отложений Европы и Северной Америки.

Отложения средней юры представлены всеми четырьмя ярусами и содержат богатые и разнообразные танатоценозы фораминифер.

Наиболее древними в средней юре являются комплексы с *Ammobaculites cobbani* Loeblich et Tappan, *Lenticulina protracta* (Bornemann), *Citharina chlaltrata* (Terquem.), *C. pauperata* (Terquem.) *Praelamarckina humilis* Kaptarenko, характеризующие ааленские и аален-байосские отложения. Как видно из приведенного списка, данные комплексы фораминифер включают в основном бореально-космополитные элементы. Последние представлены родами *Lenticulina*, *Astacolus* и *Citharina*, широко развитыми в Западной Европе, на Мадагаскаре, Синайском полуострове и в Марокко. Это видовое сообщество встречено впервые в пределах Сирии и присутствует только в юрских отложениях юго-западной части Анти-Ливана (разрез у с. Арне в горах Хермон, предгорье хребта Джебель-Шейх). При достаточном видовом разнообразии указанный комплекс богат и по количеству экземпляров присутствующих видов, представле-

ных десятками раковин как микро-, так и мегалосферической генерации. Это относится и к литуолидам – раковины ряда видов *Ammobaculites* здесь весьма многочисленны. Что касается вида *Praelamarckina humilis* Kapt., известного из аалена юга Европейской части СССР, то он представлен единичными очень мелкими экземплярами и встречается в этих слоях спорадически.

Байосские комплексы фораминифер имеют отчетливую преемственность от более древних – в них также присутствуют многочисленные бореально-космополитные лентикулиниды и вагинулиниды, однако, тетических эндемиков здесь не встречено. Общий систематический состав сообщества значительно обогащается: он включает до 30 видов из 11 родов и 7 семейств. Особо следует отметить появление в байосское время представителей цератобулиминид (рода *Praelamarckina*, *Lamarckella*, *Reincholdella*) и эпистоминид (род *Epistomina*). Эти формы имеют широчайшее географическое распространение, однако, являясь бентосными организмами, они приурочены к определенным фациально-экологическим обстановкам и, как правило, связаны с шельфовыми неглубоководными осадками медиолиторали. Существенно иное сообщество видов встречено в байосе Приморских хребтов. Оно значительно беднее по составу, чем присутствующее в Анти-Ливане и состоит преимущественно из редких лентикулин (*Lenticulina polymorpha* (Terq.) L. veta Hoffman), маргинулин (*Marginulina solida* Terq.) и нодозарий.

В пределах Курд-Дага и Пальмирид палеонтологически охарактеризованные байосские отложения не встречены.

Батское время в Восточном Средиземноморье, как и во многих других регионах мира, связано с широким развитием морской трансгрессии. Отложения этого возраста в Сирии распространены очень широко, практически повсеместно в областях развития юры, и содержат богатые и разнообразные комплексы фораминифер. Их систематический состав существенно отличается от байосского за счет обновления и обогащения сообществ, включающих до 65 видов, относящихся к 42 родам из 24 семейств.

Доминантную роль в данных ассоциациях фораминифер приобретают формы с агглютинированной раковиной, секреционные виды отходят на второй план. Появляются первые представители планктонных фораминифер, которые немногочисленны по числу экземпляров единственного присутствующего в этих отложениях вида – *Globuligerina bathoniana* (Pazdro). В батское время на территории Сирии обитали различные по составу сообщества фораминифер, среди которых можно выделить два основных типа. Первый развит в Анти-Ливане и включает в основном широко распространенные формы литуолид, лентикулинид и полиморфинид. Присутствуют здесь также

Ophtalmidiidae, *Trocholinidae*, *Ceratobuliminidae* и планктонные *Globigerinidae*. Систематический состав комплекса близок к составу батского сообщества фораминифер, описанного на Синайском полуострове в хребте Махара (Said, Barakat, 1958). Наиболее характерными видами здесь являются *Reophax horridus* (Schwager), *Recurvoides bartouxi* Said et Barakat, *Ammobaculites fontinensis* Terquem, *A. suprajurassicus* (Schwager), *A. hermonensis* sp. n., *Lenticulina polymorpha* (Terquem), *Citharina proxima* (Terquem), *Lamarckella antiqua* Kapt., *Globuligerina bathoniana* (Pazdro). Существенно иной состав имеет сообщество, развитое в батских отложениях Приморских хребтов, Курд-Дага и Пальмирид. Здесь доминирующую роль приобретают тетические эндемики из семейств *Cyclamminidae* (роды *Amijiella*, *Dhrumella*), *Spirocyclinidae* (*Haurania*), *Dorothiidae* (*Eomarssonella*), *Protolixoplectidae* (*Pseudomarssonella*, *Riyadhella*), *Dictioconidae* (*Kilianina*, *Meyendorffina*, *Paracoscinolina*). Важнейшая роль принадлежит семейству *Paleopfenderinidae*, представленному многочисленными видами родов *Paleopfenderina*, *Pfenderella*, *Praekugubia*, *Kurnubia*.

По изменению состава фораминифер батские отложения Приморских хребтов, где сообщества наиболее богаты и представительны, удается подразделить на нижний и верхний подъярусы, в пределах которых выделены зоны или слои с фауной. Смена комплексов отчетливая, систематический состав устойчивый на всей территории развития данного типа фауны. Для нижнего бата характерны следующие виды *Haurania deserta* Henson, *Amijiella amiji* (Henson), *Redmondoides lugeoni* (Septfontaine), *Pseudomarssonella primitiva* Redmond, *Riyadhella arabica* Redmond, *Protopeneroplis striata* Weynschenk, *Paleopfenderina trochoidea* (Smout et Sugden), *Dhrumella evoluta* Redmond, *Globuligerina bathoniana* (Pazdro). Следует отметить почти полное отсутствие бореально-космополитных элементов, характерных для “южного” хермонского комплекса.

Таким образом, начало батского времени связано с существенными преобразованиями систематического состава фауны фораминифер – появлением новых родовых таксонов из числа тетических эндемиков (рис. 2) и сокращением роли бореально-космополитных элементов.

В позднебатское время эти тенденции продолжали развиваться – на рубеже раннего и позднего бата возникают еще четыре рода и продолжают свое развитие рода, возникшие в начале батского времени – *Paleopfenderina*, *Pfenderella*, *Satorina*, *Sanderella*, *Dhrumella*, *Haurania*, *Amijiella*, *Protopeneroplis*, *Pseudomarssonella*, *Riyadhella*, *Redmondoidea*. Граница между подъярусами устанавливается по обновлению видового состава, сокращению роли представителей родов *Haurania* и *Amijiella* и появлению видов, перечисленных выше новых тетических родов. Среди наиболее характерных видов верхнего бата следует отметить *Kilianina*

blancheti Pfen., *Meyendorffina bathonica* Auroze and Bizon (виды-индексы соответствующей зоны), *Paracoscinolina occitanica* Peyb., *Praekurnubia crusei* Redm., *Kurnubia bramkampi* Redm., *Berthelinella paradox* (Berth.), *Limognella dufaurei* Pell. and Peyb., *Paleopfenderina salernitana* (Sart. and Cresc.), *Mesendothyra croathica* Gusić, *Pseudomarssonella bipartita* Redm., *Globuligerina bathoniana* (Pazdro) (Pellisie et al., 1984).

Начало келловейского времени связано с сокращением трансгрессии и некоторым обеднением состава сообществ фораминифер, в котором продолжают свое развитие виды и роды, появившиеся в бате. Отчетливо выявляется преемственность келловейских сообществ от батских. Значительная часть позднебатских видов продолжает существовать в келловее. Новые родовые таксоны не возникают. Важная роль в структуре комплекса по-прежнему принадлежит тетическим эндемикам, наряду с которыми появляются формы широкого географического распространения – *Polymorphinidae* (*Eoguttulina*, *Globulina*), *Ammodiscidae* (*Ammodiscoidea*), *Verneuilinidae* (*Paleogaudryina*), *Haplophragmoididae* (*Haplophragmoides*). Планктонные фораминиферы продолжают свое развитие – на смену *Globuligerina bathoniana* (Pazdro) приходят келловейские виды: *Globuligerina meganomica* K. Kuznetsova и *G. calloviensis* K. Kuznetsova. Они по-прежнему немногочисленны, но встречаются как в чисто карбонатных отложениях, так и в терригенно-карбонатных осадках. Систематический состав сообществ, в котором продолжают преобладать агглютинирующие формы менее разнообразен, чем в батское время: в келловее представлено 16 семейств 29 родов и около 60 видов фораминифер.

В келловейское время, так же как и в батское, намечается два типа видовых сообществ: в Анти-Ливане по-прежнему преобладают формы широкого географического распространения, в Приморских хребтах значительную роль играют тетические эндемики. Систематический состав келловейских сообществ не позволяет дать двуличное деление этого яруса (так же как в Крыму). Он изменчив в пространстве и различается в разрезах разных структурно-фаунистических зон, однако в полных и непрерывных разрезах основной видовой комплекс прослеживается от кровли бата до подошвы оксфорда без существенных изменений. Наиболее характерными видами в Анти-Ливане являются: *Lituotuba nodus* Kos., *Kurnubia palastiniensis* Henson, *Paleogaudryina varsovicensis* Biel. et Poz., *Nautiloculina oolithica* Mohler, *Ammobaculites fontinensis* (Terquem).

В Приморских хребтах состав комплекса следующий: *Ammodiscoidea magharaensis* Said et Barakat, *Sanderella laynei* Redm., *Steinekella crusei* Redm., *Kurnubia palastiniensis* Henson, *Paleopfenderina salernitana* (Sart. et Cresc.), *Astacolus pellucida*

Said et Barakat, *Frondicularia spissa* (Terq.), *Reinholdella dreheri* Bart.

Оксфордское время связано со значительным расширением морской трансгрессии, вследствие чего отложения оксфорда пользуются в Восточном Средиземноморье, в частности, в Сирии очень широким распространением. Они содержат богатейшие фаунистические сообщества, среди которых важное место принадлежит фораминиферам. Для последних характерно высокое систематическое разнообразие, устойчивость состава сообществ на обширных территориях (что обеспечивалось широкими миграциями фауны), высокая плотность популяций большинства видов, связанная с относительной стабильностью условий в палеобассейнах, присутствие планктонных форм, отчетливое преобладание секреционного бентоса над агглютинирующими, доминирующими участие в структуре комплексов бореально-космополитных широко распространенных видов над тетическими эндемиками. Указанные особенности характерны для оксфордских фораминиферовых ассоциаций во всех участках развития этих отложений в Сирии. Богатство систематического состава (28 семейств, 46 родов и более 100 видов) позволило проследить смену сообществ и выделить зоны в пределах нижнего и верхнего подъяруса оксфорда, на которые мы подразделили этот ярус. Раннеоксфордские ассоциации фораминифер, изученные в разрезах Анти-Ливана (Хадар, Роуда, Вади Аль Карн) включают следующие виды: *Alveosepta jaccardi* (Schrodt), *Ammobaculites coprolithiformis* (Schwag.), *Pseudocyclammina maynci* Hott., *Mesoendothyra* sp., *Lenticulina brueckmanni* (Mjatl.), *L. quenstedti* (Guemb.), *L. russiensis* Mjatl., *Astacolus vacillantes* Esp. et Sigal, *Planularia beierana* (Guemb.), *Citharina entypomatus* Esp. et Sigal, *C. paralella*, Biel. et Poz., *Marginulinopsis suprajurasicus* (Schwager), *Conorboides paravalendisensis* Reiss, *Spirillina kuebleri* Mjatl., *Epistomina nemunensis* Grig., *E. porcellanea* Brueckm., *Globuligerina oxfordiana* (Grig.).

Как видно из приведенного комплекса, он состоит в основном из широко распространенных форм секреционного бентоса, известных в Бореальном поясе, Мадагаскаре, Синайском полуострове, Западной Европе, Канаде, Крыму. Это создает основу для корреляции по этой фауне отложений выделенной здесь зоны *Lenticulina brueckmanni*–*Globuligerina oxfordiana*, установленной в таком же объеме и близком составе в нижнем оксфорде европейской части России, Крыма и Кавказа (Стратиграфия и корреляция ..., 1985).

Отложения среднего - верхнего оксфорда, как правило, связаны с подстилающими нижеоксфордскими породами постепенным переходом. Наблюдается отчетливая преемственность в развитии сообществ фораминифер. Обновление состава отмечается в основном на видовом уровне за счет появления следующих характерных для

верхнего оксфорда форм: *Reophax metensis* Franke, *Haplodragnium lutzei* Hanzl., *Ammobaculites braynsteini* Cushm., *Trocholina transversarii* Paalz., *Lenticulina quenstedti* (Guemb.), *L. audax* Loebt. et Tapp., *Steinekella steineki* Redm. Последний вид относится к *Paleopfenderinidae*, типичному для Тетиса и ограниченному в своем распространении его пределами. Присутствием в оксфорде родов *Steinekella*, *Pseudocyclammina* и *Everticyclammina* ограничивается участие в данных сообществах тетических и субтетических эндемиков, немногочисленных по видовому составу, однако, в некоторых слоях представленных массовым количеством раковин.

Стабильность систематического состава позднеоксфордских ассоциаций фораминифер во всех известных местонахождениях Сирии обеспечила широкое распространение установленных здесь зон, которые могут рассматриваться как зоны общей шкалы. Близкие, хотя и более обедненные сообщества фораминифер обнаружены в оксфорде Пальмирид, который ранее считался отсутствующим в этой части Сирии (Jarmakani *et al.*, 1989).

Кимериджское время в пределах Сирии связано с началом перестройки структурного плана, обширными поднятиями и сокращением морского бассейна. Все это наложило отпечаток на состав, структуру и пространственное распространение комплексов фораминифер.

Отложения кимериджа ограничены в своем распространении и в основном локализованы в Анти-Ливане (разрезы Вади Аль Карн, Вади Фавуар). В мелководных осадках, преимущественно в органогенно-обломочных, оолитовых и строматопоровых известняках присутствует обедненное видовое сообщество фораминифер следующего состава: *Reophax hounstoutensis* Lloyd., *Triplasia jurassica* Mjatl., *Marssonella doneziana* Dain., *M. heiti* Dieni et Massari, *Citharina lepida* (Schwag.), *Alveosepta personata* (Tobler). Последний вид является видом-индексом одноименной зоны, широко распространенной в карбонатных фациях Средиземноморской области. В то же время это единственный "тетический" вид в сообществе. Остальные виды относятся к широко распространенным эврификальным формам. Близкое по составу, но обогащенное тетическими элементами сообщество встречено в Приморских хребтах (карьер Никола) в отложениях, отнесенных нами к кимериджу. Здесь отмечены *Ammobaculites pellucida* Said et Barakat, *Pseudocyclammina* sp., *Alveosepta personata* (Tobler), *Nautiloculina oolithica* Mohler, *Lenticulina subtilis* (Wins.). Анализ этого сообщества показывает, что оно включает 14 семейств, 20 родов и 25 видов, из которых большая часть представлена агглютинирующими формами. Планктонные виды отсутствуют. Количественный состав комплекса обеднен.

На остальной территории Сирии кимериджские породы либо не отлагались (Курд-Даг), либо подверглись размыву, связанному с предмеловыми поднятиями. Следы их сохранились в отдельных пунктах в виде переотложенной в меловых отложениях фауны остракод и фораминифер (разрез Вади Джаннам в Приморских хребтах).

Титонское время является завершающим этапом в юрской истории геологического развития Сирии. Предмеловые поднятия охватили большую часть территории страны и лишь в единичных разрезах сохранились осадки титонского возраста. Они изучены в Анти-Ливане (разрезы Вади Аль Карн, Сед Аль Карн, Вади Фавуар) и в Приморских хребтах в разрезе близ г. Кадмус. Комплексы фораминифер из этих пород, богатейшие по составу, представлены массовым числом особей и включают широко распространенные зональные виды – *Anchispirocyclina lusitanica* (Egger) и *Melathrokerion eospiralis* Gorb. Одноименная зона выделяется в титонских отложениях Сирии, Крыма, Кавказа и, по-видимому, может быть установлена в Марокко. Более детально титонские отложения подразделить не удается вследствие того, что титон в Сирии представлен не в полном объеме. Характерной особенностью титонских ассоциаций фораминифер Анти-Ливана является ее смешанный состав, включающий как тетические и субтетические эндемики, так и космополитные формы. Здесь отмечено сообщество следующего состава: *Gaudryina vadazi* Cushm. et Glaz., *Stomatostoecha compressa* Gorb., *Melathrokerion eospirialis* Gorb., *Alveosepta powersi* (Redm.), *Verneuilina angularis* Gorb., *Marssonella heiti* Dieni et Mass., *Anchispirocyclina lusitanica* (Egger), *Pseudocyclammina* sp. 1, *Kurnubia jurassica* Redmond. Существенно иной по видовому составу комплекс обнаружен в титонских породах в Приморских хребтах (разрез Кадмус), где присутствуют преимущественно тетические эндемики – *Bramkampella arabica* Redm., а также субтетические виды – *Choffatella decipiens* Schlum., *Anchispirocyclina lusitanica* (Egger), *Pseudocyclammina parvula* Hott., *Feurhillia frequens* Maync, *Torinosuella* sp. и др. Сообщество очень обильно по количеству раковин присутствующих видов. Оно включает не только собственно титонские виды, но и формы, начинающие свое существование в титоне и продолжающие свое развитие в меловое время. По-видимому, в указанном разрезе сохранилась самая верхняя часть юрских отложений – верхний титон и переходные слои к берриасу.

Таким образом, анализ изменения и развития фораминиферовых сообществ на протяжении юры позволяет сделать следующие выводы.

1. Анализ изменений фораминифер, связанный с динамикой юрских морских бассейнов Средиземноморья, позволяет выделить ряд этапов, различающихся составом, структурой и распространением видовых сообществ. Большая часть

этих этапов по протяженности отвечает геологическому веку (ярусу). Основываясь на биологических особенностях рассматриваемых фораминифер можно выделить две крупные стадии (мегафазы) в их эволюции: ранне-среднеюрскую и позднеюрскую - раннемеловую. Критериями выделения этих мегафаз являются: морфотип доминант, степень эндемизма, толерантность, темпы эволюции, интенсивность формообразования, размеры ареалов. Сравнение этих этапов показывает, что биологические изменения этой фауны происходили значительно медленнее, чем перестройки, непосредственно связанные с абиотическими факторами в бассейнах их обитания.

2. Наиболее четкие уровни обновления состава фораминифер отмечаются в основании батского века, в верхнем бате, в начале оксфорда и в основании титона. Все эти рубежи отмечены появлением новых таксонов родового ранга.

3. В средней юре (аален - келловей) все возникающие родовые таксоны являются тропическими эндемиками. Начиная с поздней юры (оксфорд - титон), вплоть до раннего мела (берриас - баррем) новые элементы сообществ представлены исключительно субтropическими родами, ареалы которых значительно шире и выходят за пределы тропической области Тетиса.

4. Изменение состава фораминифер на границе юры и мела в Средиземноморской области носит тот же характер, что и в Бореальном поясе – обновление состава отмечается только на видовом уровне, преемственность меловых фаун от

юрских высокая, появление новых элементов (родов) происходит в основном в титоне, развитие их продолжается в раннем мелу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Басов В.А.* Палеогеография Севера Евразии в мезозое. М.: Наука, 1974. 195 с.
- Басов В.А., Вахрамеев В.А., Крымгольц Г.Я. и др.* Проблема перемещения материков в юрском и меловом периодах по палеобиогеографическим данным // Междунар. геол. конгресс, XXIV сессия, докл. сов. геологов. Палеонтология. М.: Наука, 1972. С. 104 - 113.
- Кузнецова К.И., Горбачик Т.Н.* Стратиграфия и фораминиферы верхней юры и нижнего мела Крыма. М.: Наука, 1985. 133 с.
- Стратиграфия и корреляция верхней юры СССР по фораминиферам. М.: ГИН АН СССР, 1985. 126 с.
- Gordon W.A.* Biogeography of Jurassic foraminifera // Bull. Geol. Soc. America. 1970. V. 1. № 6. P. 1689 - 1704.
- Jarmakani E., Kuznetsova K., Grigelis A., Hallak L., Bittar M.* The appearance of Upper Jurassic deposits in Palmyrides // Syrian J. Geologie. 1989. № 14. P. 22 - 24.
- Pellissie T., Peybernes B., Rey J.* The larger benthic foraminifera from the Middle / Upper Jurassic of SW France (Aquitaine, Causses, Pyrenees) // Biostratigraphic, paleoecologic and paleobiogeographic interest // Benthos'83. 2nd Symp. int. Benthic Foraminifera. Pau, Bordeaux. 1984. P. 479 - 489.
- Said R., Barakat M.G.* Jurassic microfossils from Gebel Maghara, Sinai, Egypt // Micropaleontology. 1958. V. 4. № 3. P. 231 - 272.