

Телеваева

В. А. КРАШЕНИННИКОВ

Стратиграфия
миоценовых отложений
Средиземноморья
по фораминиферам

V. A. KRASHENINNIKOV

Stratigraphy
of the Miocene deposits
of the Mediterranean
on the base of Foraminifera

Transactions, vol. 220

Publishing Office «Nauka»

Moscow 1971

В. А. КРАШЕНИННИКОВ

Стратиграфия
миоценовых отложений
Средиземноморья
по фораминиферам

Труды, вып. 220

Издательство «Наука»

Москва 1971

Стратиграфия миоценовых отложений Средиземноморья по фораминиферам. Крашенинников В. А. М., «Наука», 1971 г.

В монографии рассматривается стратиграфия миоценовых отложений Средиземноморья по фауне планктонных и бентосных фораминифер, устанавливаются подразделения, единые для миоцена Средиземноморья, проводится сопоставление последних со стратотипами ярусов миоцена. Анализируются также зависимость бентосных и планктонных фораминифер от условий осадконакопления и геологическое развитие Средиземноморья в миоценовое время.

Табл. 4. Илл. 50. Библ. 353 назв.

Редакционная коллегия:

академик *А. В. Пейве* (главный редактор),
академик *В. В. Меннер, Т. Г. Павлова, П. П. Тимофеев*

Ответственный редактор

Д. М. Раузер-Черноусова

Editorial Board:

Academician *A. V. Peive* (Editor-in-chief),
Academician *V. V. Menner, T. G. Pavlova, P. P. Timofeev*

Responsible editor

D. M. Rauser-Chernousova

ВВЕДЕНИЕ

Как известно, разработка единой стратиграфической шкалы третичных отложений (палеогена и неогена) представляет собой чрезвычайно сложную задачу, а полученные к настоящему времени результаты весьма далеки от совершенства. И то, и другое положения особенно справедливы в отношении неогеновых отложений.

Обширные палеогеновые бассейны тропической и субтропической области характеризовались, как правило, свободным сообщением и нормальной соленостью морской воды. Комплексы фораминифер (особенно планктонных) из осадков этих бассейнов на значительных расстояниях обнаруживают большую общность видового состава. Быстрое изменение планктонных фораминифер во времени послужило основой для создания детальных зональных схем стратиграфического расчленения палеогена СССР, Италии, Австрии, Югославии, Сирии, АРЕ, Тринидада, США и других стран. Синхронность изменения фауны фораминифер позволяет уверенно коррелировать разрезы палеогеновых отложений удаленных областей (Крымско-Кавказский бассейн, Средиземноморье, Карибский бассейн). Конечно, при сопоставлении разрезов палеогеновых отложений мы и сейчас сталкиваемся с большими трудностями. Они связаны с сильными изменениями комплексов фораминифер в различных типах осадков, слабой изученностью стратиграфического распространения бентосных видов, биогеографическими особенностями микрофауны и т. д. Дальнейшие микропалеонтологические исследования и установление коррелятивных (синхронных) комплексов планктонных и бентосных фораминифер приведут в недалеком будущем к надежному сопоставлению разнофациальных отложений палеогена. Но уже сейчас можно сказать, что те противоречия, которые существуют между геологами различных стран в отношении объема ярусов, подотделов и даже отделов палеогена, связаны не столько с трудностями корреляции, сколько с самой методикой выделения единиц международной стратиграфической шкалы. Действительно, в одних работах наблюдается ориентация на стратотипы палеогеновых ярусов Западной Европы. Другие авторы предлагают новые ярусы, основываясь на этапах геологической истории крупных по площади регионов. Третьи опираются на развитие фауны, учитывая при этом различные ее группы и по-разному понимая особенности развития.

Несколько иное положение сложилось со стратиграфией неогена. Альпийские тектонические движения конца палеогенового — начала неогенового времени привели к существенному изменению палеогеографической обстановки в тропической и субтропической областях. Площади, занимаемые морскими бассейнами с нормальной соленостью воды, сократились. Возникли бассейны полузамкнутого типа — Предальпийский, Венский, Паннонский, Предкарпатский, Крымско-Кавказский, Месопотамский, Центрально-Иранский, Предгималайский и др. Основная черта последних — чередование отложений нормальной солености с осадками

солонатоводных, опресненных и засоленных водоемов, а иногда и слоями континентальных пород. Неогеновые отложения полузамкнутых бассейнов, как правило, расчленены на дробные стратиграфические подразделения, которые обычно хорошо прослеживаются в пределах всего бассейна осадконакопления. Но сопоставление неогеновых отложений различных полузамкнутых бассейнов, а также их корреляция с осадками открытых морей и океанов является сложной проблемой, поскольку здесь мы встречаемся с совершенно разными (по видовому и родовому составу) типами фаун. Поэтому достаточно точного сопоставления неогеновых отложений, например, Крымско-Кавказской области, Средиземноморья и Карибского бассейна, пока не существует. Подобное обстоятельство еще более затрудняет (по сравнению с палеогеном) разработку единой стратиграфической шкалы неогена.

Вторую причину отсутствия общепринятой стратиграфической шкалы неогена нужно видеть в крайне неудачном выборе стратотипов миоценовых ярусов. Они территориально разобщены, а слагающие их осадки формировались в бассейнах различного типа. Стратотипы аквитанского и бурдигальского ярусов находятся на юго-западе Франции, тортонского — на севере Италии, но все они приурочены к районам, некогда занятым открытыми морскими бассейнами нижне- и среднемиоценового времени. Гельветский ярус имеет свой стратотип в Швейцарии, в Предальпийском неогеновом прогибе, где наблюдается чередование осадков различной солености. Стратотипический разрез мессинского яруса расположен на острове Сицилия. Подстилающие породы миоцена и покрывающие осадки плиоцена характеризуются здесь исключительно нормальноморской фауной, но отложения самого мессинского яруса представлены чередованием глин, мергелей и гипсов с бедной, угнетенной микрофауной. Вообще микропалеонтологическая характеристика отложений миоценовых ярусов в стратотипических разрезах недостаточно ясная. Особенно это касается стратотипов аквитанского, гельветского и мессинского ярусов. Исключение составляют стратотипы тортонского и, пожалуй, бурдигальского ярусов.

Неудивительно, что вопрос об объеме ярусных подразделений миоцена даже для осадков открытых морских бассейнов Средиземноморья, Карибской и Индо-Тихоокеанской области относится к числу остро дискуссионных проблем. Толщи отложений с одними и теми же ярусными названиями далеко не всегда являются одновозрастными, и подчас нельзя доверять сопоставлению «по названиям». Естественная реакция на сложившуюся ситуацию — возникновение новых ярусных схем. В качестве примера можно сослаться на ярусы с буквенной индексацией в Индо-Тихоокеанской области, местные ярусы Новой Зеландии и Австралии, ярусную шкалу Клейнпелля (Kleinpell, 1938) для миоценовых отложений Калифорнии, ярусы Ренца (Renz, 1948) для миоцена Венесуэлы. Сам факт установления новых ярусных шкал отражает большие затруднения при корреляции местных стратиграфических единиц со стандартными ярусами миоцена Европы.

Неопределенность объема ярусных подразделений для осадков открытых полносоленых морских бассейнов оказывает отрицательное влияние на стратиграфию миоценовых отложений полузамкнутых бассейнов, где понимание объема ярусов еще более неопределенно, а подчас становится просто произвольным. В результате геологи, изучающие стратиграфию миоценовых отложений Крымско-Кавказского бассейна и впадин Центральной Европы, приходят к выводу о необходимости разработки местных ярусных шкал. В основе выделения ярусов лежит анализ развития фауны и геологической истории того или иного крупного по площади региона. Эти местные ярусы обычно легко узнаются в пределах какого-либо одного бассейна, но практически не применимы для других регионов.

Из вышесказанного следует, что разработка единой стратиграфической шкалы неогена как бы распадается на две самостоятельные, но дополняющие друг друга задачи. Первая из них — это проблема единой ярусной шкалы неогеновых отложений открытых морских бассейнов; вторая — стратиграфия неогеновых отложений полузамкнутых бассейнов и корреляция их с отложениями полносоленых морских бассейнов. Только синтез этих двух проблем позволит прийти к выводу о существовании единой стратиграфической шкалы неогена и ее основных чертах или же заставит нас отрицать такую шкалу. В последнем случае придется говорить отдельно о стратиграфической шкале открытых бассейнов и, вероятно, о нескольких самостоятельных шкалах неогена полузамкнутых бассейнов.

Первая из упомянутых задач является первой в точном значении этого слова, ибо прежде всего необходимо получить ясное представление о развитии фораминифер в его, так сказать, чистом виде. С таким развитием фораминифер можно познакомиться только на примере осадков открытых морских бассейнов, где режим нормальной солености не нарушался местными опреснениями или осолонениями. Этой задаче и посвящена настоящая работа. Точнее, части ее, ибо мы рассматриваем стратиграфию миоценовых отложений и свойственные им фораминиферы, но не касаемся плиоцена. Кроме того, в поле нашего зрения находится миоцен открытых морских бассейнов тропической и субтропической области (примерно от 46° юж. шир. до 47° сев. шир.). Миоценовые отложения умеренной и бореальной области не затрагиваются, хотя в северной части бассейна Тихого океана и в странах северо-западной Европы они пользуются значительным распространением и имеют (северо-западная Европа) свою особую ярусную шкалу.

Число еще нерешенных проблем, связанных с биостратиграфией миоценовых отложений, достаточно велико. Самыми важными нам кажутся следующие вопросы, которым, очевидно, и нужно уделить главное внимание.

1. Какие естественные стратиграфические подразделения устанавливаются (по фораминиферам) в миоценовых отложениях открытых полносоленых бассейнов?

Под «естественными подразделениями» подразумеваются единицы стратиграфической шкалы, в основе выделения которых лежит эволюционное развитие фауны. Каждое из них характеризуется определенным набором комплексов планктонных и бентосных фораминифер, отличных от таковых из сходных фаций подстилающего и покрывающего стратиграфического подразделения. В ходе исследований необходимо оперировать с максимально возможным числом фаций и свойственных им ассоциаций фораминифер, сравнивая последние с фораминиферами из аналогичных фаций ниже- и вышележащих осадков. Именно подобным путем можно разграничить изменения микрофауны, связанные с эволюционным процессом, и изменения, вызываемые местными причинами (чередование по разрезу различных литологических типов осадков или осадков, формировавшихся в условиях различного солевого режима). Достаточно очевидно, что если стратиграфическая единица, выделенная в миоценовых отложениях какого-либо района, четко прослеживается и в миоцене совсем других континентов, то к ней нужно относиться как к естественному стратиграфическому подразделению, а причины изменения микрофауны будут эволюционными. С вопросом о естественных стратиграфических подразделениях миоцена тесно связан и вопрос о характере изменения (синхронном или асинхронном) фораминифер в условиях полносоленых морских бассейнов.

2. Каковы названия этих естественных стратиграфических подразделений миоцена?

Вопрос разрешается путем сопоставления последних со стратотипами стандартных ярусов миоцена (аквитанского, бурдигальского, гельветского, тортонского, мессинского). Но одновременно мы получаем возможность оценить правомочность и самих ярусов миоцена, установленных много десятиков лет тому назад.

Как известно, мнения геологов о существовании ярусов миоцена весьма противоречивы. Согласно одной из точек зрения, ярусы миоцена представляют собой единицы международной стратиграфической шкалы и теоретически должны прослеживаться повсеместно; стратотипы этих ярусов — бесспорный стандарт, правильность и законность которых не подлежат сомнению. Определение возраста пород достигается корреляцией их со стратотипами ярусов, в процессе чего может произойти переоценка возраста этих отложений, но отнюдь не переоценка валидности самих ярусов (и соответствующих стратотипов). Другая точка зрения гласит, что ярусы миоцена «являются скорее местными подразделениями и связаны больше с трансгрессиями или фациями, чем с настоящими изменениями всей фауны» (Жинью, 1952, стр. 508). И далее (стр. 509) Жинью пишет еще более определенно — «в течение всего миоцена характер комплекса морской фауны остается неизменным». Между этими двумя крайними мнениями располагаются воззрения геологов и палеонтологов, когда ярусам миоцена стремятся придать провинциальное значение, или дается новая трактовка объема уже существующих ярусов, или в дополнение к существующим предлагаются новые ярусы и т. д.

Не будем предопределять возможное решение данной проблемы. Но одно положение кажется несомненным — аквитанский, бурдигальский, гельветский, тортонский и мессинский ярусы устанавливались с использованием сравнительно ограниченного геологического и палеонтологического материала, без должного учета эволюционного развития фауны, т. е. прежде всего как региональные стратиграфические категории. Проверку их права на существование (в качестве ярусных единиц) мы считаем совершенно необходимой.

В ходе этой проверки нужно оценить два момента: а) величину географической протяженности яруса, б) действительно ли свойственная ему фауна представляет собой этап эволюции органического мира. Подобное исследование можно провести лишь на основе материалов о биостратиграфии миоценовых отложений всего мира. Нельзя ограничиваться каким-либо одним, хотя и крупным по площади регионом (например, Средиземноморье).

3. На каком стратиграфическом уровне проводить границу палеогена и неогена?

По сути дела, эта проблема сводится к проблеме хаттского и аквитанского ярусов. Являются ли они самостоятельными или же между отложениями с рюпельской и бурдигальской фауной можно установить лишь одно стратиграфическое подразделение? Куда следует относить аквитанский ярус — к палеогену или неогену? Эти вопросы вызывают оживленную дискуссию в литературе и мнения геологов и палеонтологов весьма различны.

4. Что представляют собой ярусы среднего миоцена — гельветский и тортонский, каков их объем и микропалеонтологическая характеристика? Необходимо напомнить, что некоторые геологи помещают гельветский ярус в нижний миоцен.

5. Что представляют собой верхний миоцен (мессинский ярус) открытых морских бассейнов, его фауна фораминифер и где проводить границу миоцена и плиоцена?

Конечно, все перечисленные неясные проблемы стратиграфии миоценовых отложений разрешимы при учете различных групп фауны — фораминифер, остракод, моллюсков, морских ежей. Мы рассмотрим лишь од-

ну группу — фораминиферы и попытаемся установить их комплексы для каждого стратиграфического подразделения миоцена.

Возможность выполнения такого исследования облегчается личным знакомством с морскими неогеновыми отложениями Сирии и АРЕ (1958—1961 гг.), Италии (1967 г.), Турции (1968 г.) и обширной литературой по биостратиграфии и микрофауне миоценовых отложений Средиземноморья, Западной Африки, Карибского бассейна и Индо-Тихоокеанской области (Новая Зеландия, Австралия, Филиппины, острова Индонезии, Япония, Калифорния, Колумбия).

В пределах тропической и субтропической области не остается районов, для которых отсутствовали бы данные о стратиграфии миоценовых отложений по фауне фораминифер. Разумеется, степень изученности биостратиграфии миоцена в разных регионах неодинакова. В неодинаковой степени освещено и стратиграфическое значение различных групп фораминифер — планктонные фораминиферы изучены несколько лучше, чем бентосные. В целом же, мировой микропалеонтологической литературой накоплен колоссальный материал о стратиграфии и микрофауне миоцена.

В настоящей работе мы стремились привести фактический материал о стратиграфическом расчленении миоценовых отложений (по фораминиферам) для подавляющего большинства стран и отдельных регионов тропической и субтропической области. Только таким путем можно избежать упреков и возражений, что «где-то» существуют разрезы осадков миоцена, для которых допустима иная последовательность комплексов фораминифер. В то же время мы не ставили себе задачей использования всей без исключения литературы о миоцене какого-либо региона, ограничиваясь суммой знаний, достаточной для решения поставленных проблем.

Д-р Г. Лутербахер (Швейцария, Базель) передал серию образцов пород с богатыми комплексами фораминифер из стратотипа бурдигальского яруса Франции и стратотипического разреза тортонского яруса Италии. Д-ром М. Чита (Италия, Милан) присланы образцы из стратотипа лангийского яруса Италии [дубликаты образцов к работе Чита и Премоли Силва (Cita, Premoli Silva, 1960a) о микрофауне и зональном подразделении лангийского яруса Италии]. Д-р Пеццани (Италия, Парма) любезно передал образцы с фораминиферами из отложений мессинского яруса Италии (район Пармы). Эти фораминиферы происходят не из стратотипа мессинского яруса, но они чрезвычайно интересны тем, что являются одними из самых богатых для верхнего миоцена Средиземноморья. Пользуясь случаем, приносим Лутербахеру, Чита и Пеццани нашу глубокую благодарность.

Целый ряд статей и монографий о стратиграфии и микрофауне миоцена, принадлежащих иностранным авторам, отсутствует в библиотеках Советского Союза. По нашей просьбе Батт (Пакистан), Беннер (Англия), Бергрэн (США), С. Д. Болтовской (Аргентина), Борсетти (Италия), Бэнди (США), Готтингер (Швейцария), Дрогер (Нидерланды), Дуке (Колумбия), Кати (Италия), Леблик (США), Лис (Франция), Лутербахер (Швейцария), Рейсс (Израиль), Сигаль (Франция), Тэппен (США), Хагн (ФРГ), Христодулу (Греция) и Эжелль (Сирия) прислали нам недостающую литературу. Всем названным микропалеонтологам выражаем свою искреннюю признательность за эту большую помощь.

Автор глубоко благодарен В. В. Меннеру и Д. М. Раузер-Черноусовой за те многочисленные советы и замечания, которые были получены им в процессе написания этой работы.

Настоящая монография касается биостратиграфии миоценовых отложений Средиземноморья. Ее продолжение будет посвящено биостратиграфии миоценовых отложений бассейнов Атлантического, Индийского и Тихого океанов и общим проблемам стратиграфической шкалы миоцена.

СТРАТИГРАФИЯ МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ

Обзор стратиграфии миоценовых отложений по фауне фораминифер целесообразно начать с районов Средиземноморья, ибо именно здесь находятся стратотипы ярусов миоцена, а степень изученности миоценовых осадков достаточно высока. В пределах этой огромной области нам придется оперировать более узкими регионами. В целях удобства изложения в некоторых случаях мы будем отступать от строго географического принципа.

Всю область Средиземноморья подразделим на три географические единицы — Восточное (страны Ближнего Востока), Северное (страны Южной Европы) и Южное (страны Северной Африки) Средиземноморья. Такое деление в известной степени оправдывается еще и тем, что в миоценовое время эти три региона отличались друг от друга некоторыми особенностями геологического развития.

ВОСТОЧНОЕ СРЕДИЗЕМНОМОРЬЕ

На территории Восточного Средиземноморья миоценовые отложения пользуются сравнительно широким распространением, обнажаясь в юго-западной Турции, на о-ве Кипр, в северо-западной части Сирии, на побережье Ливана и Израиля. Условно в рассматриваемый регион включена северо-восточная часть АРЕ и восток Судана (зона Суэцкого канала, Суэцкого залива и Красного моря).

ТУРЦИЯ

В юго-западной Турции мощные толщи миоценовых осадков развиты в бассейне залива Александретты, состоящем из трех обособленных впадин — Сейханской (или впадины Аданы), собственно Александретты и впадины Нижнего Оронта (или Антиохии). Расположение впадин хорошо видно на рис. 1, взятом из работы В. Г. Казьмина (1965).

По мнению М. В. Муратова (1962) и В. Г. Казьмина (1965), Сейханская впадина представляет собой краевой прогиб, отделяющий альпийскую геосинклинальную область южной Турции от краевой зоны Аравийской платформы с верхнерифейским складчатым фундаментом, переработанным движениями альпийского времени. Сформировался Сейханский неогеновый прогиб, очевидно, на краевом шве, разделявшем геосинклиналь и платформу на донеогеновых этапах их развития. В пользу подобного предположения говорит характер осадков Сейханской впадины (молассовые песчано-мергельно-глинистые толщи) и большие их мощности (свыше 6000 м).

На основании естественных обнажений и глубокого бурения установлено, что в Сейханском прогибе нижнемиоценовые (бурдигальские) отложения трансгрессивно располагаются на породах палеозоя, мезозоя и палеогена до олигоцена включительно (Egeran, 1949; С. Tasman, 1950; Ternek, 1957, 1958). Начинается бурдигальский ярус базальными конгломератами, выше следуют мергели, известняки и песчанистые известняки с глобигеринами, *Heterostegina assilinoidea* Blanck., *H. praecursor* Tan, *H. costata* d'Orb., *Operculina complanata* (Defr.), миллиолидами, разнообразными моллюсками и морскими ежами, литотамниями. Местами известняки почти целиком сложены водорослями и кораллами и имеют рифовый облик. Мощность бурдигальских отложений в центральной части впадины достигает 500—700 м (район г. Мерсина), уменьшаясь на северо-восток до 80 м (район г. Козана).

Данные об осадках аквитанского времени Сейханского прогиба в работах турецких геологов и палеонтологов отсутствуют. По аналогии с близлежащими районами северо-западной Сирии вероятно, что выпадение аквитанских отложений из разреза в действительности мнимое. Скорее мы сталкиваемся здесь с определенной стратиграфической кон-

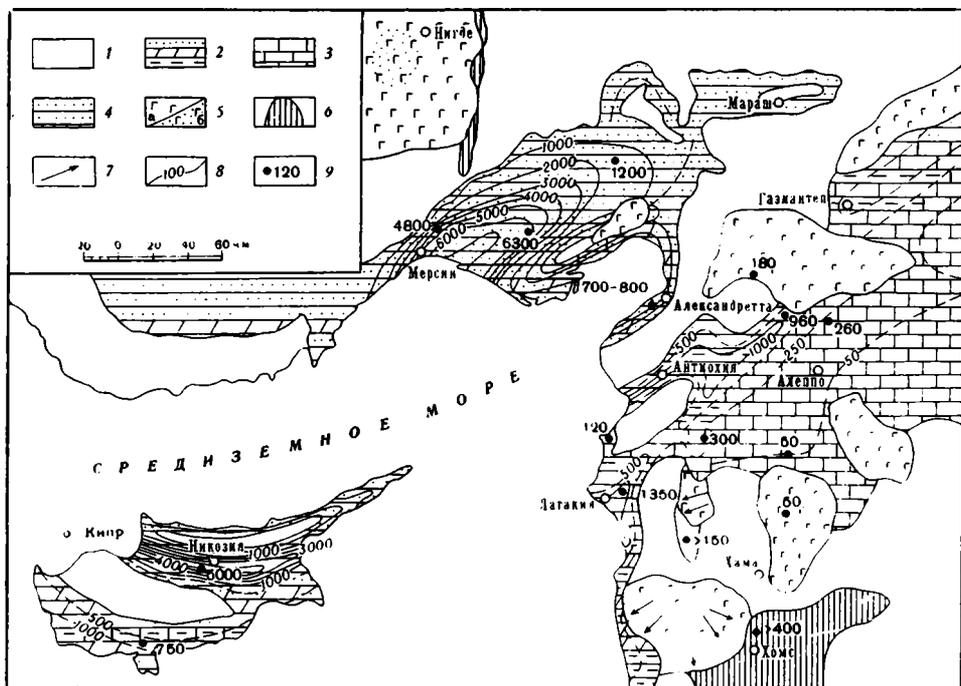


Рис. 1. Фации и мощности неогеновых отложений северо-восточного Средиземноморья, по В. Г. Казьмину (1965)

1 — области поднятий. Морские отложения: 2 — переслаивание песчаников, глин и мергелей; 3 — известняки; 4 — песчаники. Континентальные отложения: 5а — базальты; 5б — туфобрекчи; 6 — озерные глины, песчаники, мергели; 7 — направление течения лав; 8 — линии равных мощностей морских неогеновых отложений, м; 9 — пункты измерения мощности, м

цепцей, когда существование аквитанского яруса отрицается, а бурдигальский ярус приравняется ко всему нижнему миоцену.

Трангрессия миоценового моря продолжалась в гельветское время. Осадки гельвета залегают с размывом, а иногда и с небольшим угловым несогласием на породах бурдигальского яруса. На юго-восточном борту Сейханского прогиба (антиклинальное поднятие хр. Мисис-Даг) гельвет трансгрессивно переходит на палеозойские отложения. Этот хр. Мисис-Даг в миоцене представлял порог, отделявший Сейханский прогиб от впадины Александретты (М. Tasman, 1957). В основании гельветского яруса находится мощная толща (не менее 1400 м) голубоватых мягких плитчатых мергелей и глин с обильными птероподами, глобигеринами и *Orbulina*; они сменяются грубозернистыми песчаниками и известняками мощностью до 700 м. Заканчивается гельвет серыми мергелями и глинами с *Heterostegina* и разнообразными моллюсками. Мощность до 600 м. Суммарная мощность гельветских отложений чрезвычайно велика — около 2700 м.

Тортонские отложения начинаются песчаниками с многочисленными *Ostrea crassissima* Lamarck, *O. lamellosa* Broc.; выше следует толща чередования мергелей, песчаных мергелей и песчаников. Мощность около 1000 м. Конец тортоната отмечен регрессией.

Осадки тортонского яруса перекрыты серией бурых и розоватых песчаников, мергелей, глин, гипсов и ангидритов. Их относят к плиоцену (Ternek, 1957) или верхнему миоцену (Ternek, 1958). По аналогии с разрезами миоцена северо-западной Сирии (район г. Латакии) верхнемиоце-

новый возраст гипсоносной толщи Сейханского краевого прогиба более вероятен.

Неогеновые впадины Антиохии и Александретты приурочены к краевой зоне платформы с верхнерифейским складчатым фундаментом (Казмин, 1965). Возникновение их тесно связано с глубинными разломами, которые разбили краевую платформенную зону на серию блоковых поднятий и разделяющих их сравнительно глубоких межгорных впадин. В отличие от Сейханского краевого прогиба мощность неогена в этих межгорных впадинах значительно меньшая (порядка 500—800 м), а вместо молассовых толщ преобладают мергельно-глинистые отложения с подчиненными лачками песчаников и гравелитов.

Неогеновая впадина Александретты почти целиком занята водами современного залива Александретты. Миоценовые отложения протягиваются в виде узкой полосы на побережье в районе г. Александретты (юго-восточный борт впадины) и вдоль хр. Мисис-Даг (северо-западный борт впадины). Они представлены однообразными голубоватыми мергелями с подчиненными прослоями глин, алевролитов и тонкозернистых песчаников (ten Dam, 1952); мощность их у сел. Ченгена 1300 м. По направлению к береговой линии миоценового моря количество песчаных прослоев возрастает, появляются рифовые водорослево-коралловые известняки, а мощность сокращается. Заканчивается миоцен массивными гипсами, чередующимися с глинами и мергелями. Голубоватые мергели характеризуются обильными планктонными и бентосными фораминиферами. К сожалению, тен Дам не приводит их видового состава и не подразделяет миоцен на более дробные стратиграфические единицы.

Межгорная впадина Антиохии (Нижнего Оронта) отделена от впадины Александретты хребтами (блоковыми поднятиями) Кизил-Даг и Аманус; с юга она ограничивается поднятиями Бассита и Джебел-Акры. К миоцену здесь принадлежат толщи глин, мергелей, песчаников и известняков мощностью в несколько сотен метров (Vautrin, 1933; Dubertret, Cottreau, 1938; Dubertret, Roger, 1938; Dubertret, 1953; Фюрон, 1955).

Сведения о бурдигальских отложениях Антиохийской впадины ограничены. К ним относятся песчаники, мергели и известняки с линзами грубых конгломератов, развитые в низовьях р. Аафрин у границы с Сирией. В этих породах встречены миогипсины и лепидоциклины.

Осадки гельветского возраста занимают значительно большую территорию. Они залегают с разрывом на породах бурдигальского яруса и трансгрессивно переходят на более древние образования. Гельветские отложения представлены глинами, песчаниками и мергелями с разнообразными морскими ежами и пектинидами — *Pecten fuchsii* Fount., *Flabellipecten larteti* Tourn., *Chlamys submalvinae* Blanck. В верхней части гельветского яруса преобладают светло-серые мергели, встречаются прослой литотамниевых известняков.

Осадки тортонского яруса залегают регрессивно — литотамниевые известняки, глины и светлые мергели с *Chlamys scabrella* (Lam.), *Amussium cristatum* (Bronn.) и другими разнообразными моллюсками. Сведений о верхнемиоценовых отложениях Антиохийской впадины нет. Для биостратиграфического расчленения осадков миоцена юго-западной Турции используются преимущественно моллюски, данные о фораминиферах обрывочны. Вообще же эти отложения характеризуются разнообразной микрофауной. В этом нас убеждает знакомство с миоценовыми отложениями впадины Мут (бассейн р. Гёксу) к юго-западу от впадины Адана.

Аквитан здесь отсутствует. На известняки и серпентиниты мезозоя и палеозоя несогласно ложится толща мергелей, глинистых известняков, известковистых глин и мелкозернистых песчаников бурдигальского яруса с *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.),

Globigerina foliata Bolli, *G. falconensis* Blow, *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Cibicorbis herricki* Hadl., *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Rectobolivina virgata* (Cushm.), *Baggina indica* (Cushm.), *Virgulinea pertusa* (Reuss), *Elphidium ortenburgensis* (Reuss), *Cribronion dollfusi* (Cushm.), *Uvigerina capayana* Hedb. В верхней части бурдигальского яруса (зона или подзона *Globigerinoides bisphaerica*) к ним добавляются *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *Praeorbulina glomerata* (Blow), *P. transitoria* (Blow). Мощность бурдигала достигает 300 м.

Выше располагаются крепкие органогеннообломочные, водорослевые или микрозернистые известняки среднего миоцена мощностью до 200—250 м. В основании этой толщи встречены прослои глинистых известняков с микрофауной нижней части среднего миоцена («гельвет») — *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Borelis melo* (F. et M.), *B. haueri* (d'Orb.), *Elphidium fichtellianum* (d'Orb.), *E. crispum* (L.), *Heterostegina simplex* d'Orb., *Cibicides dutemplei* (d'Orb.). Массивные известняки верхней части этой толщи могут принадлежать уже к верхней половине среднего миоцена (тортонский ярус). Верхнего миоцена во впадине Мут нет.

КИПР

Выходы миоценовых отложений занимают значительные площади на севере и северо-востоке Кипра, а также на юге острова (см. рис. 1). Эти два района разделены массивом Троодос, сложенным образованиями докембрия, палеозоя, мезозоя и палеогена. Осадки миоцена выполняют узкие и глубокие неогеновые впадины, возникшие в краевой зоне Аравийской платформы в связи с глубинными разломами. Впадины ограничиваются блоковыми поднятиями — хр. Кирения и массивом Троодос (Henson et al., 1949; Казьмин, 1965). Всего различаются три такие впадины — северного побережья Кипра (к северу от хр. Кирения), Месаория (между хр. Кирения и массивом Троодос) и южного побережья Кипра (к югу от массива Троодос).

Строение миоценовых отложений неодинаково в северной и южной частях острова. В прогибах северного побережья Кипра и Месаория к миоцену относятся молассовые и флишеподобные толщи большой мощности (до 2500—3500 м). Они напоминают синхроничные отложения Сейханского краевого прогиба (Турция). Во впадине южного побережья Кипра миоцен представлен различными известняками, глинами, мергелями и песчаниками значительно меньшей мощности (порядка 400—700 м), сходными с одновозрастными осадками впадин Александретты и Антиохии. Вообще же впадина южного побережья Кипра является непосредственным продолжением неогенового Латакийского прогиба (Сирия), подробная характеристика которого будет дана ниже.

Сложная стратиграфия миоценовых отложений Кипра изучена в недостаточной степени. Для одних и тех же подразделений пород в литературе встречаются различные названия формаций и серий, по-разному трактуется их возраст и соотношение в пространстве и времени (Ovey, 1937; Henson et al., 1949; Cockbain, 1961).

Согласно данным Хенсона, Брауна, Макгинти и Кокбейна, миоценовые отложения Кипра отделены перерывом и несогласием от подстилающих олигоценовых и более древних пород. Лишь в наиболее глубоко прогнутых частях впадин (главным образом, Месаория) процесс накопления осадков был непрерывным. Однако из-за отсутствия схемы детального стратиграфического расчленения олигоцена и миоцена Кипра подобное заключение следует принимать в самом общем виде.

В северной части Кипра в прогибах к северу и югу от хр. Кирения миоцен представлен мощной толщей (до 3500 м) флишеподобного чередова-

ния песчаников, глин, тонкослоистых известняков и мергелей (формация Китреа). Вероятно, эта формация охватывает весь миоцен. Овей (Ovey, 1937) приводит отсюда следующий список фораминифер: *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina bulloides* d'Orb., *Globorotalia scitula* (Brady), *G. menardii* (d'Orb.), *Nonion boueanus* (d'Orb.), *N. pompilioides* (F. et M.), *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *Bulimina buchiana* d'Orb., *B. ovata* d'Orb., *B. elongata* d'Orb., *Uvigerina asperula* Cz., *U. bononiensis* Forn., *U. pygmaea* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss, *B. miocenica* Macf., *Eponides haidingerii* (d'Orb.), *E. umbonatus* (Reuss), *Anomalina ammonoides* (Reuss), *Planulina ariminnensis* d'Orb., *Cibicides ungerianus* (d'Orb.), *Heterostegina depressa* d'Orb., *Borelis melo* (F. et M.), *Textularia carinata* d'Orb., *T. saggitula* Defr. и др. Очевидно, образцы с микрофауной происходят из среднемиоценовой части формации Китреа.

Овей сообщает о таком курьезном факте. Один из образцов породы, переданный ему геологами, классифицировался как песчаник. В действительности это был мергель с огромным количеством раковин орбулин. Но при наблюдении невооруженным глазом порода казалась мелкозернистым песчаником. Судя по описанию и рисункам в работе Овея, вид *Orbulina universa* d'Orb. в понимании этого автора включает собственно *O. universa* d'Orb. (инволютные формы), *Candorbulina universa* Jedl. (с заметно выступающими начальными камерами) и *Biorbulina bilobata* d'Orb. (формы с двумя крупными наружными камерами).

В верхней части формации Китреа присутствуют линзы гипсов мощностью до 24 м. Возраст их считается среднемиоценовым (Henson et al., 1949) на основании присутствия *Bulimina elongata subulata* Cushm. et Park., *Cyclolocolina miocenica* Cushm. et Pont., *Rotalia beccarii* L., *Orbulina universa* d'Orb. Однако эти виды продолжали существовать и в верхнемиоценовое время. Если принять во внимание повсеместную гипсоносность отложений мессинского яруса Средиземноморья, то верхнемиоценовый возраст пачки гипсов Лапатца на о-ве Кипр станет вполне вероятным.

На северном и особенно южном склонах массива Троодос характер отложений меняется — они более мелководные, а средние мощности лежат в пределах 400—500 м. Здесь развиты мелоподобные и органогенно-обломочные известняки, мергели, глины и известковистые песчаники (формация Пахна). Нижняя часть формации относится к нижнему миоцену, о чем свидетельствует состав микрофауны — миогипсины, *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.), *Cribrononion dollfusi* (Cushm.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss). Верхние ее горизонты несомненно имеют среднемиоценовый возраст, поскольку комплекс фораминифер включает гетеростегин, *Orbulina universa* d'Orb., *Borelis melo* (F. et M.), *Ceratobulimina haueri* (d'Orb.), *Elphidium crispum* (Linn.), *Cibicides aknerianus* (d'Orb.), *C. lobatulus* (W. et Jac.), *Uvigerina semiornata* d'Orb., *Siphonina reticulata* Cz., *Planularia auris* (F. et M.). В непосредственной близости от массива Троодос обычны рифогенные известняки нижнего миоцена с миогипсинами и лепидоциклинами и среднего миоцена — с морскими ежами.

Конец миоцена на территории Кипра отмечен регрессией, и плиоценовые осадки (серия Месаория) залегают с размывом.

Несомненный интерес представляют данные Кокбейна (Cockbain, 1961) о вертикальном распределении фораминифер в отложениях формации Верхний Лапитос. По мнению Кокбейна, эта формация подстилает упоминавшиеся выше формации Киренна и Пахна и относится к олигоцену — нижнему миоцену. Сложена она однообразными слоистыми мелоподобными известняками и мергелями. Олигоценом Кокбейн считает нижнюю часть формации с *Catapsidrax dissimilis* (Cushm. et Verm.), *Glo-*

bigerina venezuelana Hedberg, *G. cf. ciperensis* Bolli. В нижнем миоцене выделяются отложения аквитанского яруса с *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globigerinoides bisphaericus* Todd и бурдигальского яруса с *Orbulina suturalis* Bronn., *O. universa* d' Orb., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globorotalia johsi* Cushm. et Ell., *G. menardii* (d'Orb.), *G. mayeri* Cushm. et Ell. и теми же видами глобокватрин.

Описываемая Кокбейном последовательность комплексов планктонных фораминифер является стандартной для миоцена всей тропической и субтропической области. Однако проведенные нами исследования в Сирии заставляют по-иному интерпретировать возраст слоев с названными ассоциациями фораминифер. К бурдигальскому ярусу принадлежат отложения с *Globoquadrina dehiscens*, *G. altispira* и *Globigerinoides bisphaericus*. Слой с *Catapsidrax dissimilis* и *Globigerina venezuelana* составляют базальную часть нижнего миоцена (аквитанский ярус). Осадки с *Candorbulina universa* Jedl. (= *Orbulina suturalis*), *Biorbulina bilobata* и *Globorotalia johsi* относятся к нижней половине среднего миоцена (удовлетворительного ярусного наименования для этого стратиграфического подразделения нет; чисто условно мы используем термин гельветский ярус). Если же Кокбейн прав в своих определениях *Orbulina universa* и *Globorotalia menardii*, то формация Верхний Лапитос должна охватывать и верхнюю часть среднего миоцена (тортонский ярус).

Таким образом, формация Верхний Лапитос включает отложения нижнего и среднего миоцена. Подтверждений ее олигоценового возраста в работе Кокбейна нет. К этому остается добавить, что формации Верхний Лапитос, Пахна, Кирения являются типичными образцами литостратиграфических подразделений — возраст их по простиранию меняется и формации замешают друг друга. К такому выводу приводят даже те скудные данные о микрофауне, которые содержатся в работах Овея, Хенсона и Кокбейна. Отсюда возникают недоразумения по поводу соотношения формаций в пространстве и времени.

Как видно из вышеизложенного, стратиграфия миоценовых отложений Турции и Кипра разработана слабо и ясное представление о последовательности комплексов фораминифер получить трудно. Это заставляет нас более подробно остановиться на распределении фораминифер в разрезах миоценовых отложений Сирии. Тем самым мы получаем возможность несколько по-иному интерпретировать строение миоцена юго-западной Турции и Кипра, а также ряда других стран Средиземноморья.

СИРИЯ

Морские миоценовые отложения занимают обширные пространства на востоке Сирии (бассейн рек Евфрата и Хабура), а также обнажаются на северной и северо-западной частях этой страны (район Алеппо, Аафрина и Латакии). Осадки миоценового времени по своей литологии и фауне резко различны на востоке и западе Сирии.

На востоке миоценовые отложения возникли в условиях полузамкнутого Месопотамского бассейна, в известной степени изолированного от полносоленых морей открытого типа. В разрезе наблюдается чередование осадков различной солёности — хемогенных солей, гипсов, ангидритов, известняков; различных глин, мергелей и известняков со стеногалинной или солоноватоводной фауной; озерных и континентальных песчаников, глин, алевролитов и мергелей с харовыми водорослями и пресноводными остракодами.

Северо-западная часть Сирии была занята водами миоценового Средиземного моря, имевшего свободное сообщение с Мировым океаном

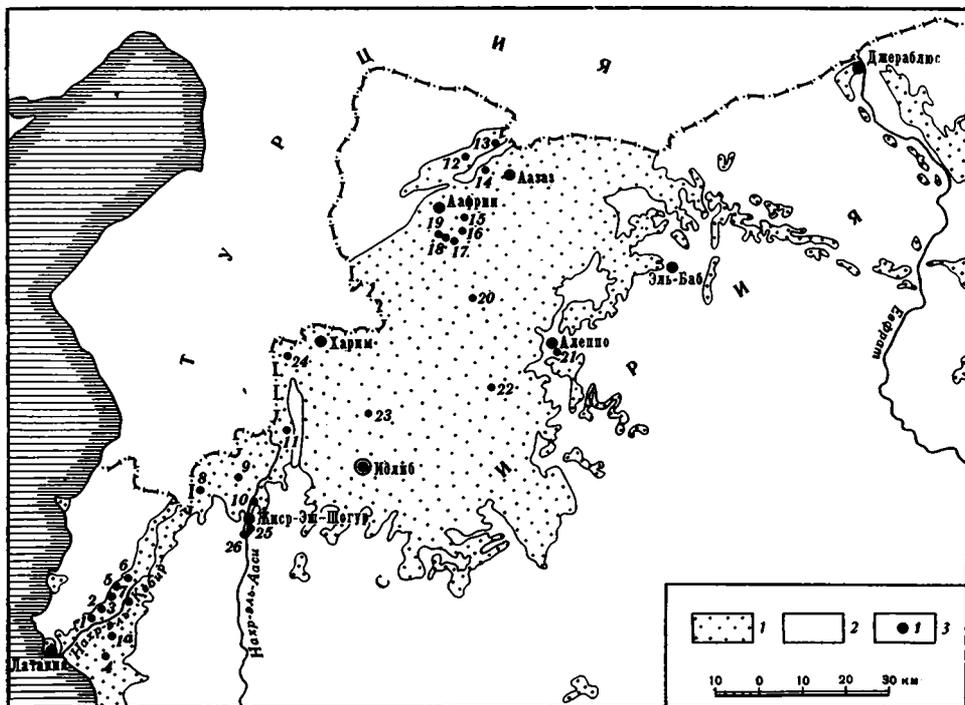


Рис. 2. Распространение морских миоценовых отложений на территории Сирии

1 — районы распространения морских миоценовых отложений; 2 — районы отсутствия морских миоценовых отложений, 3 — разрезы: 1 — Кесладжук, 1а — Зубар, 2 — Чекурджак, 3 — Кара-Джалне, 4 — Икура, 5—6 — Губелли, 7 — Бахура, 8 — Зейнье, 9 — Энн-Нахр, 10 — Эль-Габ, 11 — Кафер-Хинд-Фоани, 12 — Буюк-Халуби, 13 — Парса-Даг, 14 — Бафлуун, 15 — Машаале, 16 — Курт-Фармоз, 17 — Гобалли, 18 — скв. Бтейне, 19 — Бассута, 20 — скв. Аанадане, 21 — Алеппо, 22 — скв. Суархие, 23 — скв. Берне, 24 — Салкние, 25 — Мханбель, 26 — Айн-эль-Аарус

(рис. 2, см. рис. 1). Здесь развиты отложения исключительно со стеногалинной фауной. Лишь в верхнем миоцене произошло нарушение гидрологического режима, о чем свидетельствуют линзы гипсов и сравнительно обедненные комплексы планктонных и бентосных фораминифер. В настоящей работе мы касаемся только миоценовых отложений Средиземноморского бассейна.

На северо-западе Сирии (районы городов Латакии и Аафрина) миоценовые осадки выполняют узкие прогибы и грабены, возникновение которых связано с глубинными разломами северо-восточного простирания. В. Г. Казьмин (1965), подробно изучивший тектоническое строение северо-западной Сирии, называет эту систему разломов Латакийско-Килисской. Она разграничивает краевую зону платформы с верхнерифейским складчатым фундаментом, сильно переработанным движениями альпийского этапа, и платформу предположительно с доверхнерифейским складчатым фундаментом, чехол осадочных пород которой не затронут или затронут в слабой степени альпийскими движениями.

На территории Сирии Латакийско-Килисская система разломов начинается у Латакии, протягиваясь на северо-восток вдоль р. Нахр-эль-Кебир. Здесь между поднятием Ансария на юго-востоке и блоком Бассит на северо-западе располагается глубокий и узкий Латакийский прогиб (или прогиб Нахр-эль-Кебир) с мощностью миоценовых осадков до 800 м. Поскольку поднятие Ансария сложено известняками и доломитами мезозоя, а Басситский блок состоит из метаморфических пород докембрия и пород

офиолитовой формации мезозоя, то, по мнению В. Г. Казьмина (1965, стр. 44), «под прогибом скрыт разлом или система разломов с амплитудой вертикального перемещения в несколько тысяч метров».

Далее к северо-востоку с Латакийско-Килисской системой разломов связан узкий Аафринский прогиб, ограниченный с северо-запада выходами палеогена и мезозоя хр. Курд-Даг. Мощность миоценовых отложений достигает 900—1000 м.

С юга к Латакийско-Килисской системе разломов северо-восточного простирания подходит меридиональная система разломов Мертвого моря, долины р. Иордан и долины Бекаа. Сейчас нельзя точно сказать, имели ли место движения по этим сбросам в миоценовое время. Дело в том, что грабен Эль-Габ, протягивающийся вдоль восточного склона хр. Джебель-Ансария, выполнен мощной толщей континентальных плиоценовых и четвертичных осадков, а подстилающие отложения не известны. Олигоценые и миоценовые отложения установлены лишь в северной части грабена (район Жиср-эш-Шогур). Это дает основание предполагать, что грабен Эль-Габ был выражен орографически уже в миоцене, но наиболее интенсивные опускания начались в плиоцене.

Серия миоценовых узких и глубоких прогибов и грабенов северо-восточного и меридионального простирания определила сложный палеорельеф северо-западной Сирии. Отражение этого — крайнее разнообразие типов осадков. Здесь мы встречаемся с мелоподобными известняками и мергелями, водорослевыми рифовыми и разнообразными слоистыми органогенными известняками, глинами, песками и песчаниками, гравелитами и валунными конгломератами, угленосными слоями. В некоторых разрезах породы монотонны, в других наблюдается быстрое, почти флишеподобное их переслаивание. По простиранию отложения, как правило, не выдержаны. Естественно, также чрезвычайно разнообразны и комплексы фораминифер, собственные определенным типам осадков.

Миоценовые отложения северо-западной Сирии благоприятны для проведения биостратиграфических исследований. Изучая сначала изменение микрофауны в разрезах с монотонной литологией пород, а затем переходя к разрезам с быстрым чередованием осадков, можно установить стратиграфические подразделения, которые прослеживаются на всей территории северо-западной Сирии. Каждое из этих подразделений получает характеристику по нескольким комплексам планктонных и бентосных фораминифер, сменяющих друг друга в пространстве при замещении фаций, но отсутствующих в тех же фациях ниже- и вышележащего подразделения. Нельзя, конечно, не отметить, что фациальная пестрота миоценовых отложений района Латакии — Аафрина (в сочетании с разрывными нарушениями плиоценового и четвертичного времени) затрудняет проведение обычных геолого-съёмочных работ. Лишь с помощью детальных палеонтологических исследований достигается расчленение и сопоставление разрезов миоценовых отложений.

К юго-востоку от Латакийско-Килисской системы разломов (т. е. в пределах платформы с доверхнерифейским складчатым фундаментом, почти не затронутым альпийскими движениями) литологический облик миоценовых отложений меняется. На всем пространстве обширного Алеппского плато до р. Евфрат на востоке развиты однообразные мелководные органогенно-обломочные и рифовые известняки небольшой мощности (до 100—200 м).

Первые краткие сведения о миоценовых отложениях северо-западной Сирии содержатся в работах Бланкенхорна и Оппенгейма (Blanckenhorn, 1890; Blanckenhorn, Oppenheim, 1927; Oppenheim, 1919). Большим вкладом в изучение миоцена Сирии явились исследования французских геологов и палеонтологов Дюбертре, Давид, Коттро, Роже (Dubertret, 1945, 1953; Dubertret, Roger, 1938; Dubertret, Cottreau, 1938; David, 1933).

По мнению этих авторов, нижний миоцен включает один бурдигальский ярус — песчанистые и мергелистые известняки с пакетами грубых конгломератов, обнажающиеся по долине р. Аафрин. В известняках встречены *Miogypsina globulina* Mich., *M. cf. irregularis* Mich., *M. polymorpha* Rutten, *Heterostegina costata* d'Orb. и лепидоциклины. На палеогеновом своде Бафлиун бурдигал начинается конгломератами, выше следуют рифовые известняки. Отложения гельветского яруса представлены главным образом литотамниевыми известняками. Мергели и глины, развитые по долине р. Нахр-эль-Кебир и во впадине Эль-Габ к западу от Идлиба, считаются тортонскими. Верхний миоцен, который Дюбертре называет понтическим ярусом, включает гипсоносные отложения в низовьях Нахр-эль-Кебира.

Изучение распределения планктонных и бентосных фораминифер в миоценовых осадках северо-западной Сирии позволяет разработать значительно более детальную и обоснованную стратиграфию, нежели стратиграфические схемы предыдущих авторов. Миоценовые отложения Средиземноморского бассейна Сирии подразделяются нами на пять стратиграфических единиц. Первое (аквитанский ярус) и второе (бурдигальский ярус) подразделения составляют нижний миоцен, третье (гельветский ярус) и четвертое (тортонский ярус) — средний миоцен, пятое рассматривается в качестве верхнего миоцена (мессинский ярус). Насколько мы имеем право использовать эти ярусные названия (другими словами, какой смысл в них вкладывается) — станет ясным несколько позднее, когда стратиграфические единицы миоцена Сирии будут сопоставлены со стратотипами ярусов.

Общая характеристика морских миоценовых отложений Сирии дана нами в отдельных статьях (Крашенинников, 1966; Krasheninnikov, 1968), а также в объяснительных записках к геологическим картам Сирии в масштабе 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000 (Поникаров, Крашенинников и др., 1969; Krasheninnikov et al., 1966a, б). В настоящей работе эта характеристика значительно расширяется и детализируется. Однако прежде чем переходить к обзору средиземноморского миоцена Сирии, необходимо остановиться на подстилающих отложениях, т. е. осадках самой верхней части олигоцена. Последние выделены нами в зону *Cibicides sigmoidalis* (Крашенинников, 1964a, б; 1965).

Подстилающие отложения (верхний олигоцен)

Непрерывные разрезы верхнеолигоценовых и нижнемиоценовых отложений с фауной нормальной солености представляют большую редкость. Тектонические движения конца олигоцена — начала миоцена привели к перерыву на рубеже палеогена и неогена, либо же олигоценовые и миоценовые отложения со стеногалинной морской фауной разделены осадками с фауной солоноватоводного или пресноводного облика. Территория Сирии не составляет в этом отношении исключения, отражая общий ход развития области Тетиса в переходную эпоху. Регрессия, начавшаяся в Восточном Средиземноморье в верхнем эоцене, завершилась к концу олигоцена (Крашенинников, Поникаров, Разваляев, 1964). Аквитанские морские отложения северо-западной Сирии залегают обычно трансгрессивно на размытом олигоцене или более древних породах. Величину среза (т. е., отсутствие или наличие зоны *Cibicides sigmoidalis*) в породах олигоцена определить не удается, так как в районе Аафрина олигоцен целиком сложен массивными водорослевыми и органогенно-обломочными известняками. Мелкие фораминиферы в них отсутствуют, либо не извлекаются при технической обработке пород. По-видимому, верхнеолигоценовые отложения сохранились от размыва в грабене Эль-Габ (к северу

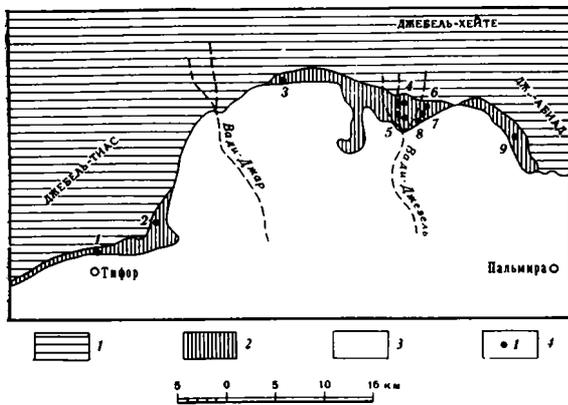


Рис. 3. Распространение олигоценовых отложений в районе Пальмиры и Тифора

Выходы отложений: 1 — доолигоценовых, 2 — олигоценовых, 3 — послеолигоценовых; 4 — разрезы: 1 — Джебел-Тнас, 2 — Афу-Тнас, 3 — возвышенность Хейте, высота 671 м, 4—8 — возвышенность Хейте, верховья вадн Джебел, 9 — Джебел-Абнад

от Жиср-эш-Шогура), но крепкие известняки и мергели содержат обедненную микрофауну плохой сохранности.

Несколько иной историей геологического развития характеризуется юго-западный борт Месопотамской впадины и прилегающая к ней восточная часть внутриплатформенного прогиба Пальмирид. В конце олигоцена здесь сохранялся нормальносоленый морской бассейн; отложения зоны *Cibicides sigmoidalis* пользуются широким распространением и прекрасно обнажены. Восходящие движения проявились в этой области с некоторым запозданием — на самом рубеже олигоценового и миоценового времени. Их результат выразился в известном обособлении нижнемиоценового Месопотамского бассейна от Мирового океана. Поэтому регрессивный нижний миоцен восточной части Пальмирид и юго-западного борта Месопотамской депрессии представлен солоноватоводными осадками прибрежной зоны морского бассейна.

Изложенные выше обстоятельства заставляют нас рассмотреть сначала верхнеолигоценовые отложения, обнажающиеся на востоке Пальмирид. Лучшие их разрезы расположены в полосе широтного простира- ния между селений Тифор и Пальмирой (рис. 3). Отложения этого возраста свойственна большая пестрота литологического состава и быстрые замещения в горизонтальном и вертикальном направлениях. Четко намечается изменение характера осадков вкрест простира- ния структур в связи с ростом последних в процессе седиментации.

Во всех изученных разрезах верхний олигоцен согласно располагается на породах зоны *Cibicides pseudoungerianus*, содержащей микрофауну среднего олигоцена (рюпельский ярус) Западной Европы. К наиболее распространенным видам относятся: *Globorotalia postcretacea* (Mjatl.), *Globigerina officinalis* Subb., *G. ouachitaensis* Howe et Wall., *G. angulicaturalis* Bolli, *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), *Turborotalia opima* (Bolli), *Cibicides pseudoungerianus* Cushm., *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. oligocenicus* Samoil., *C. perlucidus* Nuttall, *Ceratobulimina contraria* (Reuss), *Valvulineria petrolei* (Andr.), *Melonis dosularensis* (Chalilov), *Nonionella lobsanensis* (Andr.), *Angulogerina gracilis* (Reuss), *Bolivina beyrichi* Reuss, *Robertina declivis* (Reuss), *Chilostomella cylindroides* (Reuss), *Spiroplectamina* aff. *carinata* (d'Orb.), *Ammobaculites lobsanensis* (Andr.), *Clavulinoides czaboi* (Hantken) и целый ряд других форм. Существенного изменения облика осадков на границе зоны *Cibicides pseudoungerianus* и зоны *Cibicides sigmoidalis* не происходит и различие комплексов фораминифер в этих зонах обусловлено, вероятно, общим ходом развития микрофауны, а не местными причинами.

Очень хорошие выходы отложений верхнего олигоцена начинаются на западном склоне возвышенности Джебел-Тнас непосредственно к севе-

ру от сел. Тифор. Этот разрез был выбран нами в качестве опорного разреза олигоценых отложений для территории Сирии (Крашенинников, 1964а). В основании зоны *Cibicides sigmoidalis* залегают (рис. 4, 1) пласт крепких глинистых известняков грязно-желтого цвета, которые выше сменяются чередованием коричневатых и грязно-желтых известковистых глин с серо-голубоватыми и зеленоватыми тонкослоистыми некарбонатными глинами. Средняя часть разреза представлена желтыми и светло-желтыми глинистыми известняками, переходящими по простираению в крепкие буроватые органогеннообломочные известняки. Эта пачка мощностью около 6 м образует в склоне четкий карниз с крутым фасом. Заканчивается верхний олигоцен чередованием серо-голубых и зеленоватых слабоизвестковистых глин и малиновых и бурых ожелезненных песков и песчаников.

Мощность верхнего олигоцена 28 м. Карбонатные глины разреза содержат разнообразный комплекс планктонных и бентосных фораминифер: *Globigerina ouachitaensis* Howe et Wall., *G. pseudoedita* Subb., *G. brevispira* Subb., *G. praebulloides* Blow, *Turborotalia permicra* Blow et Wagner, *Cibicides sigmoidalis* Subb., *C. borislavensis* Aisen., *C. tenellus* (Reuss), *C. pseudoungerianus* Cushm., *Nonion postgraniferus* Subb., *Florilus boueanus* (d'Orb.), *Elphidium minutum* (Reuss), *E. subnodosum* (Roemer), *Bitubulogenerina kasselensis* (Batjes), *B. aff. vicksburgensis* Howe, *Uvigerina longa* Cushm. et Berm., *Bolivina aenariensisiformis* Mjatl., *B. aff. dilatata* Reuss, *Angulogerina ex gr. tenuistriata* (Reuss), *Siphogenerina* sp., *Gyroidina girardana* (Reuss), *G. aff. borislavensis* Masl., *Cancris auriculus* (F. et M.), *C. turgidus* Cushm. et Todd, *Asterigerina jascilocularis* Subb., *Siphonodosaria inexculta* Subb., *Gümbelina gracillima* (Andr.), *Spiroplectammina aff. carinata* (d'Orb.) и многие другие более редкие виды. В детритусовых известняках многочисленны оперкулины. Они встречаются совместно с редкими нуммулитами: *Nummulites incrasatus* de la Harpe и *N. vascus* Joly et Leym. Без видимых следов перерыва отложения верхнего олигоцена сменяются светло-серыми кварцевыми грубозернистыми песками и песчаниками нижнего миоцена, пронизанными корневидными обызвествленными ходами.

Следующий к востоку выход пород верхнего олигоцена находится у возвышенности Афу-Тиас (см. рис. 4, 2). По своим литологическим особенностям он близок к предыдущему. В основании залегают пласт крепких песчаных известняков желтого цвета. Выше следует частое чередование голубоватых, зеленоватых и буроватых неизвестковистых глин с маломощными (10—15 см) пропластками светло-серых кварцевых песчаников. Они сменяются крепкими светло-серыми известняками (8 м) узловатого сложения со стяжениями кремней. В известняках многочисленны ядра морских ежей, крупных гастропод и пеллеципод, нередко оперкулины. Верхняя песчано-глинистая пачка в этом разрезе отсутствует, так как на известняках залегают с резким разрывом красноцветные континентальные отложения среднего (?) миоцена. Общая мощность верхнего олигоцена не превышает 17—20 м.

Преобладание в низах разреза некарбонатных и слабокарбонатных глин наложило отпечаток на микрофауну. Комплекс фораминифер резко обедненный по сравнению с разрезом Джебель-Тиас. Преобладают виды с агглютинированной раковинной: *Spiroplectammina aff. carinata* (d'Orb.), *Martinotiella aff. communis* (d'Orb.), *Textularia* sp., *Cyclammina placenta* (Reuss), *Ammomarginulina* sp.

В западной части возвышенности Хейте (отметка 871 м) верхняя часть олигоцена сложена массивными рифовыми водорослевыми и водорослево-коралловыми известняками, образующими огромные тела караванной формы (см. рис. 4, 3). Выделение верхнего олигоцена в этом разрезе невозможно.

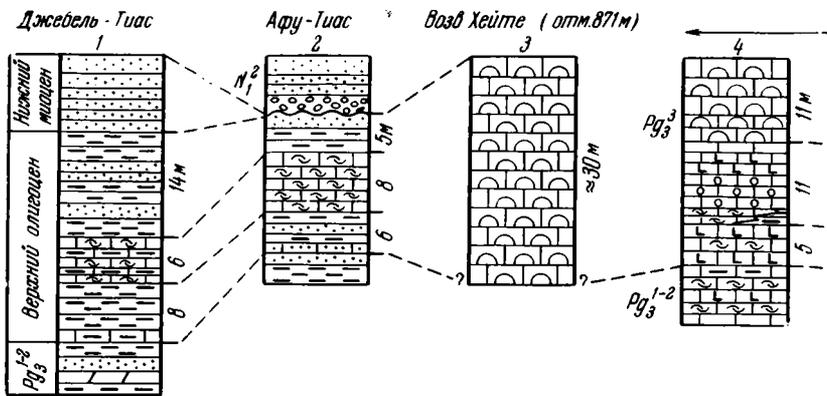


Рис. 4. Разрезы верхнеолигоценовых отложений района Пальмира и Тифора (см. рис. 3)
 1 — известняки; 2 — глинистые известняки; 3 — песчаные известняки; 4 — органогеннообломочные известняки; 5 — водорослевые известняки; 6 — коралловые известняки; 7 — оперкулиновые известняки; 8 — лепидоциклиновые известняки; 9 — мергели; 10 — песчаные мергели; 11 — глины; 12 — слабо сцементированные песчаники; 13 — конгломераты; 14 — колонии кораллов

Очень сложное строение имеет верхний олигоцен на востоке возвышенности Хейте (по вади Джебзель). Серия обнажений прекрасно вскрывает зависимость литологического облика пород от их положения по отношению к оси антиклинальной структуры.

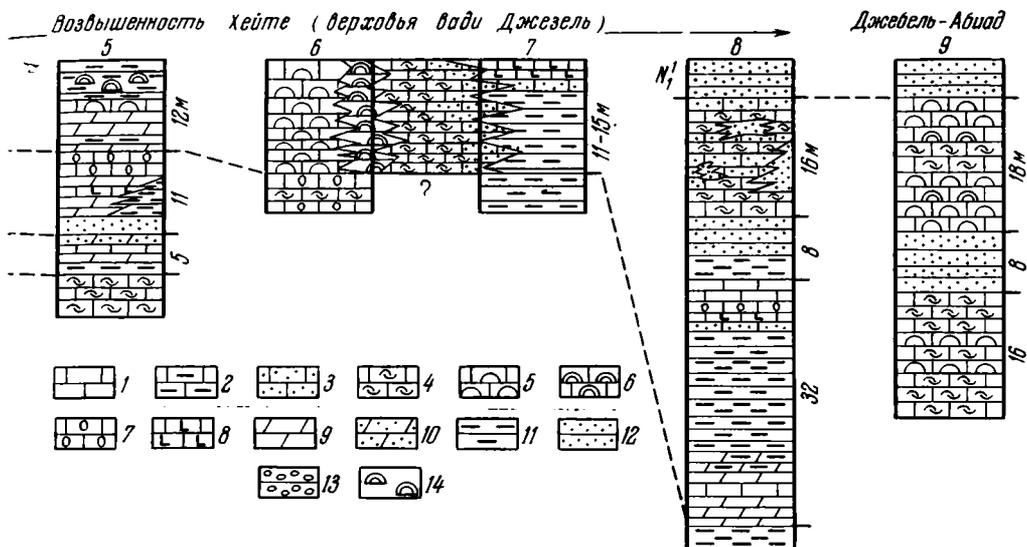
Разрез, наиболее близкий к сводовой части структуры, сложен органогенными известняками (см. рис. 4, 4). В нем выделяются три пачки.

Нижняя представлена слоистыми водорослевыми известняками, образованными мелкими комочками и крупными шарами (до 4—6 см) литотамний. Пространства между ними заполнены детритусовым материалом, раковинами лепидоциклин, морских ежей, моллюсков, остатками мшанок. В виде тонких прослоев встречаются желтые мергели. Мощность 5 м.

К средней пачке относятся фораминиферовые известняки, состоящие из оперкулин. Лепидоциклины и нуммулиты (*Nummulites incrassatus* de la Harpe, *N. vascus* Joly et Leym.) сравнительно редки. Фораминиферовые известняки не выдержаны по простиранию, часто замещаются шаровыми литотамниевыми или детритусовыми известняками светло-серого цвета. В основании пачки располагается серо-зеленая известковистая глина, тонко переслаивающаяся с буроватыми мергелями. По восстанию пласта глины сменяются устричными банками (скопления крупных толстостенных устриц размером до 15—20 см). Мощность 11 м.

Верхняя пачка включает массивные неслоистые водорослевые рифогенные известняки. Они обнажаются в виде неправильных караваев, покрытых тонкими афанитовыми корками. Сам известняк — плотная и крепкая порода светло-желтого цвета с афанитовой структурой, нередко стяжения кремней. Мощность 11 м. Общая мощность верхнего олигоцена 27 м.

Глинистые и мергелистые прослойки двух нижних пачек содержат следующий комплекс фораминифер: *Cibicides sigmoidalis* Subb., *C. perlucidus* Nuttall, *C. borislavensis* Aisen., *C. tenellus* (Reuss), *Almaena osnabrugensis* (Roemer), *Asterigerina fascilocularis* Subb., *E. subnodosum* (Roemer), *Cassidulina globosa* Hantken, *Gyroidina girardana* (Reuss), *Cancris turgidus* Cushman et Todd, *Spiroplectamina* aff. *carinata* (d'Orb.), *Clavulinoides* aff. *czaboi* (Hantken), *Cassigerinella chipolensis* (Cushman et Pont.).



По падению слоев (т. е. вкрест простирания структуры) верхнеолигоценовые отложения испытывают резкие фациальные изменения. На протяжении каких-нибудь 200—300 м органогеннообломочные, лепидоциклиновые и водорослевые известняки почти целиком замещаются глинистыми и песчано-глинистыми осадками (см. рис. 4, 5). В описываемом разрезе выделяются те же пачки, что и в предыдущем, но состав их существенно иной.

Нижняя пачка (5 м) сложена чередованием зеленоватых, серых и буроватых мергелей и известковистых глин с зеленоватыми глинистыми литотамниевыми известняками. Глины иногда песчаные, с глауконитом и ходами илоедов. Известняки обогащены детритусовым материалом, раковинами морских ежей, гастропод и пелеципод.

Средняя пачка (11 м) представляет собой частое переслаивание плотных мелкозернистых песчаников грязно-зеленоватого цвета, тонкослоистых зеленоватых мергелей и известковистых глин с редкими мелкими комочками литотамний и желтоватых органогеннообломочных известняков с многочисленными оперкулинами.

Наиболее существенно меняется строение верхней пачки (12 м). Вместо массивных рифовых известняков наблюдается чередование лепидоциклиновых сильноглинистых известняков и мергелей, зеленоватых известковистых глин с раковинным детритом, буроватых, голубоватых и красных невоскипающих глин с железистыми палочковидными стяжениями и отдельных пластов массивных афанитовых водорослевых известняков. Среди карбонатных глин встречаются линзы коралловых известняков, распадающиеся на отдельные колонии кораллов до 50 см в диаметре.

Изменение пород верхней пачки (по падению слоев) хорошо прослеживается в одном из параллельных разрезов (см. рис. 4, 6). Вдоль рифогенных водорослевых известняков, образующих крупные караваеобразные тела с крутыми склонами, располагаются коралловые постройки высотой до 3 м. Далее следует полоса желтоватых органогеннообломочных известняков, песчаных, переходящих в желтые песчаники с детритусовым материалом. Еще далее к югу (см. рис. 4, 7) они замещаются глинами с отдельными пластинами известняков. Глины преимущественно некарбонатные, тонкослоистые, жирные, голубоватые и зеленоватые, с красными ожелезненными линзочками и лимонитовыми корками. Фауна в

подобных глинах практически отсутствует. Возможно, это связано со вторичным растворением известковых раковин, так как трудно допустить безжизненные участки в непосредственной близости от коралловых и водорослевых рифов. Маломощные прослои известковистых глин содержат фораминиферы, морских ежей, раковины и отпечатки моллюсков. Среди известняков выделяются детритусовые и фораминиферовые разности; последние состоят из массы крупных (до 5—9 см) лепидоциклин. Обычны оперкулины, устрицы, пектены.

При очень пологом залегании пород пласты известняков прослеживаются по падению на значительное расстояние; отчетливо видно уменьшение их мощности до полного выклинивания. Собственно слои известняков и позволяют сопоставлять смежные разрезы.

Мергели и известковистые глины в разрезах по вади Джебель характеризуются богатой ассоциацией фораминифер. Комплексы последних из различных частей разрезов разнообразны как по соотношению планктонных и бентосных видов, так и по составу бентосных фораминифер. Своеобразие отдельных комплексов отражает особенности биономической обстановки.

Условия осадконакопления повсеместно были мелководными. Очевидно, наиболее мелководными они были на участках, приближенных к осевой зоне структуры, рост которой происходил параллельно процессу осадконакопления. Здесь развиты рифовые водорослевые и коралловые известняки. Вдоль склона рифов протягивалась сначала полоса органогеннообломочных, а затем — песчано-глинистых осадков. Интересно широкое распространение некарбонатных глин в непосредственной близости от рифовых построек. Вообще для верхнего олигоцена Сирии типичны прослой и пачки некарбонатных глин; в зонах *Almaena taurica* и *Cibicides pseudoungerianus* олигоцена Сирии они имеют значительно меньшее развитие.

В условиях мелководья мир планктонной микрофауны не отличался видовым разнообразием. Все же в некоторых пластах мергелей и глин планктонные фораминиферы довольно многочисленны: *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), *Globigerina pseudoedita* Subb., *G. brevispira* Subb., *G. praebulloides* Blow, *G. senilis* Bandy, *G. ouachitaensis* Howe et Wall., *G. euryperta* Jenk., *G. ciperoensis* Bolli, *Globigerinita pera* (Todd), *G. unicava* (Bolli, Loeb. et Tapp.), *Gümbelina gracillima* (Andr.).

Состав бентосных фораминифер несравненно богаче: *Nonion postgraniferus* Subb., *Florilus boueanus* (d'Orb.), *Elphidium minutum* (Reuss), *E. inflatum* (Reuss), *E. subnodosum* (Roemer), *E. aff. panamense* Cushm., *Cibicides sigmoidalis* Subb., *C. borislavensis* Aisen., *C. pseudoungerianus* Cushm., *C. tenellus* (Reuss), *Almaena osnabrugensis* (Roemer), *Cassidulina globosa* Hantken, *Bitubulogenerina kasselensis* (Batjes), *B. aff. vicksburgensis* Howe, *Uvigerina longa* Cushm. et Berm., *Siphogenerina* sp., *Caucasina tenebricosa* Pischv., *Angulogerina* ex gr. *tenuistriata* (Reuss), *Bolivina beyrichi* Reuss, *B. floridana* Cushm. et Renz, *B. fastigia* Cushm., *B. aenariensisiformis* Mjatl., *Chilostomella cylindroides* Reuss, *Globulina gibba* d'Orb., *Glandulina laevigata* (d'Orb.), *Valvulineria petrolei* (Andr.), *Gyroidina girardana* (Reuss), *Cancriis auriculus* (F. et M.), *C. turgidus* Cushm. et Todd, *Discorbis* sp., *Baggina* sp., *Alabamina* sp., *Asterigerina fascilocularis* Subb., *Siphonodosaria inexculta* Subb., *Saracenaria* sp., *Margipulina* sp., *Lenticulina* sp. sp., *Spiroplectamina* aff. *carinata* и др.

Самые верхние слои верхнего олигоцена наблюдаются в 1 км на юго-восток (вниз по долине вади) от предыдущего разреза (см. рис. 4, 8). В основании располагается пачка глин с органогеннообломочными известняками в подошве и кровле ее. Она соответствует верхней (третьей) пачке рассмотренных выше разрезов (см. рис. 4, 4—7), но мощность возрастает до 32 м. Среди глин преобладают серо-голубоватые вязкие не-

карбонатные глины с агглютированными фораминиферами: *Spiroplectammina* aff. *carinata* (d'Orb.), *Textularia* sp. sp., *Martinotiella* aff. *communis* (d'Orb.), *Clavulinoides* aff. *czaboi* (Hantken), *Cyclammina placenta* (Reuss), *Ammomarginulina* sp. Известняки переполнены оперкулинами и лепидоциклинами, редко встречаются *Nummulites incrassatus* de la Harpe, *Miogypsina* sp., *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.).

Следующая пачка сложена песчаниками и невыдержанными по простирацию глинами (мощность 8 м). Песчаники желтые и буро-желтые, мелко- и разнoзернистые, различной плотности. В них много гроздевидных известковистых стяжений. Иногда наблюдается тонкая косая слоистость и примазки серо-голубоватых некарбонатных глин. Линзовидные прослои глин достигают 0,5—2 м мощности. Они обычно некарбонатные или слабоизвестковистые, голубоватые или красные ожелезненные.

Заканчивается верхний олигоцен пачкой светло-серых или грязно-белых песчаных известняков, мелкокавернозных, выщелоченных. Мощность их варьирует в пределах 10—16 м. В известняках много крупных гастропод и пеллеципод, морских ежей. Но вся фауна выщелочена, сохранилась в виде ядер плохой сохранности. В кровле — стяжения кремней неправильной формы. Известняки могут переходить в известковистые песчаники. Породы характеризуются обильными скоплениями пенероплид, милнолид и альвеолид: *Archaias kirkukensis* Henson, *Peneroplis* aff. *evolutus* Henson, *Meandropsina* ex gr. *anahensis* Henson, *Dendritina* sp. sp., *Spirolina* sp., *Alveolina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Sigmoilina* aff. *tenuis* (Cz.), *Triloculina* sp. Часто эти фораминиферы являются породообразующими. В подчиненном количестве экземпляров встречаются *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.), *Valvulammina* sp., *Valvulina* sp., *Amphistegina* sp., лепидоциклины и оперкулины. Многие виды перечисленных родов являются новыми.

Общая мощность верхнего олигоцена (зона *Cibicides sigmoidalis*) в разрезе по вадю Джезель достигает 60—70 м.

Нижнемиоценовые отложения вадю Джезель залегают на верхнем олигоцене без видимых следов перерыва. Они представлены светло-серыми и белыми разнoзернистыми кварцевыми песчаниками со струйками гравийного материала и косою слоистостью. Нередки прослои светлых афанитовых, сильнопесчаных известняков. Мощность около 30 м.

Полоса олигоценовых отложений протягивается далее вдоль юго-западного склона возвышенности Джебель-Абиад. В этом районе весь олигоцен состоит из однообразного переслаивания известковистых песчаников и различных известняков — оперкулиновых, лепидоциклиновых, водорослевых и органогеннообломочных. Мелкие фораминиферы встречаются редко, и расчленение олигоцена затруднительно. Условно к верхнему олигоцену можно относить верхнюю часть разреза мощностью около 40 м; в ней выделяется три пачки пород (см. рис. 4, 9).

Нижняя пачка (10—16 м) сложена водорослево-коралловыми известняками, изменчивыми по простирацию. Преобладают плотные мелкокомковатые литотамниевые известняки, переходящие в лепидоциклиновые или детритусовые известняки. Среди них встречаются биогермы коралловых и литотамниевых известняков (от 0,25 до 1,2 м в диаметре), покрытые бурыми афанитовыми корками с тончайшей микрослоистостью.

Средняя пачка (6—8 м) представлена мелкозернистыми песчаниками желто-зеленоватого цвета, толстослоистыми, с глауконитом. В них — линзы лепидоциклиновых известняков.

Верхняя пачка (12—18 м) снова образована водорослево-коралловыми известняками. Преобладают массивные рифовые коралловые известняки; кораллы слагают караваеобразные тела причудливых очертаний до 2 м высотой и до 5—6 м в диаметре. Пространства между рифами заполнены либо биогермными литотамниевыми известняками с инкрусти-

рующими формами водорослей, либо органогеннообломочными известняками.

Контакт верхнего олигоцена и нижнего миоцена в разрезах Джебель-Абиад проследить не удастся. Выходы отложений этого возраста разобщены аллювиальными наносами долины вади. Возможно, мощность верхнего олигоцена несколько превышает названную цифру (40 м).

Между водорослевыми и коралловыми рифами разрезов Джебель-Абиад отдельными карманами и линзами встречаются детритусовые известняки, переполненные пенероплидами, милиолидами и альвеолинидами. Породы неизменно сильно выщелоченные и раковины присутствуют в виде ядер. Такая сохранность материала допускает обычно лишь родовые определения. Установлены представители *Peneroplis*, *Dendritina*, *Spirolina*, *Archaias*, *Meandropsina*, *Praerhapydionina*, *Quinqueloculina*, *Alveolina*. Редки миогипсиниды (*Miogypsinoides*). Сходство комплексов пенероплид и милиолид в отложениях разрезов Хейте и Джебель-Абиад, наличие *Miogypsinoides* являются основанием для отнесения верхней части рассмотренного разреза к верхнему олигоцену.

К северу от Пальмиры вдоль северного борта Пальмирид (Туркмание, Джебель-Таниет-эт-Таир, Джебель-Дилаа) олигоценовые отложения весьма маломощны (15—30 м) и представлены исключительно известняками — лепидоциклиновыми, оперкулиновыми и массивными тонкозернистыми. Та часть разреза (7—10 м), которая, вероятно, принадлежит к верхнему олигоцену, характеризуется главным образом двумя последними разностями пород. В них многочисленны оперкулины, нередко лепидоциклины, *Nummulites incrassatus* de la Harpe, *N. intermedius* d'Arch.; экземпляры *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.) — единичны. В виде отдельных линз встречаются крепкие пенероплидово-милиолидовые известняки, состоящие из ядер *Peneroplis evolutus* Henson, *Archaias* sp., *Dendritina* sp., *Quinqueloculina* sp. sp. Согласно, но по очень резкой границе, олигоценовые отложения сменяются кварцевыми песчаниками, песчанистыми мергелями и известняками нижнего миоцена.

Восточнее (Кдейр, северный и восточный склоны возвышенности Джебель-Бишри) литологический облик олигоценовых отложений меняется. Карбонатные породы замещаются песчано-глинистыми.

В районе Кдейр олигоцен сложен зеленоватыми, желтоватыми и буроватыми некарбонатными глинами с пластом оперкулиновых известняков в кровле. Мощность его незначительна: 14—20 м. Отсутствие в глинах фауны не позволяет выделить верхний олигоцен. Выше следуют обычные кварцевые пески и песчаники нижнего миоцена.

Вдоль северного склона возвышенности Джебель-Бишри (разрезы вади Рхум, Бир-Хуайет-абу-Джир) к олигоцену относятся немые кварцевые пески и песчаники пестрых окрасок. Здесь олигоцен и нижний миоцен различаются по ряду литологических признаков, поскольку нижнемиоценовые отложения также представлены кварцевыми песчаниками.

На северо-востоке Джебель-Бишри (район Бир-Седжири) среди олигоценовых песков и песчаников появляются прослои известняков. Так, у вершины 852 м песчаники венчаются пластом (около 5 м) песчанистых оперкулиновых известняков. У вершины 856 м (рядом с месторождением битумов) в кровле олигоцена залегает пласт (1,5—2,5 м) грубодетритусовых известняков с ядрами морских ежей, пелещипод и гастропод. В обоих случаях в известняках встречаются *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.), *Nummulites incrassatus* de la Harpe и лепидоциклины, что позволяет относить их к верхнему олигоцену. Но положение нижней границы верхнего олигоцена установить не удастся.

На юго-восточном склоне Джебель-Бишри олигоцен сохраняет свой литологический облик, лишь прослои оперкулиновых и лепидоциклиновых известняков становятся более частыми среди кварцевых песков и

песчаников. Контакт с песчаниками нижнего миоцена виден примерно в 15 км на северо-восток от Эль-Хир (около отметки 550 м). В этом районе рыхлые светло-серые пески олигоцена сменяются пластом (6 м) вышележеченных кавернозных песчаных известняков с мелкими стяжениями бурых кремней. В известняках встречены редкие оперкулины, лепидоциклины, *Archaias* sp., *Meandropsina* sp., *Miogypsinoides* sp. Находки миогипсинид указывают на принадлежность известняков к верхнему олигоцену.

Как отмечалось выше, единственным местом на северо-западе Сирии, где можно предполагать наличие верхнего олигоцена, является грабен Эль-Габ, вытянутый вдоль хребта Джебель-Ансария. В обрывах долины р. Нахр-эль-Ааси у сел. Хаммам-эш-Шейх-эль-Айса обнажается толща известняков и глинистых известняков мощностью до 120 м, залегающих с размывом на нуммулитовых известняках эоцена. Нижняя часть разреза (30—35 м) состоит из крепких известняков сероватого и желтоватого цвета. Фораминиферы в них отсутствуют. В средней части разреза (мощность около 30 м) появляются прослойки желтых глинистых известняков с немногочисленными *Globigerina officinalis* Subb., *Cibicides pseudoungerianus* Cushman., *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. perlucidus* Nuttall, *Pseudoparella almaensis* (Samoil.). Этот комплекс свидетельствует об олигоценовом возрасте отложений (по-видимому, зона *Cibicides pseudoungerianus*).

Верхняя половина толщи (мощность 60—65 м) образована переслаиванием крепких серых известняков и более мягких глинистых известняков желтого цвета (рис. 5, 10) с редкими *Cibicides sigmoidalis* Subb., *C. pseudoungerianus* Cushman., *C. perlucidus* Nuttall, *Almaena* sp., *Globigerina praebulloidis* Blow. Состав фораминифер указывает скорее всего на верхи олигоцена (зона *Cibicides sigmoidalis*). В кровле разреза присутствуют *Globigerinoides trilodus* (Reuss) и *Globigerinita dissimilis* (Cushman. et Berm.). Очевидно, это переход к аквитанскому ярусу миоцена.

Последнее вполне вероятно, так как в непосредственной близости к северу и западу от рассматриваемого выхода обнажаются аквитанские отложения. В качестве примера приведем разрез у сел. Кафер-Хинд-Фозани (16 км на юго-запад от Харима). Здесь на нуммулитовых известняках среднего эоцена несогласно залегают толща известняков и мергелей мощностью до 100 м. Нижняя часть разреза сложена светло-серыми и желтоватыми известняками, слоистыми, крепкими, иногда глинистыми. Фораминифер из них выделить не удалось. Верхняя часть представлена чередованием крепких глинистых известняков и мягких желтых и светло-желтых мергелей, тонкослоистых, пелитоморфных (см. рис. 5, 11), с богатым комплексом аквитанских фораминифер: *Globigerinita dissimilis* (Cushman. et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Uvigerina rustica* Cushman. et Edw., *Bulimina alazanensis* Cushman., *Anomalina dorri* Cole, *Karriella subcylindrica* (Nuttall), *Ellipsoglandulina multicostata* (Gall. et Morr.). Нижняя пачка известняков без микрофауны относится, вероятно, к олигоцену.

В разрезах впадины Эль-Габ наблюдается, по-видимому, непрерывный переход от олигоцена к нижнему миоцену. К сожалению, олигоценовая часть разреза содержит бедную микрофауну или вообще лишена ее. Поэтому район Пальмиры по-прежнему остается основным для решения принципиальных вопросов стратиграфии верхнего олигоцена Сирии.

Видовой состав фораминифер из отложений зоны *Cibicides sigmoidalis* достаточно своеобразен и отличен от микрофауны подстилающих осадков зоны *Cibicides pseudoungerianus*. Черты своеобразия свойственны как крупным, так и мелким планктонным и бентосным фораминиферам.

Среди крупных фораминифер громадным распространением пользуются лепидоциклины. Доживают последние нуммулиты. Представители этого рода — *Nummulites incrassatus* de la Harpe, *N. vascus* Joly et Leym., *N. bouillei* de la Harpe, *N. intermedius* d'Arch. встречаются очень редко. Принципиальное значение имеет появление первых миогипсинид — *Miogypsinoides complanatus* (Schlur.b.), *Miogypsina* sp.

Некоторое обновление видового состава происходит среди планктонных фораминифер. Широкое развитие получают *Globigerina pseudoe-dita* Subb. и *G. brevispira* Subb. Такие виды, как *G. officinalis* Subb. и *Globorotalia postcretacea* Mjatl., обычные для нижних зон олигоцена, практически исчезают. Это обновление не затрагивает, однако, самого существа фауны планктонных фораминифер. Вновь появившиеся виды *Globigerina* относятся к группе так называемых мелких глобигерин, типичных вообще для олигоцена. Кроме того, в зоне *Cibicides sigmoidalis* встречаются *Globigerina ouachitaensis* Howe et Wall., *G. ciperensis* Bolli, *G. angustumbilicata* Bolli, *G. angulisuturalis* Bolli, *Cossigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), распространенные в подстилающих слоях олигоцена.

Достаточно сложные изменения претерпевает фауна бентосных мелких фораминифер. Многие виды аномалинид, текстуляриид, булиминид, дискорбид, характерные для зоны *Cibicides pseudoungerianus*, исчезают или резко сокращаются в своем распространении. Другие виды этих семейств, а также некоторые представители кассидулинид, хлостомеллид, полиморфинид, лягенид переходят без всяких изменений в отложения верхнего олигоцена. Наиболее важно появление новых видов: *Cibicides sigmoidalis* Subb., *C. borislavensis* Aisen., *Nonion postgraniferus* Subb., *Elphidium minutum* (Reuss), *E. inflatum* (Reuss), *E. subnodosum* (Roemer), *Almaena osnabrugensis* (Roemer), *Caucasina tenebricosa* Pischv., *Bolivina fastigia* Cushman, *Bitubulogenerina kasselensis* Batjes, *B. aff. vicksburgensis* Howe, *Uvigerina longa* Cushm. et Berm., *Cancriis turgidus* Cushm. et Todd, *Asterigerina fascilocularis* Subb. и др.

Широкое распространение получают пенероплиды — *Meandropsina* ex gr. *anahensis* Henson, *Archaias kirkukensis* Henson, *Feneroplis* aff. *evolutus* Henson, *Dendritina* sp. sp., *Spirolina* sp. sp. Пенероплиды в сочетании с милиолидами и альвеолинидами вообще характерны для мелководных фаций (преимущественно органогеннообломочные известняки) верхней части олигоцена Ближнего Востока. Они хорошо известны в Ираке и в отложениях свиты средний асмари юго-западного Ирана (Henson, 1950; Thomas, 1950; Eames et al., 1962). В целом, комплекс бентосных фораминифер зоны *Cibicides sigmoidalis* носит олигоценый облик. Но в нем уже часто встречаются представители *Nonion*, *Florilus*, *Elphidium*, *Cancriis*, *Discorbis*, *Asterigerina*, *Amphistegina*. Конечно, все они появились значительно раньше. Но расцвет этих родов, выражающийся в видовом разнообразии, обилии экземпляров, обычном совместном нахождении, относится к миоцену. Именно широкое распространение нонионид, эльфидиид, дискорбид, астеригеринид, пенероплид и ряда других семейств придает то неповторимое своеобразие миоценовой микрофауны, которое отличает ее от более древних ассоциаций бентосных фораминифер. Наличие в микрофауне зоны *Cibicides sigmoidalis* выше-названных родов нужно рассматривать как свидетельство приближения миоценового времени.

Таким образом, в отложениях зоны *Cibicides sigmoidalis* присутствует комплекс крупных и мелких (планктонных и бентосных) фораминифер, четко отличающийся от микрофауны зоны *Cibicides pseudounderianus*. Следовательно, имеются основания для выделения самостоятельной зоны, которая по имени одного из наиболее распространенных видов получила название зоны *Cibicides sigmoidalis*. Обилие лепидоциклин, при-

существование нуммулитов, особенности планктонных и бентосных мелких фораминифер указывают на олигоценый возраст зоны. Появление в составе микрофауны миоценовых элементов (миогипсиниды, представители нонионид, эльфидинид, дискорбид и т. д.) говорит о самых верхах олигоцена. Характер фораминифер и стратиграфическое положение зоны *Cibicides sigmoidalis* определяют возраст отложений этой зоны в качестве верхнего олигоцена.

Олигоценый возраст зоны *Cibicides sigmoidalis* подтверждается моллюсками. По определению Л. П. Кахановой и Л. В. Мироновой, среди моллюсков встречаются: 1) типичные олигоценые виды; 2) виды, распространенные в эоцен-олигоценых отложениях Евразии и Египта; 3) виды, ранее известные лишь из верхнего эоцена Западной Европы, юга СССР и Сирии.

К первой группе относятся: *Pecten arcuatus* Brocchi var. *angulocostata* Sacco, *Ostrea khamirensis* Cox, *Corbula conglobata* Koenen, *Cardium saribulachicum* Gabr., *Strombus auriculatus* Grat., *Conus* aff. *ineditus* Mich.

Вторую группу составляют: *Ampullina vulcani* Brong., *Pecten arcuatus* Brocchi, *Pitar villanovae* Desh., *Divaricella ermenonvilensis* d'Orb., *Arca (Barbatia) cylindracea* Desh., *Fanope heberti* Bosq., *Cordiopsis incassata* Sow., *Spondylus bifrons* Münster var. *cisalpinus* Brongn., *Chlamys biarrizensis* Arch., *Ostrea* cf. *plicata* Sol., *Turritella planispira* Nyst, *T. imbricataria* Desh.

Третью группу образуют: *Diastoma costellata* Lam., *Cassidea (Phalatum) deshayesi* Bellardi, *Turritella sulcifera* Desh., *Pleurotomaria nicensis* Bayan, *Meretrix longior* Bouss., *Corbula valdensis* Hobert et Renevier, *Arca globulosa* Desh., *Chama granulosa* Arch., *Miltha (Pseudomiltha) gigantea* Desh., *Crassatella vapincana* Boussac, *Tellina* ex gr. *striatissima* Desh., а также местные, описанные Бланкенхорном для территории Сирии виды — *Pecten quinquepartitus* Blanck., *P. livoniani* Blanck., *Cardium acutum* Blanck.

Наконец, верхнеолигоценый возраст зоны *Cibicides sigmoidalis* доказывается сопоставлением ее со стратотипом хаттского яруса (ФРГ, кассельские пески). В стратотипическом разрезе хаттский ярус сложен известковистыми и глинистыми мелко- и среднезернистыми песками мощностью 13 м. Они содержат разнообразную ассоциацию бентосных фораминифер (около 100 видов) хорошей сохранности. Описанию фораминифер посвящена монография Кюммерле (Kümmeler, 1963); списки фораминифер из кассельских песков и описание некоторых видов приводятся также в работе Батjes (Batjes, 1958).

Комплексы фораминифер зоны *Cibicides sigmoidalis* Сирии и хаттского яруса ФРГ обладают большим сходством¹. Оно заключается в наличии таких характерных видов фораминифер с узким вертикальным распространением, как *Bitubulogenerina kasselensis* (Batjes), *Almaena osnabrugensis* (Roemer), *Elphidium minutum* (Reuss), *E. subnodosum* (Roemer), *Cibicides tenellus* (Reuss), *Uvigerina tenuistriata* Reuss, *Sphaeroidina variabilis* Reuss, *Asterigerina gürichi* (Franke), *Gümbelina gracillima* (Andr.).

Много общих видов и среди сопутствующих фораминифер, которые в своем распространении захватывают более значительный интервал геологического времени: *Bolivina beyrichi* Reuss, *B. floridana imporcata* Cushman et Renz, *Florilus boueanus* (d'Orb.), *Cancriis auricululus* (F. et M.), *C. turgidus* Cushman et Todd, *Spiroplectamina* aff. *carinata* (d'Orb.), *Globulina gibba* d'Orb., *Glandulina aequalis* Reuss, *Cibicides perlucidus*

¹ Комплексы фораминифер хаттского яруса (кассельские пески) любезно переданы нам д-ром Г. Хагн (ФРГ, Мюнхен).

Nuttall, *Sphaeroidina bulloides* d'Orb., *Chilostomella cylindroides* Reuss, *Globigerina praebulloides* Blow, *Robertina declivis* (Reuss).

Целый ряд общих видов фораминифер в работах Кюммерле и Батъеса фигурирует под названием *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. lobatulus* (W. et Jac.), *Discorbis orbicularis* (Terq.), *D. patelliformis* (Brady), *Rosalina globularis* d'Orb., *Nonion granosus crassa* d'Orb., *Bulimina elongata* d'Orb., *Quinqueloculina juleana* d'Orb. Эти определения (с использованием наименований миоценовых и современных фораминифер) нам кажутся ошибочными. Судя по микрофауне из осадков верхнего олигоцена Сирии, это новые виды, которые требуют тщательного изучения.

Сходство фораминифер зоны *Cibicides sigmoidalis* Сирии и кассельских песков ФРГ, стратиграфическое положение этой зоны выше отложений с фораминиферами рюпельского яруса (зона *Cibicides pseudoungerianus*) и ниже аквитанского яруса служат доказательствами соответствия зоны *Cibicides sigmoidalis* хаттскому ярусу, которым заканчивается олигоцен. Мы лишены возможности обсуждать вопрос о точном совпадении границ рассматриваемых стратиграфических подразделений, что объясняется недостаточно ясными соотношениями хаттского яруса ФРГ с подстилающими и покрывающими породами. Ниже кассельских песков, по данным Кюммерле (Kümmeler, 1963), лежат глины рюпельского яруса, но для них приводится очень краткий список фораминифер. Можно допустить соответствие подошвы зоны *Cibicides sigmoidalis* Сирии и хаттского яруса ФРГ. Хуже обстоит дело с верхней границей хаттского яруса, ибо на юге ФРГ отложения аквитана с морской фауной отсутствуют.

Зона *Cibicides sigmoidalis* по своему рангу в стратиграфической шкале представляет собой, прежде всего, зону в обычном значении этого термина. Она определяется комплексом видов фораминифер и некоторыми принципиальными особенностями — появлением среди типичных олигоценовых фораминифер элементов миоценовой микрофауны. Но возможность (и необходимость) возведения зоны в ранг яруса (хаттского), а тем более подотдела (верхний олигоцен) — неясна. Здесь нужно отметить два обстоятельства.

С одной стороны, объем зоны *Cibicides sigmoidalis* Сирии по сути дела тот же, что и зоны *Cibicides pseudoungerianus*. Но последняя соответствует, очевидно, рюпельскому ярусу Западной Европы; следовательно, и для зоны *Cibicides sigmoidalis* было бы логичным использовать ярусное название.

С другой стороны, зоны *Cibicides pseudoungerianus* и *C. sigmoidalis* различаются между собой лишь видовым составом фораминифер. Таким образом, фораминиферы предоставляют слабое основание для возведения двух рассматриваемых зон в ранг самостоятельных ярусов. Отчасти это связано с недостаточной изученностью олигоценовой микрофауны, что особенно справедливо в отношении верхнего олигоцена. В отложениях этого возраста на территории Сирии установлено около 120 видов мелких фораминифер, т. е. меньше, чем в подстилающих отложениях зоны *Cibicides pseudoungerianus* и в перекрывающих осадках аквитанского яруса.

Сравнительная обедненность мелких фораминифер зоны *Cibicides sigmoidalis* связана с широким распространением осадков, неблагоприятных для фораминифер (некарбонатные глины, пески и песчаники, доломитизированные известняки). В данном случае имеются в виду как первичные условия обитания микрофауны, так и условия ее фоссилизации. Но и из этих 120 видов фораминифер оказывается возможным идентифицировать ограниченное их число, причем стратиграфический интервал определенных видов подчас точно не известен. Значительное количество видов являются новыми.

Монографическое изучение фораминифер и других групп фауны из отложений верхнего олигоцена различных стран Тетиса и Паратетиса приведет, нужно полагать, к правильному пониманию статуса рассматриваемого стратиграфического подразделения (зона, ярус, подотдел). Сейчас же, следуя установившейся традиции, мы вынуждены приравнивать зону *Cibicides sigmoidalis* к хаттскому ярусу и верхнему подотделу олигоцена.

Отложения верхнего олигоцена (аналоги зоны *Cibicides sigmoidalis* Сирии) по фауне фораминифер устанавливаются в ограниченном числе мест. Виной тому уже упоминавшаяся слабая изученность верхнеолигоценовой микрофауны и сложный ход геологического развития на рубеже палеогена и неогена (перерывы и выпадение из разреза отложений верхней части олигоцена, наличие на контакте олигоцена и миоцена континентальных толщ или слоев с солоноватоводной фауной). Помимо южных районов ФРГ (пески у Касселя), следует назвать юго-западную Францию (Аквитания), Австрию, Венгрию и СССР (Предкарпатье и южные районы Украины). В целях сравнения рассмотрим кратко верхний олигоцен упомянутых стран.

Во Франции (Аквитанский бассейн) к верхнему олигоцену относятся слои Экорнбеу с *Almaena osnabrugensis* (Roemer), *Cibicides tenellus* (Reuss), *Elphidium minutum* (Reuss), *Globigerina ciperoensis* Bolli, *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.), *Nummulites bouillei* de la Harpe и лепидоциклинами (Butt, 1966). Самая верхняя часть слоев, где появляются довольно многочисленные *Globigerinoides trilobus* (Reuss), принадлежит, вероятно, уже нижнему миоцену. К микрофауне слоев Экорнбеу мы еще вернемся при обзоре миоценовых отложений Франции.

На территории Верхней Австрии молассовые отложения верхнего олигоцена с *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.) вскрыты скважиной в районе Штейр (южнее Линца). Список сопутствующих фораминифер И. Кюппер (Küpper, 1966) не приводит. Все же хаттский возраст отложений кажется вполне вероятным, поскольку аквитанский ярус Верхней Австрии представлен обычно осадками с солоноватоводной или пресноводной фауной.

В северной Венгрии (район г. Эгер) верхний олигоцен сложен серыми глинами и глауконитовыми глинистыми песками с линзами известняков; выше по разрезу они сменяются гравелитами, грубыми песками и песчаниками с разрозненными остатками (Drooger, 1961). В известняках встречены *Lepidocyclina morgani* Lem. et Douv., *L. dilatata* (Mich.), *Miogypsina septentrionalis* Droog., близкая к *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.). Песчано-глинистые породы характеризуются *Almaena osnabrugensis* (Roemer), *Bitubulogenerina kasselensis* (Batjes), *Globigerina ciperoensis* Bolli, *G. globularis* (Roemer), *Globigerinita unicava* (Bolli, Loeb. et Tapp.). Отложения хаттского яруса подстилаются мергелями с рупельской микрофауной (ассоциация *Clavulinoides szaboi*).

На территории СССР в Предкарпатском краевом прогибе верхнеолигоценовый возраст имеют отложения поляницкой свиты. Эта свита сложена серыми известковистыми глинами, переслаивающимися с аргиллитами, слюдястыми алевролитами, тонкозернистыми кварцевыми песчаниками. Мощность ее варьирует в широких пределах: 300—800 м. Благодаря карбонатности пород поляницкая свита четко отличается от черных листоватых некарбонатных аргиллитов подстилающей менилитовой серии.

Те или иные сведения о микрофауне поляницкой свиты содержатся в работах Е. В. Мятлюк (1950), Н. Н. Субботиной (1960), Н. Н. Субботиной, Л. С. Пишвановой и Л. В. Ивановой (1960), Л. С. Пишвановой (1964, 1965) и Н. В. Дабагян (1964). Всего встречено около 100 видов.

планктонных и бентосных фораминифер, раковины которых характеризуются мелкорослостью и тонкостенностью. К наиболее часто упоминаемым видам принадлежат: *Globigerina brevispira* Subb., *G. pseudoedita* Subb., *Globigerinella evoluta* Subb., *Cassigerinella chipolensis* (Cushman et Pont.), *Globirotalia tetracamerala* Subb., *G. denseconnexa* Subb., *Gumbelina gracillima* (Andr.), *Cibicides sigmoidalis* Subb., *C. borislavensis* Aisen., *Alabamina typica* Subb., *Nonion postgraniferus* Subb., *Florilus vitriumbonatus* Subb., *F. aff. boueanus* (d'Orb.), *Buliminella rara* Pishv., *Baggatella altiuscula* Subb., *Caucasina tenebricosa* Pishv., *Bolivinita curneolus* Subb., *Eponides octocameratus* Subb., *Reussella regularis* Subb., *Asterigerina fascilocularis* Subb.

Большинство исследователей геологии Карпат помещают поляницкую свиту в олигоцен (точнее, в кровлю его), а иногда используют термин «верхний олигоцен». Правда, из статей О. С. Вялова (1964) и Л. С. Пишвановой (1964) явствует, что некоторые геологи склонны допускать нижнемиоценовый возраст свиты.

Прямое сопоставление (по фораминиферам) поляницкой свиты со стратотипом хаттского яруса невозможно из-за резких фациальных различий: хатт представлен маломощными мелководными песками, поляницкая свита — флишевой толщей глин большой мощности. Разрезы верхнего олигоцена Сирии служат своего рода промежуточным звеном, позволяя уточнить возраст поляницкой свиты Предкарпатья.

Платформенные верхнеолигоценные отложения Сирии в целом отличны от флишевых осадков верхнего олигоцена Предкарпатья. Однако микрофауна глинистых пачек верхнего олигоцена Сирии содержит значительное количество видов фораминифер, первоначально описанных из поляницкой свиты Предкарпатья. Эти пачки глин чередуются с песчано-глинистыми породами, в которых установлена микрофауна хаттского яруса Касселя, и органогенными известняками с нуммулитами и лепидоциклинами. В результате возраст отложений поляницкой свиты определяется как хаттский, а возможность ее отнесения к миоцену исключается. Помещение поляницкой свиты в основание нижнего миоцена маловероятно и с точки зрения «негативных» доказательств. Ниже будет дана характеристика великолепного комплекса фораминифер аквитанского яруса Сирии, и мы убедимся в его резком отличии от микрофауны поляницкой свиты Предкарпатья.

Вверх по разрезу поляницкая свита сменяется нижневоротыщенской. Последняя представлена известковистыми глинами серого, темного и синевато-серого цвета, пластичными, бесструктурными, слюдистыми, с тонкими прослоями алевролитов и песчаников. Отличительная особенность нижневоротыщенской свиты — засоленность и загипсованность пород. Мощность свиты достигает 300 м и более.

В породах нижневоротыщенской свиты фораминиферы встречаются значительно реже, чем в поляницкой, но видовой состав их практически тот же самый. На этом основании Л. С. Пишванова, Л. В. Иванова и Н. Н. Субботина относят нижневоротыщенскую свиту также к олигоцену. Иного мнения придерживаются О. С. Вялов (1964) и другие геологи, сопоставляющие нижневоротыщенскую свиту соленосных глин с аквитанским ярусом нижнего миоцена. При этом они исходят из чисто геологических соображений — накоплением флишевых осадков поляницкой свиты завершился геосинклинальный этап развития Карпат, моласовые толщи нижневоротыщенской свиты формировались уже в Предкарпатском краевом прогибе. Этот переломный момент в геологической истории Карпат и принимается О. С. Вяловым за границу олигоцена и миоцена.

Вероятно, нельзя не считаться с идентичностью видовой состава поляницкой и нижневоротыщенской микрофауны, близостью комплексов

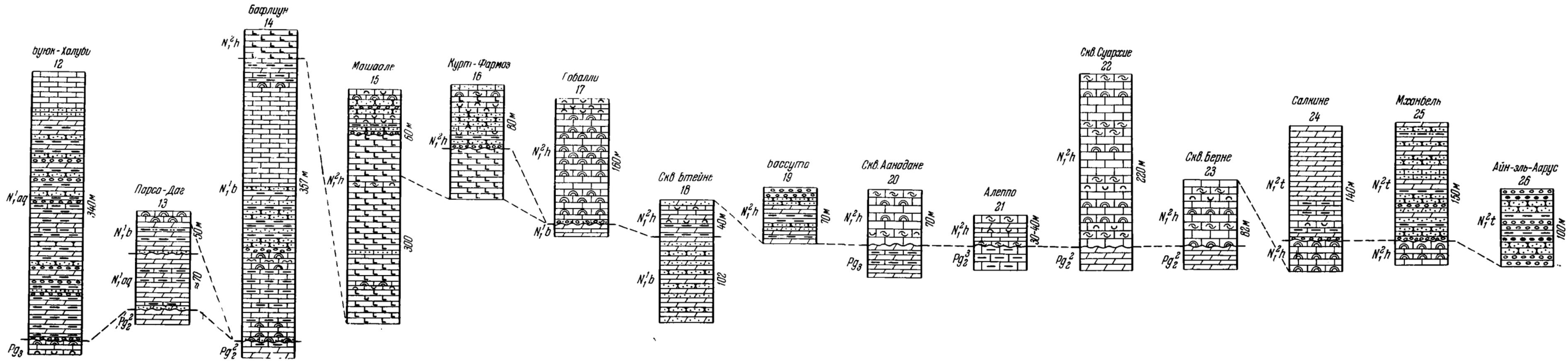


Рис. 6. Разрезы миоценовых отложений района Аафрина и восточной части впадины Эль-Габ (см. рис. 2)

Условные обозначения см. на рис. 5

фораминифер нижневоротыщенской свиты Предкарпатья и верхнего олигоцена Сирии и отсутствием элементов аквитанской микрофауны Средиземноморья в осадках нижневоротыщенской свиты. Верхнеолигоценовый возраст нижневоротыщенских глин Предкарпатья кажется нам гораздо более вероятным. Определение границы олигоцена и миоцена в Предкарпате затрудняется тем обстоятельством, что выше нижневоротыщенской свиты располагаются мощные толщи соленосных глин, песчаников и конгломератов, практически лишенные фораминифер (загорская, слободская, добротовская и верхневоротыщенская свиты). В какой-то степени они соответствуют аквитанскому ярусу, ибо комплексы фораминифер, приводимые для вышележащей стебникской свиты (Пишванова, 1964, 1965), свидетельствуют уже о бурдигальском возрасте последней.

Отложения верхней части олигоцена Сирии (зона *Cibicides sigmoidalis*) первоначально могли рассматриваться в качестве горизонта — единицы местной стратиграфической шкалы палеогена Сирии. Однако отложения с аналогичной или близкой микрофауной удается установить и в других странах (от Сирии до Франции), что говорит о самостоятельности и выдержанности по простиранию данного стратиграфического подразделения. В результате имеются основания называть его зоной. Фации верхнего олигоцена Сирии, юго-западной части СССР (Предкарпате), ФРГ (пески Касселя) и Франции (Аквитания) различны. Это накладывает отпечаток и на микрофауну, и наши представления об общем видовом составе фораминифер верхнего олигоцена значительно расширяются.

В заключение несколько слов о предположительном верхнем олигоцене Причерноморской впадины (район Никополя, Николаева и Херсона). К верхнему олигоцену здесь относят асканийские слои со стеногалинными моллюсками, остатками морских ежей и довольно разнообразными фораминиферами (Краева, 1960, 1964; Носовский и Савенко, 1963). Среди последних определены: *Sphaeroidina variabilis* Reuss, *Robertina declivis* (Reuss), *Cibicides oligocenicus* Samoil., *Neogyroidina memoranda* Subb., *Uvigerinella californica* Cushm., *Caucasina buliminoides* Bogd., *C. schischkienskyae* Samoil., *Bolivina mississippiensis* Cushm., *Nonion praeivus* Subb., *Spiroplectamina terecensis* Bogd., *Globigerina officinalis* Subb., а также представители *Miliolina*, *Globulina*, *Guttulina*, *Virgulina*, *Nonion*, *Cassidulina*, *Globigerina*, видовые названия которых требуют уточнения.

Стратиграфический интервал видов фораминифер из асканийских слоев довольно значителен, охватывая обычно весь олигоцен. В то же время типично хаттские фораминиферы отсутствуют (вероятно, в связи с общей обедненностью микрофауны). Таким образом, фораминиферы свидетельствуют об олигоценовом возрасте асканийских слоев, хотя и не противоречат помещению их в верхний олигоцен.

Некоторые исследователи высказывали мнение о миоценовом возрасте асканийских слоев. Фауна фораминифер находится в прямом противоречии с подобным заключением. В данном случае можно опираться не только на материалы позитивного значения (олигоценовая микрофауна), но и на материалы косвенного (негативного) характера — в асканийских слоях отсутствуют какие-либо элементы аквитанской (нижнемиоценовой) микрофауны Средиземноморья.

Закончив обзор верхнеолигоценых отложений Сирии и их аналогов на территории Европы, перейдем к миоцену Сирии.

Аквитанский ярус

К северо-востоку от Латакии отложения аквитанского яруса выполняют миоценовый узкий прогиб, разделявший сложенные палеогеном, мезозоем и более древними породами поднятие Джебель-Аккра на севере и поднятие Джебель-Ансария на юге; в настоящее время осадки этого прогиба пересекаются долиной р. Нахр-эль-Кебир. Далее на восток аквитанские отложения развиты в северной части грабена Эль-Габ (севернее Жиср-эш-Шогур). Отсюда полоса их выходов протягивается на север до Салкине (по долине р. Нахр-эль-Ааси). Наконец, значительную площадь породы этого возраста занимают в Аафринском грабене, обнажаясь также на склоне массива Бафлиун.

Почти во всех изученных разрезах породы аквитанского яруса резко трансгрессивно залегают на известняках палеогена или верхнего мела. Лишь во впадине Эль-Габ они, вероятно согласно, подстилаются мергелями и известняками верхнего олигоцена.

В узких прогибах и грабенах северо-западной Сирии строение аквитанских отложений крайне изменчиво по разрезу и не выдержано по простиранию.

В Аафринском грабене отложения аквитанского яруса прекрасно обнажены в разрезе у сел. Буюк-Халуби (рис. 6, 12), где они отделены перерывом от подстилающих известняков (лепидоциклинных, водорослево-коралловых) олигоцена. Вся толща аквитанских осадков общей мощностью свыше 330 м подразделяется на семь литологических пачек (снизу вверх):

Мощность, м

1. Самая нижняя пачка состоит из чередования светло-серых плотных известняков, серых плитчатых мергелей и зеленоватых известковистых глин. Породы нередко песчанистые, с туффитовым материалом. Переслаивание мергелей, глин и известняков частое и ритмичное. В нижней части пачки мощность известковых прослоев 10—50 см, глинистых — значительно меньшая (5—20 см); в верхней ее половине прослои глин достигают 60 см, тогда как толщина пластов известняков уменьшается до 10—15 см. В склонах долин крепкие известняки образуют многочисленные небольшие карнизы, благодаря чему обнажения имеют характерный «ребристый» вид. В основании залегают базальные конгломераты, грубые пески и песчаники зеленоватого цвета; мощность их по простиранию не выдержана (0,5—4 м). Здесь же встречены тонкие (30—40 см) прослои базальтов около 60
2. Чередование светло-серых и зеленоватых известковистых глин, мелко- и среднезернистых песчаников зеленоватого или темно-серого цвета, мелкогалечных конгломератов. Последние состоят из хорошо окатанной гальки кремней и известняков размером 0,3—0,5 см и реже до 1 см. Песчаники и конгломераты встречаются в виде пластов и крупных линз; в редких случаях содержат колонии кораллов, мшанок, раковины устриц, гастропод, лепидоциклин, оперкулин и миогипсин 50
3. Монотонное переслаивание маломощных пластов (10—40 см) светло-серых крепких известняков, серых мергелей и темных известковистых глин. В местах выходов пород этой пачки хорошо выражена «ребристость» склонов. Она очень похожа на первую из описанных пачек, но в ее составе значительное место принадлежит разнозернистым песчаникам темного или грязно-зеленого цвета. Песчаный материал нередко присутствует и в глинах, и в мергелях. Встречаются стволы ископаемых деревьев, а в глинах — обугленные отпечатки растений около 65
4. Пачка грубых валунных конгломератов, песчаников и глин. Грубогалечные и валунные конгломераты представляют собой слабо сцементированную породу, состоящую из несортированных и неориентированных галек (2—6 см) и глыб (30—45 см) различных осадочных и эффузивных пород. Отдельные глыбы достигают 1—1,5 м в поперечнике. Слоистость в конгломератах почти не видна. Среди песчаников преобладают грубо- и разнозернистые разновидности темно-зеленого или черного (от углистого материала) цвета, обычно примесь гравия. Углистые глины и серые мергели занимают подчиненное положение. На поверхности напластования глин следы ползания орга-

низмов (или роящих организмов), заполненные песчаным материалом. Конгломераты, глины и песчаники залегают в виде линз, срезающих друг друга, быстро утоняющихся или раздвигающихся около 90

Далее следует небольшой перерыв.

5. Ритмичное переслаивание белых и светло-серых крепких известняков, образующих карнизы в склонах долин, мягких пелитоморфных мергелей и зеленоватых известковистых глин. Спорадически встречаются тонкие (5—10 см) прослой средне- и грубозернистых песчаников 15
6. Монотонные белые и светло-серые мергели, переходящие в глинистые известняки. Породы грубо- и неяснослоистые, сравнительно плотные, с отпечатками мелких пеллеципод, нередко песчанистые. Среди них — отдельные прослой песчаников и конгломератов 10—12
7. Белые и светло-серые известняки, крепкие и массивные, толстослоистые, иногда песчанистые. Видимая мощность около 50

В аквитанское время грабен Аафрина был занят узким морским проливом, где происходило накопление мелководных осадков. Временные потоки приносили, вероятно, с крутых бортов грабена грубый терригенный материал, и возникали валунные конгломераты, гравелиты, угленосные глины и песчаники. Поступление пресных вод приводило иногда к некоторому нарушению режима нормальной солености. Действительно, в угленосных и некоторых глинистых пачках фораминиферы редки и мелкорослы. В аквитанских отложениях разреза Буюк-Халуби преобладают бентосные фораминиферы, весьма разнообразие по видовому составу. Раковины их тонкостенные и небольшие по размеру. Наиболее многочисленные фораминиферы в пачках 1, 3, 5 и 6 (переслаивание глин, мергелей и известняков). В пачках 2, 4, 7 (грубообломочные породы, крепкие известняки) они редки и плохой сохранности.

К характерным видам относятся: *Gaudryina flintii* Cushman., *Clavulinoides jarvisi* Cushman., *Dorothia brevis* Cushman. et Stainf., *Karreriella subcylindrica* (Nutt.), *Almaena hieroglyphica* (Sigal), *A. alticosta* (ten Dam et Reinh.), *Bolivina algeriana* Glauc., Magne et Mur., *B. miocenica* Macf., *B. arta* Macf., *B. alata* (Seg.), *B. imporcata* Cushman. et Renz, *Rectobolivina virgata* (Cushman.), *Bifarina reticulosa* Cushman., *Plectofrondicularia mexicana* Cushman., *P. alazanensis* Cushman., *P. raricosta* (Karr.), *P. vaughani* Cushman., *Cassidulina horizontalis* Cushman. et Renz, *C. havanensis* Cushman. et Reinh.), *Bolivina algeriana* Glauc., Magné et Mur., *B. miocenica* Macf., *Nodosarella subnodosa* (Guppy), *Trifarina bradyi* Cushman., *Siphogenerina multicosata* Cushman. et Jarv., *Angulogerina vicksburgensis* Cushman., *Bulimina alazanensis* Cushman., *Elphidium lobatum* Gall. et Hem., *E. kvesanensis* Artsch., *Nonion dilatatum* Gall. et Hem., *Cibicides isidroensis* Cushman. et Renz, *Cibicides mantaensis* (Gall. et Morr.), *C. falconensis* Renz, *Anomalina alazanensis spissiformis* Cushman. et Stainf., *Gyroidina girardana perampla* Cushman. et Stainf., *G. complanata* Cushman. et Stainf.

Среди прочих видов бентосных фораминифер отметим: *Vulvulina penatula* (Batsch) var. *italica* Cushman., *V. aff. pectinata* Hantk., *Stomatorbina* ex gr. *concentrica* (Park. et Jon.), *Siphonina pulchra* Cushman., *Cancris auriculus* (F. et M.), *Discorbis* ex gr. *mira* Cushman., *Siphonodosaria verneuili* (d'Orb.), *S. paucistriata* (Gall. et Morr.), *Chrysalogonium elongatum* (Cushman. et Jarv.), *Ch. tenuicostatum* Cushman. et Berm., *Ch. longicostatum* Cushman. et Jarv., *Ch. lanceolatum* Cushman. et Jarv., *Nodosaria lamellata* Cushman. et Stainf., *N. adelinensis* Païm. et Berm., *Lagena trinitatensis* Nutt., *L. pulcherrima enitens* Cushman. et Stainf., *Quinqueloculina rugosa* d'Orb., *Ellipsonodosaria mappa* Cushman. et Jarv., *Bolivinella* sp. sp., *Chilostomella cylindroides* Reuss, *Sphaeroidina chilostomata* Gall. et Morr., *Sph. ciperana* Cushman. et Todd.

В нескольких прослоях глинистых песчаников (пачки 1—3) обнаружены миогипсиниды — *Miogypsina tani* Droog., *M. gunteri* Cole, *Miogypsinoidea complanatus* (Schlumb.) и мелкие лепидоциклины.

Планктонные фораминиферы встречаются в глинах и мергелях пачек 1,3,5,6, причем иногда — в массовом количестве экземпляров. Видовой состав планктона своеобразен. Преобладают мелкие *Globigerina juvenilis* Bolli, *G. angustum-bilicata* Bolli, *G. woodi connecta* Jenk., *G. aff. increbescens* Bandy, *G. praebulloides* Blow, *G. falconensis* Blow. Им сопутствуют гораздо менее распространенные *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina venezuelana* Hedb., *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), *Globorotalia kugleri* Bolli, *Turborotalia opima nana* Bolli, *T. siakensis* (LeRoy).

Соотношение планктонных и бентосных фораминифер и видовой состав последних сильно меняются в зависимости от литологических особенностей пород. Но в целом комплекс фораминифер остается однообразным на протяжении всего разреза.

К юго-западу от Буюк-Халуби (по долине р. Аафрин) аквитанские отложения также представлены частым чередованием глин, мергелей, песчаников и конгломератов, но выделенные в вышеописанном разрезе пачки пород по простиранию не выдерживаются. Очень скоро слои аквитанского яруса погружаются под более молодые отложения.

Еще сильнее меняется строение аквитанских отложений на северо-восток от Буюк-Халуби. Они последовательно срезают известняки олигоцен и верхнего эоцена и трансгрессивно переходят на мелоподобные известняки среднего эоцена. У сел. Араб-Виране глины, мергели и песчаники аквитана переслаиваются с грязно-зелеными туфогенными песчаниками и пластами оливиновых базальтов (2—4 м). Пачки терригенных пород в северо-восточном направлении выклиниваются, и к аквитанскому ярусу принадлежат почти исключительно карбонатные породы — светло-серые и серые глинистые известняки, мергели и известковистые глины. Базальные конгломераты и песчаники в основании отсутствуют, миоцен залегает на палеогене со скрытым несогласием. Светло-серые мергели и известняки аквитанского яруса столь сходны по внешнему виду с белыми и сероватыми мергелями, глинистыми и мелоподобными известняками эоцена, что разграничение миоцена и эоцена в поле подчас становится затруднительным.

В северо-восточной части Аафринского грабена аквитанские отложения обнажены плохо. Полный их разрез в карбонатной фации можно наблюдать за пределами самого грабена — на свде Бафлиун (возвышенность Парса-Даг к северу от г. Аазаз). У сел. Касталь аквитанский ярус сложен белыми и желтоватыми среднеслоистыми мергелями, чередующимися с более крепкими желтоватыми глинистыми известняками (рис. 6, 13). Из-за тектонических нарушений мощность пород оценить трудно, во всяком случае она не менее 70 м.

Мергели содержат огромные скопления планктонных фораминифер — мелких *Globigerina juvenilis* Bolli, *G. aff. increbescens* Bandy, *G. praebulloides* Blow, *G. woodi connecta* Jenk., *G. falconensis* Blow, *G. angustum-bilicata* Bolli. Размеры глобигерин из этих карбонатных осадков несколько больше, чем в глинах разреза Буюк-Халуби. Чаше встречаются *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinina dissimilis* (Cushm. et Verm.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss); экземпляры *Globorotalia kugleri* Bolli единичны.

Бентосные фораминиферы занимают подчиненное положение. Видовой состав их по сравнению с микрофауной разреза Буюк-Халуби заметно меняется. Правда, и здесь обычны *Bolivina algeriana* Glac., Magné et Mur., *B. alata* (Seg.), *B. carapitana* Hedb., *B. imporcata* Cushm. et Renz, *B. arta* Macf., *Plectofrondicularia mexicana* Cushm., *Cassidulina horizontalis* Cushm. et Renz, *Angulogerina vicksburgensis* Cushm., *Bulimina alazanensis* Cushm., *Siphonina pulchra* Cushm. et Jarvis., но целый ряд видов *Almaena*, *Rectobolivina*, *Plectofrondicularia*, *Siphogenerina*, *Aste-*

rigerina, *Discorbis*, нониониды, эльфииды, плеуростомеллиды в карбонатных породах Парса-Дага отсутствуют. Они как бы замещаются в комплексе фораминифер *Cassidulinoides erecta* Cushman et Renz, *Lingulina grimsdalei* Cushman et Renz, *Ceratobulimina evoluta* Cushman et Jarv., *Marginulina cristellaroides* Cz., *Planularia clara* Cushman et Jarv., *Robulus clericii* (Forn.), *R. nuttalli* Cushman et Renz, *Buliminella grata* Park. et Berm., *Textularia tatumi* Cushman et Ell., *T. lalickeri* Cushman et Renz., *Siphotextularia* sp. sp., *Planulina marialana* Hadley, *P. renzi* Cushman et Stainf., *Cibicides mexicanus* Nuttall, *Anomalina pompilioides* Gall, et Hem., *Gyroidina jarvisi* Cushman et Stainf., *G. girardana perampla* Cushman et Stainf., *G. laevigata* d'Orb., *Ellipsoglandulina multicostata* (Gall. et Morr.), *Uvigerina gallowayi* Cushman., *Sphaeroidina bulloides* d'Orb., *Sph. ciperana* Cushman. et Todd, *Fullenia bulloides* (d'Orb.). В северной части впадины Эль-Габ (серия возвышенностей на правом берегу р. Нахр-эль-Ааси) аквитанские отложения, как и в разрезе Парса-Дага, представлены чередованием известняков и мергелей. Но преобладающим развитием пользуются сравнительно крепкие известняки светло-желтого цвета, из которых выделение фораминифер весьма затруднительно. При описании верхнего олигоцена мы уже упоминали, что в разрезе у сел. Хаммам-эш-Шейх-эль-Айса наблюдается, очевидно, постепенный переход от олигоцена к нижнему миоцену (см. рис. 5, 10). Несколько севернее, у сел. Кафер-Хинд-Фоани (рис. 5, 11), мягкие желтые мергели содержат типичную аквитанскую микрофауну. Планктон включает обильных крупных и мелких глобигеринид: *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. angustiumbilicata* Bolli, *G. aff. increbescens* Bandy, *G. praebulloides* Blow, *G. woodi connecta* Jenk., *G. falconensis* Blow, *Globoquadrina praedeheiscens* Blow et Banner; нередко встречается *Globigerinoides trilobus* (Reuss).

Очень разнообразен бентос: *Anomalina pompilioides* Gall. et Hem., *Planulina marialana* Hadley, *Cibicides isidroensis* Cushman et Renz, *C. mexicanus* Nuttall, *Gyroidina altispira* Cushman et Stainf., *G. laevigata* d'Orb., *G. jarvisi* Cushman et Stainf., *Baggina indica* Cushman., *Parrella mexicana* Cole, *Bulimina aff. alsatica* Cushman., *Globobulimina* sp., *Uvigerina gallowayi* Cushman., *U. rustica* Cushman et Edw., *Sphaeroidina chilostomata* Gall. et Morr., *Chilostomella cylindroides* Reuss, *Nodosaria lammelata* Cushman et Stainf., *N. adelinensis* Palm. et Berm., *Chrysalogonium longicostatum* Cushman et Jarv., *Ch. elongatum* Cushman et Jarv., *Ch. lanceolum* Cushman et Jarv., *Siphonodosaria verneuili* (d'Orb.).

Многочисленны агглютированные фораминиферы: *Hormosina* sp., *Vulvulina pennatula* (Batsch) var. *italica* Cushman., *V. aff. pectinata* Hantken, *Gaudryina flintii* Cushman., *Dorothia brevis* Cushman et Stainf., *Karreriella gaudryinoides* (Fornas.).

Наличие крупных глобигеринид, ряда видов *Anomalina*, *Gyroidina*, *Uvigerina*, разнообразных лагенид и агглютированных фораминифер заметно отличает микрофауну аквитанских отложений Эль-Габа от комплекса фораминифер из карбонатных отложений Парса-Дага. Как увидим впоследствии, рассматриваемое сообщество фораминифер близко к микрофауне аквитанских отложений района Латакии.

Полоса выходов мергелей и известняков аквитанского яруса протягивается от Кафер-Хинд-Фоани на северо-восток к Хариму; эти породы слагают водораздельную часть возвышенности Дуэла, ограниченную с запада и востока разломами. Отложения аквитанского яруса развиты также в окрестностях Харима (возвышенность Джебель-Барича). Они располагаются несогласно на нуммулитовых известняках среднего эоцена и представлены частым переслаиванием белых и желтоватых мергелей с крепкими мелкозернистыми известняками. Мощность в районе Харима 140 м; в разрезе Кафер-Хинд-Фоани она сокращается, но вряд ли менее 100 м.

Широким распространением осадки аквитанского возраста пользуются в районах к северо-востоку от Латакии. Как уже указывалось, они приурочены к узкому миоценовому прогибу, разделявшему поднятия Джебель-Ансария и Джебель-Акра. Доминируют карбонатные отложения.

Один из лучших разрезов отложений аквитанского яруса находится у сел. Зейнье на левом берегу р. Нахр-эль-Абиад (см. рис. 5, 8). Породы миоцена залегают с размывом на неровной поверхности водорослевых, нуммулитовых и крепких мелкозернистых известняков среднего эоцена и подразделяются на шесть пачек:

Мощность, м

1. В основании располагаются белые, светло-серые и серо-желтоватые глинистые известняки; сильноглинистые их разности мягкие и тонкослоистые, слабоглинистые — крепкие и среднеслоистые (25—35 см). Базальный пласт содержит небольшое количество детритусового и терригенного материала	7
2. Чередование тонкослоистых желтоватых глинистых известняков с пластинами (10—35 см) детритусовых известняков, содержащих обильных оперкуллин. Встречаются редкие лепидоциклины и миогипсины	5
3. Переслаивание светло-серых неяснослоистых глинистых известняков и более крепких светлых известняков; отдельные маломощные линзы детритусовых известняков	12
4. Белые и светло-серые сравнительно мягкие глинистые известняки; прослой крепких разностей среди них исчезают	15
5. Тонкослоистые мягкие мергели серого и серо-желтоватого цвета с отдельными прослоями серых более плотных глинистых известняков. Число последних увеличивается в кровле пачки	35
6. Монотонная толща белых мелоподобных и серых или желтоватых глинистых известняков. Породы мягкие, маркие, грубо- и неяснослоистые, с глыбовой отдельностью	70
Общая мощность аквитанского яруса в разрезе Зейнье	144

Мелоподобные и глинистые известняки Зейнье характеризуются скоплениями планктонных фораминифер: *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globoquadrina praedehiscens* Blow et Bann., *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *G. naparimaensis* Bronn. в сочетании с мелкими *Globigerina juvenilis* Bolli, *G. aff. increbescens* Bandy, *G. praebulloides* Blow, *G. woodi connecta* Jenk, *G. falconensis* Blow, *G. angustiumbilitata* Bolli, *Globigerinita unicava* Bolli, Loeb. et Tapp. Немногочисленны *Turborotalia opima nana* Bolli, *T. siakensis* (LeRoy), *Globigerinita stainforthi* Bolli, Loeb. et Tapp. и *Globigerinoides trilobus* (Reuss); количество последнего в кровле аквитанского яруса быстро возрастает.

Бентосные фораминиферы в количественном отношении уступают планктонным, но видовой состав их чрезвычайно разнообразен: *Uvigerina gallowayi* Cushm., *U. rustica* Cushm. et Edw., *Siphogenerina multicostata* Cushm. et Jarvis, *Neobulimina* sp., *Angulogerina vicksburgensis* Cushm., *Bulimina alazanensis* Cushm., *Globobulimina* sp., *Robulus nuttalli* Cushm. et Renz, *Buliminella grata* Parker et Berm., *Anomalina dorri* Cole, *A. alazanensis spissiformis* Cushm. et Stainf., *Planulina renzi* Cushm. et Stainf., *P. marialana* Hadley, *Cibicides mexicanus* Nuttall, *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *P. aff. compressiuscula* Reuss, *Gyroidina girardana perampla* Cushm. et Stainf., *G. laevigata* d'Orb., *G. altispira* Cushm. et Stainf., *G. complanata* Cushm. et Stainf., *Ellipsonodosaria mappa* Cushm. et Jarvis, *Ellipsoglandulina multicostata* (Gall. et Morr.), *Pleurostomella ecuadorana* Cushm. et Stainf., *P. brevis* Schwager, *P. alternans* Schwager, *Quinqueloculina rugosa* d'Orb., *Nodosarella robusta* Cushm., *N. subnodosa* (Guppy), *N. salmojrighii* Martinotti, *Cassidulinoides erecta* Cushm. et Renz, *Sphaeroidina chilostomata* Gall. et Morr., *Linguina grimsdalei* Cushm. et Renz, *Nodosaria lammelata* Cushm. et Stainf., *N. boffalorae* Martinotti, *N. stainforthi* Cushm. et Renz, *Siphonodosaria verneuili* (d'Orb.), *S. paucistriata* (Gall. et Morr.), *Chrysalogonium elongatum* Cushm. et Jarvis,

Chr. tenuicostatum Cushm. et Berm., *Chr. lanceolum*. Cushm. et Jarvis, *Chr. longicostatum* Cushm. et Jarvis.

В небольшом количестве экземпляров присутствуют: *Almaena alticosta* (Sigal), *Farrella mexicana* Cole, *Plectofrondicularia mexicana* Cushm., *P. rariocosta* (Karr.).

Очень характерны агглютинированные фораминиферы: *Reophax* sp. sp., *Hormosina* sp., *Ammobaculites* sp., *Ammodiscus parialanus* Hedb., *Vulvulina pennatula* (Batsch) var. *italica* Cushm., *Textularia vautrini* Cuv. et Sz., *T. lalickeri* Cushm. et Renz, *Siphotextularia* sp. sp., *Saccamina sphaerica* Sars, *Gaudryina flintii* Cushman, *Clavulinoides jarvisi* Cushm., *C. eucarinatus* Cushm. et Berm., *Schenkiella suteri* Cushm. et Stainf., *Dorothia brevis* Cushm. et Stainf., *Karreriella subcylindrica* (Nuttall), *K. gaudryinoides* (Forn.).

От подошвы к кровле разреза видовой состав фораминифер существенно не меняется. Покрывающий пласт подчас содержит заметно иной палеоценоз фораминифер, по сравнению с микрофауной из подстилающего пласта. Но выше по разрезу мы снова встречаемся с той же микрофауной, т. е. наблюдается неоднократная повторяемость палеоценозов. Интересно отметить преобладание какого-либо вида глобигеринид и глобороталиид по отношению к другим планктонным формам. Иногда в образце много экземпляров *Globigerina venezuelana*, а *Globoquadrina praedehiscens* и *Globigerinita dissimilis* занимают подчиненное положение или даже отсутствуют совсем; в других образцах между ними существуют обратные соотношения. В нижней половине аквитанского яруса *Globigerinoides trilobus* редок, тогда как в кровле этого яруса он становится обычным. Такой характер распространения *G. trilobus* отражает особенности его эволюционного развития. Действительно, в отложениях бурдигальского яруса вид встречается уже в массовом количестве экземпляров.

Выходы белых и сероватых мергелей, мелоподобных и мягких глинистых известняков занимают значительную площадь к западу и востоку от Зейнье. Повсеместно они характеризуются богатой фауной фораминифер.

В этом районе четко прослеживается трансгрессивное залегание аквитанских пород на различных по возрасту осадках палеогена. Например, в обнажениях у шоссе Зейнье — Жиср-эш-Шогур (около спуска во впадину Эль-Габ) пачка тонкослоистых светло-серых мергелей, толстослоистых желтоватых глинистых известняков и крепких мелкозернистых известняков располагается, как и в разрезе Зейнье, несогласно на среднеэоценовых органогенных известняках с *Nummulites gizehensis* Forskal. Аквитанские породы содержат микрофауну, аналогичную комплексу фораминифер в разрезе Зейнье: *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. angustiumbilocata* Bolli, *G. praebulloides* Blow, *Turborotalia siakensis* (LeRoy), *Uvigerina gallowayi* Cushm., *U. rustica* Cushm. et Edw., *Bulimina alazanensis* Cushm., *Anomalina dorri* Cole, *Planulina marialana* Hadley, *Cibicides mexicanus* Nuttall, *Gyroidina altispira* Cushm. et Stainf., *Pleurostomella alternans* Schwager, *Nodosarella robusta* Cushm., *Clavulinoides eucarinatus* Cushm. et Berm., *Siphotextularia* sp., *Karreriella gaudryinoides* (Fornas.).

Примерно в 4 км к северу, в обнажениях по р. Нахр-эль-Абиад (у сел. Энн-Нахр, см. рис. 5, 9) нуммулитовые известняки покрываются маломощной пачкой (10—15 м) белых мелоподобных известняков и мергелей зоны *Hantkenina alabamensis* среднего эоцена¹. На них залегают

¹ Деление эоцена на подотделы дается по Средиземноморской стратиграфической шкале, отличной от шкалы палеогена Крымско-Кавказской области (Крашенинников, 1964а).

белые и сероватые мергели и глинистые известняки аквитанского яруса с *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globoquadrina praedehiscens* Blow et Banner, *Almaena alticosta* (Sigal), *Uvigerina rustica* Cushm. et Edw., *Melonis soldanii* d'Orb., *M. nicobarense* (Cushm.), *Planulinarenzi* Cushm. et Stainf., *Ellipsoglandulina multicostata* (Gall. et Morr.), *Nodosarella subnodosa* (Guppy), *Gaudryina flintii* Cushm. Породы эоцена и аквитанского яруса сходны по литологии, а несогласие носит скрытый характер. Провести границу между палеогеном и неогеном в полевых условиях весьма затруднительно. В результате все мергели и мелоподобные известняки рассматриваемого района, залегающие выше нуммулитовых известняков среднего эоцена, ошибочно помещались французскими геологами в верхний эоцен.

Наконец, во впадине Эль-Габ аквитанские отложения подстилаются верхним олигоценом (см. рис. 5, 10).

К юго-западу от Зейнье (южный борт миоценового прогиба) аквитанский ярус установлен у сел. Бахура (бассейн р. Нахр-эль-Кебир). Начинается он пачкой (около 30 м) белых и светло-серых неяснослоистых глинистых известняков с отдельными прослоями мергелей (см. рис. 5, 7). Разрез аквитанских отложений оборван здесь сбросом, и далее по склону обнажаются глинистые известняки с линзами бурых и черных кремней нижнего эоцена (зона *Globorotalia aragonensis* и *Acarinina pentamerata*).

После нового разлома следуют белые мягкие глинистые известняки (мощность 20—25 м) с аквитанской микрофауной: *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globoquadrina praedehiscens* Blow et Banner, *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. angustiumbilitata* Bolli, *G. falconensis* Blow, *G. woodi connecta* Jenk., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Planulina renzi* Cushm. et Stainf., *Cibicides mexicanus* Nuttall, *Robulus nuttalli* Cushm. et Renz, *Bulimina alazanensis* Cushm., *Uvigerina gallowayi* Cushm., *U. rustica* Cushm. et Edw., *Pleurostomella brevis* Schwager, *P. aff. bellardii* Hantken, *P. ecuadorana* Cushm. et Stainf., *Nodosarella salmojraghii* Martinotti, *Ellipsoglandulina multicostata* (Gall. et Morr.), *Cassidulinoides erecta* Cushm. et Renz, *Chilostomella cylindroides* Reuss, *Sphaeroidina ciperana* Cushm. et Todd, *Sph. chilostomata* Gall. et Morr., *Chrysalogonium longicostatum* Cushm. et Jarvis, *Chr. elongatum* Cushm. et Jarvis, *Siphonodosaria verneuili* (d'Orb.), *Gyrodina girardana perampla* Cushm. et Stainf., *G. laevigata* (d'Orb.), *Siphonina pulchra* Cushm.

Выше залегают глинистые известняки бурдигальского яруса, но не исключено, что и они отделены от аквитана сбросом. В нижней пачке пород аквитанского яруса фораминиферы те же, что и приведенные выше. Пожалуй, в аквитанских отложениях разреза Бахура *Globigerinoides trilobus* (Reuss) встречается чаще, чем в разрезах Аафрина, Эль-Габа и Зейнье. Но и здесь он значительно уступает по количеству экземпляров прочим видам планктонных фораминифер.

Несколько иной литологией характеризуются аквитанские отложения по северному борту миоценового прогиба.

У сел. Губелли аквитанский ярус представлен монотонной толщей белых, светло-серых и светло-желтоватых мергелей, глинистых мягких или мелоподобных известняков с отдельными пластинами крепких тонкозернистых известняков (см. рис. 5, 5). Мощность около 150 м.

Аквитанские отложения Губелли напоминают разрезы района Зейнье и содержат такую же великолепную фауну планктонных и бентосных фораминифер: *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. praebulloidis* Blow, *G. angustiumbilitata* Bolli, *G. aff. increbescens* Bandy, *G. juvenilis* Bolli, *Globoquadrina praedehiscens* Blow et Banner, *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *G. napparimaensis* Bronn., *Turborotalia opima nana* Bolli, *T. siakensis* (LeRoy), *Uvigerina gallowayi* Cushm., *U. rustica* Cushm.

et Edw., *Bulimina alazanensis* Cushman, *Planulina renzi* Cushman et Stainf., *Cibicides mexicanus* Nuttall, *C. isidroensis* Cushman et Renz, *Gyroidina altispira* Cushman et Stainf., *G. laevigata* (d'Orb.), *Ellipsoglandulina multicostrata* (Gall. et Morr.), *Pleurostomella brevis* Schwager, *P. alternans* Schwager, *Nodosarella robusta* Cushman, *N. subnodosa* (Guppy), *Cassidulinoides erecta* Cushman et Renz, *Sphaeroidina ciperana* Cushman et Renz, *Melonis nicobarensis* (Cushman), *Nonionella* sp., *Anomalina pompilioides* Gall. et Hem., *Parrella mexicana* Cole, *Marginulina cristellaroides* Cz., *Chrysalogonium longicostatum* Cushman et Jarvis, *Siphonodosaria paucistriata* (Gall. et Morr.), *Karrerella subcylindrica* (Nuttall), *Gaudryina flintii* Cushman, *Siphonotextularia* sp. sp., *Schenckia suteri* Cushman et Stainf., *Textularia lalickeri* Cushman et Renz, *Vulvulina pennatula* (Batsch) var. *italica* Cushman. В сравнительно небольшом количестве экземпляров встречаются *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerinita stainforthi* Bolli, Loebel et Tappan, *G. aff. incrusta* Akers.

Однако к юго-западу от Губелли в разрезе у сел. Кара-Джалие (правый берег р. Нахр-эль-Кебир) среди мягких мергелей и глинистых известняков серого и светло-серого цвета появляются прослойки грязно-серых и буроватых полимиктовых песчаников, количество которых вверх по разрезу возрастает (см. рис. 5, 3). Мергели и известняки характеризуются разнообразными аномалинидами, дискорбидами, плеуростомеллидами, булиминидами, лагенидами, *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.), *G. naparimaensis* Bronn., *G. stainforthi* Bolli, Loebel et Tapp., *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. praebulloides* Blow, *G. aff. increbescens* Bandy, *Globoquadrina praedehiscens* Blow et Banner; в верхней части аквитанского яруса обычен *Globigerinoides trilobus* (Reuss). В районе Кара-Джалие меловые, палеогеновые и миоценовые отложения сильно нарушены сбросами; аквитанские отложения дважды повторяются в разрезе. Истинная их мощность, вероятно, порядка 80—100 м. Аквитанские мергели и известняки залегают здесь с размывом на породах зоны *Hantkenina alabamensis* среднего эоцена.

Далее к юго-западу от Кара-Джалие осадки аквитанского яруса погружаются под более молодые миоценовые и плиоценовые отложения и на низменной приморской равнине восточнее Латакии (низовья р. Нахр-эль-Кебир) нигде не обнажаются. Белые и кремовые мягкие глинистые известняки с *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. falconensis* Blow, *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.) вскрыты скважиной у сел. Махкита (в 22 км к северо-востоку от Латакии, несколько восточнее шоссе Латакия — Антиохия); их видимая мощность около 30 м. Они подстилаются породами среднего эоцена.

На средиземноморском побережье Сирии единственный выход отложений аквитанского яруса обнаружен у сел. Нкура (12 км к югу от Хаффе). Аквитан представлен монотонными светло-серыми, белыми или желтоватыми глинистыми известняками, мягкими, пелитоморфными, маркими, переходящими в неяснослоистые мелоподобные известняки с глыбовой отдельностью (см. рис. 5, 4). В верхней части разреза среди них появляются прослойки крепких плитчатых глинистых известняков серого цвета. Породы аквитана несогласно перекрывают белые мелоподобные и глинистые известняки зоны *Acarinina rotundimarginata* среднего эоцена. Сам контакт наблюдается плохо (вдоль него проходит русло небольшого ручья).

Комплекс фораминифер включает: *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.), *G. stainforthi* Bolli, Loebel et Tapp., *Globoquadrina praedehiscens* Blow et Banner, *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. angustiumbilitata* Bolli, *G. praebulloides* Blow, *G. aff. increbescens* Bandy, *G. woodi connecta* Jenk., *Anomalina dorri* Cole, *A. pompilioides* Gall. et Hem., *Planulina marialana* Hadley, *P. renzi* Cushman et Stainf., *Cibicides mexicanus* Nuttall,

C. mantaensis (Gall. et Morr.), *Uvigerina gallowayi* Cushman., *U. rustica* Cushman. et Edw., *Ellipsonodosaria mappa* Cushman. et Jarvis, *Pleurostomella ecuadorana* Cushman. et Stainf., *P. brevis* Schwager, *P. alternans* Schwager, *Nodosarella robusta* Cushman., *N. subnodosa* (Guppy), *Chilostomelloides* ex gr. *oviformis* (Sherb. et Chapm.), *Gyroidina jarvisi* Cushman. et Stainf., *G. altispira* Cushman. et Stainf., *Chrysalogonium lanceolatum* Cushman. et Jarvis, *Chr. elongatum* Cushman. et Jarvis, *Nodosaria lammellata* Cushman. et Stainf., *Clavulinoides jarvisi* Cushman., *Valvulina* aff. *pectinata* Hant., *Schenckiella suteri* Cushman. et Stainf., *Dorothia brevis* Cushman. et Stainf., *Karrerriella subcylindrica* (Nuttall), *K. gaudryinoides* (Forn.), *Siphotextularia* sp. Присутствуют редкие *Almaena alticosta* (Sigal), *Plectofrondicularia raricosta* (Karr.), *Amphimorphina* sp., *Bolivina arta* Macf., *Globigerinoides trilobus* (Reuss). Мощность аквиганского яруса невелика — 55 м.

Аквитанские отложения северо-западной Сирии характеризуются весьма богатой ассоциацией фораминифер. Нами встречено свыше 300 видов. Видовое разнообразие объясняется большим разнообразием фаций на ограниченной территории северо-запада Сирии. Как планктонные, так и бентосные фораминиферы обнаруживают отчетливую приуроченность к определенным типам пород. Выделяется целый ряд палеоценозов фораминифер, которые можно объединить в три основные группы.

Первая группа палеоценозов связана с терригенными, глинистыми и мергельными осадками Аафринского грабена. Широким распространением пользуются представители *Almaena*, *Bolivina*, *Rectobolivina*, *Bifarina*, *Trifarina*, *Angulogerina*, *Siphogenerina*, *Plectofrondicularia*, *Nonion*, *Elphidium*, *Discorbis*, *Asterigerina*, *Cancris*, некоторые виды *Siphonodosaria*, *Chrysalogonium*, *Gyroidina*, *Cibicides*, *Cassidulina*, *Siphonina*. В песчано-глинистых осадках установлены миогипсиниды и лепидоциклины. Бентосные фораминиферы обычно преобладают над планктонными; последние включают мелких глобигерин в сочетании с *Cassigerinella chipolensis*. Крупные глобигерины, *Globigerinita*, *Globoquadrina*, *Globigerinoides* немногочисленны.

Вторая группа палеоценозов характеризует мергели, мелоподобные и глинистые известняки Латакийского прогиба. Среди планктонных фораминифер доминируют крупные *Globigerina venezuelana*, *Globoquadrina praedeheiscens*, *Globigerinita dissimilis*; чаще встречается *Globigerinoides trilobus*. Мелкие глобигерины и в этих карбонатных породах присутствуют в большом количестве экземпляров. Бентос занимает подчиненное положение, но разнообразен по видовому составу. В палеоценозах фораминифер появляются многие новые виды аномалинид (*Anomalina dorri*, *A. pompilioides*, *Planulina marialana*, *P. renzi*, *Cibicides mexicanus*), булиминид (*Globobulimina*, *Buliminella grata*, *Uvigerina rustica*, *U. gallowayi*), хилостомеллид, плеуростомеллид (*Pleurostomella*, *Nodosarella*, *Ellipsoglandulina multicosata*), дискорбид (*Gyroidina laevigata*, *G. altispira*, *G. jarvisi*, *G. complanata*, *Eponides*), лагенид (*Lagera*, *Lenticulina*, *Marginulina*) и кассидулинид (*Cassidulina*, *Cassidulinoides erecta*).

Почти неизменно можно обнаружить агглютинированные фораминиферы (*Karrerriella*, *Dorothia*, *Clavulinoides*, *Gaudryina*, *Siphotextularia*, *Valvulina*). Все они редки или совсем отсутствуют в палеоценозах первой группы.

Третья группа палеоценозов фораминифер приурочена к мергелям и глинистым известнякам на своде Бафлиун и в северной части Эль-Габа. Они являются переходными между только что описанными палеоценозами, причем микрофауна из аквитанских отложений Эль-Габа стоит ближе к комплексам фораминифер из мелоподобных известняков Зейнье, Бахура, Губелли и Нкура, а палеоценозы фораминифер из осадков

аквитанского возраста на своде Бафлиун (разрез Парса-Даг) напоминают ассоциации последних из разреза Буюк-Халуби.

В пределах каждой вышеназванной группы палеоценозы различаются особенностями видового состава и вместе с тем объединяются некоторыми общими видами.

Установление специфических комплексов фораминифер в различных фациальных типах осадков аквитанского яруса будет способствовать правильному пониманию объема этого стратиграфического подразделения и позволит избежать ошибок при корреляции разнофациальных отложений аквитана. Перед нами стояла обратная задача — сопоставить разнофациальные отложения, когда эти комплексы фораминифер и их синхронность (коррелятивность) еще не были известны. Разрезы Буюк-Халуби, Бафлиун, Эль-Габ, Зейнье, Губелли, Нкура и др. оказалось возможным сопоставить, принимая во внимание следующие палеонтологические и стратиграфические критерии:

1) наличие общих видов — даже в резко различных палеоценозах встречаются общие виды, но в разном количестве экземпляров. Например, типичные для песчано-глинисто-мергельных осадков Аафрина *Almaena alticosta*, плектофрондикулярии, *Siphogenerina multicosata*, *Angulogerina vicksburgensis* и др. в виде редких особей известны и из мелоподобных известняков Зейнье. Характерные для последних крупные *Globigerina venezuelana*, *Globigerinita dissimilis*, *Globoquadrina praedehiscens* можно найти в глинистых известняках Парса-Дага и мергелях разреза Буюк-Халуби;

2) почти в любом из изученных разрезов имеются прослои пород с микрофауной, обильной в полосе развития иных типов осадков. Например, среди мелоподобных известняков и мергелей разреза Зейнье встречаются пропластки известковистых глин с эльфидами, плектофрондикуляриями, *Almaena*, боливинами, стандартными для глинисто-мергельных осадков Буюк-Халуби. С другой стороны, прослои глинистых известняков среди песчаников, конгломератов, глин и мергелей разреза Буюк-Халуби содержат плеуростомеллид, ряд видов *Gyroidina*, *Farrelia*, *Uvigerina*, *Globobulimina*, *Anomalina*, *Planulina*, гораздо более обычных для карбонатных пород Зейнье;

3) огромное значение имеют разрезы с «переходной» литологией пород, содержащих смешанные комплексы фораминифер. К ним относятся разрезы Парса-Дага и северной части Эль-Габа. С помощью переходных разрезов можно составить непрерывную цепь между крайними разрезами, т. е. Буюк-Халуби с песчано-глинисто-мергельными отложениями и Зейнье с мелоподобными известняками и мергелями. Комплексы фораминифер в промежуточных разрезах дают ценный материал для правильного сопоставления разрезов;

4) непосредственное прослеживание перехода одних типов отложений в другие по простиранию с параллельным анализом изменения видового (и родового) состава фораминифер. Например, в полевых условиях оказывается возможным проследить переход песчано-глинисто-мергельного комплекса отложений Аафринского грабена в мергели и глинистые известняки северо-восточной части этого грабена и свода Бафлиун;

5) стратиграфическое положение осадочных толщ в разрезе. Так, одновозрастность аквитанских мелоподобных известняков Зейнье и мергелей и глинистых известняков разреза Парса-Даг доказывается уже тем, что в обоих случаях они подстилают отложения бурдигальского яруса.

Использование этих приемов исследования позволило сопоставить все разрезы аквитанского яруса — от Парса-Даг на северо-востоке до Нкура на средиземноморском побережье и установить зависимость соотношений фораминифер от фациального облика отложений.

Распространение осадков бурдигальского времени напоминает площадное развитие аквитанских отложений. К северо-востоку от Латакии они выполняют узкий Латакийский прогиб, переходя отсюда в северную часть впадины Эль-Габ (небольшие выходы бурдигала известны вдоль западного борта впадины к северу от сел. Жиср-эш-Шогур). Далее к северо-востоку бурдигальские отложения занимают Аафринский прогиб, обнажаясь также на склонах свода Бафлиун.

Существенных изменений палеогеографической обстановки на рубеже аквитанского и бурдигальского времени не произошло, что находит свое отражение в характере залегания бурдигальских пород на аквитанских. В большинстве разрезов между ними наблюдается постепенный переход (Нкура, Губелли, Чекурджак, Зейнье, Бахура). Иногда (Парса-Даг) на контакте бурдигала и аквитана видны четкие следы размыва, а в разрезе Кара-Джалие породы этих ярусов разделяются пластом мелкогалечных конгломератов. Однако анализ микрофауны показал, что в кровле аквитанских отложений присутствуют бурдигальские фораминиферы, а в подошве бурдигала нередко аквитанские формы. Таким образом, имеет место нормальная последовательность отложений, а выпадение из разреза сколько-нибудь крупного стратиграфического интервала (например, низов бурдигальского яруса) приходится отрицать.

Небольшие изменения очертания береговой линии происходили, конечно, на протяжении всего нижнемиоценового времени. Так, у восточного борта Аафринского грабена (сел. Казриха) мергели и известняки бурдигала трансгрессивно переходят на породы палеогена; трансгрессивное залегание водорослевых известняков средней части бурдигальского яруса на палеогене наблюдается на своде Бафлиун (у сел. Кафаржане). Но все эти мелкие изменения не оказывали заметного влияния на общую палеогеографическую обстановку, которая в нижнем миоцене отличалась большой стабильностью.

Бурдигальские отложения (подобно аквитанским) характеризуются фациальной пестротой, отражая сложный палеорельеф узких прогибов и грабенов (разнообразные известняки, мергели, глины, песчаники и конгломераты). В отличие от аквитана, грубые валунные конгломераты и толщи ритмичного переслаивания пород («ребристые» пачки) в бурдигальском ярусе отсутствуют. Достаточно широкое распространение получают водорослевые (иногда рифогенные) известняки, неизвестные среди аквитанских отложений.

Северо-восточнее Аафрина контакт бурдигальского и аквитанского ярусов можно видеть на возвышенности Парса-Даг (у сел. Касталь, см. рис. 6, 13). Разрез бурдигальских отложений имеет следующее строение (снизу вверх):

Мощность, м

- | | |
|--|-----|
| 1. Базальный пласт буроватых крепких известняков, песчанистых, с мелкими кремневыми галечками и детритусовым материалом. Порода пронизана вертикальными ходами с раковинами камнеточцев. На подстилающих мергелях аквитана залегает с отчетливыми следами размыва, поверхность контакта неровная, с небольшими карманами | 0,3 |
| 2. Частое переслаивание белых и светло-серых известняков, содержащих <i>Pecten</i> ex gr. <i>josslingi</i> Smith и <i>Ostrea</i> sp. ¹ , и менее плотных пелитоморфных мергелей серого и серо-зеленоватого цвета | 7 |
| 3. Тонкое переслаивание зеленоватых известковистых глин с песчаным материалом на плоскостях наслоения, серых мергелей и светло-серых плитчатых известняков. В пластах глин и мергелей (их толщина 2—5 см) наблюдается микрослоистость | 7 |

¹ Определения моллюсков выполнены Р. Л. Мерклиным и И. А. Бертельс-Успенской.

- | | |
|--|---------|
| 4. Плотные зеленовато-серые мелкозернистые известняки с отпечатками пеллеципод. Среди них отдельные пласты более мягких мергелей. Эти сравнительно крепкие породы образуют в рельефе склона небольшой уступ | 3 |
| 5. Чередование зеленоватых известковистых микрослоистых глин, плитчатых мергелей и светлых известняков (как в пачке 3) | 3,5 |
| 6. Буро-желтые глинистые песчаники, мелкозернистые, с детритусовым материалом. Встречаются отдельные галечки (0,5—0,7 см) темных кремней. В верхней части слоя песчаники более крепкие, известковистые | 2 |
| 7. Пласт крепких мелкозернистых известняков серого цвета. Образует в склоне небольшой уступ | 0,3 |
| 8. Зеленые и светло-зеленые мягкие известковистые глины с <i>Chlamys scabrella</i> (Lmk.). В кровле — пласт ржаво-желтых мелкозернистых глинистых песчаников | 4 |
| 9. Светло-зеленоватые мягкие глинистые мергели, переходящие вверх по разрезу в светлые плитчатые мергели | 15 |
| Эта толща часто переслаивания зеленоватых и светлых глин, мергелей и известняков общей мощностью 42 м без признаков перерыва сменяется породами пласта 10. | |
| 10. Светло-желтые водорослевые крепкие известняки. Они состоят из мелких обломков литотамний (3—7 мм, реже свыше 1 см), заключенных в тонкозернистую основную массу. Обычны также обломки кораллов, криноидей пеллеципод. Известняки отличаются четкой слоистостью (5—20 см), что особенно хорошо подчеркивается выветриванием. Видимая мощность | около 7 |

Мергели, глины и глинистые известняки слоев 2—9 содержат богатый комплекс фораминифер. Преобладают бентосные виды: *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Bulimina tumidula* Bogd., *Virgulina pertusa* (Reuss), *Caucasina ex gr. buliminoides* Bogd., *Baggina indica* (Cushm.), *Valvulineria ex gr. globularis bradyi* Cushm., *Rotalia audouini* d'Orb., *Planularia venezuelana* Hedb., *Cassidulina tricamerata* Gall. et Hem., *Cibicides concentricus* Cushm., *Planulina zigzag* Gall. et Hem., *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Cribrononion dollfusi* (Cushm.), *Pseudoglandulina comatula* (Cushm.), *Lingulina ponceana* Gall. et Hem.

Совместно с этими видами встречаются: *Gyroidina girardana perampala* Cushm. et Stainf., *Florilus communis* (d'Orb.), *Almaena alticosta* (ten Dam et Reinh.), *Cibicides mexicanus* Nutt., *Planulina marialana* Hadley, *Globobulimina hannai* Cushm. et Ell., *Siphonodosaria verneuli* (d'Orb.), *Chrysalogonium longicostatum* Cushm. et Jarv., *Plectofrondicularia interrupta* (Karr.), *Uvigerina capayana* Hedb., *Bolivina alata* (Seg.), *B. hebes* Macf., *B. ventricosa* Gall. et Hem., *Chilostomella globata* Gall. et Hem., *Baggina paucilocula* Cushm., некоторые из них известны и в подстилающих отложениях.

Планктонные фораминиферы довольно многочисленны. В большом количестве экземпляров присутствуют: *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globigerina angustiumbilitata* Bolli, *G. foliata* Bolli, *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.).

К более редким видам относятся: *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, представители глобоквадрин, *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf.

Более высокие горизонты бурдигальских отложений обнажаются на южном склоне свода Бафлиун (у селений Кафаржане и Катма). Здесь разрез начинается водорослевыми известняками, залегающими с размывом на белых мелоподобных известняках среднего эоцена. Эти водорослевые породы соответствуют литотамниевым известнякам слоя 10 разреза Парса-Даг (последнее хорошо прослеживается на аэрофотоснимках). Следовательно, на небольшом расстоянии к юго-западу от Парса-Дага мергели и глинистые известняки аквитанского и нижней части бурдигальского ярусов выклиниваются. На южном склоне свода Бафлиун бурдигальские отложения подразделяются на четыре пачки (см. рис. 6, 14):

1. Пачка крепких известняков, имеющая сложное строение. Начинается она светло-серыми и желтоватыми органогенными известняками, состоящими из мелких обломков литотамний. Породы хорошослоистые (пласты по 10—20 см), иногда почти плитчатые. В основании много мелких галечек (0,5—2 см) подстилающих эту пачку эоценовых известняков. Постепенно органогенные породы (их мощность 23 м) сменяются светло-серыми и желтоватыми мелкозернистыми или афанитовыми известняками, лишенными остатков литотамний (мощность 66 м). Среди них — отдельные прослои глинистых известняков с четкой микрослоистостью. В кровле пачки снова залегают литотамниевые обломочные толстослоистые известняки желтоватого цвета с многочисленными стяжениями бурых кремней причудливой формы (мощность 22 м). Общая мощность первой пачки 111
2. Пачка конгломератов и песчаников с отдельными прослоями глин и мергелей. В основании — базальный конгломерат, состоящий из неокатанных глыб подстилающих известняков, гальки (5—20 см) разнообразных осадочных и изверженных пород. Они сцементированы зеленоватым глинисто-песчаным материалом. Выше следуют зеленые гравелиты, грубо- и разнозернистые плотные песчаники, переслаивающиеся с зелеными песчанистыми глинами, светло-зеленоватыми известковистыми глинами и мелкозернистыми глинистыми рыхлыми песчаниками. В кровле пачки частое переслаивание глин, песчаников, плитчатых известняков и мергелей (слои по 1—3 см). Мощность у сел. Катма 85
3. Однообразные мелкодетритусовые известняки, крепкие, светло-желтой окраски, хорошо слоистые (пласты по 7—20 см), иногда плитчатые (2—4 см). Слоистость известняков подчеркивается выветриванием. Порода состоит из обломков литотамний, мшанок, пеллеципод и морских ежей 125
4. Частое переслаивание мелкодетритусовых водорослевых крепких известняков, глинистых известняков белого цвета, светло-зеленоватых мергелей и зеленых известковистых глин. Известняки преобладают в нижней части пачки, мергели и глины — в верхней. Здесь же залегают пласт (1 м) выветрелых базальтов 36

Мощность отложений бурдигальского яруса в разрезе Бафлиун достигает 357 м, однако по простиранию эта величина не выдерживается. То же самое можно сказать и о пачках пород этого разреза. Например, зеленые песчаники и глины второй пачки представляют собой крупную линзу. В раздуже линзы мощность песчаников 85 м (у сел. Катма), к юго-западу (в месте пересечения возвышенности Бафлиун дорогой на Бульбулу) она сокращается до одного-двух десятков метров. Далее к юго-западу песчаники, вероятно, выклиниваются.

В разрезе Бафлиун фораминиферы установлены главным образом в мягких мергелях, глинах и глинистых песчаниках второй пачки. В этих мелководных отложениях преобладают бентосные виды. В массовом количестве экземпляров присутствуют: *Virgulinea pertusa* (Reuss), *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Bulimina tumidula* Bogd., *Florilus communis* (d'Orb.). Совместно с ними встречаются *Reophax* aff. *morrisoni* Cushman et Ell., *Textularia ovulata* Lalick., *T. consecta* d'Orb., *T. angularis* d'Orb., *T. dollfusi* Lalick., *Quinqueloculina pseudoseminula* Bogd., *Q. rugosa* d'Orb., *Spiroloculina alveata* Cushman et Todd, *Caucasina* ex gr. *bulminoides* Bogd., *Melonis soldanii* (d'Orb.), *Elphidium kvesanensis* Artch., *E. ortenbugensis* (Egger), *Almaena alticosta* (ten Dam et Reinh.), *Planulina zigzag* Gall. et Hem., *Anomalina pseudogrosserugosa* Colom, *Stomatorbina* ex gr. *concentrica* (Park. et Jon.). *Gyroïdina jarvisi* Cushman et Stainf., *Discorbis havanensis* Cushman et Berm., *Rotalia rimosa* Reuss, *Reussella laevigata* Cushman., *Operculina* sp., *Carpenteria bulloides* Gall. et Hem., *Miogypsina irregularis* (Mich.), *M. intermedia* Drooger, *M. sp.*

Из планктонных фораминифер обычен *Globigerinoides trilobus* (Reuss); помимо него определены: *Turborotalia mayeri* (Cushman et Ell.), *Globigerina foliata* Bolli, *G. falconensis* Blow, *G. angustumillicata* Bolli, редкие *Globoquadrina praedehiscens* Blow et Bann., *G. quadraria* (Cushman et Ell.), *Globorotalia peripheroronda* Blow et Bann. Сходный комплекс фораминифер обнаружен в глинах и мергелях четвертой пачки разреза Бафлиун, но сохранность микрофауны неудовлетворительна.

В Аафринском грабене к юго-западу от Аафрина осадки бурдигальского яруса перекрыты трансгрессивными отложениями гельвета. Представление о них дает скважина Бтейне, пробуренная на правом берегу р. Аафрин против сел. Бассута (см. рис. 6, 18). Бурдигальский ярус сложен серо-зеленоватыми тонко- и мелкозернистыми песчаниками, известковистыми, с многочисленными тонкими (2—3 см) прослойками зеленых глин и серых мергелей. Грубые песчаники, конгломераты и водорослевые известняки, обычные для Бафлиуна, здесь отсутствуют. Мощность превышает 100 м (скважина не вышла из бурдигальских отложений).

Комплекс фораминифер включает разнообразные планктонные и бентосные виды. Обильны: *Globigerinoides tribolus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globigerina foliata* Bolli, *Globorotalia peripheroronda* Blow et Bann., *Rotalia audouini* d'Orb., *Discorbis* sp. sp. (очевидно, новые виды), *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Florilus communis* (d'Orb.), *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Elphidium kvesanensis* Artch.

В несколько меньшем количестве экземпляров присутствуют: *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.), *Cibicides concentricus* Cushm., *C. falconensis* Renz, *Cribrononion dollfusi* (Cushm.), *Reussella laevigata* Cushm., *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Valvulineria globularis bradyi* Cushm., *V. venezuelana* Hedb., *Cibicorbis herricki* Hadl., *Baggina indica* (Cushm.), *B. paucilocula* Cushm., *Stomatorbina* ex gr. *concentrica* (Park. et Jon.), *Elphidium ortenburgerensis* (Egger), *E. onerosum* Bogd., *E. miusserensis* Djan., *Gyroidina girardana perampla* Cushm. et Stainl., *Eponides parantillarum* Gall. et Hem., *Bolivina carapitana* Hedb., *Uvigerina striatissima* Perconig, *U. capayana* Hedb., *Plectofrondicularia jarvisi* Cushm. et Todd, *Pl. raricostata* (Karr.), *Bolivinella margaritacea* Cushm., *B. subpectinata* Cushm., *Amphistegina lessonii* d'Orb.

Редки: *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.) и *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), а в верхней части разреза — *Praeorbulina glomerosa* (Blow), *Globigerinoides bisphaerica* Todd. В кровле бурдигальского яруса появляются единичные *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Cibicides nucleatus* (Seg.). Мощность переходных к гельветскому ярусу слоев не превышает 7—8 м.

Естественные выходы бурдигальских отложений имеются на западном и восточном бортах Аафринского грабена (к юго-западу от Аафрина). Вдоль западного борта бурдигальские глины, мергели и песчаники образуют узкую полосу выходов; обнаженность здесь оставляет желать лучшего. На восточном борту грабена породы бурдигальского яруса подняты по сбросу у сел. Казриха (возвышенность Джебель-Смаан). Они представлены чередованием желтых и светло-желтых мергелей и глинистых известняков с *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina quadraria* (Cushm. et Ell.), *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Bulimina tumidula* Bogd., *Loxostomum digitale* (d'Orb.); видимая мощность их не превышает 7—10 м.

К востоку от возвышенности Джебель-Смаан бурдигальские отложения быстро выклиниваются — пробуренная у сел. Аанадане скважина показала, что на породах олигоцена непосредственно располагаются известняки гельветского яруса (см. рис. 6, 20).

Прекрасно развиты бурдигальские отложения в Латакийском прогибе, причем литологический состав осадков существенно иной, чем в Аафринском грабене. В этом районе резко преобладают карбонатные породы — мергели, глинистые и мелоподобные известняки; песчано-глинистые отложения пользуются ограниченным распространением.

Очень хорошо бурдигальские отложения обнажены у сел. Зейне (левый берег р. Нахр-эль-Абиад). Они согласно подстилаются сходными мергелями и известняками аквитанского яруса, т. е. граница аквитан-

ского и бурдигальского ярусов непосредственно в разрезе не наблюдается. Установление точного положения этой границы по фораминиферам также связано с некоторыми затруднениями, ибо изменение комплексов последних происходит весьма постепенно. Примерно десяти-пятнадцатиметровая переходная пачка (при мощности 370 м всего нижнего миоцена в обнажении у Зейнье) характеризуется смешанной аквитанско-бурдигальской микрофауной. В разрезе (см. рис. 5, 8) выделяются следующие пачки пород (снизу вверх):

Мощность, м

- | | |
|--|-----|
| 1. Чередование светло-серых хорошослонистых глинистых известняков (иногда мергелей) и белых грубослонистых мягких мелоподобных известняков. В основании — пласт крепких буроватых детритусовых известняков и зеленоватые известковистые глины | 41 |
| 2. Однообразные белые и светло-серые мелоподобные известняки, грубо- и неяснослонистые, с глыбовой отдельностью, иногда глинистые. Среди них — тонкие прослои крепких окремненных и серых глинистых известняков | 55 |
| 3. Частое чередование тонкослонистых серых и бурых мелкозернистых известняков, плитчатых буроватых детритусовых известняков и светло-серых глинистых известняков. Прослои зеленоватых мягких мергелей очень редки. Эта пачка относительно крепких пород четко выражена в рельефе | 15 |
| 4. Монотонная толща глинистых известняков светло-серого, серого и светло-желтоватого цвета, грубослонистых, марких, иногда пронизанных ходами роющих организмов. Нередки пласты мергелей, буроватых детритусовых крепких известняков или мелкозернистых плитчатых известняков. В кровле — пласт (2 м) афанитовых известняков с ядрами пеллеципод | 112 |
| Бурдигальские отложения разреза Зейнье весьма однообразны. Их мощность | 224 |

Мергели, глинистые и мелоподобные известняки бурдигальского яруса содержат скопления планктонных фораминифер. В массовом количестве экземпляров встречаются *Globigerinoides trilobus* (Reuss), которому сопутствуют несколько менее обильные *Globigerinoides subquadratus* Bronn., *Globigerina angustumbilicata* Bolli, *G. falconensis* Blow, *G. foliata* Bolli, *Globoquadrina quadraria* Cushman et Ell., *Turborotalia mayeri* (Cushman et Ell.).

Характерны *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapman, Parr et Coll.). Первая из них в сравнительно небольшом числе экземпляров развита на всем протяжении (от подошвы к кровле) разреза (пожалуй, несколько чаще в его нижней половине). Два последних вида *Globoquadrina* обычны для верхней части разреза (пачка 4). В самой кровле разреза Зейнье залегает пласт белых глинистых известняков с обильными глобоквадринами. Подобное распределение *Globigerina bollii* и глобоквадрин имеет местное значение и в других разрезах не выдерживается.

Подчиненное положение занимают *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedberg, *Globoquadrina praedeheiscens* Blow et Vann., столь широко развитые в аквитанском ярусе. Совсем единичны экземпляры *Globigerinatella insueta* Cushman et Stainforth.

В верхней части яруса нередко *Globigerinoides bisphaerica* Todd и *Praeorbulina transitoria* Blow.

Бентосные фораминиферы в количественном отношении значительно уступают планктонным, хотя видовой состав их разнообразен: *Siphotextularia* sp., *Textularia angularis* d'Orb., *Vulvulina pennatula* (Batsch) var. *italica* Cushman, *Gaudryina pseudocollinsi* Cushman et Stainforth, *Karrerella* aff. *gaudryinoides* (Forn.), *Quinqueloculina rugosa* d'Orb., *Sigmoilina* aff. *tenuis* (Cz.), *Chrysalogonium elongatum* Cushman et Jarv., *Siphonodosaria verneuilii* (d'Orb.), *S. paucistriata* (Gall. et Morr.), *Pseudoglandulina galowayi* Cushman, *Lingulina poncean* Gall. et Hem., *Planularia venezuelana* Hedberg, *Ceratobulimina evoluta* Cushman et Jarv., *Anomalina pseudogrosserugosa* Colom, *Cibicides falconensis* Renz, *Pullenia* aff. *bulloides* d'Orb., *Globobulimina hannai* Cushman et Ell., *Melonis soldanii* (d'Orb.), *Elphidi-*

um ortenburgensis (Egger), *Bulimina alazanensis* Cushm., *Uvigerina barbatula* Macf., *U. striatissima* Perconig., *Valvulineria venezuelana* Hedb., *Cibicorbis herricki* Hadl., *Uvigerina rustica* Cushm. et Edw., *U. gallowayi* Cushm., *Pleurostomella bierigi* Palm. et Berm., *P. rimosa* Cushm. et Berm., *P. brevis* Schwager, *Cassidulina tricamerata* Gall. et Hem., *Bolivina alata* (Seg.), *Plectofrondicularia jarvisi* Cushm., *Chilostomella globata* Gall. et Hem., *Ch. jakrounensis* Marks, *Chilostomelloides blanchardi* Deb. et Sac., *Bolivina scalprata miocenica* Macf., *B. arta* Macf., *B. ventricosa* Gall. et Hem.

Несколько иным комплексом бентосных фораминифер характеризуются прослойки детритусовых известняков. Редкие маломощные их пласты наиболее обычны для средней части разреза (пачка 3). В этих мелководных отложениях встречаются: *Operculina* sp., *Elphidium onerosum* Bogd., *E. aff. crispum* (L.), *E. kvesanensis* Artch., *Florilus communis* (d'Orb.), *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Caucasina* aff. *buliminoides* Bogd., *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Rotalia audouini* d'Orb., *Discorbis havanensis* Cushm. et Berm., *Gyroidina girardana perampla* Cushm. et Stainf., *Eponides parantillarum* Gall. et Hem., *Almaena alticosta* (Ten Dam et Reinh.), *Siphonina tenuicarinata* Cushm., *Cibicorbis herricki* Hadl., *Bolivina margaritacea* Cushm., *Plectofrondicularia raricosta* (Karr.), *P. trinitatensis* Cushm. et Jarv., *P. morreyae* Cushm.

Детритусовым известнякам разреза Зейнье свойственны почти те же виды фораминифер, что и песчано-глинистым осадкам Бафлиуна и Бассута. Тем самым подтверждается правильность сопоставления разнофациальных отложений Латакийского прогиба и Аафринского грабена.

Разрез Зейнье расположен на южном борту Латакийского прогиба. Из района Зейнье полоса выходов бурдигальских отложений протягивается на восток (вдоль долины р. Нахр-эль-Абиад) во впадину Эль-Габ. Здесь обнажаются (селения Энн-Нахр, Бекфала) аналогичные светлосерые, белые и светло-желтоватые мергели, глинистые и мелоподобные известняки (см. рис. 5, 9) с *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *Globigerina foliata* Bolli, *G. bollii* Cita et Premoli Silva, *Cibicides concentricus* Cushm., *Chilostomella globata* Gall. et Hem., *Cibicorbis herricki* (Hadl.), *Siphonina tenuicarinata* Cushm., *Globobulimina hannai* Cushm. et Ell., *Uvigerina striatissima* Perconig, *Pleurostomella bierigi* Palm. et Berm.

К юго-западу от Зейнье бурдигальские отложения обнажаются вдоль шоссе на Латакию. В связи с многочисленными сбросами составить полное представление о бурдигальском ярусе этого района затруднительно. Менее других нарушен сбросами разрез у сел. Бахура (по р. Нахр-эль-Кебир), хотя и здесь, возможно, контакт бурдигальских пород с аквитанскими тектонический (см. рис. 5, 7). В разрезе выделяется две пачки. Нижняя состоит из белых и светло-серых глинистых известняков, мягких, неяснослоистых, с глыбовой отдельностью; мощность около 40 м. Верхняя пачка сложена хорошослоистыми крепкими известняками и глинистыми известняками светло-серого и желтоватого цвета, нередко обогащенными детритусовым материалом; мощность не превышает 60 м. Среди фораминифер преобладают планктонные формы. Обильны *Globigerinoides trilobus* (Reuss) и *G. subquadratus* Bronn., обычны *Globoquadrina quadraria* (Cushm. et Ell.), *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, *G. falconensis* Blow, *G. foliata* Bolli, *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.).

Самая верхняя часть бурдигальского яруса с *Globigerinoides bisphaerica* Todd в разрезе Бахура отсутствует, чем и объясняется сокращенная мощность (около 100 м). Выше бурдигальских известняков с размывом залегают гельветские песчаники и мергели с *Candorbulina*.

В виде узкой полосы бурдигальские отложения повсеместно развиты вдоль северного борта Латакийского прогиба. На основании литологических признаков пород различается два типа разрезов. К первому из них относятся разрезы в районе Губелли, ко второму — в районе Чекурджак на северо-востоке и Кара-Джалие на юго-западе.

В окрестностях сел. Губелли бурдигальский ярус представлен белыми, светло-серыми и желтоватыми мергелями, глинистыми и мелоподобными известняками (см. рис. 5, 5, 6). Эти породы мягкие, маркие, пелитоморфные, иногда с небольшим количеством детритусового материала. Они чередуются с более крепкими известняками светло-буроватого цвета, обогащенными детритусом, песчинками и мелкими галечками; интересная особенность этих известняков — многочисленные кремневые спиккулы губок. Бурдигальские отложения Губелли, связанные постепенным переходом с аквитанскими, напоминают синхроничные осадки района Зейнье на южном борту Латакийского прогиба, однако они, по-видимому, более мелководны. Это находит отражение и в микрофауне; если в глинистых известняках и мергелях еще заметно преобладает планктон, то в известняках с песчаным и детритусовым материалом планктонные и бентосные фораминиферы встречаются примерно в равных количествах, причем среди последних появляются миогиписниды.

В составе планктона обильны *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., обычны *Globigerina angustiumbilitata* Bolli, *G. foliata* Bolli, *G. falconensis* Blow, *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.). Вид *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva обнаружен во многих образцах, но в очень ограниченном числе экземпляров. Крайне неравномерно распространение *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.) — в основании разреза этот вид присутствует в единичных экземплярах, выше его нет, а в верхней части разреза имеется пласт мелоподобных известняков с многочисленными *G. altispira*.

Среди бентосных фораминифер определены: *Textularia ovulata* Lalick., *Vulvulina pennatula* (Batsch) var. *italica* Cushm., *Gaudryina flintii* Cushm., *Quinqueloculina pseudoseminula* Bogd., *Sigmoilina* aff. *tenuis* (Cz.), *Chrysalogonium elongatum* Cushm. et Jarv., *Siphonodosaria verneuili* (d'Orb.), *S. paucistriata* (Gall. et Morr.), *Discorbis* aff. *propinqua* (Reuss), *Valvulineria globularis bradyi* Cushm., *Baggina indica* (Cushm.), *Gyroidina girardana perampla* Cushm. et Stainf., *Eponides parantillarum* Gall. et Hem., *Siphonina tenuicarinata* Cushm., *Ceratobulimina evoluta* Cushm. et Jarv., *Amphistegina lessonii* (d'Orb.), *Anomalina pseudogrosserugosa* Colom, *Cribrononion dollfusi* (Cushm.), *Astrononion* sp., *Elphidium kvesanensis* Artch., *E. onerosum* Bogd., *E. miusserensis* Djan., *E. lobatum* Gall. et Hem., *E. aff. crispum* (L.), *Virgulinella pertusa* (Reuss), *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Globobulimina hannai* Cushm. et Ell., *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Uvigirina barbatula* Macf., *U. capayana* Hedb., *Pleurostomella bierigi* Palm. et Berm., *Cassidulina tricamerata* Gall. et Hem., *Bolivina alata* (Seg.), *B. scalprata miocenica* Macf., *B. ventricosa* Gall. et Hem., *Plectofrondicularia interrupta* (Karr.), *P. morreyae* Cushm., *Amphimorphina* ex gr. *haueriana* Neugeb., *Chilostomella globata* Gall. et Hem., *Chilostomelloides blanchardi* Dev. et Sac.

Оценка мощности бурдигальских отложений в районе Губелли затруднительна из-за сбросовых нарушений. Вероятно, она превышает 200 м.

Разрезы второго типа отличаются от разреза Губелли и выходов по южному борту прогиба наличием песчаников и конгломератов; мелоподобные известняки в них отсутствуют, а мягкие глинистые известняки занимают подчиненное положение. Типичным является разрез у сел. Чекурджак (см. рис. 5, 2), хотя контакт бурдигальских отложений с подстилаю-

щами эрозией не вскрыт. Снизу вверх выделяются следующие пачки пород:

Мощность, м

- | | |
|--|----------|
| 1. Монотонная толща тонкослоистых глинистых битуминозных известняков различных оттенков бурого цвета. С поверхности известняки покрыты светло-серой коркой. Чередуются породы различной плотности, но преобладают прослои крепких известняков. В верхней части пачки нередки линзы (мощность 1—2,5 м) грубых сингенетических конгломератов и пласты грубозернистых битуминозных песчаников. Известняки переполнены спикулами кремневых губок | свыше 80 |
| 2. Хорошо выдержанный по простираанию пласт грубых конгломератов, состоящих из окатанных, но плохо ориентированных галек известняков размером до 10—20 см. Цемент известковый. Цвет породы бурый | 1—1,5 |
| 3. Тонкослоистые до микрослоистых глинистые известняки, плитчатые, сильно битуминозные, бурые до темно-бурых, сравнительно крепкие. Среди них тонкие (4—7 см) прослои темно-бурых битуминозных грубозернистых песчаников. Много спикул губок | 20 |
| 4. Переслаивание бурых и темно-коричневых песчаных известняков, известковистых песчаников и конгломератов, состоящих из плоских хорошо окатанных, но не ориентированных галек микрослоистых известняков. Размер галек до 10 см. Породы несут сильную битуминизацию | 6 |
| 5. Тонко- и микрослоистые битуминозные известняки и глинистые известняки, крепкие, колющиеся на плитки, бурого цвета, нередко песчаные, с обильными спикулами кремневых губок. В нижней части пачки — прослои полимиктовых песчаников темно-коричневого до черного цвета | 40 |
| 6. Сильнопесчаный битуминозный известняк, толстослоистый, темно-коричневый, крепкий | 4 |
| 7. Частое переслаивание хорошослоистых буроватых глинистых известняков и менее крепких мергелей | 10 |
| 8. Светло-серые и серо-зеленоватые крепкие мергели и глинистые известняки с неясной, либо причудливой слоистостью. Последнее связано с подводными оползнями. Встречаются линзы гравелитов с литотамниями, мшанками, обломками морских ежей и моллюсков. Целые раковины пелеципод редки — <i>Pecten ex gr. josslingi</i> Smith, <i>P. beaudanti</i> Bast., <i>Chlamys scabrella</i> (Lmk.), <i>Ostrea</i> sp. | 15 |
| 9. Серые, светло-серые и зеленоватые глинистые известняки, чередуются крепкие и менее крепкие разности. Встречаются тонкие линзочки песчаников и отдельные гальки известняков | 26 |
| 10. Песчаные серо-зеленоватые известняки, неяснослоистые, крепкие, узловатые из-за окремненных участков, пронизанные ходами роющих организмов. Среди них — неправильные линзы гравелитов, конгломератов и отдельные глыбы разных пород размером до 30 см | 7 |
| 11. Крепкие плитчатые известняки темно-серого и коричневатого цвета. В верхней части пачки они чередуются с тонкослоистыми мергелями серо-зеленоватых оттенков | 16 |
| 12. Светло-серые, серые и светло-коричневые крепкие глинистые известняки с неясной слоистостью. Среди них — прослои узловатых окремненных, очень крепких известняков. Обычны линзы конгломератов, гравелитов и полимиктовых песчаников с литотамниями и обломками моллюсков; мощность линз 10—30 см. В кровле пачки наблюдаются следы подводных оползней — крупные глыбы бурдигальских известняков заключены в аналогичную цементирующую массу, слои пород причудливо изогнуты | 31 |
| 13. Однообразные светло-серые и желтоватые толстослоистые (0,5—0,7 м) известняки, крепкие, глинистые. На поверхности напластования можно видеть мелкие комочки литотамний (1—1,5 см), песчаный и детритусовый материал. Встречаются отдельные прослои более мягких глинистых известняков | 30 |
| 14. Серые, зеленоватые и голубоватые тонкослоистые мергели, пронизанные ходами илоедов, нередко песчаные. В основании и в верхней части пачки с ними чередуются серые и бурые грубозернистые полимиктовые песчаники (пласты по 5—15 см), а в средней части — невыдержанные по простираанию линзы конгломератов и песчаников | 32 |

В разрезе Чекурджак четко намечается двучленное строение. Нижняя половина разреза (пачки 1—6) мощностью свыше 150 м сложена битуминозными глинистыми известняками и песчаниками с обильными спикулами кремневых губок. Верхняя часть разреза (пачки 7—14) мощностью около 170 м представлена чередованием мергелей и глинистых известняков с песчаниками и гравелитами, спикулы в породах отсутствуют. Формацифы из этих двух толщ несколько различны.

Битуминозные породы нижней толщи содержат обедненный комплекс фораминифер: *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globoquadrina quadraria* (Cushm. et Ell.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globigerina praebulloides* Blow, *G. foliata* Bolli, *Elphidium onerosum* Bogd., *E. miusserensis* Djan., *E. kvesanensis* Artch., *E. lobatum* Gall. et Hem., *E. aff. crispum* (L.), *E. phrenidae* Djan., *Plectofrondicularia interrupta* (Karr.), *P. jarvisi* Cushm. et Todd, *P. trinitatensis* Cushm. et Jarv., *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Cibicorbis herricki* Hadl., *Discorbis havanensis* Cushm. et Berm., *Cibicides falconensis* Renz, *Cribrononion dollfusi* (Cushm.), *Bolivina scalprata miocenica* Macf., *Bolivina margaritacea* Cushm., *Carpenteria bulloides* Gall. et Hem.

В ряде образцов фораминиферы отсутствуют, либо единичные и плохой сохранности. Микрофауна свидетельствует о бурдигальском возрасте отложений. Судя по положению в разрезе — это низы бурдигальского яруса, что подтверждается и нередкими экземплярами *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.). Последняя характерна для аквитанского яруса, но в подчинённом количестве экземпляров переходит и в низы бурдигала. Лишь для самых низов толщи бурых битуминозных известняков, практически лишенных фораминифер, можно допустить аквитанский возраст. Таким образом, мергели, глинистые и мелоподобные известняки с обильными фораминиферами и спикулами, обнажающиеся в районе Губелли, очень быстро (на протяжении примерно 5 км) замещаются битуминозными известняками у Чекурджак, где комплекс фораминифер обедненный, а кремневые спикулы образуют опромные скопления.

В мергелях и глинистых известняках верхней толщи разреза Чекурджак фораминиферы несравненно разнообразнее. Обильны: *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globigerina foliata* Bolli, *G. angustiumblicata* Bolli, *G. falconensis* Blow, *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.). В известняках пачки 13 обычны: *Globoquadrina quadraria* (Cushm. et Ell.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.); здесь же встречены немногочисленные *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva и очень редкие *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.) и *Globigerina venezuelana* Hedb. Пачки 13 и 14 содержат: *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *Praeorbulina glomerosa* (Blow), *P. transitoria* (Blow).

Прослои мергелей и известняков с песчаным и детритусовым материалом характеризуются разнообразными бентосными фораминиферами: *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Angulogerina vicksburgensis* Cushm., *Uvigerina striatissima* Perconig, *U. capayana* Hedb., *U. barbata* Macf., *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Globobulimina hannai* Cushm. et Ell., *Cibicorbis herricki* (Hadl.), *Baggina indica* (Cushm.), *B. paucilocula* Cushm., *Cancri auriculus* (F. et M.), *Anomalina pseudogrosserugosa* Colom, *Cycloculina miocenica* Cushm. et Pont., *Cibicides concentricus* Cushm., *Planulina marialana* Hadley, *Florilus communis* (d'Orb.), *Cribrononion dollfusi* (Cushm.), *Elphidium onerosum* Bogd., *E. kvesanensis* Artch., *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Bolivina aff. regularis* Nutt., *B. scalprata miocenica* Macf., *B. arta* Macf., *B. hebes* Macf., *Ehrenbergina caribbea* Gall. et Hem., *Ellipsoglandulina multicostata* (Gall. et Morr.), *E. havanensis* (Cushm. et Berm.), *Textularia angularis* d'Orb., *Tritaxilina mexicana* Cushm., *Stomatorbina ex gr. concentrica* (Park. et Jon.), *Pleurostomella rimosa* Cushm. et Berm., *Lingulina costata* d'Orb., *Operculina* sp., *Miogypsina aff. burdigalensis* (Gümb.), *M. intermedia* Drooger.

Таким образом, верхняя толща пород в разрезе Чекурджак содержит типичную бурдигальскую микрофауну, вполне сходную с микрофауной из синхронных отложений верхней части разреза Губелли.

Бурдигальские отложения разреза Кара-Джалие (см. рис. 5, 3) во многом напоминают осадки того же возраста района Чекурджак. Здесь хорошо виден контакт с аквитанским ярусом. В подошве бурдигальского яруса располагается пласт мелкогалечных конгломератов и гравелитов (0,5—0,7 м), однако признаки перерыва отсутствуют — границы пласта нечеткие, переход гравелитов к подстилающим аквитанским мергелям и перекрывающим известнякам бурдигала постепенный. Выше в разрезе выделяются три пачки пород.

Нижняя пачка представлена светло-серыми мягкими неяснослоистыми мергелями и глинистыми известняками; мощность 20 м. Комплекс планктонных фораминифер включает обильные *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina quadraria* (Cushman et Ell.), *Globigerina joliatia* Bolli, немногочисленные *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, *Cassigerinella chipolensis* (Cushman et Pont.), *Globigerinatella insueta* Cushman et Stainf. Принадлежность к низам бурдигальского яруса подчеркивается нередкими *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.).

Средняя пачка сложена крепкими тонкослоистыми до плитчатых известняками и глинистыми известняками темно-серого и бурого цвета. В верхней половине пачки обычны прослойки грязно-бурых полимиктовых песчаников. Мощность 130 м. В породах очень много спикул кремневых губок. Комплекс фораминифер обедненный, сохранность их плохая. Планктон представлен главным образом *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina quadraria* (Cushman et Ell.), *Globigerina foliata* Bolli. Среди бентосных фораминифер обычны *Bathysiphon* aff. *carapitanus* Hedb., *Saccamina* sp., *Reophax* aff. *morrisoni* Cushman et Ell., *Globobulimina hannai* Cushman et Ell.; различные хилостомеллиды — *Chilostomella globata* Gall. et Hem., *C.* aff. *czizeki* Reuss, *C. fakrounensis* Marks, *Gyromorphina* sp., *Chilostomelloides blanchardi* Dev. et Sac., *Sphaeroidina* aff. *bulloides* d'Orb.

Верхняя пачка состоит из светло-серых мягких мергелей и глинистых известняков. Среди них — прослойки крепких желтоватых известняков. Видимая мощность около 100 м. Комплекс фораминифер почти тот же, что и в верхней пачке разреза Чекурджак. Здесь нередки *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, *Praeorbulina glomerosa* (Blow), *P. transitoria* (Blow), *Globigerinoides bisphaerica* Todd.

Средняя и верхняя пачки бурдигальских отложений в разрезе Кара-Джалие и по литологии, и по микрофауне близки, соответственно, нижней и верхней пачкам разреза Чекурджак. Точная их параллелизация вряд ли возможна из-за быстрых фациальных изменений осадков. Если же допускать подобное сопоставление, то толща бурых битуминозных известняков со спикулами губок в районе Чекурджак должна целиком входить в состав бурдигальского яруса.

Действительно, аналогичные породы в разрезе Кара-Джалие подстилаются 20-метровой пачкой мергелей и глинистых известняков с богатым комплексом фораминифер низов бурдигальского яруса.

Последние изученные выходы бурдигальских отложений расположены в районе сел. Нкура (юго-восточнее Латакии), где приморская равнина сменяется холмистыми предгорьями Джебель-Ансария (см. рис. 5, 4). К бурдигальскому ярусу относятся светло-серые, серые и желтоватые мергели, тонкослоистые, мягкие, иногда с детритусовым материалом. Среди них — отдельные прослойки более крепких глинистых известняков. Мощность бурдигальских осадков невелика в связи с трансгрессивным залеганием гельвета (15—25 м). Комплекс фораминифер включает преимущественно планктонные формы: *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapman, Parr et Coll.), *Globigerina foliata* Bolli.

Бурдигальские отложения северо-западной Сирии отличаются большой пестротой фаций. Свойственные им фораминиферы необычайно разнообразны (свыше 400 видов). Состав фораминифер испытывает изменения в зависимости от фаций, причем это касается как бентосной, так и планктонной микрофауны. Выделяются три группы палеоценозов фораминифер.

Первая группа палеоценозов характеризует мергели, мелоподобные и глинистые известняки. Опримным развитием пользуется планктон — различные виды *Globigerinoides*, *Globigerina*, *Globoquadrina*, *Turborotalia*. Бентосные фораминиферы занимают подчиненное положение (по количеству экземпляров), хотя видовой состав их разнообразен. Почти неизменно присутствуют представители *Globobulimina*, *Uvigerina*, *Fleurostomella*, *Cassidulina*, *Melonis*, *Pullenia*, *Sphaeroidina*, *Chilostomella*, *Anomalina*, *Gyroidina*, *Siphonodosaria*, *Lenticulina*, *Valvulina*, обычных некоторые виды *Plectofrondicularia*, *Hopkinsina*, *Ceratobulimina*, *Cibicides*. Среди планктонных фораминифер преобладают виды *Globigerinoides* и *Globigerina*; в других случаях наряду с ними много *Globoquadrina*; в третьих — нередко представители *Turborotalia*. Существенному изменению подвержено также относительное содержание упомянутых выше родов бентосных фораминифер (и их отдельных видов). Мертели и глинистые известняки с палеоценозами первой группы наблюдаются в разрезах Зейнье, Губелли, Бахура, Нжура, отчасти в верхней половине разрезов Чекурджак и Кара-Джалие.

В мелкозернистых известковистых песчаниках, песчаных глинах, мергелях и известняках с детритусовым материалом (Парса-Даг, Аафринский грабен в районе Бассута) планктонные фораминиферы теряют доминирующее положение. Планктон и бентос встречаются примерно в равном количестве экземпляров (вторая группа палеоценозов). В составе планктона редки представители рода *Globoquadrina* и некоторые глобигерины (например, *Globigerina bollii*). С другой стороны, в отложениях разреза Бассута присутствуют многочисленные *Globorotalia peripheroronda*, а в разрезе Парса-Дага — *Cassigerinella cipolensis*. Сильно меняется родовой и видовой состав бентоса. Большая роль принадлежит видам *Rotalia*, *Discorbis*, *Valvulineria*, *Elphidium*, *Nonion*, *Gribrononion*, *Caucasina*, *Virgulinea*, *Bolivina*, *Luxostomum*, *Florilus*, *Hopkinsina*, *Asterigerina*, *Bolivinella*, *Almaena*, *Cancriis*, *Textularia*; типичны *Bulimina tumidula*, *Cibicorbis herricki*, *Flanulina zigzag*, *Cassidulina tricamerata*. Сходные палеоценозы фораминифер установлены также в прослоях песчаных и детритусовых известняков или мергелей в разрезах Губелли, Чекурджак и Кара-Джалие, где они переслаиваются с глинистыми и мелоподобными известняками, содержащими обильный планктон.

В мелководных песчано-глинистых отложениях свода Бафлиун встречена третья группа палеоценозов фораминифер. Последние имеют некоторое сходство с только что описанными — в них обычны эльфидиды, *Virgulinea pertusa* (Reuss), *Bulimina tumidula* Bogd., *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), представители *Rotalia*, *Caucasina*, *Florilus*, *Almaena*. Но этим фораминиферам сопутствуют разнообразные милиолиды (*Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Spiroloculina*), текстулярии, *Reussella*, *Asterigerina*, *Amphistegina*, миогипсины, *Operculina*, лепидоциклины. Планктон имеет второстепенное значение.

Особняком стоят комплексы фораминифер из бурых битуминозных известняков с обильными спикулами кремневых губок (разрезы Чекурджак, Кара-Джалие). Они не отличаются наличием каких-либо особых, свойственных только им родов и видов фораминифер (лишь примитивные агглютинированные фораминиферы *Bathisiphon*, *Saccamina*, *Reohax*, *Ammodiscus*, *Hormosina* встречаются чаще), но поражают своей

обедненностью. Последнее особенно удивительно в отношении планктонных форм — ведь в соседних, расположенных не более чем в 10 км разрезах глинистые и мелоподобные известняки переполнены планктоном.

Изменение микрофауны на границе аквитанского и бурдигальского, бурдигальского и гельветского ярусов было постепенным. В низах бурдигала еще присутствуют виды фораминифер, характерные для аквитана, а в его верхах получают развитие гельветские формы. Например, в нижней части бурдигальских отложений довольно обычны *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedberg, *Globobulimina quadrata praedeheiscens* Blow et Bann.

В верхней части бурдигальского яруса среди типичного бурдигальского планктона появляются *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *Praeorbulina transitoria* (Blow), *P. glomerosa* (Blow), а в кровле фиксируются единичные *Candorbulina universoni* Jedd и *Biorbulina bilobata* (d'Orb.). Это — зона (или подзона) *Globigerinoides bisphaerica*, выделяемая многими микропалеонтологами. Циха (Cicha et al., 1967) приравнивает ее к карпатскому ярусу. Мы склонны расценивать ранг данной стратиграфической единицы в качестве зоны или подзоны — во-первых, ассоциация доминирующих видов фораминифер во всей толще бурдигальских отложений остается постоянной; во-вторых, нижняя граница этого подразделения неотчетливая.

Первые экземпляры *Globigerinoides bisphaerica* в Сирии приурочены к подошве верхней половины разреза бурдигальских отложений. Представители *Praeorbulina* появляются несколько выше. К зоне (подзоне) *Globigerinoides bisphaerica* следует относить те слои бурдигальских отложений, в которых *Globigerinoides bisphaerica* ассоциирует с *Praeorbulina transitoria* и *P. glomerosa*. Мощность зоны в Сирии сравнительно невелика, составляя одну треть или одну четвертую часть от всей мощности осадков бурдигальского яруса.

В зоне *Globigerinoides bisphaerica* известны новые элементы и среди бентосной микрофауны — *Cibicides nucleatus* (Seg.), *C. boueanus* (d'Orb.), *C. dutemplei* (d'Orb.), *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *Cancris bronngartii* (d'Orb.), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Anomalina rotula* (d'Orb.). Все они пользуются гораздо более широким распространением в осадках среднего миоцена.

Таким образом, изменение фораминифер на границе нижнего и среднего миоцена происходит постепенно (имеются в виду непрерывные разрезы однообразных отложений).

Нижняя часть среднего миоцена («гельветский» ярус)

В Сирии к гельветскому времени приурочена обширная трансгрессия моря — самая крупная трансгрессия на протяжении всего неогена. Поэтому площади, занятые отложениями гельвета, значительно превышают территорию, на которой развиты осадки нижнего миоцена. Отложения гельветского яруса обнажаются не только на побережье Средиземного моря, в Латакийском прогибе, северной части впадины Эль-Габ, Аафринском прогибе, но и на широких пространствах Алеппского и Идлибского плато до Месопотамской впадины на востоке.

В связи с изменением палеогеографической обстановки на рубеже нижнего и среднего миоцена стратиграфическое соотношение пород гельветского яруса с подстилающими отложениями различно. В Аафринском грабене (район Бассута) гельветские осадки связаны с бурдигальскими постепенным переходом, причем резкой смены характера осадков на границе этих двух ярусов не наблюдается. Вдоль восточного борта грабена (возвышенность Джебель-Смаан) осадочные породы

гельвета и бурдигала разделены эффузивами. К востоку и югу от Аафринского грабена на территории Идлибского и Алеппского плато гельветские отложения трансгрессивно переходят на известняки олигоцена, верхнего и среднего эоцена. В северной части впадины Эль-Габ установлено несогласное залегание гельвета на породах аквитанского яруса.

В Латакийском прогибе на границе между гельветом и бурдигалом фиксируется, как правило, размыв. Гельветские отложения начинаются базальными конгломератами и песчаниками. Анализ фораминифер позволяет судить о величине перерыва между бурдигальским и гельветским ярусами.

В разрезе Чекурджак изменение микрофауны постепенное, прекрасно выражена зона *Globigerinoides bisphaerica*. Следовательно, перерыв между отложениями бурдигальского и гельветского ярусов отсутствует.

В разрезах Зейнье и на левобережье р. Нахр-эль-Абиад переходные слои менее отчетливы. Для этого района допустим перерыв, но стратиграфическая величина его ничтожна — она не превышает верхних слоев зоны *Globigerinoides bisphaerica* (в кровле бурдигальских отложений встречаются виды *Praeorbulina* и *Globigerinoides bisphaerica*).

Совсем иная картина в разрезе Бахура. Мощность отложений бурдигала сокращенная. Вероятно, осадки верхней части бурдигальского яруса (зона *Globigerinoides bisphaerica*) здесь смыты. Расположенный несколько западнее разрез Кесладжук подтверждает такое предположение. В окрестностях сел. Кесладжук гельветские осадки трансгрессивно переходят на известняки палеогена.

Резкое изменение палеогеографической обстановки на рубеже нижнего и среднего миоцена отразилось на фациальном облике гельветских отложений. Мягкие белые и светло-серые мергели, мелоподобные и глинистые известняки, столь характерные для нижнего миоцена, в гельвете совершенно отсутствуют. Выделяются два типа фаций. К первому из них относятся толщи переслаивания глин, мергелей, известняков, песчаников, гравелитов и конгломератов. Они приурочены к Латакийскому прогибу и Аафринскому грабену. Второй тип фаций — массивные водорослевые и органогеннообломочные известняки. Они пользуются огромным распространением от Аафринского грабена и впадины Эль-Габ на западе до р. Евфрат на Востоке. Наконец, для гельветского времени необходимо отметить интенсификацию вулканических процессов, что привело к образованию базальтов, спилитов и лав.

Наиболее полные разрезы отложений гельветского яруса находятся в Латакийском прогибе. Лучший из них начинается у сел. Кесладжук, протягиваясь вниз по р. Нахр-эль-Кебир (см. рис. 5, 1). Долина этой реки прекрасно вскрывает всю последовательность отложений среднего и верхнего миоцена, а также плиоцен. Базальные слои гельветского яруса в районе Кесладжук несогласно перекрывают водорослево-нуммулитовые известняки среднего эоцена и трансгрессивно переходят на маастрихтские мергели и глинистые известняки со стяжениями кремней. По сути дела, мы сталкиваемся с контактом прилегания молодых пород к более древним породам крутого борта миоценового прогиба. В разрезе гельветского яруса снизу вверх выделяются следующие пачки:

Мощность, м

1. Базальная пачка грубообломочных пород, изменчивая по простиранию. Она сложена конгломератами, гравелитами, песчаниками и глинами. Конгломераты состоят из галек и обломков мезозойских и палеогеновых (нуммулитовых) известняков, кремней и эффузивных пород. Сортировка и степень окатанности галек весьма плохая — наряду с мелкими окатанными гальками встречаются угловатые глыбы размером до 20—25 см. По прости-

- ранию конгломераты часто замещаются рыхлыми конгло-брекчиями. Последние образованы галками и угловатыми валунами (до 35 см), заключенными в песчано-глинистую массу. Серые, зеленоватые и табачные разнозернистые песчаники то плотные и крепкие, известковистые, то рыхлые, рассыпающиеся. Реже они мелкозернистые, плитчатые. Среди этих грубообломочных пород встречаются пласти и линзы зеленоватых глин и мергелей, тонкослонистых, песчанистых, с мелкими галечками и обломками пелещипод . 20—25
2. Чередование гравелитов, песчаников, известковистых глин и мергелей. Гравелиты преобладают в нижней части пачки. Они серого или серо-зеленого цвета, неплотные, рассыпающиеся, нередко переходят в микроконгломераты; мощность прослоев от 0,5 до 1,5 м. В верхней половине пачки доминируют песчаники. Они грубо- и разнозернистые, серо-зеленые или табачного цвета (за счет песчинок темноцветных эффузивных пород), слабо сцементированные, иногда рыхлые. В кровле песчаники среднезернистые, плитчатые, микрослонистые. Мощность песчаных пачек — от 1,5 до 5—8 м. Сильноизвестковистые глины и мергели зеленовато-серые, иногда коричневатые, с обугленными остатками растений и отпечатками мелких пелещипод, местами пронизаны ходами роющих организмов; образуют тончайшие пропластки или слои по 20—40 см. Мергельные прослои приурочены главным образом к кровле пачки. В целом, в составе пачки преобладают песчаники и гравелиты . 50
3. Переслаивание светло-серых плотных известняков, серо-зеленоватых плитчатых некрепких мергелей и известковистых глин. В виде тонких прослоев и линзочек встречаются ржаво-бурые песчаники. Эта пачка светлых карбонатных пород хорошо выражена в рельефе благодаря относительно крепким известнякам . 11
4. Частое переслаивание серо-зеленых известковистых глин или светло-серых мергелей с песчаниками различных оттенков бурого цвета. Наблюдается либо быстрое чередование пластов пород от 2—3 см до 5—10 см, либо переслаивание более мощных пластов по 0,4—1 м. В виде отдельных прослоев встречаются гравелиты и мелкогалечные конгломераты. Значение песчаников несколько увеличивается в верхней части пачки. В глинах обычны обуглившиеся остатки растений. Нередко в глинах и песчаниках рассеяно много мелких галек, что создает подобие пуддинговых пород . 76
- Общая мощность отложений гельветского яруса в разрезе Кесладжук около 160

Породы описываемого разреза содержат обильные фораминиферы. Самое поразительное заключается в том, что в песчано-глинисто-мергельных отложениях с прослоями гравелитов и конгломератов безраздельным господством в составе микрофауны пользуются планктонные фораминиферы. Бентосные виды присутствуют в ничтожном количестве экземпляров. Например, в глинах и мергелях пачки 2 можно обнаружить совершенно единичные бентосные формы, т. е. микрофауна почти на 100% состоит из планктонных видов. Несколько чаще бентосные фораминиферы встречаются в верхней части пачки 4 (в некоторых образцах песчаных глин по количеству экземпляров они сравниваются с планктонными).

Скопления планктонных фораминифер наблюдаются уже в маломощных прослоях мергелей и глин среди конгломератов, песчаников, гравелитов и конгло-брекчий нижней пачки разреза: обильные *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd, *G. subauadratus* Bronn. и менее распространенные *Praeorbulina glomerosa* (Blow), *P. transitoria* (Blow), *Globigerina concinna* Reuss, *G. eamesi* Blow, *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. larmeu* Akers, *Globorotalia obesa* Bolli. Распределение отдельных видов планктонных фораминифер неравномерное. В самых нижних слоях много *Biorbulina bilobata* и представителей рода *Globigerinoides*, нередко *Hastigerina siphonifera* и виды *Globoquadrina*; род *Candorbulina* практически отсутствует. Средние слои базальной пачки характеризуются обильными *Candorbulina universa* и *Biorbulina bilobata*, виды *Globigerinoides* немногочисленны, представители *Globoquadrina* и *Globigerina* единичны, а *Hastigerina siphonifera* вообще не уста-

новлена. Верхние слои отличаются массовыми *Hastigerina siphonifera*, обычные виды *Globigerinoides*, полностью отсутствуют *Candorbulina* и *Biorbulina*.

Планктонные фораминиферы в изобилии встречаются и в более высоких слоях разреза Кесладжук: *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerina concinna* Reuss, *G. eamesi* Blow, *Globorotalia obesa* Bolli, *Globoquadrina larmei* Akers. И здесь можно заметить резкие вариации видового состава комплексов фораминифер: обычно доминируют виды *Candorbulina* и *Biorbulina*; нередко представители *Candorbulina*, *Biorbulina*, *Hastigerina* и *Globigerinoides* находятся примерно в равном количестве экземпляров, и ассоциация фораминифер выглядит особенно богатой; наконец, иногда преобладают виды *Globigerinoides*, а представителей *Candorbulina*, *Biorbulina*, *Hastigerina* обнаружить не удается. Комплексы фораминифер последнего типа, в частности, известны из глин и мергелей пачки 3. Создается ложное впечатление, что микрофауна происходит из отложений бурдигальского яруса.

В пачках 2—4 разреза Кесладжук установлены также *Globigerina bradyi* Wiesner, *Globigerinoides irregularis* Le Roy, *Turborotalia mayeri* (Cushman et Ell.), немногочисленные *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, а в кровле четвертой пачки появляется *Orbulina universa* d'Orb.

Хотя бентосные фораминиферы в количественном отношении резко уступают планктонным, видовой состав их сравнительно разнообразен (около 100 видов). Широким распространением пользуются: *Pseudoclavulina rudis* (Costa), *Textularia deperdita* d'Orb., *T. mayeriana* d'Orb., *T. haueri* d'Orb., *Spiroplectamina carinata* (d'Orb.), *Martinottiella communis* (d'Orb.), *Marginulina hirsuta* d'Orb., *Lenticulina imperatoria* (d'Orb.), *L. calcar* (d'Orb.), *Robulus crassa* (d'Orb.), *Globulina spinosa* d'Orb., *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), *Cancris brongnartii* (d'Orb.), *Eponides schreibersii* (d'Orb.), *E. aff. probatus* Krash., *Epistomina partschiana* (d'Orb.), *Siphonina reticulata* Cz., *Amphistegina hauerina* d'Orb., *Cibicides nucleatus* (Seg.), *C. dutemplei* (d'Orb.), *C. ungerianus* (d'Orb.), *C. boueanus* (d'Orb.), *Planulina* sp., *Melonis soldanii* (d'Orb.), *Florilus communis* (d'Orb.), *Streblus beccarii* (L.), *Elphidium fichtellianum* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *Uvigerina asperula* Cz., *U. semiornata* d'Orb., *Globobulimina pyrula* (d'Orb.), *Bulimina ovata* d'Orb., *Sphaeroidina bulloides* d'Orb., *Chilostomella* sp., *Bolivina dilatata* Reuss.

Многие из этих видов впервые появились на рубеже нижнего и среднего миоцена, продолжая существовать и в верхней половине среднемиоценового времени (тортонский ярус). В породах верхней пачки разреза Кесладжук найдены редкие *Virgulinitella pertusa* (Reuss) и *Elphidium ortenburgensis* (Egger), характерные для отложений бурдигальского яруса.

Аналогичными песчано-глинисто-мергельными породами гельветский ярус сложен на всей территории Латакийского прегриба — от впадины Эль-Габ на востоке до возвышенности Джебель-Сафкун на западе, где выходы гельвета сменяются обнажениями более молодых миоценовых и плиоценовых отложений.

В некоторых разрезах базальные слои гельвета образованы чередованием конгломератов, гравелитов и песчаников с подчиненными пластами известковистых глин и мергелей. Например, в разрезе Чекурджак гельвет начинается конгломератами, гравелитами и песчаниками, залегающими в виде линз и срезающими друг друга (см. рис. 5,2). Мелкогалечные конгломераты состоят из окатанных обломков известняков, кремней и зеленых эффузивных пород размером от 1 до 5 см. Отдельные окатанные валуны достигают 10—15 см в диаметре; наряду с ними встречаются угловатые глыбы подстилающих бурдигальских известня-

ков. Толстослоистые грубозернистые песчаники имеют грязно-серый или серо-зеленый цвет за счет большого количества песчинок эффузивных пород. Прослойки светло-серых известковистых глин и мергелей мало-мощны (от 3 до 10—15 см), количество их постепенно увеличивается вверх по разрезу.

Здесь мы сталкиваемся с тем же поразительным фактом, что и в разрезе Кесладжук — тонкие прослои глин и мергелей среди грубообломочных пород содержат поистине мириады раковинок планктонных фораминифер. Преобладают *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. trilobus* (Reuss), *G. irregularis* Le Roy, *G. subquadratus* Bronn.; обычны *Globoquadrina allispira* (Cushman et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Praeorbulina glomerosa* (Blow), *P. transitoria* (Blow); редки *Globigerina concinna* Reuss, *G. comesi* Blow, *G. aff. tarshanensis* Subb. et Chutz. и совсем единичны экземпляры *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.). Как и в предыдущем разрезе, относительное содержание отдельных видов в комплексе фораминифер подвержено значительным колебаниям. Особо сильное впечатление производят палеоценозы, состоящие из скоплений *Candorbulina universa* Jedl. и *Biorbulina bilobata* (d'Orb.).

Мощность гельветской базальной пачки грубообломочных пород в разрезе Чекурджак не превышает 25 м. Выше следует толща переслаивания серых, светло-серых и серо-зеленоватых мергелей, известковистых глин и песчаников с обильными планктонными фораминиферами. Бентосная микрофауна занимает подчиненное положение.

В других разрезах грубообломочные породы в основании гельветского яруса отсутствуют и отложения этого возраста целиком представлены чередованием глин, мергелей и песчаников с отдельными пластами гравелитов. Разрезы подобного типа наблюдаются в окрестностях селений Бахура (см. рис. 5,7), Зейнье (контакт отложений бурдигальского и гельветского ярусов находится у сел. Баксарие; см. рис. 5, 8) и по левому борту впадины Эль-Габ (ряд обнажений к северу от р. Нахр-эль-Абиад). У сел. Баксарие в подошве гельвета располагаются серые тонкослоистые известковистые глины с обильными кандорбулинами и биорбулинами, а первые прослои песчаников фиксируются значительно выше. Комплексы фораминифер из гельветских осадков рассматриваемых разрезов те же, что и в обнажениях по р. Нахр-эль-Кебир.

Гельветские отложения Латакийского прогиба повсеместно характеризуются великолепной фауной планктонных фораминифер. Однако местность в районе селений Губелли, Чекурджак, Баксарие и к северу от р. Нахр-эль-Абиад, где развиты мягкие мергели и глины, нередко задернованная и залесенная, а нормальное залегание пород нарушено сбросами. Полные разрезы с непрерывной обнаженностью здесь найти трудно. Разрез по р. Нахр-эль-Кебир является в этом отношении уникальным и его значение для расшифровки стратиграфической последовательности осадков неоспоримо.

Иной литологический облик носят гельветские отложения на средиземноморском побережье Сирии. В районе сел. Нкура (юго-восточнее Латакии) состав пород весьма пестрый — разнообразные известняки (водорослевые, детритусовые, выщелоченные кавернозные, глинистые), конгломераты и песчаники, зеленоватые глины, мягкие тонкослоистые мергели серо-зеленоватого или буроватого цвета. Видимые мощности невелики — 10—25 м. Вероятно, эти цифры близки к истинным, ибо разрезы у Нкура расположены на склоне блокового поднятия Джебель-Ансария. Мягкие глины и мергели отличаются обилием планктонных фораминифер — *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *Globoquadrina larmei* Akers, *G. allispira* (Cushman et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globorota-*

lia obesa Bolli, *Globigerina concinna* Reuss, *G. eamesi* Blow, *Globigerinoides irregularis* LeRoy, *G. trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn. В некоторых образцах довольно много *Globorotalia foysi* Cushman et Ell., *G. praemenardii* Cushman et Stainf., отсутствующих в синхроничных отложениях Латакийского прогиба. «Удельный вес» бентоса в комплексе фораминифер по-прежнему ничтожен.

К северу от Латакии в ряде пунктов на побережье Средиземного моря (мыс Рас-эль-Басит, сел. Борж-Ислам и др.) к гельветскому ярусу относится маломощная пачка (10—25 м) крепких мелкозернистых и водорослевых известняков с *Glycymeris bimaculata* (Poli), *Chlamys calaritana* Meneg. и *Borelis melo* (F. et M.). Подстилаются они пластом конгломератов.

Гельветские отложения Аафринского грабена в общих чертах сходны с таковыми Латакийского прогиба — переслаивание мергелей, глин, глинистых известняков, песчаников, гравелитов, ракушечников.

Низы гельветского яруса вскрыты скважиной на правом берегу р. Аафрин к югу от сел. Бтейне (см. рис. 6,18). Осадки бурдигальского и гельветского ярусов связаны постепенным переходом. Снизу вверх выделяются следующие пачки пород:

Мощность, м

1. Светло-серые, зеленоватые и буроватые мергели с тонким песчаным мате-риалом и мелкими обломками пелелипод и гастропод; в нижней части прослой серо-зеленых известковистых глин	13
2. Зеленоватые слабопесчанистые глины с отпечатками мелких пелелипод	1,5
3. Желтоватые мергели, в кровле песчанистые	2
4. Неплотные глинистые известняки-ракушечники с <i>Amussium cristatum</i> (Bronn.), <i>Chlamys scabrella</i> (Lam.), <i>Glycymeris</i> cf. <i>pilosus</i> (Linne), <i>Aloidis gibba curta</i> (Olivi), <i>Ficus</i> cf. <i>conditus</i> Brong.	1,5
5. Светло-серые плотные мергели, местами песчанистые, с железистыми стяже-ниями	11
6. Светло-серые глинистые известняки с желваками литотамний, обломками и целыми раковинами моллюсков	14
Общая мощность гельветских отложений	43

От подстилающих осадков бурдигальского яруса они отличаются значительно меньшей песчанистостью.

Разрез скважины надстраивается естественным обнажением в крутом обрыве правого берега р. Аафрин (примерно против сел. Бассута). В породах снова возрастает песчанистость, появляются прослой песчаников, гравелитов. Снизу вверх разрез имеет следующее строение (см. рис. 6,19):

Мощность, м

1. Переслаивание глинистых гравелитов, песчанистых мергелей и глин. В осно-вании преобладают серо-желтоватые тонкопесчанистые мергели с отдельными кремневыми галечками. Они сменяются слабо сцементированными гли-нистыми гравелитами серо-желтого или зеленоватого цвета с неравномер-ным распределением гравийного материала. Верхняя часть пачки — извест-ковистые глины серо-зеленоватого цвета, песчанистые, иногда с гравийным материалом. Вверх по разрезу известковистость их постепенно увеличива-ется и глины переходят в мергели второй пачки. Много пелелипод и гастр-опод — <i>Flabellipecten flabelliformis</i> (Broc.), <i>Pecten</i> ex gr. <i>aduncus</i> Eichw., <i>Miltha koleznikovi</i> Merkl., <i>Cardium hians</i> Broc., <i>Discors discorepuns</i> (Bast.), <i>Anadara diluvii</i> Linne, <i>Turritella turris</i> Bast. var. <i>capriciosa</i> Er.-Er., <i>T. bicar-inata</i> Eichw., <i>Xenophora deshaysi</i> (Mich.), <i>Aporrhais uttingerianus</i> (Risso), <i>Phalium grateloupi</i> Desh. var. <i>cestasensis</i> C. et P., <i>Conus planispira</i> Er.-Er., <i>C. berghaus</i> Mich., <i>Terebra fuscata</i> (Broc.), <i>Cymatium affine</i> (Desh.)	12
2. Плотные песчанистые мергели, образующие в склоне крутой уступ. В ниж-ней части они буроватые, выше — от светло-зеленых до зеленых. Песчаная примесь тонкозернистая, постоянно присутствуют мелкие галечки. В кровле их количество резко увеличивается. Раковины моллюсков и морских ежей слагают целые банки. Нередки желваки литотамний и скопления тонких трубочек червей	7

3. Чередование слабо сцементированных глинистых гравелитов, мелкозернистых глинистых песчаников, зеленовато-серых скорлуповатых глин с пластинами крепких мелкозернистых песчаников. Мощность прослоев мягких пород 0,4—0,6 м, крепких 0,1—0,15 м. На выветрелой поверхности пачка имеет ребристый вид. Местами встречаются линзы мелкогалечных конгломератов. Много раковин *Anadara diluvii* Linné 6
4. Пачка мягких известковистых глин зеленоватых и буроватых окрасок, в той или иной степени песчаных. Среди них — прослой сильноглинистых мелкозернистых песчаников ржаво-желтого цвета, иногда косослоистых. Местами встречаются линзы глинистых гравелитов, переходящих по простираанию в пуддинговые породы. В верхней части пачки обычны прослой мергелей; в кровле — невыдержанный по мощности (0,7—0,3 м) пласт конгломератов с галькой от 1 до 5—7 см в диаметре. Исключительно богата фауна — моллюски, морские ежи, мшанки, кораллы. Желваки литотамний достигают 10 см в диаметре. Помимо уже упомянутых видов моллюсков найдены: *Pycnodonta squarrosa* (Des.), *Aloidis carinata* (Dujard.), *Nassarius gazgae* Er.-Er., *Clavatula inedita* Bell., *Conus pseudotextilis pliocenica* Er.-Er. 16
5. Плотные зеленоватые и серые мергели, дающие в склоне крутой уступ. Обычно порода содержит значительное количество тонкого песчаного материала. Среди мергелей — маломощные пласты известковистых глин и мелкозернистых песчаников, богатая фауна моллюсков и морских ежей; нередко встречается обугленная древесина 10
6. Желтые и серо-зеленые мелкозернистые песчаники, сильноизвестковистые, плотные, переходящие в песчаные мергели. В кровле — гравийный материал. Много раковин пелеципод, гастропод, морских ежей и стяжений литотамний 11
7. Конгломераты и песчаники с *Crassostrea gryphoides* (Schloth.) и *C. crassissima* Lam. 6

Мощность отложений верхней части гельветского яруса в естественном обнажении на берегу р. Аафрин около 70 м. Точное сопоставление разрезов скважины и обнажения весьма затруднительно. Возможно, они несколько перекрывают друг друга. Все же нужно считать, что общая мощность гельветского яруса в Аафринском грабене (район Бтейне-Бассута) превышает 100 м.

Таким образом, мергели и глинистые известняки гельветского яруса (скважина) вверх по разрезу сменяются толщей чередования песчаников, гравелитов, глин и мергелей (обнажение). В соответствии с этим видовой состав фораминифер также испытывает существенные изменения.

Гельветские отложения, вскрытые скважиной, содержат богатую фауну планктонных и бентосных фораминифер. Они встречаются примерно в равном количестве экземпляров.

Комплекс планктонных фораминифер включает: *Candorbulina univversa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. trilobus* (Reuss), *G. irregularis* Le Roy, *G. subquadratus* Bronn., *Globoquadrina larmeu* Akers, *Globigerina concinna* Reuss, *G. eamesi* Blow, *G. globorotaloidea* Colom, *G. aff. tarchanensis* Subb. et Chutz., *Globorotalia obesa* Bolli, *G. incompta* (Cifelli), *G. pseudopachyderma* Cita, Premoli Silva et Rossi, *G. fohsi* Cushm. et Ell., *G. peripheroronda* Blow et Bann.

Очень разнообразны бентосные фораминиферы: *Pseudoclavulina rudis* (Costa), *Spiroplectamina carinata* (d'Orb.), *Textularia mayeriana* d'Orb., *Quinqueloculina nussdorfensis* d'Orb., *Dentalina inornata* d'Orb., *D. pauperata* d'Orb., *Planularia lanceolata* d'Orb., *Lenticulina simplex* (d'Orb.), *L. imperator* (d'Orb.), *L. inornata* (d'Orb.), *L. calcar* (d'Orb.), *L. cymboides* (d'Orb.), *Robulus crassus* (d'Orb.), *Marginulina rugosocostata* d'Orb., *Saracenaria arcuata* (d'Orb.), *Vaginulina badenensis* d'Orb., *Globulina spinosa* d'Orb., *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), *Cancriis Erongnartii* (d'Orb.), *Eponides schreibersii* (d'Orb.), *E. aff. probatus* Ktash., *E. umbonatus* (Reuss), *E. haidingerii* (d'Orb.), *Pseudoparrella* sp., *Epistomina partschiana* (d'Orb.), *Siphonina reticulata* (Cz.), *Asterigerina*

planorbis d'Orb., *Amphistegina haueriana* d'Orb., *Anomalina badenensis* d'Orb., *A. rotula* d'Orb., *A. austriaca* d'Orb., *Cibicides nucleatus* (Seg.), *C. dutemplei* (d'Orb.), *C. ungerianus* (d'Orb.), *C. boueanus* (d'Orb.), *C. variolatus* (d'Orb.), *Planorbulina mediterraneensis* d'Orb., *Cymbalopora bradyi* Cushman, *Melonis soldanii* (d'Orb.), *Florilus communis* (d'Orb.), *Nonion granosus* (d'Orb.), *N. punctatus* (d'Orb.), *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *Streblus beccarii* (L.), *Elphidium fichtellianum* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *E. rugosum* (d'Orb.), *E. flexuosum* (d'Orb.), *Operculina* sp., *Heterostegina simplex* d'Orb., *H. costata* d'Orb., *Globobulimina pyrula* (d'Orb.), *Bulimina ovata* d'Orb., *B. pupoides* d'Orb., *B. buchiana* d'Orb., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Uvigerina asperula* Cz., *U. semiornata* d'Orb., *U. macrocarinata* Papp et Turn., *Bolivina dilatata* Reuss, *B. plicatella* Cushman, *B. scalprata miocenica* Macf., *B. arta* Macf., *B. pokornyi* Cicha et Zapl., *Sphaeroidina austriaca* d'Orb.

Вверх по разрезу (по мере того, как осадки становятся все более грубообломочными) количество планктонных фораминифер уменьшается, а бентосные фораминиферы по видовому составу менее разнообразны.

В отложениях верхней части гельветского яруса, обнажающихся на берегу р. Аафрин, планктонные формы совершенно единичны — *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Candorbulina universa* Jedl., *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss). Песчаные глины и мерели характеризуются мелководными бентосными фораминиферами — *Borelis melo* (F. et M.), *B. haueri* (d'Orb.), *Quinqueloculina nussdorfensis* d'Orb., *Q. juleana* d'Orb., *Q. akneriana* d'Orb., *Q. verneuiliana* d'Orb., *Operculina* sp., *Heterostegina simplex* d'Orb., *H. costata* d'Orb., *H. heterostegina* (Silv.), *Streblus beccarii* (L.), *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. flexuosum* (d'Orb.), *Eponides schreibersii* (d'Orb.), *Cancriis brongnartii* (d'Orb.), *Florilus communis* (d'Orb.), *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Eponides* aff. *probatas* Krash., *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *Uvigerina asperula* Cz., *Marginulina rugoso-costata* d'Orb., *Planularia lanceolata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss.

Особенно бедны микрофауной самые верхние слои обнажения. В них найдены редкие *Orbulina universa* d'Orb. и *Bulimina elongata* d'Orb. Очевидно, мы имеем дело со слоями, переходными к тортонскому ярусу, или с отложениями низов тортонского яруса. Обедненность фауны не позволяет решить этот вопрос однозначно.

Несколько иное строение гельветский ярус имеет в разрезах вдоль восточного борта Аафринского грабена. В районе сел. Машаале нижняя его часть представлена вулканогенными породами, верхняя — чередованием песчаников, гравелитов, органогеннообломочных известняков и ракушечников. Снизу вверх выделяются следующие пачки пород (см. рис. 6,15):

- | | |
|--|-------------|
| | Мощность, м |
| 1. Подушечные лавы оливиновых базальтов черно-зеленоватого цвета | около 80 |
| На южном склоне возвышенности Бафлуун эти лавы подстилаются известняками бурдигальского яруса. | |
| 2. Пачка известняков, залегающих на разрушенной поверхности эффузивов. В нижней части пачки известняки водорослево-коралловые, неяснослонистые, массивные, светло-серого или желтоватого цвета с черными дендритовидными налетами; в подошве содержат обломки эффузивов и известняков. Местами они носят рифовый облик. Выше располагаются устричники, состоящие из целых и перебитых раковин <i>Gigantostrea crassicostata</i> (Sow.), заключенных в светло-зеленоватый песчанистый известняк. Заканчивается пачка хорошослонистыми (до плитчатых) известняками и глинистыми известняками светло-зеленоватого цвета с редкими пеллециподами | 7—10 |
| 3. Сильно разложенные подушечные базальтовые лавы черного цвета | около 50 |
| 4. Светло-серые кавернозные известняки, слегка песчанистые, с обломками моллюсков, мелкими гальками и кремневыми стяжениями | 5—7 |

5. Подушечные лавы оливиновых базальтов около 100
6. Светло-серые и желтоватые известняки, песчанистые, с туфогенным материалом и обломками раковин моллюсков и морских ежей. Фауна плохой сохранности — *Chlamys cf. calaritana* Meneg., *Ch. cf. sub-malviniae* Blanck., *Ostrea* sp. В кровле известняки сильнопесчанистые, с мелкими (до 0,7 см) галечками грязно-зеленоватой окраски 2—5
7. Пачка эффузивных пород. Начинается она черными подушечными базальтовыми лавами и оливиновыми анамезитами. Выше следуют подушечные лавы буро-красного и малинового цвета с участками черных базальтов около 60—70
8. На поверхности разложенных эффузивов располагаются грубослоистые конгломераты серого цвета. Галька состоит из пород местного происхождения (кремни, эффузивы, известняки), иногда встречается галька интрузивных и метаморфических пород, принесенных с горных сооружений на юге Турции. Размеры ее 3—6 см, но нередко валуны до 10—15 и даже 20 см в диаметре. Галька обычно хорошо окатана, но плохо сортирована и почти не ориентирована. В конгломератах — линзы гравелитов и желтых мелкозернистых песчаников с литотамниями, кораллами, устрицами и пектинидами 2,5—4
9. Частое переслаивание песчаников, гравелитов, ракушечников. Песчаники кварцевые, разнозернистые, с глинистым цементом, неплотные, желтоватого или серого цвета, с галечками и раковинным детритом. Нередко переходят в пудинговые породы. Мелкогалечные конгломераты и гравелиты образуют крупные линзы. Песчаники переполнены кораллами, морскими ежами, пелециподами и гастроподами. В средней части пачки раковины моллюсков образуют пласт (1,5 м) известняков-ракушечников. Отсюда определены: *Lutraria cf. latissima* (Desh.), *Callista cf. ericina* Linné, *Pecten fuchsii* Fount., *Flabellipecten larteti* Tourn., *Chlamys sub-malviniae* Blanck., *Ch. cf. albina* von Tepp., *Ch. ex gr. opercularis* Linné, *Gigantostrea crassicosata* (Sow.), *Discors discorepuns* (Bast.), *Monodonta rotellaris* (Michel.), *Turritella subangulata* (Brocc.), *Neritina martiniana* Math. var. *satana* Wop., *Tapes* sp. Породы этой пачки быстро замещают друг друга и по разрезу, и по структуре 11
10. Пачка глинистых, оперкулиновых и мелкозернистых известняков. Начинается глинистыми желтоватыми известняками, состоящими из оперкулин и обломков раковин моллюсков; местами встречаются линзы ракушечников из *Ostrea lamellosa* Brocc. и тонкие прослойки песчанистых мергелей. Выше следуют органогенные известняки, сложенные оперкулинами и гетеростегинами. Заканчивается пачка крепкими светло-серыми мелкозернистыми и афанитовыми известняками с многочисленными стяжениями бурых и светлых кремней причудливой формы 6
11. Кварцевые мелкозернистые желтоватые песчаники, глинистые, с галечками кремней и раковинами пелеципод. В верхней части — линзы пудинговых пород и гравелитов 5
12. Грубогалечные, слабо сцементированные конгломераты, переходящие в гравелиты и пудинговые породы 4
В 2 км к юго-востоку от Машаале у сел. Курт-Фармоз наблюдаются более высокие слои гельветского яруса (см. рис. 6, 16):
13. Черные мелкозернистые базальты. В южном направлении, вероятно, выклиниваются 8
14. Органогенные светло-серые известняки, состоящие из крупных (2—4 см) стяжений водорослей, обломков и целых раковин пелеципод, гастропод и морских ежей. Местами известняки биогермные с колониями кораллов до 15—25 см. В зависимости от характера органических остатков сложение породы то массивное, то кавернозное. Встречаются линзы устричников с *Ostrea lamellosa* Brocc., *Gigantostrea crassicosata* (Sow.). В известняках много песчаного материала и галечек (1—2 см) 6
15. Мелкодетритусовые песчанистые известняки светло-серого цвета, мягкие на выветрелой поверхности 6

Общая мощность нижней части гельветского яруса (с вулканогенными породами) в разрезе Машаале около 300 м. Эти подводные излияния подушечных лав, оливиновых базальтов и анамезитов, очевидно, связаны с вулканом, существовавшим в гельветское время в районе сел. Кара-Тепе. Излияния захватили ограниченную площадь. Действительно, в 16 км на юго-запад скважина на берегу р. Аафрин вскрыла лишь исключительно осадочные породы. Прослойки известняков среди

эффузивов включают бедную микрофауну плохой сохранности — *Elphidium fichtellianum* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *E. ortenburgensis* (Egger), *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Streblus beccarii* (L.), *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Cibicides dutemplei* (d'Orb.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globorotalia obesa* Bolli. Однозначного ответа на вопрос о возрасте известняков фораминиферы не дают. Принимая во внимание пелециподы (*Gigantostrea crassicosata*) и стратиграфическое положение толщи эффузивных пород с прослоями известняков (выше бурдигальского яруса), ее следует помещать в основание гельветского яруса.

Мощность вышележащей пачки грубообломочных пород и органогенных известняков свыше 40 м. Здесь фораминиферы гораздо разнообразнее. Встречаются исключительно бентосные формы: *Taxularia articulata* d'Orb., *T. abbreviata* d'Orb., *Elphidium listeri* (d'Orb.), *E. rugosum* (d'Orb.), *E. obtusum* (d'Orb.), *E. crispum* (Linné), *E. macellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. flexuosum* (d'Orb.), *Florilus communis* (d'Orb.), *Borelis melo* (F. et M.), *B. haueri* (d'Orb.), *B. rotellus* (d'Orb.), *Heterostegina costata* d'Orb., *H. simplex* d'Orb., *H. heterostegina* (Silv.), *Operculina* sp., *Amphistegina hauerina* d'Orb., *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Streblus beccarii* (Linné), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Bolivina dilatata* Reuss, *Pyrgo inornata* d'Orb., *P. affinis* (d'Orb.), *Quinqueloculina anneriana* d'Orb., *Q. nussdorfensis* d'Orb., *Eponides schreibersii* (d'Orb.). В одном образце обнаружены единичные планктонные фораминиферы *Globorotalia obesa* Bolli.

Фораминиферы свидетельствуют о синхронности вулканогенно-осадочного комплекса сел. Машаале и осадочных отложений района селений Бассута и Бтейне, а также об их принадлежности к гельветскому ярусу. В обоих случаях рассматриваемые толщи пород занимают сходное стратиграфическое положение — выше осадков бурдигальского яруса. Отложения в разрезе Машаале более грубообломочные и мелководные, нежели у Бассута. Поэтому планктон здесь отсутствует, а бентосные фораминиферы представлены видами, которые свойственны мелководным фациям (оперкулины, гетеростегины, эльфидииды, милиолиды, альвеолиниды, *Streblus*).

К югу от сел. Курт-Фармоз гельветские песчаники, гравелиты и оперкулиновые известняки очень быстро (примерно на протяжении 2 км) замещаются крепкими и массивными органогенными известняками светло-желтой, белой и сероватой окраски. Этот переход можно проследить со всеми подробностями, ибо западный склон возвышенности Джебель-Смаан характеризуется великолепной обнаженностью.

В своем типичном виде массивные гельветские известняки развиты в районе сел. Гобалли (10 км на юг от сел. Курт-Фармоз). Они залегают с размывом на глинистых известняках и мергелях с бурдигальской микрофауной, причем в кровле породы бурдигала превращены в грубообломочную брекчию (см. рис. 6, 17). Гельветские водорослевые известняки по внешнему облику однообразны. Это крепкие ясно- или грубо-слоистые породы с кавернозной ячеистой выветрелой поверхностью, иногда с коричневыми кремневыми конкрециями (5—30 см). Среди них различаются: 1) известняки с ясно видимыми желваками литотамний (0,5—0,7 см); 2) тонкодетритусовые литотамниевые известняки, сложенные мельчайшими обломками водорослей и фауны; 3) шаровые (булловые) литотамниевые известняки, состоящие из водорослевых желваков размером 1—3 см. Все эти различия пород быстро сменяют друг друга по разрезу и по простиранию. Водорослевые известняки чередуются с пачками хорошослоистых, плитчатых мелкозернистых и афанитовых известняков. Остатки фауны чрезвычайно редки (обломки устриц). Лишь в кровле разреза появляются пласты сильно выщелоченных, кавернозных

известняков-ракушечников. Мощность гельветских отложений в разрезе Гобалли превышает 150 м.

К востоку и югу от возвышенности Джебель-Смаан гельветские отложения трансгрессивно переходят на породы более древнего возраста. На восточном склоне Джебель-Смаан у сел. Аанадане (см. рис. 6, 20) скважиной вскрыты массивные водорослевые и кавернозные органогеннообломочные известняки с *Lima squamosa* Lam., *Chlamys* cf. *scissa* Favre, *Tapes vetulus* Bast. Мощность их около 70 м. Они залегают на глинистых известняках средней части олигоцена (зона *Cibicides pseudo-ungerianus*).

Почти непрерывные выходы гельветских известняков тянутся на восток примерно до меридиана г. Алеппо. Еще восточнее (в сторону Евфрата) гельветские отложения сильно денудированы и сохранились в виде отдельных останков — крепкие известняки гельвета венчают мягкие мелоподобные известняки и мергели эоцена, предохраняя их от разрушения. К северу и северо-востоку от Алеппо (рис. 6, 21) гельвет залегает с размывом на верхнем эоцене, к югу и юго-западу — на различных горизонтах среднего эоцена.

Хотя по внешнему виду гельветские известняки Алеппского плато довольно однообразны, монотонность их лишь кажущаяся. Выделяется целый ряд разновидностей — водорослевые, мелкозернистые, афанитовые, детритусовые вышеложенные, ракушечники; среди них редкие прослойки мергелей и глинистых известняков. Породы то крепкие и массивные, то пористые и кавернозные.

В известняках-ракушечниках, обнажающихся у цементного завода на юго-восточной окраине Алеппо (см. рис. 6, 21), найдены *Venus cincta* Eichw., *Pitaria (Callista) erycynoides* (Lam.), *Turritella turris* Eichw. На крайнем севере Сирии (район сел. Мареа) в гельветских известняках установлены *Flabellipecten larteti* Tourn., *Pholadomya alpina* Math., *Anadara turonica* Duj., *Discors discorepans* (Bast.), *Nucula nucleus* L., *Tellina planata* L., *Venus multilamellata* Desh., *Terebralia bidentata* (Defr.). В одном из выходов на правом берегу Евфрата к северу от сел. Меркене ракушечники содержат обильные раковины *Chlamys macrotis* Sow.

В некоторых обнажениях на правобережье Евфрата (г. Джераблус, сел. Каклиже) гельвет начинается базальными конгломератами и глауконитовыми песчаниками мощностью до 1,5—2,5 м. В районе Каклиже в базальных слоях встречена *Crassostrea gingensis* (Schloth.). Выше следуют обычные афанитовые, детритусовые и массивные водорослевые известняки.

Аналогичными литотамниевыми, детритусовыми и мелкозернистыми известняками представлен гельветский ярус к югу от г. Алеппо (возвышенность Джебель-Хасс).

Видимая мощность гельветских отложений невелика на всей территории Алеппского плато (от нескольких метров до 20—40 м). Широким распространением пользуются гельветские известняки на территории Идлибского плато — от Алеппо на востоке до впадины Эль-Габ на западе. Они слагают многие из возвышенностей этого района — Шейх-Баракат, Джебель-Барича, отчасти Джебель-Дуэла и Джебель-Завия. Здесь развиты массивные водорослевые, мелкозернистые и афанитовые известняки, различные, детритусовые известняки и ракушечники, то плотные и крепкие, то вышеложенные и кавернозные (см. рис. 6, 22, 23). В ряде обнажений (Джебель-Барича, Шейх-Баракат) водорослевые известняки приобретают рифовый облик, слоистость в них почти не видна, литотамнии принимают стелющуюся форму. Местность, занятая сплошными выходами известняков, скалистая, закарстованная, весьма неприглядного вида.

На возвышенности Джебель-Завия гельветские известняки залегают на близких по внешнему облику породах среднего эоцена, но характер фауны, разумеется, позволяет четко их разграничивать. Отдельные выходы органогенных известняков гельвета прослеживаются на юг почти до Хан-Шейхун.

Фауна в гельветских известняках Идлибского плато встречается спорадически — иногда породы совсем лишены ее, в других случаях она многочисленна. В обнажениях к юго-западу от Алеппо (Кафер-Халаб, Шейх-Ис) найдены: *Flabellipecten lurteti* (Tourn.), *Pecten* cf. *crystallostatus* Sacco, *P.* aff. *aduncus* Eichw., *Ostrea plicata germanitana* De Greg. *Pitar chione* (L.), *Xenophora deshayesi* (Mich.). На массиве Шейх-Баракат (у сел. Дар-Таззе) встречены *Crassostrea gryphoides* (Schloth.), *Ostrea forkäli* (Chemn.).

Южнее г. Харима к верхним слоям разреза гельветских отложений приурочены *Flabellipecten lurteti* Tourn., *Chlamys* cf. *sub-malvinae* Blanc., *Cubostrea frondosa* de Seer, *Lutraria* cf. *latissima* Desh., *Turritella* cf. *turris* Bash. Аналогичная фауна, но уже в известняках нижней части разреза, установлена восточнее сел. Эриха; здесь известняки подстилается базальным конгломератом мощностью 1,5 м. Западнее Эриха на спуске во впадину Эль-Габ (у сел. Мханбель) гельвет также начинается конгломератами, выше следуют водорослевые известняки и ракушечники с *Crassostrea gingensis* (Schloth.).

Гельветские известняки Идлибского плато отличаются значительно большими мощностями, нежели синхроничные отложения Алеппского плато. На востоке Идлибского плато они пройдены многочисленными скважинами (Иббине, Кафер-Нуране, Маарет-Хан, Батабу, Келли, Суархие); мощность известняков колеблется в пределах 140—250 м. Лишь в отдельных скважинах (Храйтане, Берне) она уменьшается до 60—80 м. В естественных обнажениях на западе Идлибского плато (районы Харим, Эриха, Идлиб) мощность гельветских отложений также достаточно велика — 100—150 м. На территории Алеппского и Идлибского плато гельветскими осадками заканчивается разрез миоцена. Естественно, мы оперируем видимыми мощностями, а резкие их колебания в соседних разрезах и скважинах в известной мере отражают лишь степень денудации пород.

Гельветские известняки Алеппского и Идлибского плато и возвышенности Джебель-Смаан сравнительно богаты фораминиферами. Однако последние извлекаются только из мягких разностей пород (глинистые и пелитоморфные известняки). Они найдены нами в ограниченном количестве разрезов, хотя и на всем пространстве рассматриваемой территории. В этих мелководных отложениях выделяются два палеоценоза фораминифер.

Первый из них (эльфидиновый) приурочен к детритусовым известнякам и линзам глинистых известняков среди ракушечников. В его составе преобладают представители эльфидиид, нонионид, роталиид, амфистегинид — *Elphidium fichtellianum* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *E. crispum* (Linné), *E. listeri* (d'Orb.), *E. rugosum* (d'Orb.), *E. flexuosum* (d'Orb.), *E.* aff. *antonina* (d'Orb.), *Nonion granosus* (d'Orb.), *Florilus boueanus* (d'Orb.), *Streblus beccarii* (Linné), *Amphistegina hauerina* (d'Orb.), *Asterigerina planorbis* d'Orb. (обнажения у Алеппо, Идлиба, Мареа, Менбиджа и Джераблуса).

Второй палеоценоз включает представителей альвеолинид, пенероплид, миллиолид — *Borelis melo* (F. et M.), *B. haueri* (d'Orb.), *B. rotellus* (d'Orb.), *Peneroplis* aff. *evolutus* Hens., *Dendritina rangi* d'Orb., *Meandropsina* aff. *anahensis* Hens., *Quinqueloculina akneriana* d'Orb., *Q. nussdorffensis* d'Orb., *Q. verneuilina* d'Orb., *Pyrgo inornata* d'Orb. Видовой состав миллиолид достаточно разнообразен, но микрофауна очень плохой

сохранности (в виде ядер) и определять ее трудно. Милиолидово-альвеолиновый палеоценоз установлен в разрезах у Идлиба, Шейх-Баракат, в районе Алеппо, возвышенности Джебель-Хасс и в ряде обнажений на правобережье Евфрата. Он связан с пелитоморфными известняками, содержащими то или иное количество детритусового материала.

В крепких органогенных известняках нередко можно обнаружить оперкулин и менее частых *Heterostegina costata* d'Orb. и *H. heterostegina* (Silv.).

Таким образом, гельветские отложения Идлибского и Алеппского плато резко отличны от синхроничных осадков Аафринского и Латакийского прогибов. В первом случае, это массивные водорослевые детритусовые и мелкозернистые известняки, во втором — глины, мергели, песчаники, гравелиты, мягкие глинистые известняки. Граница между двумя типами фаций проходит вдоль восточного борта Аафринского грабена и впадины Эль-Габ. Рыхлые песчано-глинисто-мергельные осадки замещаются массивными известняками необычайно быстро. Выше указывалось, что у сел. Машаале на протяжении всего 2 км песчаники, гравелиты, мергели и оперкулиновые известняки переходят в массивные органогенные известняки. Классический разрез органогенных известняков у сел. Гобалли находится в 5—6 км от скважины и обнажения на правом берегу р. Аафрин, где глины, мергели и песчаники гельвета содержат разнообразных планктонных и бентосных фораминифер. Следовательно, и здесь замещение одних фаций другими очень быстро. К сожалению, его не удастся проследить непосредственно, ибо разрезы у Гобалли и Бтейме разделены долиной р. Аафрин.

На западном склоне впадины Эль-Габ (севернее Жиср-эш-Шогур) гельвет сложен глинами и мергелями с планктонными фораминиферами, на восточном — массивными водорослевыми и мелкозернистыми известняками. Расстояния между выходами разнофациальных отложений гельветского яруса не превышают 6—10 км, т. е. смена фаций происходит не менее быстро, чем в Аафринском прогибе. Поскольку сама впадина Эль-Габ выполнена плиоценовыми и четвертичными осадками, непосредственный переход глинисто-мергельных отложений в массивные известняки не наблюдается.

В гельветских отложениях северо-западной Сирии встречено около 250 видов фораминифер, т. е. примерно $\frac{2}{3}$ от числа видов фораминифер из бурдигальских отложений Сирии. Некоторое обеднение микрофауны объясняется, вероятно, более однообразными фациями (по сравнению с бурдигальскими). Например, в гельветских отложениях отсутствуют белые мелоподобные и глинистые известняки, отличающиеся поразительно разнообразными фораминиферами.

Резкое разграничение фаций находит свое отражение и в распределении фораминифер. На востоке (Алеппское и Идлибское плато) с различными известняками связан комплекс типично мелководных фораминифер — милиолиды, альвеолиниды, эльфидииды, пенероплиды, некоторые виды *Nonion*, *Streblus*, *Amphistegina*, *Asterigerina*, *Rotalia*. Планктонных фораминифер совершенно нет.

На западе (Латакийский и Аафринский прогибы) глины, мергели и глинистые известняки содержат обильный планктон и разнообразных бентосных фораминифер. В подобных отложениях Латакийского прогиба и на побережье Средиземного моря безраздельным господством пользуются планктонные фораминиферы. Интересно отметить, что характерные для гельвета *Globorotalia johsi* Cushm. et Ell., *G. peripheroronda* Blow et Vann., *G. peripheroacuta* Blow et Vann. здесь редки. Лишь в районе сел. Нкура обнаружены более или менее многочисленные экземпляры *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.). В песчано-глинисто-мергельных осадках Аафринского грабена планктон теряет доминирующее поло-

жение, но состав его по-прежнему разнообразен. Именно в этом районе довольно часто встречаются глоборталии и турборталии. Но в целом в палеоценозах фораминифер уже превалирует разнообразный по видовому составу бентос. При замещении глин, мергелей и песчаников грубозернистыми песчаниками, гравелитами и детритусовыми известняками преобладающее развитие в палеоценозах получают эльфидинды, миллиолы, оперкулины, гетеростегины, некоторые роталиды и нониониды (Машаале, Бтейме). Тем самым осуществляется переход к палеоценозам фораминифер из различных органогеннообломочных известняков Алеппского и Идлибского плато.

Тортонский ярус

Отложения тортонского яруса на территории северо-западной Сирии по сравнению с гельветскими занимают значительно меньшие площади. Обширная трансгрессия гельветского времени во второй половине среднего миоцена сменилась не менее обширной регрессией. Тортонские осадки развиты лишь в Лагакийском прогибе и в северной части впадины Эль-Габ. Следовательно, и по сравнению с нижнемиоценовыми отложениями породы тортонского яруса обнажаются на более ограниченном пространстве. Правда, при описании разреза гельвета на правом берегу р. Аафрин мы отмечали, что в его кровле встречены тортонские *Orbulina universa* d'Orb. и *Bulimina elongata* d'Orb. Вероятно, это переходные между гельветом и тортоном слои, а более высокие горизонты последнего могли быть уничтожены эрозией позднейшего времени. Такое предположение мы делаем скорее из осторожности. Во всяком случае, фаунистически доказанного тортонского яруса в Аафринском грабене нет. Полностью отсутствуют тортонские отложения на территории Алеппского и Идлибского плато.

Самый лучший разрез тортонских отложений находится в долине р. Нахр-эль-Кебир (вниз по течению от сел. Кесладжук). Он представляет собой непосредственное продолжение разреза гельветских отложений (см. рис. 5,1). Этот разрез нужно считать опорным для среднего миоцена Сирии, так же как разрез Зейнье-Баксарие — опорным для нижнего миоцена. Тортонский ярус сложен чередованием глин, мергелей, глинистых известняков, песчаников и гравелитов и по литологии пород неотличим от гельвета. Граница между ними проводится на основании микрофауны. Контакт тортонского и гельветского ярусов находится у сел. Кесладжук высоко на склоне долины р. Нахр-эль-Кебир. Поскольку слои полого наклонены к юго-западу, тот же контакт мы наблюдаем у уреза воды примерно в 9 км вниз по течению реки от сел. Кесладжук (у возвышенности Джебель-Сафкун). Каких-либо следов перерыва на границе тортонского и гельветского ярусов нет. Снизу вверх в разрезе тортонского яруса выделяются следующие пачки пород:

Мощность, м

1. Серо-зеленые и буроватые известковистые глины и более светлые мергели с относительно редкими прослоями плитчатых мелко- и среднезернистых песчаников. В глинах много обугленных растительных остатков. В подошве — пласт (2 м) грубых песчаников 24
2. Переслаивание крепких буроватых плитчатых мелко- и среднезернистых полимиктовых песчаников и песчаных известняков серого цвета с обломками моллюсков и мелкими литотамниевыми стяжениями. Поверхность известняковых слоев испещрена следами ползания организмов. Изредка встречаются прослойки серо-зеленоватых известковистых глин 12
3. Мягкие серые и серо-зеленоватые мергели, переходящие в тонкослоистые известковистые глины. С ними чередуются бурые грубозернистые песчаники, замещающиеся по простиранию слабо сцементированными песками. Глины и мергели преобладают в основании пачки, в верхней ее части мергели и песчаники играют примерно одинаковую роль. Детритусовый материал образует косые слоечки 10

4. Серые и буроватые полимиктовые песчаники, крепкие, хорошослоистые, мелко- и средневзрнстые. Среди них — отдельные пропластки гравелитов. Эта пачка крепких пород четко выражена в рельефе 6
 5. Серые и серо-зеленоватые слоистые мергели, чередующиеся с ржаво-бурыми рассыпающимися песчаниками. Мергели содержат рассеянную гальку кремней, эффузивов и известняков размером до 1—2 см, а также обломки моллюсков. Местами наблюдаются линзы пуддинговых пород. Песчаники нередко косослоистые. Довольно часто можно видеть внутренние размывы, срезание одних пород линзами других 20
 6. Монотонные серые, светло-серые и зеленоватые мергели, переходящие в известковистые глины. В виде отдельных прослоев встречаются мягкие глинистые известняки. Глины и мергели иногда песчаные, с детритусом моллюсков и галечками до 3—5 см. В редких случаях гравийный материал образует линзы рыхлых гравелитов 46
 7. Пачка песчаников и мергелей трехчленного строения. В основании залегает пласт (1,2 м) мелкогалечных конгломератов и песчаников. Они располагаются на размывной поверхности мергелей. В кровле последних — карманы и вертикальные ходы (роющих организмов), выполненные песчаным материалом. Сами песчаники заключают плохо окатанные глыбы мергелей. Выше следуют серо-зеленоватые тонкослоистые мергели с раковинным детритусом и песчаной присыпкой на плоскостях напластования (15,8 м). Заканчивается пачка пластом (около 5 м) серых и бурых средне- и грубозернистых песчаников, обогащенных гравийным материалом (иногда валуны до 30 см) 22
 8. Крепкие известняки и глинистые известняки, образующие отвесные обрывы в склонах долины р. Нахр-эль-Кебир. В нижней части пачки располагаются крепкие белые и светло-серые известняки, толстослоистые, с небольшими колониями кораллов, обломками устриц и других пелеципод. Обычны линзы песчаного материала и мелкие гальки. В верхней части пачки преобладают менее плотные серые глинистые известняки с линзовидными прослоями (10—25 см в раздуве) ржавых песчаников и мелкогалечных конгломератов 30
 9. Светло-серые песчаные известняки и мергели, чередующиеся с тонкими пропластками ржаво-бурых песчаников и зеленоватых глин 11
 10. Однообразные тонкослоистые серо-зеленоватые мергели и буроватые известковистые глины. Редко встречаются пласты грубозернистых песчаников или плитчатых мелкозернистых песчаников темно-серого цвета. В породах много стяжений литотамний и обломков моллюсков 21
 11. Крепкие органогеннообломочные известняки, слагающие поверхность возвышенности Джебель-Сафкун и образующие обрывы в склонах долины р. Нахр-эль-Кебир. По своему характеру они довольно разнообразны. Преобладают светло-серые детритусовые известняки, всегда вышелоченные, тонкопористые. Порода состоит из мелких обломков раковин моллюсков, морских ежей, мшанок, литотамний. По простиранию детритусовые известняки переходят в вышелоченные ракушечники. С этими породами чередуются тонкие прослои плитчатых глинистых известняков, мягких мергелей и известковистых глин. В некоторых местах на контакте с подстилающими мергелями фиксируется размыв. Для нижней части пачки обычные пласты сингенетических известняковых конгломератов с галькой от 1—2 до 5—10 см; отдельные глыбы нижележащих мергелей достигают 25 см 6—10
 12. Частое переслаивание детритусовых известняков, мергелей и песчаных известняков. Первые из них серого или желтоватого цвета, пористые, вышелоченные, состоят из очень тонкого раковинного детрита. Песчаные известняки буроватые, тонкослоистые до плитчатых, с многочисленными галечками (1—4 см) кремней, известняков, эффузивов. Мергели серо-зеленоватые, с детритусовым материалом. В некоторых случаях переслаивание этих пород ритмичное и очень частое (через 3—5 см) 20
- Общая мощность отложений тортонского яруса в разрезе по р. Нахр-эль-Кебир около 230

Породы тортонского яруса характеризуются разнообразными (около 300 видов) и обильными фораминиферами. Видовой состав их по разрезу практически не меняется. Однако в зависимости от литологического облика отложений ассоциации фораминифер даже из смежных слоев могут быть существенно различными — и по соотношению планктонных и бентосных форм, и по видовому составу.

По-прежнему громадным распространением пользуются планктонные фораминиферы, но такого подавляющего превосходства над бентосом

(по количеству экземпляров), как в гельветских осадках, не наблюдается. Комплекс планктонных фораминифер включает *Orbulina universa* d'Orb., *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerinoides obliqua* Bolli, *G. irregularis* Le Roy, *G. elongata* (d'Orb.), *G. bollii* Blow, *G. altiapertura* Bolli, *G. adriatica* (Forn.), *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. microstoma* Cita, Premoli Silva et Rossi, *G. nepenthes* Todd, *G. apertura* Cushman, *G. eamesi* Blow, *G. decoraperta* Tak. et Saito, *G. globorotaloidea* Colom, *G. quinqueloba* Natland, *G. eggeri* Rhumb., *G. bradyi* Wiesn, *G. bulbosa* Le Roy, *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *G. linguaensis* Bolli, *G. acostaensis* Blow, *G. pseudopachyderma* Cita, Premoli Silva et Rossi и единичные *Globigerinita glutinata* (Egger).

Многочисленные в подстилающих отложениях *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globorotalia obesa* Bolli занимают подчиненное положение, а *Candorbulina universa* Jedl. очень редка.

В распределении планктонных фораминифер бросается в глаза следующая особенность — в одних прослоях известковистых глин, мергелей и глинистых известняков преобладают крупные *Orbulina*, *Globigerinoides*, *Hastigerina*; в других пластах внешне сходных пород комплекс фораминифер состоит из массы мелких *Globigerina*. Отложения с двумя названными ассоциациями фораминифер чередуются на протяжении всего разреза. Конечно, встречаются и смешанные палеоценозы. Комплексы крупных планктонных фораминифер также неодинаковы по своему составу — иногда они образованы скоплениями орбулин; в других случаях доминируют представители *Globigerinoides*, орбулин почти нет.

Крайне неравномерно встречается *Globorotalia menardii* (d'Orb.). Первые экземпляры ее появляются в кровле пачки 5. В некоторых прослоях глин и мергелей из пачек 6, 9, 10 этот вид найден в довольно большом количестве экземпляров. Но подобные прослои разделены отложениями, где *G. menardii* отсутствует. Вид *G. scitula* (Brady) установлен только в отложениях самой верхней части разреза (пачки 11 и 12).

Бентосные фораминиферы очень разнообразны в песчаных глинах и мергелях с детритусовым материалом и желваками литотамний. Их также много в прослоях глин и мергелей среди органогенных известняков пачки 11.

К наиболее обычным видам принадлежат: *Reophax papillosus* (Neug.) var. *compressus* Seg., *Vulvulina pennatula* (Batsch) var. *italica* Cushman, *Gaudryina tumidula* Cushman, *Bigenerina agglutinans* d'Orb., *Martinottiella communis* (d'Orb.), *Spiroplectammina carinata* (d'Orb.), *Siphotextularia concava* (Karr.), *Textularia deperdita* d'Orb., *T. gramen* d'Orb., *Spiroloculina depressa* (d'Orb.), *Robulus dilectus* (Seg.), *R. echinatus* (d'Orb.) var. *curvicostus* (Seg.), *Planularia auris* (Defr.), *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), *Valvulineria obtusa* (d'Orb.), *V. complanata* (d'Orb.), *Discorbis semiorbis* (Karr.), *D. squamulus* (Reuss), *Eponides umbonatus* (Reuss), *E. schreibersii* (d'Orb.), *Cancria brongnartii* (d'Orb.), *C. oblongus* (Will.), *Siphonina reticulata* Cz., *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Epistomina partschiana* (d'Orb.), *Stomatorbina ex gr. concentrica* (Park. et Jon.), *Heronallenia lingulata* (Burr. et Holl.), *Alliatina excentrica* di Nap. All., *Lamarckinulinacea* (Karr.) *Planorbulina mediterraneanensis* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.), *C. ungerianus* (d'Orb.), *C. dutemplei* (d'Orb.), *C. boueanus* (d'Orb.), *Ceratobulimina haueri* (d'Orb.), *Florilus communis* (d'Orb.), *Melonis soldanii* (d'Orb.), *Nonion granosus* (d'Orb.), *N. umbostelligerum* Serova, *Porosonion subgranosus* (Egger), *Cribronionion dollfusi vignauxi* Carap. et Jul., *Elphidium hauerinum* (d'Orb.), *E. angulatum* (Egger), *E. antonina* (d'Orb.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *E. listeri* (d'Orb.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *Streblus beccarii* (L.), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Bulimina elongata* d'Orb., *B. buchiana* d'Orb., *B. subulata* Park. et Jon., *Virgulina schreibersiana* Cz., *Uvigerina*

venusta Franc., *U. acuminata* Hos., *U. semiornata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss, *B. antiqua* d'Orb., *Cassidulina laevigata* d'Orb., *C. margareta* Karr., *Ehrenbergina dinapolii* Gian.

Этим не исчерпывается список бентосных фораминифер. Они много разнообразнее (различные виды текстулярий, лягенид, полиморфинид, дискорбид, аномалинид, роталиид, булиминид и других семейств). В связи с фациальными особенностями осадков почти полностью отсутствуют милиолиды, слабо развиты нониониды и эльфидииды.

В северной части впадины Эль-Габ тортонские отложения обнажаются как по западному, так и по восточному борту.

В обнажениях на западном склоне депрессии (к северу от р. Нахр-эль-Абиад) тортон представлен чередованием мергелей, известковистых глин, глинистых известняков и песчаников серого, светло-серого и серозеленоватого цвета. Нередки линзы гравелитов. По сравнению с тортонскими осадками в долине р. Нахр-эль-Кебир комплекс планктонных фораминифер здесь не столь богатый — *Orbulina universa* d'Orb., *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerinoides irregularis* Le Roy, *G. elongata* (d'Orb.), *G. trilobus* (Reuss), *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. nepenthes* Todd, *G. apertura* Cushm., *G. eggeri* Rhumb., редкие *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *Globigerinita glutinata* (Egger).

В количественном отношении бентосные фораминиферы, как правило, преобладают над планктоном. Видовой состав их близок к вышеприведенному — *Siphotextularia concava* (Karr.), *Textularia deperdita* d'Orb., *Valvulineria obtusa* (d'Orb.), *Discorbis semiorbis* (Karr.), *Eponides schreibersii* (d'Orb.), *Epistomina partschiana*, (d'Orb.), *Lamarckina erinacea* (Karr.), *Nontion umbostelligerum* Serova, *Elphidium crispum* (L.), *E. hauerinum* (d'Orb.), *Bulimina elongata* d'Orb., *Uvigerina semiornata* d'Orb., *Borelis melo* (d'Orb.) и многие другие.

Вдоль восточного борта впадины выходы тортонских отложений протягиваются на значительное расстояние — от г. Харим на севере до возвышенности Джебель-Завия на юге. Литология пород и содержащаяся в них микрофауна по направлению с севера на юг испытывают существенные изменения.

На севере, в районе г. Харим и сел. Салкине, тортонские отложения обнажаются на склонах возвышенностей Джебель-Барича и Джебель-Дуэла. Они с размывом перекрывают органогенные известняки гельвета или нуммулитовые известняки палеогена. В основании — пласт (0,3—1,0 м) базальных конгломератов, состоящих из галек кремней и подстилающих известняков. Соотношение тортонских пород с более древними отражает крупные изменения палеогеографической обстановки (регрессия) на рубеже гельветского и тортонского времени. В некоторых разрезах базальных конгломератов нет, и гельветские и тортонские отложения связаны постепенным переходом. Представлен тортонский ярус исключительно карбонатными породами, прослой песчаников, гравелитов, глин отсутствуют. Например, в районе Салкине (см. рис. 6,24) к тортонскому ярусу относится толща неоднократного чередования светло-серых, серых и желтых мергелей, глинистых и тонкодетритусовых известняков. Видимые мощности достигают 100—140 м.

Мергели и глинистые известняки характеризуются разнообразными планктонными и бентосными фораминиферами. Так, из разреза у сел. Абрейте определены: *Orbulina universa* d'Orb., *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. irregularis* Le Roy, *G. obliqua* Belli, *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. eggeri* Rhumb., *Bulimina elongata* d'Orb., *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *Cassidulina margareta* Karr., *Valvulineria complanata* (d'Orb.), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Melonis soldanii* (d'Orb.), *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. lobatulus* (W. et Jac).

Южнее, вдоль северо-западного и северного склонов возвышенности Джебель-Завия, строение тортонского яруса иное. Преобладающее значение получают терригенные породы, а мергели и глинистые известняки встречаются в виде отдельных прослоев. Там же, где они образуют более мощные пачки, мергели и известняки песчанистые, с тем или иным количеством органогенного детритусового материала. Осадки подобного типа обнажены в районе селений Идлиб, Эриха, Мханбель (на спуске во впадину Эль-Габ). Располагаются они с размывом на известняках гельвета и палеогена.

К числу типичных разрезов тортонских отложений относится разрез у сел. Мханбель (см. рис. 6, 25). На контакте гельвета и тортона заметен четкий размыв.

Тортонский ярус начинается пачкой базальных конгломератов и песчаников мощностью около 10 м. Выше располагается толща переслаивания органогеннообломочных известняков, белых и серых мергелей, серых и красновато-пятнистых глин, алевролитов, песчаников и конгломератов. Заканчивается разрез песчанистыми мергелями с линзами песчаников. Мощность не менее 150 м. По простиранию отдельные слои разреза выдерживаются слабо. Намечается увеличение объема песчаного и гравийного материала от подошвы к кровле разреза.

В этих мелководных осадках планктонные фораминиферы отсутствуют. Комплекс бентосных фораминифер не отличается разнообразием — *Elphidium hauerinum* (d'Orb.), *E. listeri* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. antonina* (d'Orb.), *E. angulatum* (Egger), *Borelis melo* (F. et M.), *Nonion granosus* (d'Orb.), *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Globulina gibba* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.), *Streblus beccarii* (L.), *Cancriis brongnartii* (d'Orb.), *Bolivina dilatata* Reuss, *Eponides schreibersii* (d'Orb.), *Florilus communis* (d'Orb.), *Quinqueloculina consobrina* d'Orb., *Feneroplis* sp.

К югу от сел. Мханбель возрастает роль песчаников и гравелитов, а прослой глини, мергелей и известняков становятся все более маломощными. В районе сел. Айн-эль-Аарус (см. рис. 6, 26) тортон представлен грубогалечными и валунными конгломератами мощностью около 100 м; южнее этого селения мощность сокращается до нескольких десятков метров. Грубые песчаники и конгломераты, очевидно, нужно считать прибрежной фацией тортонского моря. Таким образом, регрессия тортонского времени достаточно очевидна и в районах впадины Эль-Габ. Действительно, выходы гельветских известняков с обильными *Borelis melo* (F. et M.) известны из более южных частей впадины.

Мессинский ярус

Верхнемиоценовое время отмечено дальнейшей регрессией. Море почти покидает пределы Сирии, и верхнемисоценовые осадки пользуются ограниченным распространением. Они обнажаются в низовьях долины р. Нахр-эль-Кебир и ее левого притока р. Нахр-эль-Ких (т. е. исключительно в пределах Латакийского прогиба).

Мессинские отложения заметно отличаются от подстилающих пород среднего и нижнего миоцена. Верхний миоцен сложен биогермными серпулевыми известняками, водорослевыми строматолитовыми известняками, ракушечниками, гипсами, глинами и мергелями. Признаки перерыва на границе тортонского и мессинского ярусов отсутствуют. По микрофауне эта граница устанавливается четко. Строение верхнемиоценовых отложений не выдержано по простиранию, и разрезы по рекам Нахр-эль-Кебир и Нахр-эль-Ких отличаются друг от друга.

В разрезе по р. Нахр-эль-Кебир верхнемиоценовые отложения подразделяются на две пачки пород (см. рис. 5,1):

Мощность, м

1. Нижняя из них сложена серпулевыми, детритусовыми и афанитовыми известняками, замещающимися по простиранию. Преобладают афанитовые известняки оливкового и сероватого цвета, пронизанные многочисленными трубочками серпул. Часто количество серпул столь велико, что они образуют караваеобразные биогермы серпулевых известняков. Последние представляют собой кавернозную породу, полости которой выстилаются щетками кристаллов кальцита. Поверхности биогермов покрыты светло-бурыми или оливковыми корками афанитовых известняков, причудливо изогнутыми, с микрослоистостью. Иногда корки очень тонкие (0,5—2 см), а выше их снова следуют серпулевые известняки. В других случаях «корковые известняки» достигают толщины 20—40 см, причем между смежными корками сохраняются узкие полости прихотливой формы. Афанитовые и серпулевые известняки верхнего миоцена Сирии сходны с аналогичными породами из нижнего сармата юго-западной части Русской платформы (Подолья, Молдавия). Местами афанитовые известняки содержат довольно много пелеципод и гастропод (*Lithophaga lithophaga* L., *Ostrea* sp., *Capulus* sp.). Обычно за счет выщелачивания от фауны сохраняются лишь ядра
2. Верхняя пачка состоит из чередования гипсов, строматолитовых известняков, глин и мергелей. Строение ее трехчленное.

3—7

Нижняя часть представлена гипсоносными слоями — переслаиванием крупнокристаллических серых и светлых гипсов с тонкослоистыми полосчатыми мелкокристаллическими гипсами. Среди них — пласты известняков (желтоватых пелитоморфных плитчатых, грубокавернозных выщелоченных, строматолитовых). Последние образуют караваеподобные тела до 1—2 м в диаметре и 0,2—0,5 м высотой. В известняках прекрасно видна субконцентрическая микрослоистость, отдельные тонкие слои подчас причудливо изогнуты. По мнению И. Н. Крылова, любезно просмотревшего шlify, строматолитовые известняки — продукт жизнедеятельности синезеленых водорослей.

Средняя часть сложена глинами, мергелями и известняками. Глины известковистые, тонкослоистые, серые или серо-желтоватые. Мергели мягкие, буроватого цвета, иногда песчанистые. Известняки довольно разнообразны — глинистые тонкопористые светло-серые с ядрами мелких гастропод, органогеннообломочные выщелоченные с мелкими *Ostrea* sp., крепкие тонкозернистые без фауны.

Верхняя часть пачки вновь состоит из гипсов — слоистых, мелкозернистых, светло-серых, иногда тонкополосчатых.

Мощность верхней пачки

около 30

Видимая мощность верхнемиоценовых отложений по долине р. Нахр-эль-Кебир 35—40 м. Выше трансгрессивно залегают осадки плиоцена. Непосредственный контакт наблюдается плохо из-за сильной задернованности местности.

Глины и мергели в средней части гипсоносной пачки (их мощность не превышает 3—3,5 м) богаты планктонными и бентосными фораминиферами — *Globorotalia apertura* Pezz., *G. minutissima* Bolli, *G. involuta* Pezz., *G. aff. obesa* Bolli, *G. scitula* (Brady), *Globigerinita apenninica* (Pezz.), *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. apertura* Cushman., *G. eggeri* Rhumb., *G. nepenthes* Todd, *G. quinqueloba* Natl., мелкие *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Porosonion subgranosus* (Egger), *Nonion citai* di Nap., *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. advenum* (Cushman.), *Streblus beccarii* (L.), *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.), *Bolivina dilatata* Reuss, *Cymbalopora vitrea* Pezz., *Bulimina aculeata* d'Orb., *B. echinata* d'Orb., *Cibicides boueanus* (d'Orb.). В небольшом количестве экземпляров встречается *Candorbulina* sp. nov., *Uvigerina gaudryinoides* Lipp., *U. siphogenerinoides* Lipp., *Valvulineria* ex gr. *complanata* (d'Orb.).

В разрезе отложений мессинского яруса по р. Нахр-эль-Кебир нами установлены также виды планктонных фораминифер, описанные недавно из верхнего миоцена Андалузии (Pegconig, 1967) и Венесуэлы (Bolli,

Bermudez, 1965) — *Globorotalia margaritae* Bolli et Berm., *G. incompta* (Cifelli), *G. gavalae* Perc., *Globigerinoides obliquus extremus* Bolli et Berm., *G. tapiesi* Perc., *Globigerina riveroae* Bolli et Berm., *G. picassiana* Perc.

Иное строение имеют верхнемиоценовые отложения в районе сел. Зубар у водораздела с долиной р. Нахр-эль-Ких (см. рис. 5,1а):

Мощность, м

1. Пласт слабо сцементированных глинистых конгломератов, состоящих из окатанных обломков подстилающих известняков и мергелей. В песчано-глинистом цементе остатки пелеципод, гастропод, морских ежей и редкие мелкие желваки литотамний 0,2—0,3
2. Темно-серые и зеленовато-серые тонкослоистые известковистые глины, мягкие, местами жирные. Выше по разрезу сменяются светло-бурыми плитчатыми мергелями. В кровле — тонкие прослойки светлых глинистых известняков (2—3 см), линзочки (до 5 см) детритусового материала 11
3. Пласт плотных пелитоморфных известняков светло-серого или кремового цвета, испещренных тончайшими нитевидными ходами. Последние выполнены бурым железистым веществом, и эти дендритовидные ходы хорошо заметны на светлом фоне породы. Встречаются отпечатки мелких пелеципод. Мощность пласта непостоянна. Иногда он распадается на три части — в подошве и кровле крепкие известняки, в середине — светлые мягкие мергели 0,4—1,2
4. Чередование мергелей, известковистых глин и известняков. Мергели серые или зеленовато-серые, тонкослоистые до плитчатых, листоватые, с отпечатками пелеципод. Зеленоватые глины микрослоистые с обугленными растительными остатками. Светло-серые известняки пелитоморфные, пронизанные нитевидными извилистыми ходами. Мощность пачек мергелей и глин 1,0—1,5 м, пластов известняков — 15—20 см. Количество последних возрастает в верхней части рассматриваемой толщи пород 19
5. Строматолитовые крепкие известняки серого и белого цвета, образующие крупные караваеобразные тела до 1,5—2,5 м в диаметре. Прекрасно видна субконцентрическая слоистость (0,5—1,5 см), причем слои с бугристой неровной поверхностью иногда легко отделяются друг от друга. В пределах слоев видна тончайшая микрослоистость. В результате процессов выветривания в районе сел. Зубар наблюдаются сплошные развалы водорослевых известняков. Эти породы аналогичны строматолитовым известнякам в низах гипсоносной пачки разреза по р. Нахр-эль-Кебир 5

Мощность верхнемиоценовых отложений у сел. Зубар около 40 м. Выше с размывом располагаются черные и серые вязкие глины плиоцена.

Глины и мергели верхнего миоцена в разрезе Зубар более богаты фораминиферами, чем в разрезе по р. Нахр-эль-Кебир. Все виды планктонных фораминифер отличаются мелкими размерами раковины — *Orbulina* aff. *universa* d'Orb., *Candorbulina* sp. nov., *Globorotalia apertura* Pezz., *G. margaritae* Bolli et Berm., *G. involuta* Pezz., *Globigerina apertura* Cushman, *G. bulloides* d'Orb., *G. nepenthes* Todd, *G. eggeri* Rhumb., *Globigerinita apenninica* (Pezz.), *Globigerinoides obliquus extremus* Bolli et Berm. Из бентосных фораминифер в массовом количестве экземпляров встречаются: *Bulimina echinata* d'Orb., *B. aculeata* d'Orb., *Valvulineria* aff. *complanata* (d'Orb.), которым сопутствуют *Nonion citai* di Nar., *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.), *C. boueanus* (d'Orb.), *Cymbalopora vitrea* Pezz., *Bolivina dilatata* Reuss, *B. robusta* Brady, *B. variabilis* (Will.), *B. dentellata* Tav., *Uvigerina gaudryinoides* Lipp.

Комплексы фораминифер из верхнемиоценовых отложений, обнажающихся по долине р. Нахр-эль-Кебир и в районе Зубар, близки между собой, и можно уверенно сопоставлять эти два разреза. Однако по простиранию осадки верхнего миоцена изменяются столь быстро, что корреляция отдельных пачек невозможна.

Интересной особенностью отложений мессинского яруса северо-западной Сирии является обилие отолитов.

Микрофауна в верхнемиоценовых осадках распределена весьма неравномерно. Одни образцы пород переполнены ею, другие совершенно лишены фораминифер. Это отражает, очевидно, неодинаковые биомические условия (и прежде всего, гидрохимический режим) бассейна, неоднократно изменявшиеся во времени и пространстве.

Вероятно, верхнемиоценовые отложения первоначально захватывали более значительные площади, но впоследствии были уничтожены предплиоценовой эрозией и в ходе трансгрессии плиоценового моря. Например, на границе среднего миоцена и плиоцена в районе сел. Нкура наблюдаются огромные глыбы строматолитовых известняков верхнего миоцена. Очевидно, мягкие глины, мергели и гипсы мессинского яруса легко размывались и уничтожались, а крепкие водорослевые известняки сохранялись. Сейчас мы видим их как своего рода ископаемый элювий или как экзотические глыбы, заключенные в черных глинах плиоценового возраста.

Покрывающие отложения (нижний плиоцен)

Морские отложения плиоцена на территории северо-западной Сирии обнажаются в низовьях долины р. Нахр-эль-Кебир, на побережье Средиземного моря к югу и северу от Латакии и в северной части впадины Эль-Габ.

Плиоценовое время отмечено новой трансгрессией, однако ее размеры в Сирии значительно уступают масштабам миоценовых трансгрессий. Восточнее Латакии осадки плиоцена с размытом располагаются на мергелях, известняках и гипсах верхнего миоцена, срезают его и переходят на более древние породы. Трансгрессивное залегание плиоцена на породах среднего миоцена, палеогена и мела наблюдается на побережье Средиземного моря и во впадине Эль-Габ.

Плиоценовые отложения великолепно обнажены по долине р. Нахр-эль-Кебир, где их мощность около 500 м. На основании фораминифер плиоцен подразделяется на две части.

Нижняя часть плиоцена представлена однообразной толщей серых, зеленоватых и темно-серых до черных глин, переслаивающихся с песчаниками и известняками. Глины хорошослоистые, с примесью тонкого песчаного материала, иногда слабоизвестковистые и жирные, в других случаях — известковистые. На выветрелой поверхности глины приобретают более светлую окраску. Песчаники тонко- и мелкозернистые, глинистые, серые или желтоватые. Глинистые известняки светло-серые, мягкие, реже крепкие, образующие в склонах долины небольшие уступы. Глины резко преобладают в разрезе, их пачки достигают 20—40 м мощности. Песчаники встречаются в виде тонких прослоев (0,2—0,4 м) и слагают три пачки мощностью по 5—6 м. Известняки также образуют отдельные пласты и пачки до 5—10 м. Мощность нижнего плиоцена 317 м.

Плиоценовые отложения чрезвычайно богаты моллюсками. Раковины пелеципод нередко образуют рыхлые глинистые ракушечники.

Фораминиферы разнообразны и обильны. В отличие от верхнемиоценовой микрофауны их раковины характеризуются крупными размерами. В огромном количестве экземпляров присутствуют планктонные виды — *Sphaeroidinella dehiscens* (Park. et Jon.), *Globigerinoides gomitulus* (Seg.), *G. sacculifer* (Brady), *G. conglobatus* (Brady), *G. rubrum* (d'Orb.), *Globorotalia hirsuta* (d'Orb.), *G. puncticulata* (Desh.), *G. crassaformis* (Gall. et Wissl.). Среди бентосных фораминифер типичны: *Planularia ariminensis* (d'Orb.), *Anomalina helicina* (Costa), *Siphonina planoconvexa* (Silv.), *Sigmoilina celata* Costa, *Uvigerina peregrina* Cushman., *Bulimina costata* d'Orb., *Bolivina villalvernensis* Mart., *B. catanensis* Seg., *Cassidulina crassa* d'Orb., *Cassidulinoides bradyi* (Norm.), *Dorothia gibbosa* (d'Orb.), *Karreriella bradyi* (Cushman.).

Основные черты биостратиграфии миоценовых отложений Сирии

Великолепные разрезы миоценовых отложений на территории северо-западной Сирии, фацциальное разнообразие последних и богатство фораминиферами позволяют сделать некоторые выводы о стратиграфии миоцена.

1. Между несомненно олигоценовыми (рюпельскими) и несомненно миоценовыми (бурдигальскими) отложениями в Сирии выделяются две стратиграфические единицы с различными комплексами фораминифер.

Нижняя из них характеризуется обильными лепидоциклинами и редкими нуммулитами. Сообщество планктонных и мелких бентосных фораминифер включает ряд видов, неизвестных в подстилающих отложениях. Вместе с тем, имеется значительное количество видов, общих с фораминиферами из рюпельского яруса. Появляются первые миогипсиниды, достигающие расцвета в миоценовое время. Среди мелких бентосных фораминифер неизменно присутствуют представители *Nonion*, *Florilus*, *Porosonion*, *Elphidium*, *Cancris*, *Asterigerina*, *Discorbis*, т. е. родов, наиболее обычных для миоцена. Олигоценовый возраст рассматриваемого подразделения бесспорен, но наличие элементов миоценовой микрофауны указывает на самую верхнюю часть олигоцена. Эта стратиграфическая единица сопоставляется с хаттским ярусом, ибо свойственные ей мелкие фораминиферы близки к микрофауне из стратотипа хаттского яруса.

Верхнее подразделение (аквитанский ярус) отличается развитием многочисленных новых видов планктонных и бентосных фораминифер — *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.), *G. stainforthi* Bolli, Loehli et Tapp., *G. naparimaensis* Bronn., *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. falconensis* Blow, *G. woodi connecta* Jenk., *Globoquadrina praedehiscens* Blow et Bann., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Turbrotalia siakensis* (LeRoy), *Clavulinoides eucarinatus* Cushman et Berm., *C. jarvisi* Cushman., *Dorothia brevis* Cushman et Stainf., *Karrerella subcylindrica* (Nutt.), *K. gaudryinoides* (Fornas.), *Robulus nuttalli* Cushman et Renz, *Gyroidina altispira* Cushman et Stainf., *G. complanata* Cushman et Stainf., *G. jarvisi* Cushman et Stainf., *Almaena alticosta* (ten Dam et Reinh.), *A. hieroglyphica* (Sigal), *Anomalina dorri* Cole, *A. pompilioides* Gall et Hem., *Planulina renzi* Cushman et Stainf., *P. marialana* Hadley, *Cibicides isidorensis* Cushman et Renz, *Nonion dilatatum* Gall et Hem., *Melonis nicobarensis* (Cushman.), *Elphidium lobatum* Gall et Hem., *Buliminella grata* Park et Berm., *Bulmino alazanensis* Cushman., *Angulogerina vicksburgensis* Cushman., *Uvigerina gallowayi* Cushman., *U. rustica* Cushman et Edw., *Siphogenerina multicastrata* Cushman et Jarv., *Pseurostomella ecuadorana* Cushman et Stainf., *P. brevis* Schwager, *Nodosarella robusta* Cushman., *N. salmojrighii* Mart., *Cassidulina horisontalis* Cushman et Renz, *Rectobolivina virgata* Cushman., *Plectofrondicularia mexicana* Cushman., *P. alazanensis* Cushman., *P. raricosta* (Karr.).

Часть этих видов свойственна только аквитанскому ярусу, другие переходят в бурдигальский ярус. Миогипсиниды (*Miogypsina tani* Drooger, *M. gunteri* Cole.) становятся стандартным элементом микрофауны. Продолжают встречаться лепидоциклины, но их количество в аквитанских осадках Сирии меньше, нежели в олигоцене. Полностью исчезают нуммулиты.

Таким образом, на границе хаттского и аквитанского ярусов в Сирии имела место кардинальная смена фораминифер. Начиная с аквитанского времени, они приобретают типично миоценовый облик. На рубеже аквитанского и бурдигальского ярусов изменение фораминифер менее существенно и касается видового состава. Если основываться на группе фораминифер, то за границу палеогеновой и неогеновой систем следует принимать границу хаттского и аквитанского ярусов.

2. Обзор миоценовых отложений Сирии убеждает, что они включают пять стратиграфических подразделений, каждое из которых характеризуется определенным комплексом планктонных и бентосных фораминифер. Самое нижнее из этих подразделений (аквитанский ярус) рассмотрено в предыдущем параграфе. Остановимся вкратце на главных особенностях микрофауны остальных подразделений.

Бурдигальский ярус отличается присутствием *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaericus* Todd, *G. subquadratus* Bronn., *Globoquadrina quadraria* (Cushm. et Ell.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Praeorbulina transitoria* (Blow), *P. glomerosa* (Blow), *Globigerina foliata* Bolli, *G. falconensis* Blow, *G. bollii* Cita et Premoli Silva, *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf., *Globorotalia peripheroronda* Blow et Bann., *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.), *Textularia ovulata* Lalick., *T. dollfusi* Lalick., *T. consecta* d'Orb., *Gaudryina pseudocollinsi* Cushm. et Stainf., *Quinqueloculina rugosa* d'Orb., *Q. pseudoseminula* Bogd., *Planularia venezuelana* Hedb., *Discorbis havanensis* Cushm. et Berm., *Valvulineria venezuelana* Hedb., *Cibicorbis herricki* Hadley, *Baggina indica* (Cushm.), *Stomatorbina* ex gr. *concentrica* (Park. et Jon.), *Anomalina pseudogrosserugosa* Colom, *Cibicides concentricus* Cushm., *Planulina zigzag* Gall. et Hem., *Astrononion ergenicus* Bogd., *Cribrononion dollfusi* (Cushm.), *Rotalia audouini* d'Orb., *Elphidium ortenbursensis* (Egger), *E. kvesanensis* Artch., *E. miusserensis* Djan., *E. onerosum* Bogd., *Virgulinea pertusa* (Reuss), *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Bulimina tumidula* Bogd., *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Uvigerina striatissima* Perc., *Caucasina* aff. *buliminoides* Bogd., *Pleurostomella rimosa* Cushm. et Berm., *P. bierigi* Palm. et Berm., *Cassidulina tricamerata* Gall. et Hem., *Bolivina alata* (Seg.), *B. hebes* Macf., *Bolivinella margaritacea* Cushm., *B. subpectinata* Cushm., *Plectofrondicularia interrupta* (Karr.), *P. jarvisi* Cushm. et Todd, *Chilostomella globata* Gall. et Hem. В мелководных отложениях часто встречаются миогипсиниды — *Miogypsina intermedia* Drooger, *M. irregularis* (Mich.) и др.

Для гельветского яруса типичны: *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerinoides irregularis* Le Roy, *Globoquadrina larmei* Akers, *Globigerina concinna* Reuss, *G. aff. tarchanensis* Subb. et Chutz., *G. eamesi* Blow, *Globorotalia obesa* Bolli, *G. johsi* Cushm. et Ell., *G. praemenardii* Cushm. et Stainf., *Spiroplectamina carinata* (d'Orb.), *Borelis melo* (F. et M.), *B. haueri* (d'Orb.), *Quinqueloculina nussdorfsensis* d'Orb., *Q. juleana* d'Orb., *Heterostegina heterostegina* (Silv.), *Anomalina badenensis* d'Orb., *A. rotula* d'Orb., *Cibicides nucleatus* (Seg.), *Elphidium fichtellianum* (d'Orb.), *E. rugosum* (d'Orb.), *E. flexuosum* (d'Orb.), *E. obtusum* (d'Orb.), *Uvigerina asperula* Cz., *U. macrocarinata* Papp et Turn., *Heterostegina simplex* d'Orb., *H. costata* d'Orb., а также очень разнообразные лагениды (виды их перечислены при описании отложений гельветского яруса). Миогипсиниды и лепидоциклины в гельвете Сирии нами не обнаружены.

Тортонский ярус характеризуется: *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerinoides obliqua* Bolli, *G. elongata* (d'Orb.), *G. bollii* Blow, *G. altiapertura* Bolli, *G. adriatica* (Forn.), *Globigerina nepenthes* Todd, *G. apertura* Cushm., *G. bulloides* d'Orb., *G. microstoma* Cita, Premoli Silva et Rossi, *G. decoraperta* Tak. et Saito, *G. quinqueloba* Natl., *G. eggeri* Rhumb., *G. bradii* Wiesn., *G. bulbosa* Le Roy, *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. lenguaensis* Bolli, *Sipholextularia concava* (Karr.), *Valvulineria obtusa* (d'Orb.), *V. complanata* (d'Orb.), *Discorbis semiorbis* (Karr.), *D. squamulus* (Reuss), *Heronallenia* aff. *lingulata* (Burr. et Holl.), *Alliatina excentrica* di Napoli, *Lamarckina erinacea* (Karr.), *Nonion umbostelligerum* Ser., *Porosonion subgranosus* (Egger), *Elphidium hauerinum* (d'Orb.), *E. angulatum* (Egger), *E. antonina* (d'Orb.), *Cassidulina margareta*

Кarr., *Bulimina elongata* d'Orb., *Uvigerina venusta* Franc., *U. acuminata* Nos.

Отложения мессинского яруса содержат более бедную фауну фораминифер, чем любой из четырех перечисленных ярусов. В качестве новых элементов отметим: *Globigerina riveroea* Bolli et Berm., *Globorotalia apertura* Pezz., *G. involuta* Pezz., *G. margaritae* Bolli et Berm., *Globigerinita apenninica* (Pezz.), *Candorbulina* sp. nov., *Globigerinoides obliquus extremus* Bolli et Berm., *Uvigerina gaudryinoides* Lipp., *Nonion cita* di Nap., *Bolivina dentellata* Tav. Обильны *Valvulineria* aff. *complanata* (d'Orb.), *Bulimina echinata* d'Orb., *B. aculeata* d'Orb. и мелкие глобигерины — *Globigerina apertura* Cushman., *G. bulloides* d'Orb., *G. nepenthes* Todd, *G. eggeri* Rumb., но почти все они уже известны в отложениях тортонского яруса.

3. Верхняя граница миоцена на территории Сирии четкая. Самые нижние горизонты плиоцена включают богатейшую ассоциацию планктонных и бентосных фораминифер совсем иного облика, нежели микрофауна подстилающих мессинских и тортонских отложений. Правда, эти отличия в основном касаются видового состава, ибо набор родов фораминифер почти общий для миоцена и плиоцена. Исключение составляет *Sphaeroidinella*. Родов *Candeina* и *Pulleniatina* в плиоцене Сирии не обнаружено. Необходимо помнить, что глинисто-гипсоносные осадки верхнего миоцена с прослоями строматолитовых известняков возникли, очевидно, в условиях нарушенного гидрохимического режима. Осадки же плиоцена (судя по различным группам фауны) отлагались в водной среде нормальной океанической солености. Поэтому для решения вопроса о границе миоцена и плиоцена огромное значение имеют те области открытых морских бассейнов, где нормальная соленость воды не нарушалась на протяжении всего неогенового времени.

4. На основании общности микрофауны аквитанский и бурдигальский, гельветский и тортонский ярусы могут быть объединены в более крупные единицы стратиграфической шкалы — подотделы. Мы имеем в виду, соответственно, нижний и средний миоцен. Особняком стоит мессинский ярус, причисляемый к верхнему миоцену.

К видам, общим для аквитанского и бурдигальского ярусов, относятся: *Textularia lalickeri* Cushman. et Renz, *Gaudryina flintii* Cushman., *Quinqueloculina rugosa* d'Orb., *Nodosaria stainforthi* Cushman. et Renz, *N. lamellata* Cushman. et Stainf., *Chrysalogonium elongatum* Cushman. et Jarv., *Chr. longiscatum* Cushman. et Jarv., *Gyroidina girardana perampla* Cushman. et Stainf., *G. jarvisi* Cushman. et Stainf., *Baggina paucilocula* Cushman., *Eponides parantillarum* Gall. et Hem., *Siphonina pulchra* Cushman., *Almaena alticosta* (ten Dam et Reinh.), *Parrella mexicana* Cole, *Ceratobulimina evoluta* Cushman. et Jarv., *Planulina marialana* Hadley, *Cibicides mexicanus* Nutt., *C. falconensis* Renz, *Globigerina foliata* Bolli, *Cassigerinella chipolensis* (Cushman. et Pont.), *Plectofrondicularia raricosta* (Karr.), *P. trinitatis* Cushman. et Jarv., *Elphidium lobatum* Gall. et Hem., *Bulimina alazansensis* Cushman., *Ellipsoglandulina multicosata* (Gall. et Morr.), *Bolivina arta* Macf.

Ряд видов фораминифер, типичных для аквитана, в подчиненном количестве экземпляров встречается и в бурдигальских отложениях. Осадки обоих этих ярусов содержат многогипсин и лепидоциклин. Представители *Almaena* и *Cassigerinella* и лепидоциклины наиболее обильны в олигоцене, и наличие их в отложениях нижнего миоцена Сирии указывает на определенную связь, преемственность между микрофауной олигоцена и нижнего миоцена.

Очень крупное изменение фораминифер произошло на границе нижнего и среднего миоцена. На этом рубеже в Сирии исчезают лепидоциклины, виды *Almaena* и *Cassigerinella*, а также многогипсиниды.

Важнейшая особенность микрофауны гельветского и тортонского ярусов — огромное развитие орбулинид. Представители *Candorbulina*, *Biorbulina*, *Orbulina* образуют, несомненно, группу родственных форм. Недаром некоторые авторы рассматривают их в качестве видов одного и того же рода. Среди общих для гельвета и тортона Сирии планктонных фораминифер назовем *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerinoides irregularis* Le Roy, *Globorotalia obesa* Bolli, *Globigerina eamesi* Blow, *G. eggeri* Rhumb., *Globorotalia scitula praescitula* Blow, *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.)

Очень много общих бентосных видов — *Martinottiella communis* (d'Orb.), *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), *Cancriis brongnartii* (d'Orb.), *Eponides schreibersii* (d'Orb.), *E. umbonatus* (Reuss), *E. haidingerii* (d'Orb.), *Epistomina partschiana* (d'Orb.), *Siphonina reticulata* Cz., *Cibicides dutemplei* (d'Orb.), *C. ungerianus* (d'Orb.), *C. boueanus* (d'Orb.), *C. lobatulus* (W. et Jac.), *Melonis soldanii* (d'Orb.), *Florilus communis* (d'Orb.), *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *Bulimina ovata* d'Orb., *B. pupoides* d'Orb., *Uvigerina semiornata* d'Orb., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Bolivina dilatata* Reuss, *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Borelis melo* (F. et M.), *Sphaeroidina austriaca* d'Orb., *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *Nonion granosus* (d'Orb.), *N. punctatus* (d'Orb.), *Globobulina pyrula* (d'Orb.). Этот комплекс бентосных фораминифер в Советском Союзе и странах Центральной Европы, где объем гельветского и тортонского ярусов понимается иначе, известен как «тортонский».

Если к верхнему миоцену Сирии подходить с точки зрения его микрофаунистической характеристики, то он лишен ярких индивидуальных особенностей в качестве самостоятельного подотдела и, вероятно, даже самостоятельного яруса. Своеобразный обедненный комплекс планктонных и бентосных фораминифер верхнего миоцена позволяет легко отличать осадки этого возраста от подстилающих тортонских и покрывающих плиоценовых отложений. Ему свойственны новые виды *Globorotalia*, *Globigerinita*, *Globigerina*, *Candorbulina*, *Uvigerina*, *Nonion*, *Bolivina*; в большом количестве экземпляров присутствуют некоторые виды *Bulimina* и *Valvulineria*, малочисленные в тортоне. Но всех этих признаков недостаточно, чтобы возвести мессинские отложения в высокий ранг самостоятельного подотдела. Оговоримся, что мы имеем в виду фораминифер и осадки позднего миоцена территории Сирии. Только изучение верхнемиоценовых отложений других областей Тетиса и различных групп микро- и макрофауны позволит всесторонне и правильно оценить ранг рассматриваемого стратиграфического подразделения.

5. На примере миоценовых отложений северо-западной Сирии нетрудно убедиться, сколь тесно видовой состав ассоциаций фораминифер связан с условиями накопления осадков. В отложениях одного и того же стратиграфического подразделения меняется процентное соотношение планктона и бентоса, а определенным типам пород свойственны свои специфические комплексы бентосных фораминифер. Но едва ли не самое интересное заключается в том, что состав планктонных фораминифер испытывает резкие вариации в различных осадках каждого из ярусов нижнего и среднего миоцена.

В целом ряде случаев, исходя из литологических особенностей пород и содержащихся в них фауны и флоры, нетрудно выяснить условия существования фораминифер в бассейнах миоценового времени. Например, водорослевые известняки гельвета, обнажающиеся на пространствах Алеппского и Идлибского плато и возвышенности Джебель-Смаан, являются несомненно мелководными образованиями. В пользу этого говорит обилие литотамний, паличие устричников, морских ежей и типично мелководных фораминифер — эльфидаид, альвеолинид, пенероплид, милиолид, гетеростегин и оперкулин.

Толща мергелей, глин, песчаников и конгломератов аквитанского яруса в районе Аафрина также принадлежит к мелководным образованиям. Все эти породы возникли в узком морском проливе, занимавшем Аафринский грабен. С окрестных возвышенностей временные потоки сносили массу грубого обломочного материала, о чем свидетельствует чередование глин и мергелей с валунными конгломератами и угленосными слоями.

Временные потоки и речки оказывали, очевидно, опресняющее воздействие на морскую воду пролива. Поэтому в глинах и мергелях преобладают бентосные фораминиферы, причем и планктонные и бентосные формы отличаются мелкорослостью.

В миоцене Сирии имеются отложения с экологически «необычной» микрофауной, если подходить к ней с общепринятых позиций.

Яркий пример представляют глины, мергели, песчаники и конгломераты гельветского и тортонского возраста, выполняющие Латакийский прогиб. Они содержат колоссальные скопления планктонных фораминифер, буквально переполнены ими, а бентосные виды встречаются в ничтожно малом количестве экземпляров. В настоящее время хорошо известна приуроченность меловых, палеогеновых и миоценовых планктонных фораминифер к мелководным мягким известнякам, мергелям и глинам. Их принято считать осадками открытых морских бассейнов, точнее — участков морей и океанов, достаточно глубоководных и удаленных от береговой линии. Материалы по палеогеновым отложениям Сирии подтверждают поданные воззрения. Но распределение планктонных фораминифер в осадках миоцена Сирии оказалось много сложнее и далеко не всегда подчиняется такому простому правилу.

Действительно, среднемиоценовые глины, мергели, песчаники и конгломераты Латакийского прогиба нельзя отнести ни к глубоководным отложениям, ни к осадкам удаленных от побережья областей моря. Возникновение их происходило в морском проливе шириной не более 20 км. Этот пролив занимал миоценовый прогиб между блоковыми поднятиями Джебель-Ансария и Джебель-Акра. Анализ геологического развития показывает (Крашенинников, Поникаров, Развальяев, 1964), что поднятие Джебель-Ансария четко определилось на рубеже мела и палеогена. В сводовой его части постмеловые осадки неизвестны, а на склонах залегают маломощные мелководные мергели, водорослевые и нуммулитовые известняки с рядом внутренних перерывов. Они относятся к палеоцену, нижнему и среднему эоцену, а породы более молодого возраста отсутствуют.

Очевидно, распространение миоценовых отложений Латакийского прогиба в современном срезе близко совпадает с площадью их накопления в миоцене. К тому же наблюдаются контакты прислонения пород гельветского яруса к мезозойским и палеогеновым породам, слагающим склоны поднятия. Следовательно, песчано-глинисто-мергельные толщи гельвета и тортона с огромными скоплениями планктонных фораминифер возникли в условиях непосредственной близости к побережью.

Но, может быть, эти породы глубоководные, образовавшиеся в глубоких подводных каньонах? На этот вопрос приходится ответить отрицательно. Основное возражение связано не столько с обилием прослоев и линз грубообломочных пород (конгломераты, гравелиты, песчаники), сколько с наличием багряных водорослей. Стяжения литотамний являются стандартным компонентом осадков, и нет оснований допускать их переотложение (снос) из более мелководных зон. Таким образом, глубина образования осадков с литотамниями и планктоном не превышает 300—150 м. Конечно, встречаются прослои глин и мергелей без литотамний, но вряд ли будет логичным «опустить» их на глубины порядка 1—2 км.

Все вышесказанное заставляет считать мергельно-глинисто-песчаные осадки гельвета и тортона в Латакийском прогибе прибрежными и мелководными образованиями. Причины столь бурного развития планктона в прибрежных и сравнительно мелководных областях миоценового Средиземного моря (т. е. конкретные факторы биономии) для нас неясны. Установление их связано со специальными палеоэкологическими исследованиями. Сейчас можно лишь повторить, что распределение планктонных фораминифер в морских осадках подчиняется гораздо более сложным закономерностям, чем это принимается микропалеонтологами.

Особенно осторожно нужно переносить результаты изучения экологии современных фораминифер на ископаемую микрофауну. Исследуя распределение планктонных и бентосных фораминифер в современных осадках Мексиканского залива, Гримсдейл и Моркховен (1956) пришли к выводу, что процентное соотношение планктона и бентоса находится в прямой зависимости от глубины образования осадка. Впоследствии этот метод был использован при палеоэкологических работах, и глубину ископаемых бассейнов стали определять с точностью буквально одного-двух десятков метров. На примере гельветских и тортонских отложений Латакийского прогиба легко убедиться, к каким ошибочным выводам привел бы актуалистический метод, взятый в своем, так сказать, чистом виде. Ведь возникновение линзовидных прослоев глин и мергелей с громадными скоплениями планктонных фораминифер (залегающих среди базальных конгломератов гельвета) нужно было бы приурочивать к многокилометровым глубинам.

Мелоподобные известняки и мергели принято рассматривать в качестве отложений открытых морских бассейнов, возникших на известном удалении от береговой линии. Именно такие условия осадконакопления следует допускать для мелоподобных мягких мергелей и известняков палеогена Сирии. Но нахождение аналогичных пород аквитанского и бурдигальского ярусов в узком Латакийском прогибе кажется совершенно необычным и трудно объяснимо. Вопрос о глубинах их образования остается открытым (в мелоподобных известняках и мергелях нет литотамний). Однако очевидно, что глинистые и известковые осадки прогиба отлагались в непосредственной близости от побережья.

Чрезвычайно большой интерес представляет реконструкция биономических условий верхнемиоценового морского бассейна. При этом нужно принимать во внимание: 1) наличие хемогенных осадков (гипсов); 2) полное отсутствие багряных водорослей и широкое распространение синезеленых водорослей, образующих строматолиты; 3) общую обедненность фауны; 4) мелкорослость фораминифер; 5) наличие обильных планктонных фораминифер, но относящихся к ограниченному числу видов. Перечисленные особенности осадков, флоры и фауны свидетельствуют о неодинаковых биономических условиях (гидрохимическом режиме) в различных частях бассейна и о их смене на протяжении верхнемиоценового времени.

Действительно, планктонные фораминиферы требуют нормальной солености морской воды или солености, очень близкой к ней. Напротив, обедненность видового состава и мелкорослость фауны, отсутствие литотамний, широкое распространение строматолитов синезеленых водорослей и биогермов серпулевых известняков указывают на существенные отклонения от нормальной солености (в сторону опреснения или осолонения). Осаждение гипсов происходило, естественно, при условии высокой насыщенности солей в морской воде. К сожалению, верхнемиоценовые отложения на территории северо-западной Сирии занимают небольшие площади и не представляется возможным выяснить закономерность распределения осадков различной солености в пространстве и во времени (т. е. на протяжении верхнего миоцена). Можно предполагать два вари-

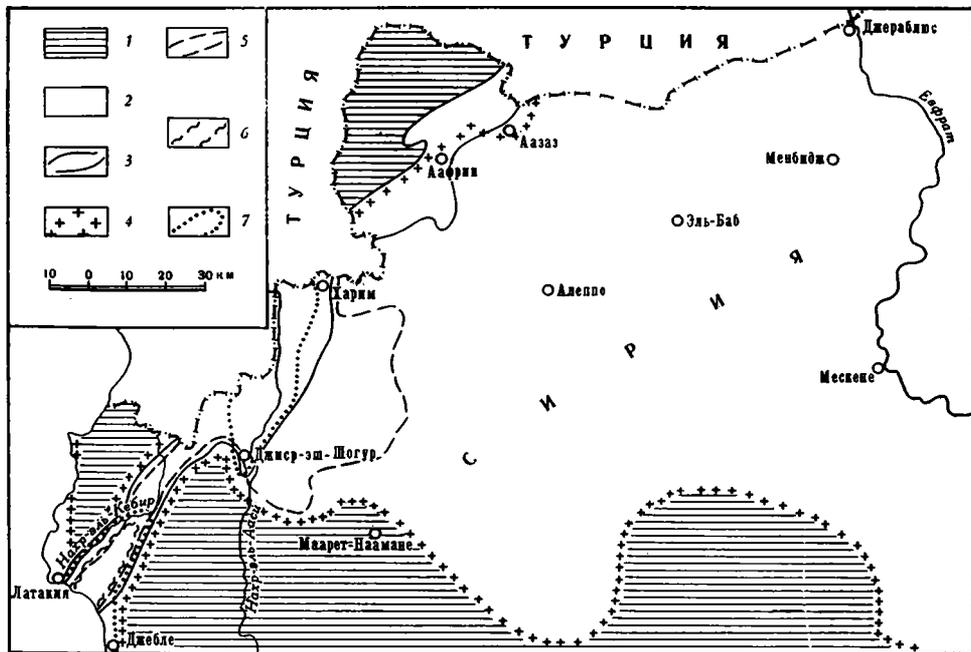


Рис. 7. Границы распространения нижнемиоценовых, «гельветских», тортонских, мессинских и плиоценовых отложений на территории Сирии

1 — выходы домиоценовых пород; 2 — площадь распространения морских миоценовых и плиоценовых отложений; 3—7 — границы распространения отложений: 3 — нижнего миоцена, 4 — «гельветского» яруса, 5 — тортонского яруса, 6 — мессинского яруса, 7 — плиоцена

анта палеогеографической обстановки: 1) наряду с областями открытого морского бассейна, где соленость была близка к нормальной, существовали замкнутые и полужамкнутые лагуны, где солевой режим отклонялся от нормального; 2) образование осадков различной солёности происходило в едином бассейне в результате резких градиентов величины солёности. Ограниченность материала не позволяет высказаться в пользу того или иного предположения.

6. С точки зрения геологического развития миоцен Сирии представляет единый крупный седиментационный цикл, в котором различаются четыре этапа.

Конец олигоцена характеризуется восходящими движениями, и море покидает пределы северо-западной Сирии. Наличие отложений верхнего олигоцена можно предполагать лишь в северной части грабена Эль-Габ.

Начало миоцена отмечено аквитанской трансгрессией. Аквитанский морской бассейн занимал Латакийский и Аафринский прогибы. Контуры его почти не изменились и в бурдигальское время. Литологический облик отложений аквитанского и бурдигальского ярусов очень сходен. Первый этап геологического развития северо-западной Сирии (на протяжении миоценового времени) отвечает нижнему миоцену.

В гельветское время (второй этап) море резко расширило свои размеры. Помимо Латакийского и Аафринского прогибов, где шло накопление глинисто-мергельно-песчаных осадков, оно захватило Идлибское и Алеппское плато до р. Евфрат на востоке, где происходило образование мелководных органогенных известняков. В гельвете через территорию северной Сирии установилось прямое свободное сообщение Средиземно-

морского и Месопотамского морских бассейнов. Это — максимум миоценовой трансгрессии в Сирии. Для гельвета Сирии характерен интенсивный вулканизм.

Нижний миоцен и гельвет составляют трансгрессивную фазу геологического развития Сирии. В тортонское время (третий этап) начались события противоположного характера. Тортон северо-западной Сирии регрессивен. Море покинуло территорию Алеппского и Идлибского плато и Аафринский прогиб. Воды его занимали лишь Латакийский прогиб и северную часть впадины Эль-Габ. Здесь накапливались песчано-глинисто-мергельные молассовые осадки, аналогичные гельветским.

В верхнем миоцене (четвертый этап) размеры морского бассейна еще более сократились. Гипсоносные отложения мессинского яруса обнажаются на небольшой площади в юго-западной части Латакийского прогиба. Таким образом, миоцен заканчивается явной регрессией. Тортон и верхний миоцен — регрессивная фаза геологической истории Сирии в миоценовое время.

В плиоцене вновь имела место трансгрессия, однако масштабы ее невелики. Выходы плиоценовых отложений приурочены к Латакийскому прогибу и к побережью Средиземного моря. Размеры плиоценового морского бассейна Сирии превышали размеры мессинского, но не достигали контуров тортонского моря.

Границы распространения морей нижнемиоценового, гельветского, тортонского, мессинского и плиоценового времени на территории северо-западной Сирии схематично показаны на рис. 7.

На этом мы заканчиваем обзор миоценовых отложений Сирии и переходим к миоцену других районов Тетиса. В дальнейшем нас особенно будет интересовать: 1) насколько выдерживаются установленные в Сирии пять стратиграфических подразделений в миоцене других стран; 2) насколько правомочны те ярусные названия, которые мы употребляем для них.

ЛИВАН, ИОРДАНИЯ

На территории этих стран Ближнего Востока миоценовые отложения обнажаются в ряде пунктов на побережье Средиземного моря. Присущая им микрофауна почти не изучена.

В Ливане выходы миоценовых отложений установлены у городов Триполи, Бейрут и Сайда (Keller, 1933; Dubertret, 1960). В районе Сайда разрез начинается мергелями и известняками бурдигальского яруса с лепидоциклинами и *Operculina complanata* Defr.; мощность 80 м. Дюбертре считает их аналогами бурдигальских отложений долины р. Аафрин. Выше следуют литотамниевые известняки и гравелиты мощностью около 100 м, они относятся к виндобонскому ярусу. Аналогичен разрез у Бейрута, хотя бурдигальский ярус выделяется здесь условно. Далее к северу у Триполи (возвышенность Джебель-Тирболь) бурдигал отсутствует и гельветские породы залегают с размывом на сеноне. В основании гельвета располагается пласт (3 м) конгломератов. Они сменяются толщей (175 м) литотамниевых известняков с альвеолиндами. Заканчивается гельвет чередованием мергелей, известняков и песчаников с *Heterostegina costata* d'Orb. и *Ostrea crassissima* Lmk.; мощность 87 м. Гельветские отложения Ливана обнаруживают определенное сходство с литотамниевыми известняками и песчаниками гельвета Сирии (Джебель-Смаан, Алеппское плато). По данным Келлера, самые верхи разреза Джебель-Тирболь уже принадлежат к тортонскому ярусу.

В Иордании найдены лишь среднемиоценовые отложения — известняки с *Ostrea gryphoides* (Shloth.) и *Pecten benedictus* Lmk. (Dubertret,

1960). Они обнажаются в виде небольших пятен к северо-западу от Иерусалима и к юго-западу от Хеброна. Каких-либо данных о микрофауне не имеется.

ИЗРАИЛЬ

Значительно полнее развиты миоценовые отложения на территории Израиля (Ventor, 1960). Они образуют три полосы фаций, грубо параллельных современному берегу Средиземного моря.

Отложения западной полосы представлены глинами и мергелями с прослоями водорослевых известняков; мощность их весьма велика — до 1400 м. На поверхности они почти не обнажаются, будучи покрыты плиоценовыми и четвертичными осадками приморской равнины. По данным Рейсса (Reiss, 1957), миоцену свойственны виды *Miogypsina*, *Globigerinoides*, *Globoquadrina*, *Candorbulina*, *Orbulina*.

По направлению к востоку глины и мергели замещаются сначала маломощными известняками и мергелями, а затем известняками и конгломератами. В этих более восточных районах Израиля миоцен выходит на поверхность. Здесь установлены осадки нижнего и среднего миоцена.

В разрезах возвышенности Хашефела аквитанский ярус представлен известняками и песчанистыми мергелями с миогипсинами, лепидоциклинами и оперкулинами; правда, Кокс и Блейк считают эти отложения олигоценом (хаттский ярус). К бурдигалу предположительно относят плотные кристаллические известняки и песчанистые известняки с гетеростегинами, оперкулинами, амфистегинами и лепидоциклинами.

Гельветский ярус сложен водорослево-коралловыми рифовыми известняками, в разрезе по вадии Хеси среди них — прослой мергелей с *Pecten* cf. *denudatus* Reuss. Тортонскому ярусу соответствуют известняки с *Callistotapes vetulus* Bast., *Venus plicata* Gmel., *Ostrea gryphoides* Schloth., обнажающиеся у сел. Бир-Квейлфе. Списков фораминифер для отложений среднего миоцена Бентор не приводит.

В последние годы миоценовые отложения приморской равнины Израиля разбурены скважинами и на основании фораминифер расчленены на ярусы (Reiss, Gvirtzmann, 1966a). Скважины вскрыли мощную толщу серо-зеленоватых мергелей и известковистых глин с подчиненными прослоями песчаников, водорослевых и коралловых известняков, гравелитов и базальтов. Она получила название «слои Сакие». Впрочем, стратиграфический смысл этого термина не вполне определенный, ибо «слои Сакие» могут охватывать литологически сходные породы верхнего эоцена, олигоцен, а также плиоцена и плейстоцена. Мергели и глины «слоев Сакие» представляют собой сравнительно глубоководные осадки эпиконтинентального склона (200—400 м), о чем свидетельствуют обильные планктонные фораминиферы, головоногие и птероподы — *Aturia aturi* (Bast.), *Cavolina taurinensis* (Mich.), различные виды *Clio* (Avni-melech, 1966).

В другой статье Рейсс и Гвирцман (Reiss, Gvirtzmann, 1966b) возводят «слои Сакие» в ранг серии, подразделяя ее на несколько формаций.

Самая нижняя формация Бет-Гуврин охватывает верхний эоцен, олигоцен и нижний миоцен и сложена глинистыми известняками и мергелями. В подошве ее иногда фиксируются конгломераты, а в кровле — прослой известковистых глин. По направлению к востоку (обнажения на возвышенности Хашефела) мергельно-глинистые породы средней части формации Бет-Гуврин замещаются органогеннообломочными известняками формации Лакиш с лепидоциклинами, гетеростегинами и *Miogypsinoidea*. Присутствие последнего говорит по крайней мере о хаттском воз-

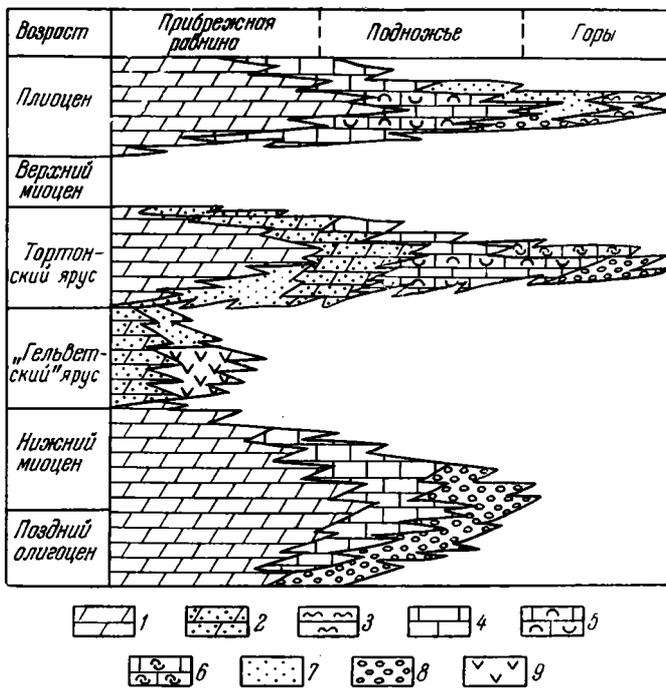


Рис. 8. Схема фациальных замещений в миоценовых и плиоценовых отложениях Израиля по направлению от прибрежной равнины к горной части страны, по Рейссу и Гвирцману (Reiss, Gvirtzmann, 1966b)

1 — мергели; 2 — песчаные мергели; 3 — мергели с солоноватоводной фауной; 4 — известняки; 5 — органогеннообломочные известняки; 6 — устричники; 7 — песчаники; 8 — конгломераты; 9 — гипсы

расте верхних слоев формации Лакиш. Поверхностных выходов нижнемиоценовой части формации Бет-Гуврин на возвышенности Хашефела не имеется (они уничтожены, очевидно, размывом).

Выше по разрезу следует формация Зиким. Она относится к среднему миоцену и состоит из известковистых глин с подчиненными прослоями мергелей; в кровле формации встречены пласты гипсов и ангидритоз. Отложения формации Зиким пройдены скважинами на приморской равнине, ее аналоги на возвышенности Хашефела отсутствуют в связи с перерывом в накоплении осадков.

Венчается серия Сакне формацией Яфо, сложенной чередованием известковистых глин, песков и песчаников. Она охватывает верхи среднего миоцена, плиоцен и низы плейстоцена. На возвышенности Хашефела глины и пески тортонской части формации Яфо замещаются органогенными известняками формации Зиклаг. Они образованы скоплениями обломков водорослей, кораллов, мшанок, пелеципод и гастропод, морских ежей, раковин миллиолид, *Amphistegina*, *Borelis melo* (F. et M.). Известняки имеют желтоватую и красновато-розовую окраску.

На рис. 8, взятом из работы Рейсса и Гвирцмана (Reiss, Gvirtzmann, 1966b) и несколько схематизированном, хорошо видно, что границы формаций «скельзят» во времени и не являются стратиграфическими. Органогенные известняки формации Зиклаг вообще образуют линзы среди песчано-глинистых пород формации Яфо.

Понимание ярусов и подотделов миоцена Рейссом и Гвирцманом весьма противоречиво, отражая общие противоречия в интерпретации этих стратиграфических единиц. В своем исследовании о стратиграфии

неогеновых отложений приморской равнины Рейсс и Гвирцман (Reiss, Gvirtzmann, 1966a) следуют концепции Имса, Беннера, Блоу и Кларка (Eames et al., 1962), включавшим весь нижний миоцен и низы среднего миоцена в состав олигоцена. Но уже в послесловии к этой работе они отходят от своих воззрений и высказывают взгляды, близкие к нашим.

Нижнюю границу миоцена Рейсс и Гвирцман проводят по появлению рода *Globigerinoides* (уровень *Globigerinoides*); подошву среднего миоцена — по широкому распространению *Orbulina suturalis* Bronn. (= *Candorbulina univversa* Jedl.) и *O. bilobata* d'Orb. (= *Biorbulina bilobata*) (уровень *Orbulina*). Положение границы аквитанского и бурдигальского ярусов намечается ими условно, однако в этих единицах стратиграфической шкалы нетрудно видеть аналоги аквитана и бурдигала в нашем понимании (возможное небольшое несовпадение границы аквитанского и бурдигальского ярусов в разрезах нижнего миоцена Сирии и Израиля в данном случае несущественно).

В среднем миоцене Рейсс и Гвирцман различают два яруса. Верхний из них (тортонский) несомненно отвечает тортону Сирии и тортонскому ярусу в его стратотипическом разрезе. Нижний ярус охватывает гельветские и послегельветские, но дотортонские отложения. Какого-либо названия Рейсс и Гвирцман для него не используют. Этот ярус соответствует гельветскому ярусу Сирии в нашем понимании. Однако, как станет ясно из дальнейшего, и мы вкладываем в термин «гельвет» условный смысл, временно обозначая им ярусную единицу между бурдигалом и тортоном.

Приведем комплексы планктонных фораминифер для отложений каждого яруса миоцена, пройденных скважинами на равнине вдоль Средиземного моря.

В хаттском ярусе, которым заканчивается олигоцен, встречены: *Globigerina angustumbilicata* Bolli, *G. ciperoensis* Bolli, *G. praebulloides* Blow, *G. angulisuturalis* Bolli, *G. woodi* Jenk., *Globorotalia increbescens* (Bandy), *G. kugleri* Bolli, *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), *Globigerinita unicava* (Bolli, Loebel. et Tapp.).

Аквитанский ярус определяется *Globigerinoides primordius* Blow et Bann., *G. trilobus* (Reuss), *Globoquadrina praedehiscens* Blow et Bann., *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedb. Из верхнеолигоценовых отложений сюда переходят: *Globigerina angustumbilicata* Bolli, *G. angulisuturalis* Bolli, *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), *Globorotalia kugleri* Bolli.

К характерным видам бурдигальского яруса Израиля принадлежат: *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf., *Globoquadrina dehiscens* (Champ., Parr et Coll.), *G. langhiana* Cita et Gel., *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *Globigerina foliata* Bolli, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. sicanus* de Stefani (= *G. bisphaerica* Todd), *Globorotalia barisanensis* Le Roy, *G. mayeri* Cushm. et Ell., *G. scitula praescitula* Blow. В верхней части бурдигальских отложений появляются: *Praeorbulina glomerosa* (Blow) и *F. transitoria* (Blow) (Reiss, Gvirtzmann, 1966b). В другой из своих работ (1966a) авторы относят два последних вида к роду *Porticulasphaera*. Из кровли бурдигальского яруса известны первые экземпляры *Candorbulina univversa* Jedl.

Комплекс фораминифер нижнего яруса среднего миоцена (наш условный гельвет) включает *Candorbulina univversa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globorotalia praemardii* Cushm. et Stainf., *G. barisanensis* Le Roy, *G. obesa* Bolli, *Globigerinoides irregularis* Le Roy, *G. trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd; в нижней части продолжают встречаться *Praeorbulina glomerosa* (Blow) и *P. transitoria* (Blow).

Отложениям тортонского яруса свойственны *Globorotalia menardi*: (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *G. conica* Jenk., *Globigerinoides elongatus*

(d'Orb.), *G. mitrus* Todd, *G. obliqua* Bolli, *G. bollii* Blow, *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerina concinna* Reuss, *G. nepenthes* Todd, *G. bulloides* d'Orb., *G. decoraperta* Tak. et Saito, *G. apertura* Cushman, *G. bradyi* Wiesen., *G. paraboloides* Blow, *Sphaeroidinellopsis seminulina* (Schw.). Особенности распространения *Candorbulina universa* Jedl. и *Orbulina universa* d'Orb. в осадках среднего миоцена Израиля Рейсс и Гвирцман не анализируют.

Отложения верхнего миоцена (мессинского яруса) отсутствуют. На глинах, песчаниках и известняках тортона с размывом залегают осадки плиоцена с *Globorotalia crassaformis* Gall. et Wissl., *Globigerinoides conglobatus* (Brady), *Sphaeroidinella dehiscens* (Park. et Jon.).

В заключение несколько слов о ходе геологического развития территории Израиля на протяжении миоценового времени. На основании исследований Рейсса и Гвирцмана (Reiss, Gvirtzmann, 1966a, b) создается впечатление, что существенного изменения палеогеографической обстановки на рубеже олигоцена и миоцена не произошло. Граница между ними проходит в литологически однородной толще пород (формация Бет-Гуврин), признаки размыва и перерыва не отмечаются, а стандартная последовательность комплексов фораминифер говорит об отсутствии стратиграфических пробелов. Стабильные условия накопления глинисто-мергельных илов сохранялись и в нижнемиоценовое время.

Первая половина среднего миоцена («гельветский» век) отмечена регрессией моря. Отложения формации Зиким развиты лишь на территории прибрежной равнины, восточнее их нет. В осадках появляется песчаный материал, а в кровле формации — гипсы.

Породы тортонского яруса залегают трансгрессивно и с размывом. Они занимают значительно большие площади, чем отложения нижней части среднего миоцена (рис. 9). Необходимо все же сделать следующую оговорку. Отнесение всех органогенных известняков с *Borelis melo* (F. et M.) к тортонской формации Зиклаг кажется нам недостаточно убедительным, ибо упоминаемые Рейссом и Гвирцманом немногочисленные виды бентосных фораминифер — общие для всего среднего миоцена. Не исключено, что часть известняков с *Borelis melo* (F. et M.) принадлежит к гельвету, т. е. осадки гельветского времени пользовались более широким распространением.

Регрессия моря фиксируется в верхнем миоцене — осадки мессинского яруса в Израиле не установлены.

Начало плиоцена характеризуется трансгрессией. Плиоценовое море захватывало большие площади, чем в гельвете, но не достигало размеров тортонского моря.

Последовательность комплексов планктонных фораминифер в миоценовых отложениях Израиля и Сирии идентична. Другими словами, на основании фораминифер можно выделить одни и те же стратиграфические единицы (ярусы). Много общего имеется в истории геологического развития — трансгрессия в плиоцене, регрессия в верхнем миоцене, самая крупная трансгрессия в среднем миоцене, конфигурация аквитанского и бурдигальского бассейнов совпадала. Однако существуют и важные различия: в Израиле нижний миоцен геологически тесно связан с олигоценом, тогда как на северо-западе Сирии аквитан залегает резко трансгрессивно; в Израиле гельвет (слои с кандорбулинами) регрессивен, а тортонский век характеризуется сравнительно крупной трансгрессией, тогда как в Сирии наблюдаются прямо противоположные соотношения между ареалами распространения осадков гельвета и тортона.

В зоне Суэцкого залива и Суэцкого канала олигоцен представлен континентальными образованиями, а чаще отсутствует совсем, и отложения миоцена трансгрессивно перекрывают все более древние породы вплоть до кристаллического фундамента. В силу тектонических причин между миоценовыми осадками района Суэцкого залива и зоны Суэцкого канала существуют весьма значительные различия.

Грабен Суэцкого залива на протяжении неогенового времени отличался тенденцией к устойчивому опусканию, и здесь накопилась толща осадков мощностью до нескольких тысяч метров. Миоценовые отложения хорошо обнажены на побережье Синайского полуострова по вади Гарандаль и вади Вардан и вскрыты многочисленными скважинами в узкой прибрежной полосе — Судр, Матарма, Асл, Гарандаль, Абу-Рудейс, Фейран и другими. На африканском побережье они пройдены скважинами Рахми, Рас-Гариб, Шукейр, Гебель-Зейт, Карим, Хургада. Обычно миоцен подразделяется на три литостратиграфические единицы (снизу вверх): формация Нухуль, серия Гарандаль (или формация мергелей с *Globigerina*, или формация Рудейс) и эвапоритовая серия.

Формация Нухуль включает базальные конгломераты, сменяемые выше песчаниками с тонкими прослоями глин и мергелей. Мощность этих отложений непостоянна (от 30 до 200 м); в ряде разрезов они, вероятно, отсутствуют.

Отложения серии Гарандаль согласно залегают на глинах, мергелях и песчаниках формации Нухуль или же несогласно на более древних породах. Нижняя ее половина представлена однообразными мягкими известковистыми глинами и мергелями серого и зеленоватого цвета с подчиненными прослоями плитчатых известковистых песчаников, песчаных мергелей и известняков. В верхней части серии количество пластов песчаников и гравелитов среди глин и мергелей возрастает; в основании верхней пачки залегают мелкогалечные конгломераты. Глинисто-мергельные породы серии Гарандаль характеризуются обильными планктонными фораминиферами, о чем говорит и старое название серии — формация мергелей с *Globigerina*. Мощности осадков серии Гарандаль велики — 500—800 м. На африканском побережье они достигают 1250 м, а на синайском побережье Суэцкого залива — 3000 м (Саид, 1965).

Глины и мергели с обильными планктонными фораминиферами сменяются осадками иного типа — серией эвапоритов: чередование гипсов, ангидритов, солей, глин, мергелей и местами «доломитизированных известняков сложного рифового строения» (Санд, 1965, стр. 155) с остатками водорослей. Соотношение хомогенных пород с глинами и мергелями в разных разрезах неодинаково. В скважине Абу-Рудейс-2 (Said, El-Heiny, 1967) выделяется пять пачек массивных ангидритов и солей мощностью (соответственно, от подошвы к кровле серии) 12 м, 35 м, 73 м, 103 м, 208 м. Они переслаиваются с пачками мергелей, глин и нуллипоровых известняков мощностью 23 м, 100 м, 28 м и 40 м. Тонкие прослойки глин и мергелей наблюдаются и в гипсоносных пачках. В разрезе у возвышенности Гебель-Хаммам-Фараун (Sadek, 1959) различают три пачки ангидритов мощностью 180 м, 170 м, 70 м; они разделяются пачками желтых и зеленоватых глин и мергелей мощностью 120 м и 55 м.¹

Глины и мергели эвапоритовой серии содержат планктонные и бентосные фораминиферы, кораллы, морские ежи, устрицы и пектиниды. В целом же фауна здесь значительно беднее, чем в подстилающих мер-

¹ Гипсоносные пачки I и II не выдержаны по простиранию и иногда выклиниваются совсем. В этом случае первая и вторая мергельные пачки, входящие в эвапоритовую серию, сходны по литологии с породами серии Гарандаль (=формация Рудейс). Они образуют самостоятельную формацию Карим. Поэтому некоторые геологи АРЕ начинают серию с гипсоносной пачки III. Именно такой точки зрения придерживается Садек (Sadek, 1959).

гелях с *Globigerina*. В самой верхней части эвапоритовой серии (так называемая верхняя эвапоритовая формация мощностью 240 м; Said, El-Heiny, 1967) фауна не обнаружена и возраст ее становится проблематичным.

Мощность серии эвапоритов варьирует от нескольких сотен до нескольких тысяч метров. Максимальная мощность (3450 м) установлена при бурении на о-ве Тавила (устьевая часть Суэцкого залива), причем скважина не вышла за пределы эвапоритовой серии. На долю солей в разрезе этой скважины приходится около 70%.

Эвапоритовые отложения составляют одно из самых выдержанных по простиранию подразделений миоцена АРЕ. К юго-востоку от Суэцкого залива (побережье Африки) они протягиваются на сотни километров вдоль узкой полосы прибрежной равнины Красного моря. Правда, мощность гипсов и ассоциирующих с ними доломитизированных кавернозных известняков не превышает 100—300 м, а соли отсутствуют (Саид, 1965).

В некоторых разрезах на побережье Синайского полуострова (вади Вардан, вади Сомар, Халейфия, Зиета, Гебель-Хаммам-Фараун) в кровле эвапоритовой серии залегают рифовые водорослевые известняки мощностью 110—130 м. В литературе они известны под названием «серии нуллипоровых пород», «известняков с *Lithothamnium*» или пачки Хаммам-Фараун. Распространение известняков спорадическое — они приурочены к древним блоковым поднятиям (Саид, 1965).

На синайском побережье выше эвапоритовой серии следует мощная толща лишенных фауны песчаников, гравелитов и глин. Возраст ее условно определяется как верхи миоцена — плиоцен (Said, El-Heiny, 1967).

Разрезы миоценовых отложений Суэцкого залива в связи с их полнотой и богатым содержанием планктонных фораминифер представляют большой интерес для стратиграфии и микропалеонтологии. Микрофауна из осадков миоцена по вади Гарандаль описана Суая (Souaya, 1965, 1966a, b, c); расчленение миоценовых отложений по фауне фораминифер в скважине Абу-Рудейс-2 выполнено Саидом и Эль-Хейни (Said, El-Heiny, 1967). Стратиграфические схемы миоцена предложены также Кердани (Kerdany, 1968) и Васфи (Wasfi, 1969).

Эти авторы придерживаются концепции самостоятельности хроно- и биостратиграфических единиц. В пределах каждого из разрезов они различают множество биостратиграфических подразделений — зон, подзон и зонул. В большинстве случаев последние оказываются местными единицами (слоями с определенными ассоциациями фораминифер) и связаны с изменениями фаций. Интересно подчеркнуть следующий факт — разрез вади Гарандаль находится не более чем в 100 км от скважины Абу-Рудейс-2, однако схемы зонального расчленения миоцена этих двух районов совершенно различны. В связи с этим рассмотрим отдельно распределение фораминифер в скважине Абу-Рудейс-2 и разрезе вади Гарандаль.

Мергельно-глинистые отложения серии Гарандаль в скважине Абу-Рудейс-2 (рис. 11) расчленяются Саидом и Эль-Хейни на следующие зоны (снизу вверх): *Globigerina parva*, *Globorotalia kugleri*—*Globoquadrina altispira globosa*, *Globigerinoides subquadrata* — *Globigerinita stainforthi*, *Globigerinoides bisphaerica* — *G. transitoria*.

Комплекс фораминифер зоны *Globigerina parva* включает *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina ciperoensis* Bolli, *G. angulisuturalis* Bolli, *G. angustiumbilitata* Bolli, *G. venezuelana* Hedb., *G. praebulloides* Blow, *G. parva* Bolli, *G. druryi* Akers совместно с немногочисленными *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *G. stainforthi* (Bolli, Loebel. et Tapp.) и обильными *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.).

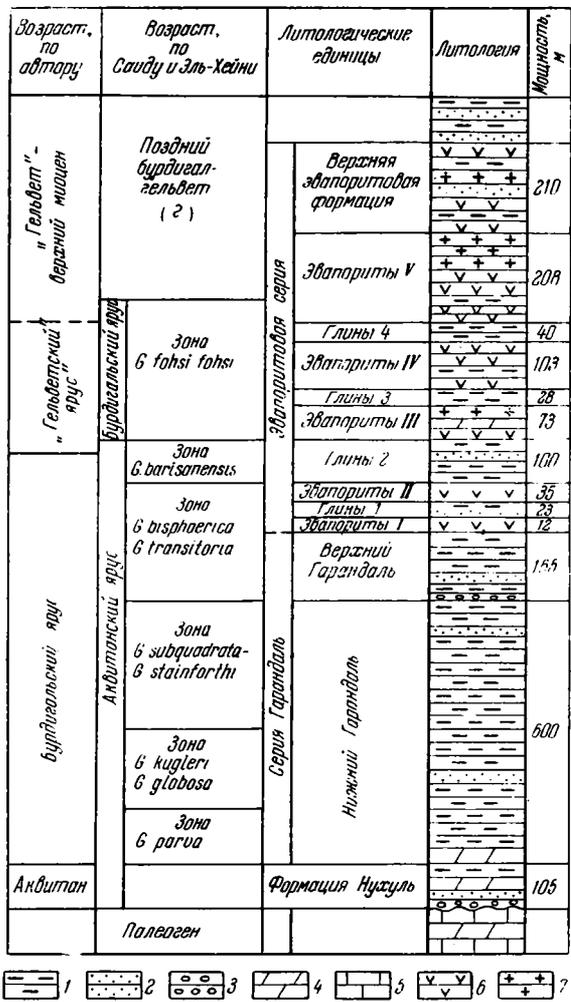


Рис. 11. Разрез скважины Абу-Рудейс-2, по Саиду и Эль-Хейни (Said, El-Heiny, 1967)

- 1 — глины;
- 2 — песчаники;
- 3 — конгломераты;
- 4 — мергели;
- 5 — известняки;
- 6 — гипсы;
- 7 — соли



Зона *Globorotalia kugleri* — *Globoquadrina altispira globosa* отличается обилием *Globigerina venezuelana* Hedb.; наличием в верхней ее части *Globorotalia kugleri* Bolli и *G. siakensis* Le Roy.

В отложениях зоны *Globigerinoides subquadratus* — *Globigerinita stainforthi* возрастает роль *Globigerinita stainforthi* (Bolli, Loebli. et Tapp.) и видов рода *Globigerinoides* — *G. subquadrata* Bronn., *G. diminuta* Bolli, *G. quadrilobata* (d'Orb.), *G. trilobus* (Reuss).

Ассоциации фораминифер двух первых зон близки между собой. Присутствие олигоценых *Globigerina parva*, *G. ciperiensis*, *G. angulisuturalis* и нижеаквитанской *Globorotalia kugleri* дальнейшими исследованиями не подтверждено (Fahmy, Fakhry, Krasheninnikov et al., 1969; Wasfi, 1969; Kerdany, 1968). Саид и Эль-Хейни допустили ошибки при определении видов фораминифер. Базальные слои серии Гарандаль с *Globigerinoides trilobus*, *Globigerina venezuelana*, *Globigerinita dissimilis* явно имеют аквитанский (верхнеаквитанский) возраст. Зона *Globigerinoides subquadratus* — *Globigerinita stainforthi* принадлежит уже к бурдигальскому ярусу.

Зона *Globigerinoides bisphaerica* — *G. transitoria* характеризуется заметно иным комплексом фораминифер. В нем много видов *Globigerinoides* — *G. trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd, *G. transitoria* Blow.

G. subquadrata Bronn., обычно *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), появляются *Globorotalia fohsi barisanensis* Le Roy и *G. archeomenardii* Bolli. Бурдигальский возраст отложений этой зоны очевиден.

Зона *Globigerinoides bisphaerica* — *G. transitoria* помимо верхней части серии Гарандаль охватывает и низы серии эвапоритов (два нижних горизонта гипсов с разделяющей их мергельной пачкой). Выше лежащие осадки эвапоритовой серии Саид и Эль-Хейни подразделяют на зоны: *Globorotalia fohsi barisanensis*, *Globorotalia fohsi fohsi*, *Orbulina universa*.

Микрофауна зоны *Globorotalia fohsi barisanensis* (вторая пачка мергелей) во многом сходна с комплексом фораминифер из осадков подстилающей зоны. По-прежнему здесь много *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), *Globigerina anquisti-umbilicata* Bolli. К новым элементам микрофауны относятся *Globorotalia barisanensis* Le Roy и единичные орбулиниды — *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Candorbulina universa* Jedl., *Orbulina universa* d'Orb. В этой зоне можно видеть аналоги самых верхних слоев бурдигальского яруса Сирии и низов гельвета.

В зоне *Globorotalia fohsi fohsi* (третья пачка мергелей) широкое распространение получают *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Orbulina universa* d'Orb., *Globorotalia fohsi fohsi* Cushm. et Ell.; им сопутствуют более редкие *Globorotalia praemenardii* Cushm. et Staini., *G. mayeri* Cushm. et Ell., *G. obesa* Bolli, *Globigerina concinna* Reuss.

Совершенно аналогичная ассоциация фораминифер свойственна зоне *Orbulina universa* (четвертая пачка мергелей); лишь *Globorotalia fohsi* Cushm. et Ell. отсутствует.

Микрофауна двух последних зон свидетельствует об их принадлежности к нижней части среднего миоцена (гельветский ярус Сирии). Некоторым противоречием является присутствие *Orbulina universa* d'Orb. По данным Саида и Эль-Хейни, этот вид в большом количестве экземпляров встречается почти с самого основания среднего миоцена (зона *Globorotalia fohsi*), тогда как в действительности *O. universa* характерна для тортона. Нам кажется, что Саид и Эль-Хейни не делают четкого разграничения между *Candorbulina universa* Jedl. и *Orbulina universa* d'Orb. Если же допустить тортонский возраст отложений зон *Orbulina universa* в скважине Абу-Рудейс-2, то становится непонятным полное отсутствие типично тортонских видов глобигерин, глобигериноидесов, *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady) и др.

На основании стратиграфического положения лишённая фауны верхняя эвапоритовая формация и нижняя часть немой песчано-глинистой толщи относятся к тортонскому ярусу среднего миоцена и верхнему миоцену.

Необходимо заметить, что сами Саид и Эль-Хейни иначе интерпретируют возраст осадков, вскрытых скважиной Абу-Рудейс-2. Разделяя воззрения Имса, Беннера, Блоу и Кларка (Eames et al., 1962), весь нижний миоцен они считают аквитанским ярусом, а слои с *Candorbulina universa* и *Biorbulina bilobata* помещают в бурдигальский ярус. Ошибочность этой концепции будет показана в дальнейшем.

Разрез по вади Гарандаль (рис. 12) Суая (Souaya, 1965, 1966a, b, c) считает типовым для миоценовых отложений всего района Суэцкого залива. Осадки миоцена расчленяются им на семь биостратиграфических зон (assemblage zone), а последние — на 15 подзон и зонул.

В пределах мергельно-глинистой серии Гарандаль мощностью около 550 м различаются шесть зон (снизу вверх): *Cibicides ellisi*, *Uvigerina semiornata*, *Buliminella cuvillieri*, *Bolivina oligocaenica*, *Bolivina dilatata*, *Eggerella propinqua*. Присущие им комплексы планктонных и бентосных

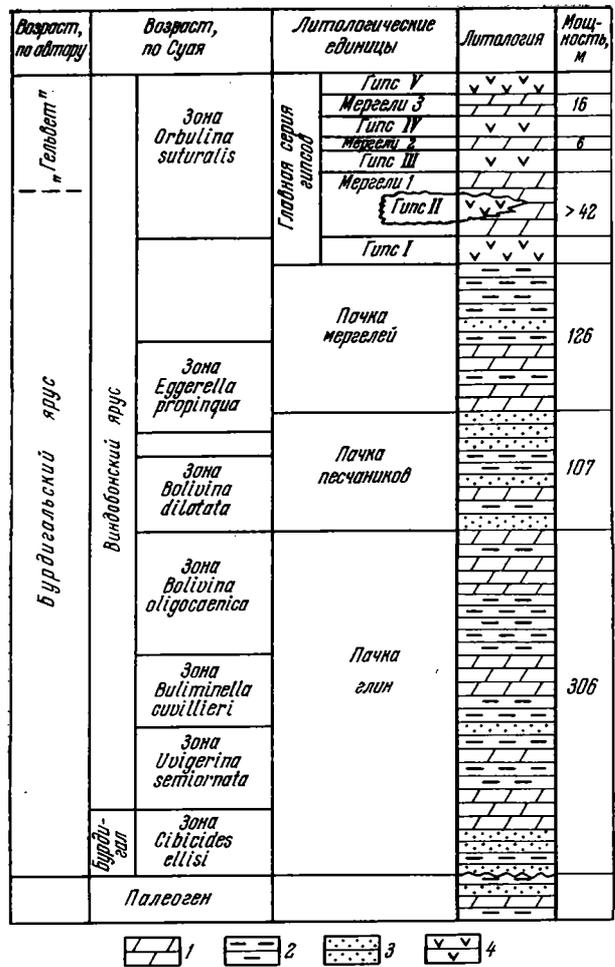


Рис. 12. Разрез миоценовых отложений по вадю Гарандаль, по Суая (Souaya, 1966)

- 1 — мергели;
 2 — глины;
 3 — песчаники;
 4 — гипсы

фораминифер близки между собой, и мы ограничимся общим списком фораминифер, важных с точки зрения определения возраста — *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Cassigerinella chipolensis* (Cushman et Pont.), *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell., *G. fohsi barisanensis* Le Roy, *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Baggina indica* (Cushman.), *Uvigerina striatissima* Perc., *Bulimina alazanensis* Cushman., *Bolivina hebes* Macf., *B. arta* Macf., *B. oligocaenica* Spand., *B. miocenica* Macf., *Cycloloculina annulata* Her.-All. et Gr., *Virgulina pertusa* (Reuss), *Rotalia awadi* Souaya.

В нижней зоне *Cibicides ellisi* встречаются миоципсиниды: *Miogypsina intermedia* Drog. и *Miogypsinoidea complanatus mauretanicus* Bronn., а в верхней зоне *Aggerella propinqua* найдены *Praeorbulina transitoria* (Blow), *P. glomerata* (Blow) (Суая относит их к роду *Porticulasphaera*) и появляются единичные *Candorbulina universa* Jedl. и *Biorbulina bilobata* (d'Orb.).

На основании фораминифер толщу глины и мергелей формации Гарандаль, обнажающуюся по вадю Гарандаль, следует коррелировать с бурдигальским ярусом Сирии. Она залегает с разрывом на красноцветных

слоях, условно относимых к олигоцену. Суая не упоминает об аквитанских видах фораминифер (*Globigerinita stainforthi*, *G. dissimilis*, *Globigerina venezuelana*), приводимых Саидом и Эль-Хейни для нижних слоев серии Гарандаль в скважине Абу-Рудейс-2. Поэтому вопрос об отложениях аквитанского яруса остается открытым.

Строение эвапоритовой серии по вади Гарандаль (Суая называет ее Главной гипсовой серией) такое же, как и в скважине Абу-Рудейс-2. Выделяются пять гипсоносных пачек, чередующихся с пачками мергелей и известняков. Мощность последних здесь менее значительна — от 6 до 36 м.

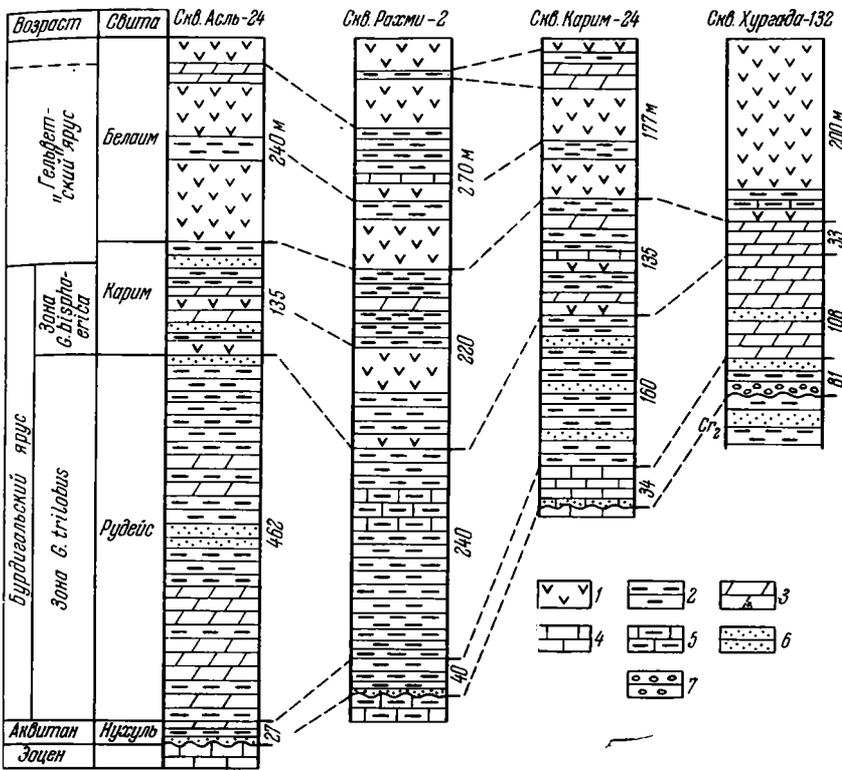
Отложения эвапоритовой серии (за исключением гипсоносных пачек I и V) входят в состав седьмой зоны *Orbulina suturalis*. Комплекс фораминифер состоит из *Orbulina suturalis* Bronn. (= *Candorbulina universa* Jedl.), *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Praeorbulina glomerosa* (Blow), *F. transitoria* (Blow), *Globigerina concinna* Reuss, *Globorotalia foehsi barisanensis* Le Roy, *G. mayeri* Cushman et Ell., *Cibicides ungerianus* (d'Orb.), *C. variolatus* (d'Orb.), *C. dutemplei* (d'Orb.), *Anomalina rotula* d'Orb., *Spiroplectammina carinata* (d'Orb.), *Heterostegina costata* d'Orb., *Quinqueloculina boueana* d'Orb., *Q. laevigata* d'Orb., *Sigmoilina tenuis* (Cz.), *Uvigerina asperula* Cz., *Bolivina dilatata* Reuss.

Следовательно, и в разрезе вади Гарандаль рассматриваемая часть эвапоритовой серии принадлежит нижней половине среднего миоцена (гельветский ярус Сири)¹. В отличие от Саида и Эль-Хейни, Суая не упоминает о *Orbulina universa* d'Orb. Тем самым исчезают последние основания для отнесения эвапоритовой серии с кандорбулинами к тортонскому ярусу.

Представления Суая о возрасте отдельных подразделений миоценовых отложений по вади Гарандаль ошибочны. К бурдигальскому ярусу Суая относит лишь зону *Cibicides ellisi* с миогипсинидами. Вышележащие зоны *Uvigerina semiornata*, *Buliminella cuvillieri*, *Bolivina oligocaenica*, *Bolivina dilatata* включаются в гельветский ярус, а зона *Orbulina suturalis* и зона *Eggerella propinqua*, где появляются единичные *Candorbulina universa* Jedl., — в тортонский ярус. При этом Суая понимает тортонский ярус в объеме тортона Венского бассейна, но не стратотипа тортона Италии. Однако из дальнейшего станет ясным, что они неравноценны по своему содержанию (отложения тортонского яруса в стратотипе располагаются выше слоев с кандорбулинами).

Ошибочность взглядов Суая в известной мере связана с неверным (слишком широким) толкованием целого ряда видов фораминифер: *Elphidium antonina* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *E. advena* Cushman., *Nonion granosus* (d'Orb.), *Discorbis obtusus* (d'Orb.), *Valvulineria complanata* (d'Orb.), *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *Bulimina elongata* d'Orb., *Uvigerina urnula* d'Orb., *U. asperula* Cz., *Cassidulina laevigata* d'Orb., и др. Все они обычны для среднего миоцена; по данным же Суая, диапазон их распространения охватывает и нижний миоцен. Как можно понять из списков литературы в статьях Суая, в ходе определительской работы он ориентировался на микропалеонтологические исследования по среднему миоцену Венского бассейна. Обширная литература о нижнемиоценовой микрофауне, прекрасно описанной в странах Карибского бассейна, осталась вне поля его зрения. Все это вместе взятое и привело, очевидно, к излишне широкому пониманию объема видов фораминифер и к неточной их диагностике.

¹ Как показывают таблицы вертикального распределения фораминифер в работах Суая, первая мергельная пачка, располагающаяся между горизонтами гипсов I и II, почти не содержит кандорбулин. Она относится еще к бурдигальскому ярусу, а граница между нижним и средним миоценом проходит где-то внутри второй пачки мергелей.



13

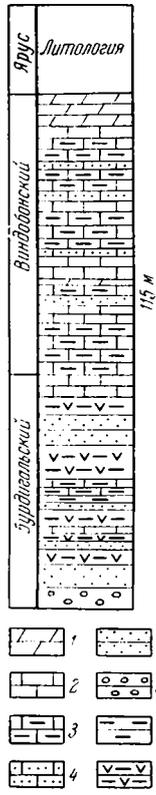
Рис. 13. Корреляция миоценовых отложений района Суэцкого залива, вскрытых скважинами

1 — гипсы; 2 — глины; 3 — мергели; 4 — известняки; 5 — глинистые известняки; 6 — песчаники; 7 — конгломераты

Рис. 14. Разрез миоценовых отложений возвышенности Гельбель-Гарра, по Суая (Souaya, 1963)

1 — мергели; 2 — известняки; 3 — глинистые известняки; 4 — песчанистые известняки; 5 — песчаники; 6 — конгломераты; 7 — глины; 8 — засоленные и заглипсованные глины

14



Проведенное нами (Fahmi, Fakhry, Krashenninikov et al., 1969) изучение фораминифер из миоценовых отложений, вскрытых скважинами Судр-36 и Асл-24 на синайском побережье Суэцкого залива и скважинами Рахми-2, Карим-24 и Хургада-132 на африканском побережье (см. рис. 10), позволило выделить аквитанский, бурдигальский ярусы и нижнюю часть среднего миоцена (условный гельвет).

К аквитанскому ярусу относятся отложения формации Нухуль (рис. 13); мощность их 27—48 м. Видовой состав фораминифер почти одинаков во всех скважинах и не отличается разнообразием. Преобладают планктонные фораминиферы: *Globigerina angustumbilicata* Bolli, *G. praebulloides* Blow, *G. woodi connecta* Jenk., *G. falconensis* Blow, *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), *Globigerinoides trilobus primordius* Bann. et Blow, *Globorotalia siakensis* Le Roy.

Бентосные фораминиферы по количеству экземпляров уступают планктонным. Несколько разнообразнее они в аквитанских отложениях, про-

денных скважинами Рахми-2 и Судр-36. К видам, характерным для аквитанского яруса АРЕ, принадлежат: *Elphidium lobatum* Gall. et Hem., *Bulimina alazanensis* Cushm., *Gyroidina girardana perampla* Cushm. et Stainf., *G. complanata* Cushm. et Stainf., *Cassidulina havanensis* Cushm. et Berm., *Chrysalogonium tenuicostatum* Cushm. et Berm., *Planularia venezuelana* Hedb., *Cibicides mantaensis* (Gall. et Morr.), *C. mexicanus* Nutt. Некоторые из них продолжали существовать и в бурдигальское время.

Микрофауна аквитанских отложений Суэцкого залива сравнительно обедненная. В частности, мы обнаружили здесь единичные экземпляры *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *G. stainforthi* (Bolli, Loeb. et Tapp.), *Globoquadrina praedeheiscens* Blow et Bann. Эти виды стандартны для аквитана Италии, Сирии, Тринидада, Венесуэлы и других стран мира.

Поскольку комплекс фораминифер обедненный, а в составе его преобладают виды, обычные для всего нижнего миоцена, возраст формации Нухуль, строго говоря, находится в пределах: аквитанский ярус — низы бурдигальского яруса. Фораминиферы формации Нухуль исключают олигоцен; фораминиферы и стратиграфическое положение в разрезе не позволяют помещать формацию в среднюю, а тем более в верхнюю часть бурдигальского яруса. Три обстоятельства заставляют отдавать предпочтение аквитанскому возрасту формации Нухуль: 1) наличие *Globigerinoides trilobus primordius*, *Globigerina woodi connecta*, *Elphidium lobatum*, *Gyroidina complanata*, тяготеющих к нижней половине нижнего миоцена; 2) стратиграфическое положение формации Нухуль — непосредственно под отложениями несомненного бурдигала; 3) отсутствие в отложениях формации Нухуль видов фораминифер, типичных только для бурдигальского яруса.

Отложения бурдигальского яруса района Суэцкого залива по фауне фораминифер подразделяются на две части. Применяя терминологию Блоу (Blow, 1956), нижнюю из них можно назвать зоной (подзоной) *Globigerinoides trilobus* и верхнюю — зоной (подзоной) *Globigerinoides bisphaerica*.

Зоне *Globigerinoides trilobus* соответствуют отложения формации Рудейс мощностью от 84 до 408 м. По количеству экземпляров доминируют планктонные фораминиферы: *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadrata* Bronn., *Globigerina foliata* Bolli., *G. falconensis* Blow, *G. angustiumbilicata* Bolli., *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. deheiscens* (Chapm. Parr et Coll.), *G. langhiana* Cita et Gel., *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell. В некоторых ассоциациях фораминифер резко преобладают глобигерины, в других — глобигериноидесы.

Бентосные фораминиферы представлены *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Virgulinea pertusa* (Reuss), *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Uvigerina striatissima* Perc., *Bulimina alazanensis* Cushm., *Caucasina* sp., *Anomalina pseudogrosserugosa* Colom, *Baggina indica* (Cushm.), *Gyroidina girardana perampla* Cushm. et Stainf., *Cibicorbis herricki* (Hadl.), *Cibicides mexicanus* Nutt., *Bolivina* aff. *alata* (Seg.), *B. hebes* Macf., *Cribronion dollfusi* (Cushm.), *Elphidium ortenburgergensis* (Egger), *E. onerosum* Bogd., *Pleurostomella rimosa* Cushm. et Berm.

К зоне *Globigerinoides bisphaerica* относятся отложения формации Карим (без самой ее верхней части). Наибольшие мощности ее отмечены в скважинах Рахми-2 и Асл-24 (соответственно, 200 м и 111 м). В скважине Карим-24 мощность сокращается до 84 м, а в скважине Хургада-132 даже до 14 м. Микрофауна рассматриваемой зоны содержит практически те же виды фораминифер, что и нижняя часть бурдигальского яруса, но с ними ассоциируют многочисленные *Globigerinoides bisphaerica* Todd и несколько более редкие *Praeorbulina glomerata* (Blow),

P. transitoria (Blow). В скважине Рахми-2 установлены редкие *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva. В верхней части подзоны присутствуют единичные *Candorbulina universa* Jedl.

В скважине Хургада-132 обнаружены довольно многочисленные *Miogypsina* sp. Плохая их сохранность затрудняет определение до вида, но сам факт нахождения миогипсин в отложениях зоны *Globigerinoides bisphaerica* имеет принципиальное значение.

Как и аквитанский планктон, бурдигальские планктонные фораминиферы отличаются обедненностью — редки *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, виды *Globoquadrina* и *Globorotalia*, отсутствует *Globigerinella insueta* Cushm. et Stainf.

Нижнюю часть среднего миоцена (гельвет) составляют самые верхние слои формации Карим и часть эвапоритовой серии от пачки Баба до пачки Хаммам-Фараун включительно. Мощность фаунистически доказанного гельвета варьирует от 213 м в скважине Асл-24 до 55 м в скважине Карим-24.

Отложения гельветского яруса характеризуются обильными *Candorbulina universa* Jedl. Этому виду сопутствуют *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerinoides irregularis* Le Roy, *G. trilobus* (Reuss), *Globorotalia obesa* Bolli, *Globigerina concinna* Reuss. В подчиненном количестве экземпляров и преимущественно в низах гельвета продолжают встречаться *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *Fraorbulina transitoria* (Blow), *P. glomerosa* (Blow), *Globoquadrina atispira* (Cushm. et Jarv.).

Бентосные фораминиферы представлены *Cibicides nucleatus* (Seg.), *C. dutemplei* (d'Orb.), *C. ungerianus* (d'Orb.), *C. boueanus* (d'Orb.), *Anomalina rotula* d'Orb., *Ammonia beccarii* (L.), *Cancris brongnartii* (d'Orb.), *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *Eponides schreibersii* (d'Orb.), *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), *Nonion granosus* (d'Orb.), *Bolivina dilatata* Reuss, *Bulimina pupoides* d'Orb., *Heterostegina costata* d'Orb., *Epistomina partschiana* (d'Orb.), *Lenticulina imperatora* (d'Orb.), *Spiroplectamina carinata* d'Orb.

Нижняя граница гельветского яруса достаточно ясная, ибо относящиеся к гельвету самые верхние слои формации Карим содержат очень хорошую микрофауну. Положение верхней границы гельвета неопределенное по следующим причинам. Как правило, прослоям глин и мергелей среди гипсов свойственна обедненная фауна фораминифер. Но в скважине Асл-24 в мергелях пачки Хаммам-Фараун встречен великолепный комплекс планктонных фораминифер — обильные *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.) и др. Эта микрофауна однозначно определяет возраст пород пачки Хаммам-Фараун (и ее аналогов в других скважинах) как гельветский (дотортонский, с точки зрения объема стратотипа тортонского яруса Италии). Однако из вышележащих слоев эвапоритовой серии фораминиферы не известны. В силу этого не исключено, что верхняя часть эвапоритовой серии включает, помимо верхнего миоцена и тортона, самые верхние слои гельвета.

Границы упоминаемых литостратиграфических подразделений (формаций) не совсем точно совпадают с хроностратиграфическими границами. Например, в скважине Судр-36 самая верхняя часть формации Нухуль относится уже к бурдигалу. В скважине Асл-24 базальные слои формации Рудейс содержат аквитанскую микрофауну. Граница нижнего и среднего миоцена проходит внутри однообразных глин верхней части формации Карим, а не по подошве эвапоритовой серии. Однако эти расхождения не очень существенны, и формации Нухуль, Рудейс, Карим и нижняя часть эвапоритовой серии (до пачки Хаммам-Фараун) по своему значению близки к свитам, т. е. вспомогательным стратиграфическим единицам.

Как видим, наши представления о возрасте подразделений миоценовых отложений Суэцкого залива весьма значительно отличаются от взглядов Суая (Souaya, 1966b, c), Саида и Эль-Хейни (Said, El-Heiny, 1967). Отличны они и от взглядов Васфи (Wasfi, 1969), который явно завышает границу нижнего и среднего миоцена. Васфи относит к нижнему миоцену не только формации Нухуль, Рудейс, Карим, но и нижнюю часть эвапоритовой серии с кандорбулинами. Средний миоцен он начинается пачкой Хаммам-Фараун.

Кердани (Kerdany, 1968), подразделяющий миоцен Суэцкого залива на семь местных биостратиграфических зон, вопроса о их возрасте не касается. Следует отметить близкое совпадение интервалов стратиграфического распространения ряда руководящих видов планктонных фораминифер по данным Кердани и в нашей интерпретации. По мнению Кердани, *Praeorbulina glomerosa* и *P. transitoria* появляются в самой верхней части формации Рудейс (в пачке Мрейр). На этом уровне нами наблюдались очень редкие экземпляры *P. glomerosa* и *P. transitoria* и граница зон *Globigerinoides trilobus* и *Globigerinoides bisphaerica* проводилась выше (в кровле формации Рудейс). Нельзя исключать возможность некоторого понижения рассматриваемой границы (по подошве пачки Мрейр), поскольку изменение планктонных фораминифер на границе зон (подзон) *Globigerinoides trilobus* и *Globigerinoides bisphaerica* весьма постепенное.

Узкая полоса выходов миоценовых отложений прослеживается почти вдоль всего красноморского побережья АРЕ, но изучены они еще слабо. К югу от Кусейра миоцен начинается гравелитами, песчаниками и различными известняками (песчанистыми, органогеннообломочными, водорослевыми и коралловыми). Мощность их не менее 120 м. В этих породах Суая (Souaya, 1963a) установил: *Borelis melo* (F. et M.), *Heterostegina aff. costata* d'Orb., *Streblus beccarii* (L.), *Spiroplectamina carinata* d'Orb., выделив биостратиграфическую зону *Borelis melo*. Далее следует пачка (до 150 м) массивных гипсов и ангидритов с редкими линзами хемогенных известняков. Гипсы сменяются пресноводными мергелями и песчаниками небольшой мощности (30 м).

Описанный комплекс пород Суая относит к нерасчлененному миоцену. Если *Borelis melo* действительно появляется с базальных слоев, то нижний миоцен у Кусейра отсутствует, и средний миоцен ложится прямо на кристаллический фундамент.

Миоценовые отложения района Суэцкого канала формировались на устойчивом блоке Африканской платформы. Они маломощны и мелководны и обычно лишены планктонных фораминифер, что сильно отличает их от осадков миоцена грабена Суэцкого залива. К югу от Большого Горького озера миоцен обнаружен к востоку и к западу от Суэцкого канала (возвышенности Гебель-Атака, Гебель-Гарра, Гебель-Гинейфа). Распределению фораминифер в отложениях этого возраста посвящены исследования Макфэдиена, Суая, Саида, Басиуни, Метвалли (Macfadyen, 1930; Souaya, 1961, 1963b; Said, Basiouni, 1958; Said, Metwalli, 1963).

В 1960 г. мы имели возможность познакомиться с разрезом миоцена в обрывах Гебель-Гинейфа.

В районе Суэца миоцен трансгрессивно залегает на континентальном олигоцене или более древних породах. Достоверный аквитанский ярус не установлен. К бурдигальскому ярусу относится пачка чередования серых, зеленых и красноватых глин, песчаников, песчаных и детритусовых известняков (рис. 14). В них обнаружены: *Miogypsina intermedia* Droog., *M. cushmani* Vaugh., *Miogypsinoides complanatus mauretanicus* Bronn., *Nephrolepidina* sp., *Operculina complanata* (Defr.), *O. carpenteri* (Silv.), *Heterostegina heterostegina* (Silv.), *Bolivina scalprata miocenica* Macf., *Elphidium flexuosum* (d'Orb.), *Loxostomum digitale*

(d'Orb.), *Stomatorbina* ex gr. *concentrica* (Park. et Jon.), *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Virgulinnella pertusa* (Reuss) и редкие планктонные формы — *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Cassigerinnella chipolensis* (Cushm. et Pont.).

Средний миоцен (виндобонский ярус) сложен чередованием водорослево-коралловых биогермных и органогеннообломочных известняков с песчаниками и глинами серых и зеленоватых окрасок. Комплекс фораминифер включает: *Borelis melo* (F. et M.), *B. haueri* (d'Orb.), *Heterostegina costata* d'Orb., *H. frizzelli* Souaya, *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *E. rugosum* (d'Orb.), *Spiroplectamina carinata* (d'Orb.), *Quinqueloculina laevigata* d'Orb., *Pyrgo bulloides* (d'Orb.), *Nonion granosus* (d'Orb.), *Globigerina concinna* Reuss, *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.) и некоторые другие.

Для миоценовых отложений восточного берега Суэцкого канала Макфэдиен приводит обширный список фораминифер, но распределение их по разрезу детально не анализируется. Очевидно, Макфэдиен имел дело с бурдигальскими и среднемиоценовыми осадками. Действительно, некоторые из изображенных им видов характерны для бурдигальского яруса — *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Baggina indica* (Cushm.), *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Plectofrondicularia raricosta* (Karr.), *P. interrupta* (Karr.), *P. trinitatis* Cushm. et Jarv., *Amphimorphina* aff. *haueriana* Neug., *Bolivina hebes* Macf., *B. alata* Seg., *Caucasina* sp., *Virgulinnella pertusa* (Reuss), *Pleurostomella alternans* Schw, (некоторые определения видов у Макфэдиена неточны, поэтому названия фораминифер даны в нашей интерпретации).

Другие виды обычны для среднего миоцена — *Anomalina rotula* d'Orb., *Siphonina reticulata* (Cz.), *Cancris brongnartii* (d'Orb.), *Epistomina partschiana* (d'Orb.), *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *Bulimina buchiana* d'Orb., *B. aculeata* d'Orb., *Reophax papillosus* (Neug.), разнообразные лягениды.

В разрезе Гебель-Гинейфа миоцен заканчивается плотными мелкозернистыми или выщелоченными известняками, практически лишенными фауны. Мы встретили лишь мелких устриц, аналогичных устрицам из верхнемиоценовых отложений района Латакии в Сирии. Несколько западнее Суэца (возвышенность Гебель-Атака) эти известняки замещаются известковистыми песчаниками и песчанистыми глинами. В некоторых прослоях обнаружены обильные пресноводные гастроподы (*Buliminus*, *Planorbis*), в других — смесь морских и пресноводных форм. Садек (Sadek, 1926) относит пески и глины Гебель-Атака к верхнему миоцену, считая их фаціальным аналогом серии эвапоритов и известняков с *Lithothamnion* Суэцкого залива. С подобным выводом можно согласиться лишь отчасти. Пески и глины с пресноводными гастроподами и известняки с мелкими устрицами, очевидно, имеют верхнемиоценовый возраст, но их следует коррелировать с самыми верхними горизонтами эвапоритовой серии и низами немой песчано-глинистой толщи Суэцкого залива.

Мощности миоценовых отложений в районе Суэцкого канала невелики. Они варьируют в пределах 60—150 м.

По мнению Саида и Басиуни (Said, Basiouni, 1958), миоценовая впадина Суэцкого залива была отделена от Средиземного моря тектоническим выступом — подводным порогом в районе Суэца. Это поднятие оказало существенное влияние на весь ход геологического развития в зоне Суэцкого канала и Суэцкого залива. В олигоценовое время вся рассматриваемая территория была охвачена регрессией — осадки олигоцена отсутствуют или же представлены континентальными образованиями. В начале нижнего миоцена сюда снова проникли воды Средиземного моря. В связи со сложным палеорельефом (погруженные и относительно при-

поднятые тектонические блоки) разрезы начинаются отложениями либо аквитанского яруса, либо бурдигальского. Существование подводного порога у Суэца дало себя знать в конце нижнего миоцена — верхи бурдигальского яруса и весь средний миоцен в зоне Суэцкого канала характеризуются стеногалинной фауной; к югу от порога мергели, глины и известняки с планктонными и бентосными фораминиферами чередуются с мощными горизонтами гипсов и солей (эвапоритовая серия). В верхнем миоцене режим нормальной солености был нарушен и к северу от порога у Суэца; отложения этого возраста здесь регрессивны.

В зоне Суэцкого залива к этому времени относится формирование фаунистически немых пород самой верхней части эвапоритовой серии и низов песчано-глинистой толщи.

СУДАН (ПОБЕРЕЖЬЕ КРАСНОГО МОРЯ)

Разумеется, Судан нельзя причислять к странам Восточного Средиземноморья. Но развитие на его красноморском побережье миоценовые отложения сходны с одновозрастными осадками северо-восточной части АРЕ. Поэтому миоцен Судана удобнее рассмотреть в настоящем разделе нашей работы.

Миоценовые отложения, обнажающиеся на побережье Красного моря от Порт-Судана на юге до границы с АРЕ на севере, подразделяются Сестини (Sestini, 1965) на четыре формации.

Миоцен начинается формацией Магерсум. В районе Порт-Судана к ней относится толща неправильного чередования гравелитов, песков и глин мощностью от 30 до 165 м. Фауны почти нет. Севернее, у залива Донгунаб мощности возрастают во много раз, достигая 1000—1500 м. В состав формации здесь входят массивные соли, гипсы, ангидриты с прослоями красноцветных песчаников, гравелитов, глин и мергелей. По мнению Сестини, основная масса пород формации Магерсум имеет континентальное и лагунное происхождение; наличие маломощных горизонтов с бедной морской фауной говорит о кратковременных инвазиях моря. Возраст формации Сестини определяет условно в пределах нижнего миоцена — нижней части среднего миоцена.

Выше залегает формация Хор-Эйт, где хемогенных пород не наблюдается. Нижние две трети формации представлены переслаиванием песчаников, гравелитов и известняков, в верхней трети преобладают известняки с кораллами, *Ostrea gryphoides* Schloth. и другими моллюсками. Возраст ее несомненно среднемиоценовый.

Далее следует формация Абу-Имама. Она начинается пачкой песчаников, сменяемых по разрезу оолитовыми и биогермными известняками с литотамниями, милиолидами, пенероплидами, *Borelis melo* (F. et M.), *Operculina complanata* Defr., *Heterostegina heterostegina* (Silv.). Мощность известняков формации Абу-Имама весьма постоянна — 40—45 м. По возрасту формация также относится к среднему миоцену.

Заканчивается миоцен формацией Донгунаб. У залива Донгунаб она сложена гипсами, солями, глинами и песчаниками мощностью до 700 м. К югу мощность формации сокращается, а соли выпадают из разреза. Фауны в породах этого литостратиграфического подразделения не найдено. Сестини считает формацию Донгунаб верхнемиоценовой.

Таким образом, в разрезе миоценовых отложений Судана имеется две соленосно-гипсоносных формации (Магерсум и Донгунаб), разделенных слоями с морской фауной (формации Хор-Эйт и Абу-Имама). Крайне ограниченные сведения о микрофауне миоцена Судана не позволяют проводить точную корреляцию с миоценовыми осадками северо-восточной части АРЕ. Надо полагать, формации Хор-Эйт, Абу-Имама и Донгунаб (средний — верхний миоцен) отвечают эвапоритовой серии

АРЕ. Гораздо сложнее вопрос о формации Магерсум — она может замещать (хотя бы частично) глинисто-мергельные породы серии Гарандаль с богатой морской фауной бурдигала. Создается впечатление, что количество прослоев и толщ с морской фауной в миоценовых отложениях Суэцкого залива и Красного моря уменьшается с севера на юг.

* * *

После обзора миоценовых отложений Восточного Средиземноморья нетрудно заметить две особенности. На протяжении миоценового времени: 1) изменение фауны фораминифер в разных областях обнаруживает определенные черты сходства (такой вывод можно сделать несмотря на слабую изученность миоценовых фораминифер Кипра, Турции, Ливана и отчасти АРЕ; 2) геологическое развитие территории Восточного Средиземноморья в своих главных чертах было единообразным.

В последовательности ассоциаций фораминифер четко видна следующая закономерность. Миоцен начинается слоями с комплексом *Globigerinita dissimilis*, *G. stainforthi*, *Globigerina venezuelana*, *Globoquadrina praedehiscens*, *Globigerinoides trilobus* (Сирия, Израиль, Кипр, зона Суэцкого залива в АРЕ). Эта микрофауна сменяется комплексом фораминифер, включающим *Globoquadrina dehiscens*, *G. altispira*, *Globigerinatella insueta*, *Globigerinoides trilobus*, *G. bisphaerica*, *Globigerina bollii*, *Praeorbulina glomerata*, *P. transitoria* (Сирия, Израиль, Кипр, Турция, АРЕ).

Стратиграфически выше располагаются отложения с *Candorbulina universa*, *Biorbulina bilobata*, *Hastigerina siphonifera*, *Globorotalia fohsi*, *G. obesa*, *Globigerina concinna* (Сирия, Израиль, Турция, Кипр, АРЕ).

Далее выделяются отложения с *Orbulina universa*, *Globorotalia mernardii*, *G. scitula*, *Globigerinoides obliqua*, *G. bollii*, *Globigerina nepenthes* (Сирия, Израиль, Кипр).

Заканчивается миоцен осадками с *Globorotalia apertura*, *G. involuta*, *Globigerinita apenninica*, *Globigerina apertura*, *Bulimina echinata*, *Uvigerina gaudryinoides*, *Globorotalia margaritae* (Сирия). Конечно, называя несколько руководящих форм для каждого комплекса, мы подразумеваем все входящее в него разнообразие видов.

Возраст отложений с перечисленными ассоциациями фораминифер трактуется по-разному, но сейчас не это главное. Важно то, что в различных странах Восточного Средиземноморья они сменяют друг друга во времени в одинаковой последовательности. Схема принципиального сопоставления миоценовых отложений стран Восточного Средиземноморья приведена на табл. 1.

Конец олигоцена в Сирии, Турции, Ливане и на северо-востоке АРЕ отмечен крупной регрессией. Миоцен залегает трансгрессивно. Лишь на западе Израиля и в отдельных структурах с устойчивой тенденцией к прогибанию (грабен Эль-Габ в Сирии и, возможно, некоторые прогибы Кипра) морские осадки олигоцена согласно сменяются миоценовыми. Трансгрессия началась в аквитанское время (Сирия, Турция, АРЕ). В бурдигальское время иногда наблюдается некоторое ее расширение (Турция, Ливан, АРЕ). Своего максимума трансгрессия достигла в среднем миоцене, но на различных его этапах. На территории Сирии, Турции, Ливана этот максимум отвечает нижней половине среднего миоцена («гельветский» век); в Израиле пик трансгрессии падает на вторую половину среднего миоцена (тортонский век). Чаше же тортонские отложения входят в регрессивную серию (Турция, Сирия, отчасти зона Суэцкого залива и Красного моря в АРЕ). Несомненно, своего максимума регрессия достигла в верхнем миоцене. Это выражается в том, что верхнемиоценовые осадки занимают ограниченные площади (Сирия и, ве-

Таблица 1

Последовательность комплексов фораминифер в миоценовых отложениях Восточного Средиземноморья

Возраст, по автору		Сирия	Турция	Кипр	Израиль	АРЕ (Суэцкий залив)
Верхний миоцен	Мессинский ярус	<i>G. margaritae</i> , <i>G. apertura</i> , <i>G. involuta</i> , <i>G. riveroae</i> , <i>G. obliquus extremus</i> , <i>G. nepenthes</i> , <i>Bulimina aculeata</i> , <i>B. echinata</i>				
Средний миоцен	Торгонский ярус	<i>O. universa</i> , <i>G. obliquus</i> , <i>G. bollii</i> , <i>G. nepenthes</i> , <i>G. bulbosa</i> , <i>G. decorata</i> , <i>G. menardii</i> , <i>G. leiguae</i> <i>ensis</i>	Обильные фораминиферы (списков нет)	<i>O. universa</i> , <i>G. menardii</i> , <i>G. scitula</i>	<i>G. menardii</i> , <i>G. scitula</i> , <i>G. mitrus</i> , <i>G. obliquus</i> , <i>G. bollii</i> , <i>G. nepenthes</i> , <i>Sph. seminulosa</i>	
	«Гельветский» ярус	<i>C. universa</i> , <i>B. bilobata</i> , <i>H. siphonifera</i> , <i>G. irregularis</i> , <i>P. glomerata</i> , <i>G. larmei</i> , <i>G. concinna</i> , <i>G. fohsi</i>	<i>Cardorbulina</i> , <i>Heterostegina</i>	<i>C. universa</i> , <i>B. bilobata</i> , <i>G. fohsi</i> , <i>G. mayeri</i>	<i>C. universa</i> , <i>B. bilobata</i> , <i>G. praemenardii</i> , <i>G. obesa</i> , <i>G. bisphaericus</i> , <i>G. irregularis</i> , <i>G. concinna</i>	<i>C. universa</i> , <i>B. bilobata</i> , <i>H. siphonifera</i> , <i>G. irregularis</i> , <i>G. obesa</i> , <i>G. concinna</i>
Нижний миоцен	Бурдигальский ярус	<i>G. trilobus</i> , <i>G. bisphaerica</i> , <i>G. subquadratus</i> , <i>G. altispira</i> , <i>G. dehisceus</i> , <i>G. insueta</i> , <i>G. barisae</i> <i>ensis</i> , <i>G. bollii</i> , <i>P. glomerata</i> , <i>P. transitoria</i>	<i>Globigerinoides</i> sp. sp., <i>Heterostegina assilinoidea</i> , <i>H. praecursor</i>	<i>G. altispira</i> , <i>G. dehisceus</i> , <i>G. bisphaerica</i> , <i>G. trilobus</i> , <i>Cribrochamberia dollfusi</i>	<i>G. insueta</i> , <i>G. laighiana</i> , <i>G. altispira</i> , <i>G. bisphaericus</i> , <i>G. trilobus</i> , <i>P. glomerata</i> , <i>P. transitoria</i>	<i>G. trilobus</i> , <i>G. subquadratus</i> , <i>G. bisphaerica</i> , <i>P. glomerata</i> , <i>G. laighiana</i> , <i>G. dehisceus</i> , <i>G. falconensis</i>
	Аквантанский ярус	<i>G. dissimilis</i> , <i>G. stajforthi</i> , <i>G. venezuelana</i> , <i>G. woodi</i> , <i>G. falconensis</i> , <i>G. trilobus</i> , <i>G. praedehisceus</i> , <i>T. siakensis</i>		<i>G. dissimilis</i> , <i>G. venezuelana</i> , <i>G. cf. ciperocensis</i>	<i>G. primordius</i> , <i>G. trilobus</i> , <i>G. dissimilis</i> , <i>G. praedehisceus</i> , <i>G. venezuelana</i> , <i>C. chipoleensis</i> , <i>G. kugleri</i>	<i>G. primordius</i> , <i>G. woodi</i> , <i>G. falconensis</i> , <i>G. siakensis</i> , <i>Elphidium lobatum</i> , <i>Bulimina alazanensis</i>

Примечание. В таблицах 1, 3, 4 и на рисунках 11, 13, 23, 26, 27 родовые названия планктонных фораминифер даны сокращенными.

роятно, Турция), либо отсутствуют совсем (Ливан, Израиль, Иордания). Кроме того, верхний миоцен представлен гипсоносными и соленосными толщами (Сирия, Турция, возможно верхи эвапоритовой серии в АРЕ) или песчаниками, глинами и известняками с бедной морской, солоноватоводной и пресноводной фауной (зона Суэцкого залива и Суэцкого канала в АРЕ). Плиоценовое время характеризуется новой трансгрессией (Сирия, Кипр, Турция, Израиль, АРЕ), но размеры ее значительно меньшие, нежели размеры миоценовых трансгрессий.

Гипсоносные и соленосные толщи Восточного Средиземноморья в пределах миоценового времени разновозрастны. В зоне Суэцкого залива хемогенные осадки появились в кровле бурдигальского яруса (до момента широкого распространения кандорбулин и биорбулин). Накопление их продолжалось в гельветское время и, возможно, в тортоне и верхнем миоцене (верхняя эвапоритовая формация). В остальных странах Восточного Средиземноморья гипсы приурочены к отложениям верхнего миоцена — Сирия, Кипр, Турция (впадина Александретты). Правда, фаунистических доказательств верхнемиоценового возраста гипсоносных слоев Кипра и Турции нет. Но их положение в разрезах настолько сходное (между осадками тортона и плиоцена с богатой фауной), что напрашивается вывод о синхронности гипсоносных отложений Сирии, Кипра и Турции.

Нужно полагать, в ближайшие годы мощные толщи миоценовых осадков Турции, Кипра и северо-востока АРЕ будут расчленены (по фауне фораминифер) более детально, и тогда ход геологического развития Восточного Средиземноморья на протяжении миоцена будет выяснен с несравненно большими подробностями.

СЕВЕРНОЕ СРЕДИЗЕМНОМОРЬЕ

Северное Средиземноморье является той областью, где находятся почти все стратотипические разрезы ярусов миоцена (за исключением гельветского), а степень изученности миоценовых отложений и содержащейся в них микрофауны весьма высока. Поэтому миоцен Южной Франции, Италии, Албании, Греции, Испании, островов Мальорка и Сицилия представляет для нас живейший интерес.

ЮЖНАЯ ФРАНЦИЯ

На территории Южной Франции миоцен развит в двух изолированных районах. Первый из них находится на юго-востоке, по долине р. Роны к северу от Марселя. Этот так называемый Ронский бассейн открывался непосредственно в миоценовое Средиземное море, а на севере переходил во Внешнеальпийский прогиб. Второй район расположен на юго-западе, в Аквитании, и известен под названием Аквитанского бассейна или залива. Он открывался в сторону миоценового Атлантического океана, а на востоке заканчивался слепо. Следовательно, с точки зрения палеогеографии Аквитанский залив принадлежит к акватории миоценового Атлантического океана. В раздел «Северное Средиземноморье» мы включаем его чисто условно. Такое отклонение от географического принципа при изложении материала диктуется необходимостью как можно быстрее познакомиться со стратотипами аквитанского и бурдигальского ярусов, находящихся на территории Аквитании. Своего рода извиняющим обстоятельством служит большая близость миоценовой фауны Аквитании и Средиземноморья. Например, Жинью (1952, стр. 506) писал, что фауна миоценовых отложений Аквитанского залива «ничем существенным не отличается от фауны Средиземноморского бассейна». Аналогичного взгляда придерживается и Кокс (Cox in Eames et al., 1962). Последний относит юго-западную Францию (Аквитанию) к Атлантической подпровинции Средиземноморской провинции, резко противопоставляя ее Северо-Европейской провинции. Сообщения же Аквитанского залива со Средиземным морем осуществлялось вокруг Пиренейского полуострова — Северо-Бетским проливом на юге Испании и Южно-Рифским проливом на севере Марокко и Алжира.

Центральная равнинная часть Аквитании покрыта довольно мощным чехлом четвертичных отложений. Естественные выходы миоцена существуют на севере — левобережье р. Гаронна в районе Бордо и отчасти на юге — по р. Адур и ее притокам. В центре Аквитанского бассейна и на низменном побережье Атлантического океана (Ланды) миоценовые осадки вскрыты многочисленными скважинами (рис. 15).

По периферии Аквитанского бассейна развиты мелководные и мало-мощные песчаники, глины, ракушечники с бентосными фораминифера-

ми — все левобережье Гаронны на юг и юго-восток от Бордо (общее название этого района — Борделе). В центральных частях бассейна мощность отложений возрастает, широким распространением пользуются глины и мергели, а наряду с бентосными фораминиферами много планктонных форм. Поэтому строение миоценовых отложений Борделе и Ланд мы рассмотрим раздельно.

Фауне фораминифер и стратиграфии миоцена Аквитании посвящено большое количество работ.

Д'Орбиньи был, очевидно, первым исследователем, обратившим внимание на микрофауну нижнего миоцена юго-западной Франции. К сожалению, он не опубликовал специальной статьи, а включил описание миоценовых фораминифер в свои монографии за 1826 г. и 1852 г. Эти старые издания трудно доступны, и мы познакомились с видами, установленными д'Орбиньи, по Каталогу фораминифер Эллиса и Мессины (Eliis, Messina, 1940—1953).

Непосредственно микрофауне из стратотипов аквитана и бурдигала посвящена монография Дрогера, Каасшитера и Кея (Drooger et al., 1955), а планктонным фораминиферам — статьи Дженкинса (Jenkins, 1964, 1966). Описания фораминифер из осадков нижнего и среднего миоцена Аквитании содержатся в ряде других работ (Caralp, Julius, 1960; Cushman, 1929, 1936, 1939; Julius, 1961a; Hardenbol, 1966; Lalicker, 1935; Poignant, 1965, 1967; Rey, 1958; Sigal, 1949, 1950).

Особое положение занимают монографии Кювийе и Сакаля (Cuvillier, Szakal, 1949), Сакаля и Дебурля (Szakal, Debourle, 1957) о бентосных и планктонных фораминиферах из мезозойских и третичных отложений Аквитании. В них приводятся описания и изображения довольно многих миоценовых видов фораминифер, в том числе интересующих нас в первую очередь планктонных видов — *Orbulina universa* d'Orb., *O. bilobata* d'Orb., *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.) и др. Однако распределение их по разрезу не анализируется, стратиграфический интервал дается просто как «миоцен». Естественно, это в некоторой степени обесценивает значение монографии.

При расчленении осадков нижнего миоцена Аквитании важную роль играют крупные фораминиферы — миогипсиниды. Они рассматриваются в работах Караль, Гавуаль, Виньо, Пуаньян (Caralp, Gavoille, 1962, 1964; Caralp et al., 1963; Gavoille, Vigneaux, 1963, 1964; Poignant, 1962).

Не менее многочисленны и исследования биостратиграфического порядка, основанные на фауне фораминифер. Они принадлежат Альвинри, Караль, Муа, Виньо, Жюлиус, Лями, Вейлон, Пуаньян, Сёс, Манье и др. (Alvinerie et al., 1964, 1966; Caralp et al., 1963, 1966; Caralp, Lamu, 1965; Caralp, Vigneaux, 1961a; Julius, 1960, 1961b, 1963; Moyes et al., 1955; Poignant, 1966, 1968; Sourdillon, 1960; Szöts et al., 1964).

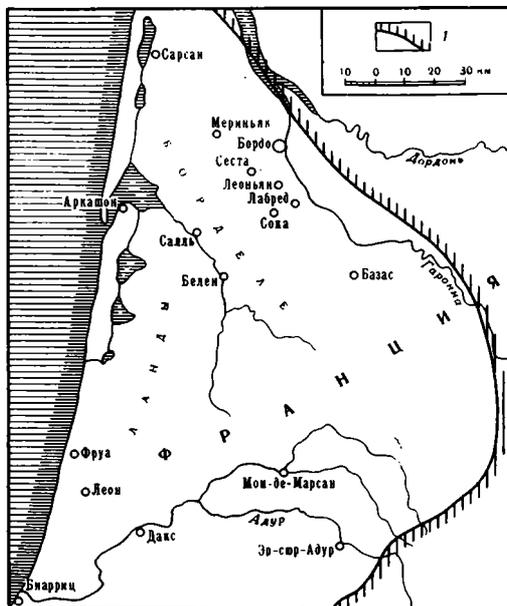


Рис. 15. Неогеновый бассейн Аквитании, по Караль, Жюлиус, Муа, Виньо (Caralp et al., 1966)

1 — граница бассейна

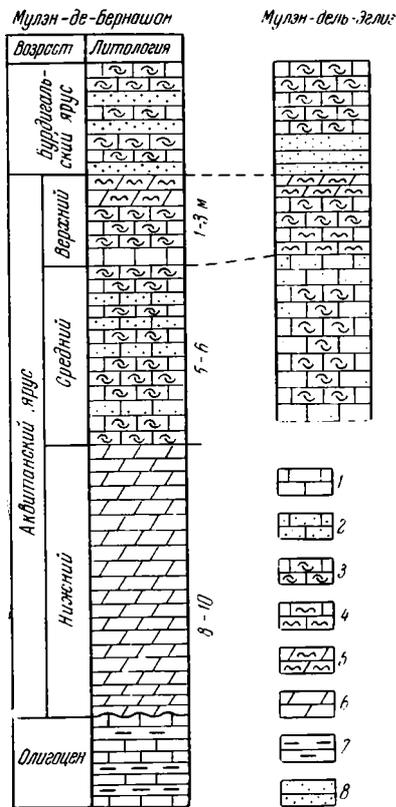


Рис. 16. Стратотипический разрез аквитанского яруса, по Дрогеру, Каасшигер и Кей (Drooger, Kaasschieter, Key, 1955)

1 — известняки; 2 — песчаные известняки; 3 — органогеннообломочные известняки и ракушечники; 4 — известняки с озерной фауной; 5 — мергели с озерной фауной; 6 — мергели; 7 — глины; 8 — песчаники

Наконец, отметим работы общего плана Караль, Виньо, Чепреги-Мезнерич, Дрогера, Сёч, Манье, Муа, Вейлона, Рутша, в которых поднимаются принципиальные вопросы ярусного деления нижнего миоцена Аквитании и где неизменно фигурирует микрофауна (Caralp, Vigneaux, 1961b; Csepreghy-Meznerics, 1964; Drooger, 1958a, 1960, 1964; Rutsch, 1951; Szözt, 1965; Vigneaux et al., 1954).

Перейдем теперь к обзору миоценовых отложений Аквитанского бассейна.

К северо-восточной полосе естественных выходов (Борделе) приурочены стратотипы аквитанского и бурдигальского ярусов. Они сложены чередованием мелководных морских, солоноватоводных и озерных осадков; общая мощность не превышает 30—40 м.

Обнаженность здесь очень плохая. Небольшие выходы пород расположены в руслах маленьких речек, впадающих слева в Гаронну. Непосредственная их корреляция в поле весьма затруднительна, а подчас вообще невозможна (Drooger et al., 1955). Объясняется это тем, что при практически горизонтальном залегании породы характеризуются неотчетливой слоистостью, а высота обнажений по отношению к дну долины примерно одна и та же (первые метры). Эти изолированные выходы разделены задернованными участками и купами кустарников. На территории Борделе нет ни одного разреза, в котором можно было бы сразу проследить аквитанский и бурдигальский ярусы в их полном объеме. Недаром Жинью (1952, стр. 529) писал, что изучение стратиграфии нижнемиоценовых отложений Борделе «является весьма неблагоприятной задачей».

Стратотипический разрез отложений аквитанского яруса расположен вдоль долины маленькой речки Сен-Жан-д'Этамп, между селениями Лабред и Сока. Собственно, он состоит из трех небольших обнажений (Мулан-де-Бернашон, Ларье и Мулан-дель-Эглиз), плохо сопоставимых друг с другом (рис. 16). Осадки аквитана трансгрессивно и с размывом залегают на белых озерных известняках с *Helix* и *Limnea*, условно относимых к хаттскому ярусу (верхний олигоцен). Начинается аквитанский ярус белыми и голубоватыми мергелями с харовыми водорослями и солоноватоводными остракодами, фораминиферы отсутствуют. Выше следуют желтоватые пески, серо-голубоватые песчаные мергели и песчаные ракушечники (фалены), местами содержащие обильную фауну моллюсков. Эти породы покрываются пластом (0,1—1,0 м) пористых брекчированных известняков озерного происхождения; иногда они не-

мые, в других случаях — с многочисленными раковинами *Limnea* и *Planorbis*. Далее снова залегают желтые пески и фалены с морской фауной. Заканчивается аквитан озерными известняками и мергелями с *Helix*, *Planorbis*, *Limnea*, *Paludina*. Мощность осадков этого яруса 17—14 м. В стратотипическом разрезе аквитан подразделяют на нижний, средний и верхний. Подобное расчленение явно отражает чередование в разрезе осадков, образовавшихся в условиях различной солёности и, естественно, содержащих разную фауну. Установление нижнего, среднего, верхнего аквитана в других районах северной Аквитании (Базас, Ажен) встречается с непреодолимыми трудностями.

Поскольку аквитанский ярус в стратотипе и смежных районах Борделе представлен мелководными отложениями, планктонные фораминиферы редки и малочисленны. В одном образце из обнажения у Мулэн-дель-Эглиз Блоу и Беннер (Eames et al., 1962) обнаружили *Globigerina ciperoensis* Bolli и *G. praebulloides* Blow. Более обширен список планктонных фораминифер, приводимый Дженкинсом и Сёч (Jenkins, 1964, 1966; Szöts, 1969) — *Globigerina woodi* Jenk., *G. woodi connecta* Jenk., *G. angustiumbilitata* Bolli, *G. praebulloides* Blow, *G. ciperoensis* Bolli, *G. juvenilis* Bolli, *G. ouachitaensis* Howe et Wall., *G. angulisuturalis* Bolli, *G. leroyi* Blow et Bann., *Globigerinoides primordius* Blow et Bann., *G. trilobus* (Reuss), *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.), *Globorotalia continuosa* Blow, *G. semivera* (Horn.).

Бентосные фораминиферы более разнообразны — *Miogypsina gunteri* Cole, *M. tani* Droog., *Elphidium minutum* (Reuss), *E. criptostomum* (Egger), *Florilus boueanus* (d'Orb.), *Nonion tuberculatum* (d'Orb.), *Cribrononion dollfusi* (Cushm.), *Globulina gibba* d'Orb., *Discorbis globularis bradyi* Cushm. (этот вид фораминифер в действительности относится к неизвестному нам виду *Valvulineria*, характерному для всего нижнего миоцена Сирии), *D. mira* Cushm. (под этим названием фигурирует, очевидно, *D. havanensis* Cushm. et Berm.), *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.), *Quinqueloculina rugosa* d'Orb., *Q. maculata* Gall. et Hem., *Q. seminula* (L.), *Triloculina subrotunda* (Montagu), *T. trigonula* (Lmk), *T. consobrina* d'Orb., *Reussella laevigata* Cushm., *Rotalia audouini* d'Orb., *R. rimosa* Reuss, *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. ungerianus* (d'Orb.), *C. dutemplei* (d'Orb.) и некоторые другие. Как явствует из работы Дрогера, Каасшитера и Кея (Drooger et al., 1955), наиболее многочисленны миогипсины. Мелкие бентосные фораминиферы представлены в образцах единичными и редкими экземплярами. Видовые определения фораминифер в ряде случаев неверны (Каасшитер использовал названия современных и среднемиоценовых видов).

Контакт бурдигальского яруса с аквитанским наблюдается в обнажении у Мулэн-дель-Эглиз, где эти два яруса разделены эрозионной поверхностью. К бурдигалу (нижнему) относятся пески, слабо сцементированные песчаники и фалены с *Pecten burdigalensis* мощностью около 1 м. Вверх по речке Сен-Жан-д'Этамп от этого места протягивается серия небольших выходов пород бурдигальского яруса. Поскольку в региональном плане породы наклонены к западу, здесь развиты более высокие слои бурдигала: в районе сел. Сока обнажаются коричневатые пески, серо-голубые глины и фалены среднего бурдигала, а еще западнее у сел. Пон-Пуркэ выходят желтые пески и фалены верхнего бурдигала. Как и в случае аквитанского яруса, деление бурдигала на три части связано, скорее всего, с местными особенностями литологического состава осадков.

Мелкие выходы бурдигальских фален, глинистых песков и кварцевых мелкозернистых песков желтоватого или буроватого цвета имеются и в других районах Борделе — у селений Леоньян, Кокийя, Сеста, Базас, Мериньяк. Именно окрестности Леоньяна считаются типичным местона-

хождением отложений бурдигальского яруса. Однако сколько-нибудь полный разрез этого яруса, в котором можно было бы наблюдать все его слои от подошвы до кровли, отсутствует. В результате трудно оценить полную мощность бурдигальского яруса (по естественным обнажениям) в районе стратотипического разреза. Вероятно, она исчисляется одним-двумя десятками метров.

Д-р Лутербахер (Базель, Швейцария) передал нам несколько образцов глинистых песков, происходящих из обнажений бурдигала у Пон-Пуркэ (исходя из вышеизложенного, их следует считать верхнебурдигальскими). Эти образцы содержат вполне хорошую микрофауну. Разумеется, планктонные фораминиферы относительно редки — *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina foliata* Bolli, *G. angustiumbilitata* Bolli, *G. praebullosa* Blow, *Cassigerinella chipolensis* (Cushman et Pont.), *Globoquadrina dehiscens* (Cushman, Parr et Coll.).

Гораздо разнообразнее бентосные фораминиферы, причем присутствуют они в большом количестве экземпляров — *Elphidium ortenburgensis* (Egger), *E. kvesanensis* Artsch., *E. onerosum* Bogd., *Florilus communis* (d'Orb.), *Cribrononion dollfusi* (Cushman.), var. *cestasensis* Car. et Jul., *Discorbis havanensis* Cushman et Berm., *Baggina indica* (Cushman.), *Rotalia audouini* (d'Orb.), *Eponides parantillarum* Gall. et Hem., *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Almaena alticosta* (ten Dam et Reinh.), *Cancris auriculus* (F. et M.), *Bulimina tumidula* Bogd., *Virgulinella pertusa* (Reuss), *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Reussella laevigata* Cushman., *Bolivina margaritacea* Cushman., *B. subpectinata* Cushman., *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Bolivina arta* Macf., *Quinqueloculina pseudoseminula* Bogd., *Q. rugosa* d'Orb., *Spiroloculina tricosta* Cushman et Todd, *Triloculina* sp., *Pyrgo alata* (d'Orb.), *Cibicides falconensis* Renz, *C. concentricus* Cushman., *Porosonion* sp., *Textularia consecta* d'Orb., *T. vautrini* Cuv. et Sz., *T. lalickeri* Cushman., *Karrerella* sp.

Нами встречены также виды *Discorbis*, *Valvulineria*, *Parrella*, *Nonionella* и *Caucasina*, свойственные осадкам бурдигальского яруса Сирии (вероятно, часть этих видов — новые).

Сходные комплексы фораминифер из бурдигальских отложений Борделе приводятся и другими микропалеонтологами (Кэшмен, Лаликер, Дрогер, Каасшитер, Кювийе, Дженкинс, Караль, Гавуалль, Виньо, Жюлюс, Харденболь, Пуаньян, Лямы, Муа), хотя некоторые виды *Discorbis*, *Valvulineria*, *Bulimina*, *Quinqueloculina* фигурируют у них под иными названиями. Кроме того, в работах перечисленных исследователей даются описания и изображения еще целого ряда видов фораминифер — *Globigerina woodi* Jenk., *Rotalia rimosa* Reuss, *Stomatorbina* ex gr. *concentrica* (Park. et Jon.), *Textularia angularis* d'Orb., *T. dollfusi* Lalick., *Operculina complanata* (Defr.), *Miogipsina irregularis* (Mich.), *M. intermedia* Drooger. В образцах из бурдигала Пон-Пуркэ последние нами не встречены, но они обычные для бурдигальских осадков Сирии.

На территории Борделе отложения нижнего миоцена сменяются фаеленами с *Pecten bessi*, *P. latissimus*, *Cardita jouanneti*. Их принято относить к гельветскому ярусу среднего миоцена (Жинью, 1952).

В окрестностях Салль гельветские органогеннообломочные известняки с *Cardita jouanneti* Bast. мощностью около 50 м содержат прослойки и линзы глин, глинистых песков и глауконитовых песчаников. В них обнаружена довольно разнообразная фауна фораминифер (Julius, 1963; Alvinerie et al., 1966). По вполне понятным причинам в этих мелководных отложениях преобладают бентосные виды: *Quinqueloculina akneriana* d'Orb., *Spiroplectamina carinata* (d'Orb.), *Textularia deperdita* d'Orb., *T. abbreviata* d'Orb., *T. gramen* d'Orb., *T. subangulata* d'Orb., *Globulina aequalis* d'Orb., *G. gibba* d'Orb., *Nonion boueanum* (d'Orb.), *N. granosum* (d'Orb.), *N. vigneauxi* Car et Jul., *Elphidium fichtellianum* (d'Orb.), *E. ma-*

cellum (F. et M.), *E. minutum* (Reuss), *Bulimina elongata* d'Orb., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Angulogerina angulosa* (Will.), *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Trifarina bradyi* Cushm., *Bolivina antiqua* d'Orb., *B. dilatata* Reuss, *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), *Streblus beccarii* (L.), *Cushmanella brownii* (d'Orb.), *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. lobatulus* (W. et Jac.), *Eponides haidingeri* (d'Orb.), *Asterigerina planorbis* d'Orb.

Нетрудно заметить, что это обычный среднемиоценовый комплекс фораминифер. Большинство характерных фораминифер нижнего миоцена Аквитании в гельветский ярус не переходит. Связь с бурдигальской микрофауной проявляется в наличии общих видов *Nonion*, *Globulina*, *Reussella*, *Asterigerina*, *Angulogerina*, имеющих широкий стратиграфический диапазон, и таких фораминифер, как *Stomatorbina ex gr. concentrica* (Park. et Jon.), *Discorbis globularis bradyi* Cushm., *Hopkinsina bononiensis* (Forn.).

Из планктонных форм указываются *Globorotalia obesa* Bolli, *Globigerinoides trilocularis* (d'Orb.), *Globigerina bulloides* d'Orb., *Orbulina bilobata* (d'Orb.), *O. suturalis* Bronn. В обнажении Мулэн-Деба последняя встречается в небольшом количестве экземпляров, но по всему разрезу. Более богаты раковинами *Orbulina suturalis* Bronn. прослой глины в разрезе карьера Шато; совместно с ней присутствует *Orbulina universa* d'Orb. Жюлююс помещает эти слои в кровлю гельветского яруса.

Таким образом, в Аквитании *Orbulina suturalis* Bronn. (т. е. *Candorbulina universa* Jedl.) появляется с основания гельветского яруса. На рубеже нижнего и среднего миоцена (т. е. на границе бурдигальского и гельветского ярусов) здесь весьма сильно изменяется видовой состав бентосных фораминифер. Миогипсиниды, столь характерные для осадков нижнего миоцена Аквитании, в базальных слоях среднего миоцена отсутствуют (хотя для гельвета Борделе по-прежнему типичны мелководные фации).

Попробуем теперь сравнить комплексы фораминифер из стратотипов аквитанского и бурдигальского ярусов юго-западной Франции и миоценовых отложений Сирии.

Конечно, бросается в глаза полное сходство фораминифер бурдигальского яруса Франции и второго (из пяти установленных) стратиграфического подразделения миоцена Сирии. При этом, разумеется, нужно сравнивать сходные мелководные фации. В Сирии к ним относятся глины, песчаники и мергели, вскрытые скважиной у сел. Бассута и обнажающиеся в разрезе Бафлиуна. В этих отложениях встречены все виды *Globigerinoides*, *Globigerina*, *Globoquadrina*, *Cassigerinella*, *Miogypsina*, *Elphidium*, *Cribronion*, *Nonionella*, *Florilus*, *Discorbis*, *Gyroidina*, *Eponides*, *Baggina*, *Valvulineria*, *Almaena*, *Stomatorbina*, *Rotalia*, *Cibicides*, *Bulimina*, *Virgulinea*, *Caucasina*, *Hopkinsina*, *Bolivina*, *Loxostomum*, *Quinqueloculina*, *Spiroloculina*, *Pyrgo*, *Textularia*, которые свойственны осадкам бурдигальского яруса в его стратотипическом разрезе. Мы имеем право называть второе подразделение миоцена Сирии бурдигальским ярусом. Естественно, стратотип бурдигала Франции дает ограниченное представление о фораминиферах этого возраста. Сирия, где разнообразие фаций велико, значительно расширяет наши познания о бурдигальской микрофауне. С помощью бентосных фораминифер (мелких и крупных) в мелководных фациях миоцена Сирии оказывается возможным найти точные аналоги бурдигальского яруса Франции; в то же время на территории Сирии прослежен переход мелководных отложений бурдигала к более глубоководным. Последним свойственны такие ассоциации планктонных и бентосных фораминифер, многие виды которых полностью отсутствуют в стратотипе бурдигальского яруса Франции. Особенно важно установление бурдигальского комплекса планктонных фораминифер (виды *Globoquadrina*, *Globigerinatella*, *Globigerina*, *Globigerinoides*,

Globigerinita, *Cassigerinella*, *Globorotalia*, *Turborotalia*). Их повсеместное распространение позволяет выделять бурдигальский ярус и в областях Атлантики и Тихого океана, удаленных от Средиземноморья и Аквитании на многие тысячи километров. В дальнейшем мы убедимся, что смысл термина «бурдигальский ярус по планктонным фораминиферам» у разных микропалеонтологов и биостратиграфов крайне противоречив, поскольку прямое сопоставление со стратотипом бурдигала практически невозможно из-за бедности его пород планктоном. Это привело исследователей к крупным ошибкам при стратиграфических построениях.

Вопрос о точности совпадения нижней и верхней границ бурдигальского яруса Борделе и второго стратиграфического подразделения Сирии нельзя решить однозначно. Виной тому дефекты стратотипического разреза бурдигала. Так, совпадение нижних границ проблематично, поскольку неясна сущность аквитанского яруса и соотношение стратотипов аквитана и бурдигала на территории Борделе. Допустимо совпадение верхних границ бурдигальского яруса Борделе и Сирии. И там, и здесь этот уровень определяется исчезновением основной массы нижнемиоценовых бентосных видов (в том числе, миогипсинид и рода *Almaena*), появлением *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.) и новой (среднемиоценовой) ассоциации бентосных фораминифер.

Однако глины и пески бурдигальского яруса в стратотипическом разрезе с породами среднего миоцена непосредственно не контактируют, и возможен иной вариант корреляции. По мнению Сеч (Szöts, 1968), отложения с *Praeorbulina transitoria* (Blow), *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globoquadrina dehiscentes* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *Globigerina foliata* Bolli, *Globorotalia obesa* Bolli, *G. peripheroronda* Blow et Bann. (обнажение у Собриг) располагаются стратиграфически выше пород стратотипа бурдигальского яруса и по формальным причинам являются постбурдигальскими. Слои у Собриг скорее всего соответствуют зоне *Globigerinoides bisphaerica* Сирии (с *Praeorbulina transitoria* и *P. glomerosa*). В таком случае стратотипу бурдигальского яруса будет отвечать лишь зона *Globigerinoides trilobus* Сирии.

Но по формальным соображениям слои у Собриг (зона *Globigerinoides bisphaerica*) не могут быть отнесены и к среднему миоцену — ведь в стратотипах тортонского и гельветского ярусов эта зона не выделяется. К рассматриваемой проблеме нужно подходить с иных позиций, учитывая реальное изменение микрофауны. На предыдущих страницах было показано, что изменение планктонных и бентосных фораминифер на уровне широкого распространения *Candorbulina universa* несравненно более резкое, нежели на границе зон (подзон) *Globigerinoides trilobus* и *Globigerinoides bisphaerica*. Именно в силу этого две названные зоны следует объединять в составе бурдигальского яруса.

После определения возраста второго подразделения миоцена Сирии, как бурдигальского, кажется вполне естественным, что первое (самое нижнее) подразделение миоцена Сирии должно соответствовать аквитанскому ярусу юго-западной Франции. Однако прямое сопоставление по сути дела исключено, поскольку стратотип аквитана характеризуется бедной (качественно и количественно) микрофауной. Правда, почти все виды планктонных и мелких бентосных фораминифер, известных из стратотипа аквитанского яруса Борделе, найдены и в отложениях самого нижнего подразделения миоцена Сирии. Но они обладают сравнительно широким стратиграфическим распространением и определяют возраст пород лишь в пределах нижнего миоцена. Планктонные и мелкие бентосные фораминиферы, типичные для «аквитанского яруса» Сирии и характеризующиеся узким стратиграфическим интервалом, в стратотипе аквитана на территории Франции отсутствуют.

Анализируя распределение фораминифер в отложениях нижнего миоцена Франции, Дрогер и Каасхитер (Drooger et al., 1955) пришли к выводу, что аквитан и бурдигал различаются главным образом видами миогипсинид, а комплекс мелких фораминифер почти одинаков. В отношении миогипсинид в Сирии наблюдается та же самая картина: нижнему подразделению миоцена свойственны *Miogypsina gunteri* и *M. tani*, следующему (т. е. бурдигалу) — *M. irregularis* и *M. intermedia*. Эти данные говорят в пользу аквитанского возраста первого подразделения миоцена Сирии. Но не следует забывать, что стратиграфическое распространение отдельных видов *Miogypsina* (и их соотношение с комплексами мелких фораминифер) изучено, на наш взгляд, недостаточно полно. К тому же существуют различные мнения при трактовке объема видов *Miogypsina*. Примером является работа Караль и Гавуалль (Caralp, Gavoille, 1962), в которой рассматриваются миогипсиниды из нижнемиоценовых отложений, пройденных скважиной у Сока. Авторы понимают *Miogypsina gunteri* и *M. tani* несколько по иному, чем Дрогер.

Нам кажется, Дрогер и Каасхитер не совсем правы, считая комплекс мелких фораминифер из стратотипических разрезов аквитана и бурдигала Франции одинаковым по видовому составу. Судя по приводимым им спискам, в аквитанском ярусе Борделе почти нет *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Hopkinsina bononiensis* (Forb.), *Bolivina margaritacea* Cushman., *Bulimina elongata* d'Orb. (= *B. tumidula* Bogd.). Все эти виды характерны для бурдигала Франции и Сирии, а с другой стороны — отсутствуют в нижнем подразделении миоцена Сирии и аквитанском ярусе Франции. Тем самым напрашивается мысль о синхронизме осадков низов миоцена Сирии и аквитана Франции. Но при корреляции решающую роль играют не отрицательные данные — отсутствие тех или иных видов, а данные положительного порядка — наличие общих руководящих видов фораминифер. Приходится с сожалением констатировать, что последними в настоящее время мы не располагаем.

На основании всего изложенного становится очевидным, что название «аквитанский ярус» по отношению к первому (нижнему) подразделению миоцена Сирии можно применять в значительной степени условно. В этом вопросе нужно соблюдать большую осторожность, тем более, что, согласно взглядам некоторых исследователей — Виньо, Манье, Вейлон, Муа, Караль и др. (Vigneaux et al., 1954; Moyes et al., 1955; Caralp, Vigneaux, 1961b), аквитанские и бурдигальские осадки Борделе представляют собой, соответственно, мелководные и более глубоководные фации одной и той же стратиграфической единицы (жирондский ярус).

Нам кажется, что фораминиферы нижнемиоценовых отложений Борделе заслуживают дальнейшего изучения. Вероятно, эти исследования позволят высказаться более определенно о статусе аквитанских отложений в их стратотипическом разрезе (самостоятельный ярус или фация более глубоководного бурдигала).

На юге Аквитании отложения нижнего миоцена обнажаются в ряде мест между Даксом и Мон-де-Марсаном (бассейн р. Адур). Как и в более северных районах, они сложены желтыми песками и песчаниками, песчанистыми известняками, голубоватыми мергелями и фаленами с обильной макрофауной. Биостратиграфия нижнего миоцена по фораминиферам здесь изучена хуже, нежели на территории Борделе. Чаще речь идет вообще о нижнем миоцене, а самостоятельные аквитанский и бурдигальский ярусы не выделяются. В некоторых случаях они рассматриваются в качестве фаций одного ярусного подразделения (Poignant, 1966).

На территории Борделе ниже отложений аквитанского яруса располагаются озерные известняки, предположительно относимые к хаттскому ярусу. На юге Аквитании в районе Дакса нижний миоцен согласно,

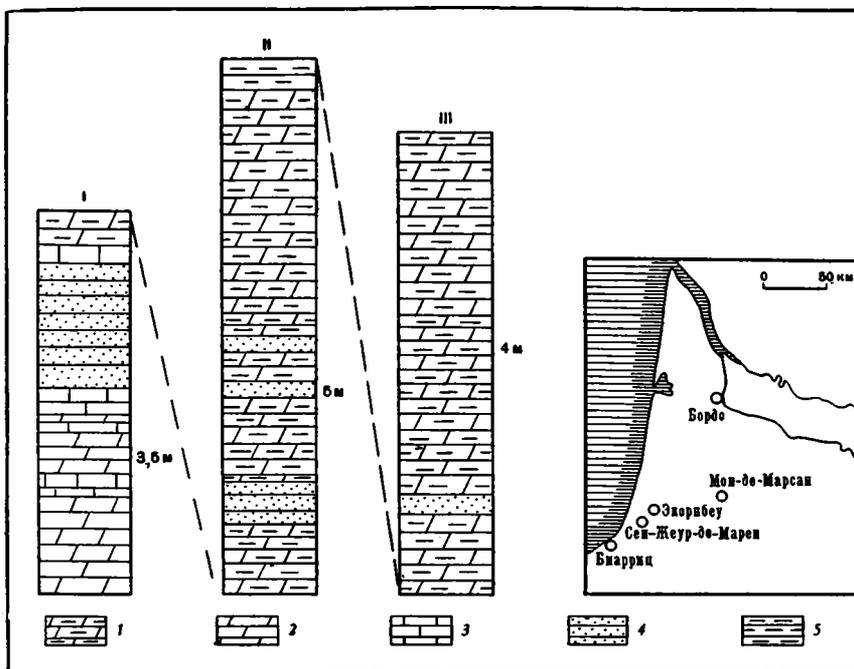


Рис. 17. Разрезы верхнеолигоценовых отложений в районе Экринбэу, по Батту (Butt, 1966)

1 — глинистые мергели; 2 — мергели; 3 — известняки; 4 — песчаники; 5 — глины

без признаков перерыва, подстилается верхним олигоценом. Поэтому разрезы у Дакса представляют огромный интерес.

Выходы пород верхнего олигоцена находятся в окрестностях сел. Экринбэу (12 км на северо-запад от Дакса); в геологической литературе они получили название слоев Экринбэу. Стратиграфии и микрофауне этих отложений посвящены исследования Дувийе (Douvillé, 1925), Сигалья (Sigal, 1949, 1950), Рея (Rey, 1958), Пуаньян (Poignant, 1964, 1965), Беннера и Блоу (Eames et al., 1962), Сёр (Szöts, 1961), Сёч, Мальмустье и Манье (Szöts et al., 1964). Особого внимания заслуживает монография Батта (Butt, 1966), в которой приводится описание 86 видов крупных и мелких фораминифер из слоев Экринбэу.

Стратотипический разрез слоев Экринбэу расположен у сел. Сен-Жеур-де-Марен (2 км от сел. Экринбэу). Он состоит из трех изолированных небольших выходов, которые Батт обозначает цифрами I, II, III (рис. 17). Мощность пород в этих трех выходах равна, соответственно, 2,6 м, 4,3 м и 4 м. По мнению Батта, второе обнажение надстраивает первое, а третье находится стратиграфически выше второго. Однако существуют и иные мнения. Пуаньян (Poignant, 1964) считает, что породы обнажения II более древние, чем породы обнажения I. Сёч, Мальмустье и Манье (Szöts et al., 1964) рассматривают их в качестве синхроничных по времени образования отложений. Слои Экринбэу в стратотипическом разрезе представлены преимущественно голубоватыми мергелями и известковистыми глинами; в виде подчиненных прослоев присутствуют крепкие известняки, известковистые песчаники, пески и сильнопесчанистые глины.

Для пластов песчаников и известняков характерны многочисленные лепидоциклины. Прочие крупные фораминиферы встречаются реже — *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.), *Nummulites bouillei* de la Harpe,

Operculina complanata (Defr.), *Spiroclypeus blanckenhorni* Henson, *Heterostegina assilinoidea* (Blanck.). Дувийе (Douvillé, 1925) сообщает о многочисленных *Nummulites vascus* Joly et Leym., но последующие специалисты об этом виде не упоминают.

Планктонные фораминиферы в слоях Экорнбэу не отличаются разнообразием и сравнительно редки — *Globigerina ciperoensis* Bolli, *G. oachitaensis* Howe et Wall., *G. angustiumbilitata* Bolli, *G. praebulloides* Blow, *Globorotalia opima nana* Bolli, *Globigerinoides trilobus primordius* Blow et Wann. Экземпляры последнего вида приурочены к мергелям обнажения II, занимающего самое высокое стратиграфическое положение; единичные экземпляры обнаружены также в кровле обнажения I.

Среди богатого комплекса мелких бентосных фораминифер назovem *Almaena osnabrugensis* (Roemer), *A. hieroglyphica* (Sigal), *A. delmasi* Rey, *A. siphoninaeformis* (Sigal), *Mississippina pacifica* Parr, *Gyroidina planulata* Cushm. et Renz, *Gyroidinoides parvus* (Cushm. et Renz), *Escornebovina cuvillieri* (Poign.), *Alabama tangentialis* (Clodius), *A. perlata* (Andr.), *Cibicides tenellus* (Reuss), *C. americanus* Cushm., *C. scalenus* Gall. et Hem., *Anomalina alazanensis* Nutt., *Lamarckina halkyardi* Cushm., *Rotalia viennoti* Greig, *Pararotalia canui* (Cushm.), *P. audouini* (d'Orb.), *Elphidium minutum* (Reuss), *E. stratonii* Appl., *Nonion dingdeni* Cushm., *Bolivina fastigia* Cushm., *B. melettica* Andr., *Siphogenerina mayi* Cushm. et Park., *Uvigerina woodringi* Berm., *Bitubulogenerina vicksburgensis* (Howe), *Bolivina subrugosa* Butt, *B. elegans* Parr, *Plectofrondicularia cookei* Cushm.

Комплекс фораминифер из слоев Экорнбэу Аквитании отличается как от микрофауны рупельского яруса Бельгии, ФРГ, ГДР и Сирии (Reuss, 1851, 1856, 1863, 1866; Andreae, 1844; Bornemann, 1855; Batjes, 1958; Крашенинников, 1965), так и от ассоциации фораминифер из осадков аквитанского яруса Средиземноморья (слои с *Globigerinita dissimilis*, *Globigerina venezuelana*, *Miogypsina* sp. sp.). В то же время существует несомненное сходство между микрофауной слоев Экорнбэу юго-западной Франции, зоны *Cibicides sigmoidalis* (верхний олигоцен) Сирии и стратотипа хаттского яруса ФРГ. К общим видам фораминифер с узким вертикальным распространением относятся *Almaena osnabrugensis*, *Bitubulogenerina kasselensis*, *B. vicksburgensis*, *Cibicides tenellus*, *Elphidium minutum*, *Bolivina fastigia*. Очень важен факт совместного нахождения в слоях Экорнбэу нуммулитов и *Miogypsinoides complanatus*. В Сирии перекрытие интервалов стратиграфического распространения нуммулитов и миогипсинид наблюдалось нами только в верхнеолигоценовой зоне *Cibicides sigmoidalis*. Все эти данные позволяют видеть в слоях Экорнбэу аналоги зоны *Cibicides sigmoidalis* Сирии и кассельских песков ФРГ. Вслед за Сёч (Szöts, 1961), Чепреги-Мезнерич (Csepregy-Meznerics, 1964), Баттом (Butt, 1966) и Пуаньян (Poignant, 1965) мы относим слои Экорнбэу к верхнему олигоцену (хаттский ярус).

Вероятно, слои Экорнбэу у сел. Сен-Жеур-де-Марен принадлежат к самой верхней части верхнего олигодена, ибо в них уже присутствуют элементы аквитанской микрофауны — *Almaena hieroglyphica* (Sigal), *A. alticosta* (ten Dam et Reinh.), *Anomalina alazanensis* Nutt., *Cribrononion dollfusi* (Cushm.), *Bolivina alata* (Seg.), *Uvigerina gallowayi* Cushm. Мергели обнажения III с редкими *Globigerinoides trilobus primordius* Blow et Wann. составляют, очевидно, непосредственный переход к аквитанскому ярусу или даже относятся к самому его низам (в них нет нуммулитов). Наличие элементов аквитанской микрофауны, а также слабая изученность стратиграфии переходных от палеогена к неогену отложений явились, надо полагать, причиной того, что возраст слоев Экорнбэу рассматривается некоторыми микропалеонтологами в качестве аквитанского (Sigal, 1949, 1950).

Стратиграфический объем слоев Экорнбэу понимается французскими стратиграфами не всегда однозначно. Так, для слоев Экорнбэу в обнажениях и скважинах у селений Собиусс и Теннеду Рей (Rey, 1958) приводит заметно иной комплекс фораминифер: *Almaena hieroglyphica* (Sigal), *A. alticosta* (ten Dam et Reinh.), *A. delmasi* Rey, *A. escornebovensis* (Sigal), *Anomalina pompilioides* Gall. et Hem., *Bolivina alata* (Seg.), *Discorbis globularis* (d'Orb.) var. *bradyi* Cushm., *Gyroidinoides girardana* (Reuss), *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Nonion boueanus* (d'Orb.), *Reussella laevigata* Cushm., *Stomatorbina concentrica* (Park. et Jon.). Рей пишет об «обильной фауне крупных фораминифер» — миогипсинах и лепидоциклинах, но нуммулиты здесь отсутствуют. Вполне вероятно, что слои Экорнбэу в этом районе действительно захватывают низы нижнего миоцена.

В последние годы в связи с поисками на нефть центральная (равнинная) часть Аквитанского бассейна была разбурена большим количеством скважин. При обработке материалов бурения получены весьма интересные данные о фациальных замещениях осадков от центра к периферии бассейна и последовательности комплексов не только бентосных, но и планктонных фораминифер (Sourdillon, 1960; Caralp et al., 1963, 1966; Alvinerie et al., 1964; Poignant, 1964; Szöts et al., 1964).

Очень важен разрез скважины Леон-3 (Szöts et al., 1964). Сверху вниз выделяются:

1) Гельветский ярус с *Orbulina cf. suturalis* Bronn., *O. universa* d'Orb., *Globorotalia obesa* Bolli, *G. scitula* Brady, *G. menardii* (d'Orb.), *Globigerina bulloides* d'Orb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. quadraria* (Cushm. et Ell.), *Cibicides dutemplei* (d'Orb.), *Ceratobulmina contraria* (Reuss), *Planulina ariminensis* d'Orb., *Vaginulina badenensis* d'Orb. Судя по первому появлению орбулинид (вероятно, *Candorbulina*) и сопутствующей им микрофауне, эти отложения соответствуют гельветскому ярусу Сирии в нашем понимании. Они, однако, могут включать и более молодые (тортонские) осадки (слои с *Globorotalia menardii* и *Orbulina universa*).

2). Нижний миоцен с *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. quadraria* (Cushm. et Ell.), *Globigerina foliata* Bolli, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd, *Porticulasphaera transitoria* (Blow), *P. glomerata curva* (Blow), *Globorotalia obesa* Bolli, *G. praemenardii* Cushm. et Stainf., *G. mayeri* Cushm. et Ell., *G. fohsi barisanensis* Le Roy, *Cibicides trinitatensis* Nutt., *Planulina mexicana* Cushm. et Stainf., *Nonion incisum* (Cushm.), *Cassidulina horizontalis* Cushm. et Renz, *Gyroidina complanata* Cushm. et Stainf.

Сёч, Мальмустье и Манье не разбирают вопрос о принадлежности отложений с рассматриваемым комплексом фораминифер к какому-либо ярусу нижнего миоцена (бурдигальскому или аквитанскому). По сути дела, они лишены возможности прямого сопоставления нижнего миоцена скважины Леон-3 со стратотипами миоценовых отложений на территории Борделе. Микрофауна миоцена в скважине Леон-3 отлична от микрофауны как бурдигальского, так и аквитанского ярусов в их стратотипических разрезах. Разные фации, разные и комплексы фораминифер.

Но сопоставление миоценовых отложений скважины Леон-3 и Сирии не вызывает особых затруднений — первые из них соответствуют бурдигальскому ярусу Сирии. При этом корреляция возможна лишь с бурдигальскими отложениями в фации мергелей, глин и мягких глинистых и мелоподобных известняков, развитых в Сирии в Латакийском прогибе. Как мы уже знаем, в Аафринском прогибе последним соответствуют песчано-глинистые осадки с фораминиферами, совершенно идентичными фораминиферам стратотипического разреза бурдигальского яруса Франции. Таким образом, круг замкнулся. Из этого примера видно, насколько

ко хорошо мы должны знать синхроничные палеоценозы фораминифер в пределах одного стратиграфического подразделения.

3) Ниже, по данным Сёч, Мальмустье и Манье, следует олигоцен (рюпельский ярус). Нам кажется, что вскрытые скважиной отложения олигоцена подразделяются по фауне фораминифер на две части.

Непосредственно ниже бурдигальского яруса залегают осадки с *Catapsidrax dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globorotalia* cf. *kugleri* Bolli, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Karrerella chilostoma* (Reuss), *Anomalina alazanensis* var. *spissiformis* Cushm. et Stainf., *Cibicides mexicanus* Nutt., *Planulina mexicana* Cushm. et Stainf., *Gyroidina girardana* (Reuss), *Cassidulina horizontalis* Cushm. et Renz, *Uvigerina spinicostata* Cushm. et Jarv., *Ellipsonodosaria paucistriata* Ga!! et Mogg. Для этого же интервала указываются *Globoquadrina quadraria* (Cushm. et Ell.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.); вероятно, они происходят из кровли рассматриваемых слоев. По микрофауне эти слои синхроничны самому нижнему подразделению миоцена Сирии, которое мы условно (в силу невозможности сопоставления со стратотипом) называем аквитанским ярусом. Во всяком случае, характер фораминифер не позволяет относить его к олигоцену, а тем более к рюпельскому ярусу.

В подстилающих отложениях преобладают: *Globigerina ciperoensis* Bolli, *G. angulisurealis* Bolli, *G. angustiumbilitata* Bolli, *G. cf. ampliapertura* Bolli, *Globorotalia opima nana* Bolli, а среди бентоса встречаются: *Clavulinoides szaboi* (Hantk.), *Cibicides perlucidus* Nutt., *Almaena escornebovensis* (Sigal). Возраст их несомненно олигоценный. Судя по присутствию *Almaena escornebovensis*, эти отложения отвечают скорее всего верхнему олигоцену (т. е. слоям Экорнбэу района Дакса).

Объем некоторых видов Сёч, Мальмустье и Манье понимают излишне широко. Например, *Cibicides pseudoungerianus* Cushm., *Bolivina antiqua* d'Orb., *B. dilatata* Reuss, *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. apertura* Cushm и некоторые другие указываются ими для всего олигоцена и миоцена. В действительности интервал их стратиграфического распространения значительно уже. В силу отмеченного обстоятельства интерпретация материалов Сёч, Мальмустье и Манье вызывает известные затруднения.

Таким образом, ниже отложений гельветского яруса с орбулинидами во внутренних частях Аквитанского бассейна прослеживаются те же подразделения, что и в Сирии — бурдигальский ярус с глобоквадринами, *Globigerinoides trilobus*, *G. bisphaericus*, *Globorotalia barisanensis*; «аквитанский» ярус с *Globigerinita dissimilis*, *Globigerina venezuelana* и миогипсинами и, вероятно, верхний олигоцен с *Almaena escornebovensis*.

К сожалению, несмотря на достаточно детальные исследования последних лет геологи и палеонтологи не пришли к единообразному пониманию возраста отдельных подразделений олиго-миоценовых отложений Аквитании и их наименований.

Осадки, в которых совместно встречаются нуммулиты, *Miogypsinoides complanatus* и *Almaena escornebovensis* (слои Экорнбэу и их аналоги), Сёч, Мальмустье и Манье (Szöts et al., 1964) считают рюпельским ярусом. Слои Экорнбэу Пуаньян (Poignant, 1964) относит к верхней части рюпельского яруса, рассматривая их в то же время как самые верхние горизонты олигоцена. Пуаньян подчеркивает, что отсутствие хаттского яруса из-за проблематичного перерыва в осадконакоплении маловероятно. Если верхи олигоцена представлены нормальноморскими отложениями, то, по мнению Пуаньян, хаттский ярус по фауне не выделяется и в качестве самостоятельной стратиграфической единицы не может существовать.

Именно к хаттскому ярусу (верхний олигоцен) относят слои с нуммулитами и *Miogypsinoides complanatus* Чепреги-Мезнерич (Csepreghy-Meznerics, 1964). Однако Чепреги-Мезнерич предлагает: 1) называть самое верхнее подразделение олигоцена не хаттским, а аквитанским ярусом, исходя из приоритета последнего по отношению к термину хаттский ярус; 2) установить стратотип нового аквитанского яруса на территории Ланд во Франции. Что же касается аквитанских отложений Сока, Лабред и Базаса, то Чепреги-Мезнерич считает их лишь фацией бурдигальского яруса. Конечно, в подобной интерпретации новый «аквитанский ярус» соответствует хаттскому и венчает олигоцен; со стратотипом аквитанского яруса на территории Борделе он не имеет ничего общего.

По нашему мнению, установление какого-то нового аквитанского яруса неправомерно в номенклатурном отношении и лишено целесообразности — хаттский ярус выделяется в целом ряде стран (ФРГ, Сирия, СССР, Франция), а между хаттским ярусом олигоцена и бурдигальским ярусом миоцена располагается еще одно, равноценное им стратиграфическое подразделение. Вопрос лишь в том, как называть его (аквитанский или ярус нового наименования).

Следующее подразделение олиго-миоценовых отложений Аквитании — слои с *Globigerinita dissimilis*, *Globigerina venezuelana*, миогипсинами и без нуммулитов (аквитанский ярус Сирии в нашей интерпретации). Сёч, Мальмустье и Манье помещают эти слои в рюпельский ярус, не приводя каких-либо доказательств. Самое печальное заключается в том, что оно не фигурирует у них в качестве самостоятельной стратиграфической единицы и совершенно выпадает из поля зрения других исследователей (Csepreghy-Meznerics, 1964; Pognant, 1964; Alvinerie et al., 1964). Между прочим, и в работе Сёч, Мальмустье и Манье можно найти доказательство существования в Аквитании самостоятельного подразделения с *Globigerinita dissimilis* и *Globigerina venezuelana* и соответствия его аквитанскому ярусу Сирии.

Эти авторы провели параллелизацию олиго-миоценовых отложений Аквитанского бассейна с одновозрастными осадками Тринидада, для которых разработана зональная шкала. Нижний миоцен, вскрытый скважиной Леон-3, они сопоставляют с зоной *Globigerinatella insueta*, где присутствуют те же виды *Globoquadrina*, *Globigerinoides*, *Globigerina*, *Globorotalia*. Граница между олигоценом и миоценом проводится ими в разрезах Тринидада по подошве зоны *Globigerinatella insueta*. Но нижний миоцен в понимании Сёч, Мальмустье и Манье — это всего лишь бурдигальский ярус.

Как будет ясно из дальнейшего, при корреляции миоценовых отложений Сирии и Тринидада мы пришли к совершенно аналогичному заключению — подошва бурдигальского яруса соответствует основанию зоны *Globigerinatella insueta* Тринидада. Ниже последней в разрезах Тринидада располагаются зоны *Catapsidrax stainforthi* и *Catapsidrax dissimilis*, микрофауна которых идентична комплексу фораминифер аквитанского яруса Сирии и верхней части рюпельского яруса (по терминологии Сёч, Мальмустье и Манье) Аквитании. Аквитанский же ярус Сирии занимает бесспорно более высокое стратиграфическое положение, нежели зона *Gibicides sigmoidalis* Сирии (хаттский ярус, верхний олигоцен) с нуммулитами, лепидоциклинами, *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.), *Almaena osnabrugensis* (Roemer) (аналог слоев Экорнбэу юго-западной Франции). Таким образом, можно лишь дискутировать вопрос о правильном ярусном наименовании для отложений с *Globigerinita dissimilis* и *Globigerina venezuelana*; сам же факт их существования в качестве самостоятельной стратиграфической единицы нам кажется достаточно очевидным. Это подразделение прослеживается и в Сирии, и в Аквитании, и на о-ве Тринидад, и во многих странах мира, рас-

полагаясь между бурдигальским ярусом (нижний миоцен) и хаттским ярусом (верхний олигоцен).

В отношении аквитанского и бурдигальского ярусов Борделе все больше исследователей начинает склоняться в пользу того, что они являются фациями одной и той же стратиграфической единицы. Виньо, Манье, Вейлон, Муа, Караль и Альвинри (Vigneaux et al., 1954; Caralr, Vigneaux, 1961a; Alvinerie et al., 1964), будучи не в состоянии разделить по фауне фораминифер, остракод, мшанок и моллюсков отложения аквитанского и бурдигальского ярусов Борделе, предложили для этого комплекса осадков новое название — жирондский ярус. Правда, иногда они различают аквитанский подъярус, соответствующий начальному этапу нижнемиоценовой трансгрессии (т. е. началу цикла седиментации), и бурдигальский подъярус, отвечающий моменту стабилизации морского режима (т. е. времени накопления несколько более глубоководных осадков). Но при подобной интерпретации аквитана и бурдигала их фациальная природа и, следовательно, локальный характер становятся достаточно очевидными. По сути дела, аналогичной концепции придерживается и Чепреги-Мезнерич (Csepregy-Meznerics, 1964). Она считает невозможным отделить по фауне морских организмов или пульмонат аквитанский ярус Борделе от бурдигальского. По мнению Чепреги-Мезнерич, это — две фации одного и того же яруса (бурдигальского).

Нельзя не отметить следующего положительного результата изучения миоценовых осадков Аквитании за последние годы — практически, теперь никто не относит аквитанские отложения Борделе к олигоцену.

Обзор исследований Виньо, Манье, Сёч, Мальмустье, Пуаньян, Чепреги-Мезнерич, Караль и других стратиграфов и микропалеонтологов приводит к неутешительному выводу — в схеме стратиграфического расчленения миоценовых отложений Аквитанского бассейна еще много неясного, а валидность аквитанского яруса в его типичном местонахождении так и не установлена. Сопоставление относительно полных разрезов миоценовых отложений на территории Ланд со стратотипами аквитанского и бурдигальского ярусов Борделе столь же затруднительно, как и корреляция с последними разрезов миоцена Сирии. В этом смысле показательны ошибки, допущенные Сурдиллон (Sourdillon, 1960) при определении возраста пород, вскрытых буровой скважиной в районе Фруа (Ланды, на побережье Атлантического океана в 55 км к северу от Биарриц).

К верхней части олигодена Сурдиллон относит толщу глин с *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaericus* Todd, *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Uvigerina rustica* Cushm. et Edw., *Karreriella gaudryinoides* (Forn.). Подошва нижнего миоцена проводится по появлению *Candorbulina universona* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globigerinoides transitoria* Blow, *Globorotalia praemenardii* Cushm. et Stainf., *G. fohsi* (Cushm. et Ell.). Сурдиллон пишет о невозможности корреляции относительно глубоководных отложений Ланд и мелководных осадков миоцена Борделе. Поэтому за границу олигодена и миоцена принимается уровень наиболее резкого изменения микрофауны. Сейчас можно совершенно определенно сказать, что эта граница в действительности является границей нижнего и среднего миоцена, а «олигоцен» в скважине Фруа представляет собой глубоководный аналог нижнего миоцена Борделе.

По поводу аквитанского и бурдигальского ярусов Борделе допустимы два предположения: 1) в стратотипических разрезах аквитанский ярус (его более глубоководные аналоги — слои с *Globigerinita dissimilis* и *Globigerina venezuelana*) плохо отделяется от бурдигальского из-за обедненности комплекса фораминифер в мелководных осадках; 2) анало-

ги слоев с *Globigerinita dissimilis* и *Globigerina venezuelana* в стратотипе отсутствуют из-за перерыва в осадконакоплении, и весь нижний миоцен Борделе соответствует бурдигальскому ярусу; в этом случае для нижнего подразделения нижнего миоцена необходимо ввести новое ярусное название.

Мы не знакомы непосредственно с разрезами олиго-миоценовых отложений Аквитании и не можем высказать своего категорического мнения в пользу того или иного предположения. Все же второе из них нельзя считать неправдоподобным — ведь и по другим группам фауны нижний миоцен Борделе не расчленяется на сколько-нибудь обоснованные стратиграфические единицы. Это накладывает известную условность на термин «аквитанский ярус», который мы используем для обозначения самого нижнего яруса миоцена.

После всего изложенного выше не лишне снова вспомнить слова Жинью (1952) о том, что изучение стратиграфии нижнего миоцена Борделе является весьма неблагодарной задачей. Не лучше ли в таком случае обратиться к прекрасным полным разрезами миоценовых отложений других стран (Сирия, Италия, Марокко, Тринидад, Венесуэла, Куба и др.), где четко видна последовательность комплексов фораминифер и где гораздо легче решить принципиальные вопросы стратиграфической шкалы миоцена!

Перейдем далее к миоцену Ронского бассейна. Конец олигоцена отмечен здесь регрессией, и хаттский ярус сложен озерными известняками с *Helix ramondi* (Жинью, 1952). Отложения аквитанского яруса трансгрессивны, но занимают очень ограниченную площадь — на побережье Средиземного моря у Марселя и Монпелье. В бурдигальское время вдоль дуги Западных Альп море проникает далеко в глубь континента, переходя на территорию Швейцарии. Трансгрессивная серия нижнего миоцена сложена преимущественно мелководными терригенными породами — конгломератами, песками и песчаниками; нередко также песчанистые органогеннообломочные известняки. В центральной части Ронского бассейна шло накопление органогенных известняков, состоящих из обильных остатков литотамний и мшанок. Эти мягкие породы легко распиливаются и широко используются в строительстве. Судя по описанию, они напоминают «пильный камень» Подолии верхнетортонского возраста.

В среднем миоцене (виндобон) море достигает максимальных размеров, захватив всю долину Роны. Центральная часть бассейна характеризуется сравнительно глубоководными осадками — голубоватыми мергелями и слюдистыми мергелями с плевротомами, напоминающими фаццию шлира Австрии. С приближением к побережью среднемиоценового моря они замещаются глинистыми песками с *Ostrea crassissima* и рыхлыми желтыми песчаниками. Верхнему миоцену (понт, по терминологии французских геологов) соответствуют пески, мергели и конгломераты с пресноводными и солоноватоводными моллюсками и фауной млекопитающих (гиппарионы).

Работы, посвященные стратиграфии миоценовых отложений Ронского бассейна по фауне фораминифер, немногочисленны (Bonnet et al., 1952; Lys, Bourdon, 1958). Видовые определения фораминифер подчас носят предварительный характер. Для аквитанского яруса отмечаются: *Epistomaria* (?) cf. *cubana* Palm., *Elphidium minutum* (Reuss), *Globigerina bulloides* d'Orb., *Nodosarella* sp., для бурдигальского — *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Elphidium* cf. *flexuosum* (d'Orb.), *Cibicides* cf. *mexicanus* (Nutt.), *Bolivina arta* McFad, *Sphaeroidina* cf. *variabilis* (Reuss). В верхней половине бурдигальского яруса, по данным Лиса, появляется *Orbulina universa* d'Orb.

Хотя в среднем миоцене выделяются гельветский и тортонский ярусы, приводимые для них комплексы фораминифер почти одинаковы — *Spiror-*

Ictammina carinata (d'Orb.), *Textularia mayeriana* d'Orb., *T. abbreviata* d'Orb., *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *Nonion boueanus* (d'Orb.), *Plectofrondicularia diversicostata* (Neug.), *Cibicides dutemplei* (d'Orb.), *Bolivina dilatata* Reuss, *Sigmoilina tenuis* Cz., *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *Virgulina schreibersii* Cz., *Pullenia bulloides* d'Orb., *Listerella communis* (d'Orb.), *Valvulineria cf. complanata* (d'Orb.), *Epistomina elegans* (d'Orb.), *Globigerina concinna* Reuss, *Orbulina universa* d'Orb. Какие-либо данные о фораминиферах из понтических отложений (верхний миоцен) отсутствуют. В осадках плиоцена (плезанс) микрофауна вновь разнообразна. Из-за слабой изученности вертикального распределения фораминифер миоцен юго-восточной Франции в настоящее время не представляет для нас такого живого интереса, как миоцен Аквитанского бассейна. Но разнообразие фораминифер в миоценовых отложениях Ронского бассейна (основная их масса фигурирует в статьях Лиса и др. со знаками aff., cf. или просто под номерами) служит залогом того, что и здесь возможно выделение всех ярусов миоцена.

Детальная стратиграфия миоцена Ронского бассейна и установление особенностей геологического развития этой территории будут иметь огромное значение для корреляции миоценовых отложений открытых морей Тетиса и полузамкнутых бассейнов Паратетиса. Ронский бассейн был своего рода воротами, через которые Средиземноморье в миоценовое время сообщалось с Предальпийским прогибом и внутренними бассейнами Центральной Европы (Венским, Паннонским, Предкарпатским). Все трансгрессии и регрессии в Ронском бассейне должны были сказываться на ходе геологического развития миоценовых впадин и прогибов Центральной и Восточной Европы.

Даже при относительно слабой изученности стратиграфии миоцена юго-восточной Франции намечается параллелизм геологического развития (по крайней мере в основных чертах) Ронского бассейна и северо-западной Сирии: нижний миоцен — трансгрессивная эпоха; средний миоцен — время максимальной трансгрессии; верхний миоцен — эпоха регрессии и накопления континентальных или гипсоносных толщ. Плиоцен снова представляет трансгрессивную серию.

СЕВЕРНАЯ ИТАЛИЯ

На территории Италии выходы миоценовых отложений занимают обширные площади (рис. 18). В виде почти непрерывных полос они протягиваются вдоль западного, восточного и северного склонов Апеннин. Для нас особенно интересен миоцен Северной Италии, где находятся стратотипические разрезы лангийского и тортонского ярусов.

За последние 15 лет итальянскими специалистами опубликована целая серия статей и монографий, которые дают очень полное представление о строении миоценовых отложений Пьемонта, Ломбардии, Трентино, Эмилии и Романьи и о содержащейся в них фауне фораминифер. Ярусная шкала миоцена, употребляемая итальянскими геологами, несколько отличается от принятой в других странах Средиземноморья. Она включает аквитанский, лангийский, гельветский, тортонский и мессинский ярусы. Именно эта шкала применяется для обозначения возраста пород на листах геологической карты Италии. Гораздо реже для отложений верхней части нижнего миоцена — низов среднего миоцена используются термины — бурдигальский и гельветский ярус (Lorenz, 1962c; Vervloet, 1966). В некоторых случаях между гельветом и тортоном помещается серравальский ярус (Vervloet, 1966; Selli, 1967), а миоцен начинают бормидским ярусом (Blow, Smout, 1968). Последние два яруса предложены Парето еще в 1865 г.

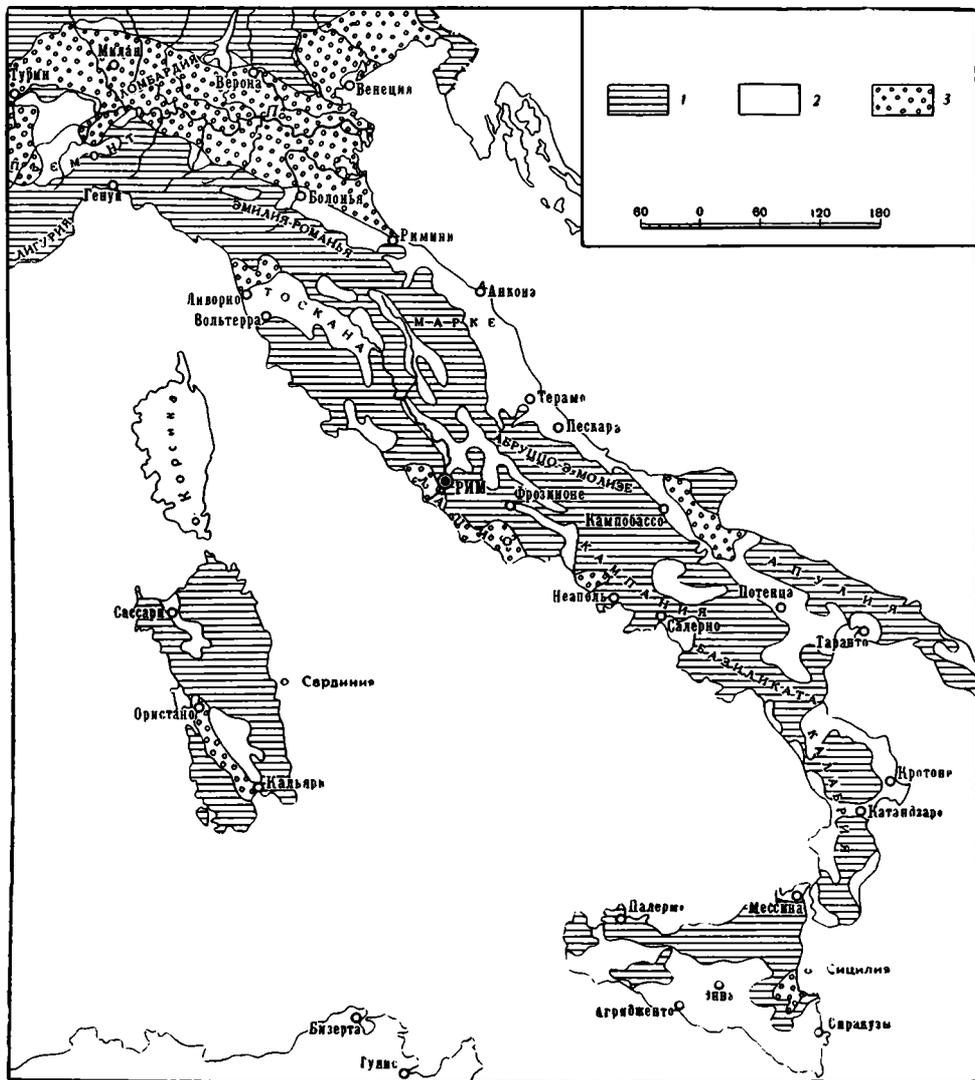


Рис. 18. Выходы неогеновых отложений на территории Италии
 Выходы отложений: 1 — домиоценовых, 2 — неогеновых, 3 — четвертичных

Вероятно, не будет ошибкой сказать, что распределение фораминифер в миоценовых отложениях Северной Италии изучено очень хорошо. Смена ассоциаций фораминифер в различных разрезах принципиально одинакова. И все же сведение литературного материала в единое целое (т. е. корреляция по литературным данным) связано с некоторыми затруднениями. Они обусловлены противоречивым пониманием объема ярусов, неточностями в определении возраста пород и широким применением местных зон (биостратиграфические зоны, биозоны, ценозоны, зонолулы).

Прекрасно обнажены миоценовые отложения на юге Пьемонта (рис. 19). Сплошная полоса их выходов протягивается вдоль северного склона Лигурийских Альп и массива Волтри (общее название этой холмистой местности — Ланги). Разрезы миоцена у селений Кунео, Чева, Брикко-

делла-Кроче, Аккуи считаются классическими. Не меньшей известностью пользуются обнажения миоцена к северу и северо-востоку от холмов Ланги — в районе городов Асти, Алессандрия, Тортонна, Вогера, а также в окрестностях Турина.

На северном склоне Лигурийских Альп и массива Волтри нижний миоцен связан с олигоценом постепенным переходом. Исклчением является район сел. Миллезимо (к юго-востоку от Чева), где осадки аквитанского яруса располагаются прямо на породах кристаллического фундамента (Logenz, 1960, 1962a; Vervloet, 1966). Самые верхние слои олигоцену с обильными лепидоциклинами, редкими *Nummulites cf. intermedius* d'Arch., но без миогипсин Лоренц (Logenz, 1962a, 1968) называет верхним стампием, отрицая существование хаттского яруса в качестве самостоятельной стратиграфической единицы. Примерно для этой же пачки песчаников и песчаных мергелей Верблоэ использует термин хаттский ярус. Однако Лоренц и Верблоэ приводят лишь краткие списки мелких фораминифер, и мы лишены возможности сравнить рассматриваемое подразделение пород с подлинным хаттским ярусом (верхним олигоценом).

В непрерывном разрезе у сел. Спиньо-Монферрато олигоцен заканчивается слоями с *Globigerina angustiumbilitata* Bolli, *G. oligocaenica* Blow et Bann., *G. rohri* Bolli, *Globorotalia opima opima* Bolli, *G. opima nana* Bolli, *G. increbescens* (Bandy), *Globigerinita unicava* Bolli, Loebl. et Tapp., *Globorotaloides suteri* Bolli, *Nummulites intermedius* d'Arch., *N. vas-cus* Joly et Leym. (Gelati, 1968a). Мощность слоев достигает 500 м. Возраст их Джелати определяет как хаттский, коррелируя эти слои с зоной *Globigerina ciperoensis* и самой нижней частью зоны *Globorotalia kugleri*; стратиграфической зональной шкалы Болли (Bolli, 1957). За границу олигоцену и миоцену Джелати принимает уровень появления *Globigerinoides*.

В западной части холмов Ланги (район Чева и Миллезимо) аквитанский ярус начинается пачкой конгломератов, песчаников и сильнопесчаных мергелей с лепидоциклинами, *Operculina complanata* (Deir.).

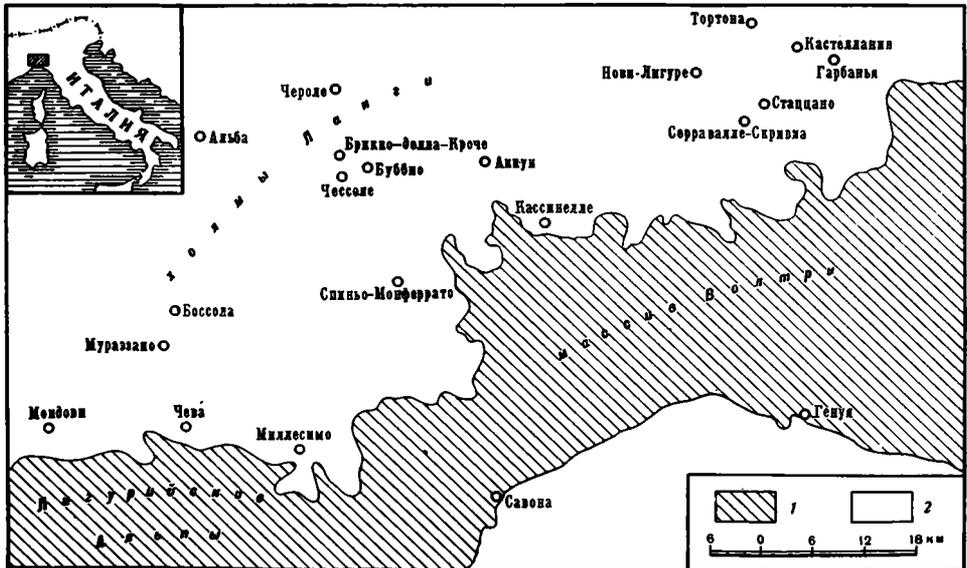


Рис. 19. Выходы миоценовых отложений на территории Южного Пьемонта, по Верблоэ (Vervloet, 1966)

Выходы отложений: 1 — домиоценовых; 2 — миоценовых

O. ex gr. ammonoides (Gron.), *Miogypsinoidea complanatus* (Schlumb.), *Miogypsina gunteri* Cole (Lorenz, 1962a, b, 1964; Vervloet, 1966); мощность пачки около 50 м. Эти грубообломочные породы сменяются толщей серых песчаных мергелей с подчиненными прослоями тонкозернистых песчаников и гравелитов. Мощность мергелей варьирует в пределах 100—150 м. Здесь встречаются те же виды миогипсинид совместно с *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Cassidulina horizontalis* Cushm. et Renz и мелкими глобигеринами.

В районе Спиньо-Монферрато и Брикко-делла-Кроче аквитанские отложения отличаются большой мощностью. Нижняя часть аквитана сложена конгломератами и песчаниками с очень редкими прослоями песчаных мергелей и водорослевых известняков (формации Оврано); мощность формации 550 м. Породы верхней части аквитанского яруса входят в состав формации Таторба. Она состоит из чередования серых и буроватых среднезернистых слоистых песчаников с сероватыми глинами, мергелями и песчаными известняками; мощность формации около 500 м¹. Фораминиферы свойственны главным образом мергелям формации Таторба.

Количество планктонных и бентосных форм примерно одинаково (Cita, Premoli Silva, 1960a; Premoli Silva, 1960; Conato, 1954; Gelati, 1968a; Vervloet, 1966). Первые из них представлены *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *G. unicava* Bolli, Loeb. et Tapp., *Globigerinoides trilobus primordius* Blow et Bann., *G. trilobus trilobus* (Reuss), *Globoquadrina praedehiscens* Blow et Bann., *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. angustiumbilicata* Bolli, *G. woodi* Jenk., *Globorotalia acrostoma* Wezel.

Среди бентосных фораминифер обычны миогипсинны из группы *Miogypsina intermedia* — *M. globulina*, *Karreriella subcylindrica* (Nutt.), *Parrella mexicana* Cole, *Uvigerina rustica* Cushm. et Edw., *U. gallowayi* Cushm., *Bolivina tectiformis* Cushm., *Siphonodosaria verneuli* (d'Orb.). Аналогичная микрофауна характерна и для формации Оврано, но встречается она редко.

Аквитанский ярус разреза Спиньо-Монферрато, по мнению Джелати, соответствует верхней части зоны *Globorotalia kugleri*, зонам *Globigerinita dissimilis* и *Globigerinita stainforthi* шкалы Болли (Bolli, 1957). Такая интерпретация объема аквитанского яруса кажется нам справедливой. Но проводимая Джелати корреляция миоценовых отложений Северной Италии и Тринидада не совсем точна. Для верхней части аквитанского яруса Спиньо-Монферрато (зона *Globigerinoides trilobus*—*Globoquadrina dehiscens*) указываются *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globigerinoides bisphaerica* Todd, типичные для отложений бурдигальского яруса. Самые верхние слои «аквитана» Спиньо-Монферрато имеют бурдигальский возраст. Впрочем, и сам Джелати допускает для них бурдигальский возраст.

Севернее, в районе Асти (разрез по р. Майниа), к аквитанскому ярусу относятся светло-желтые мергели, довольно плотные, иногда сланцеватые, с обильными фораминиферами и радиоляриями; видимая мощность 16 м (Ruscelli, 1956). Отсюда описаны: *Globigerina venezuelana* Hedb., *Karreriella subcylindrica* (Nutt.), *Uvigerina rustica* Cushm. et Edw., *U. gallowayi* Cushm., *Bulimina alazanensis* Cushm., *B. alsatica* Cushm., *Bolivina tectiformis* Cushm., *B. arta* Macf., *Plectofrondicularia mexicana* (Cushm.), *P. alazanensis* Cushm., *P. raricosta* (Karr.), *Nodosaria stainforthi* Cushm. et Renz, *Siphonodosaria paucistriata* (Gall. et Morr.), *Gyroidina girardana* (Reuss), *Planulina osnabrugensis* Münst.

¹ Соотношение формаций Оврано и Таторба с хроностратиграфическими подразделениями (ярусами) весьма приблизительное. Не исключено, что они охватывают и часть бурдигальского яруса. В таком случае мощность отложений аквитанского яруса является завышенной.

Очевидно, под этим названием фигурирует *Almaena alticosta* (ten Dam et Rein.).

Еще севернее, у Турина (холмистая местность Коллина-ди-Торино на правом берегу р. По), аквитанский ярус снова представлен мелководными осадками — конгломератами, песчаниками и песчанистыми мергелями верхней части формации Суперга. Они сменяются мергелями с отдельными прослоями песчаников, составляющих пачку нижних мергелей с птероподами (Cita, Elter, 1960). Мощности отложений значительны — порядка 500 м. Комплекс фораминифер включает *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedb. и довольно разнообразный бентос.

Списки фораминифер из аквитанских отложений района Чева, Брикко-делла-Кроче, Асти и Турина нельзя считать полными. Тем не менее, нетрудно заметить близость видового состава фораминифер аквитанского яруса Южного Пьемонта и Сирии (разрезы Зейнье, Энн-Нахр, Бахура, Губелли, Нкура и др.). Конечно, у итальянских микропалеонтологов было еще меньше оснований, чем у нас, называть эти отложения аквитанским ярусом. Наше преимущество заключалось в том, что в Сирии мелководные фации Аафринского прабена содержали ряд видов миогипсинид и мелких бентосных фораминифер, известных из осадков аквитанского яруса в его стратотипе. Итальянские микропалеонтологи исходили, очевидно, из чисто стратиграфических соображений — осадки с *Globigerina venezuelana*, *Globigerina dissimilis* и *Miogypsina gunteri* располагаются стратиграфически ниже лангйского яруса. Следовательно, они соответствуют аквитанскому ярусу, ибо подошва лангги коррелировалась с нижней границей бурдигальского яруса. Проведенные нами исследования в Сирии служат известным подтверждением взглядов стратиграфов и микропалеонтологов Италии. Во всяком случае, аквитанский ярус в их понимании — это самое нижнее стратиграфическое подразделение миоцена (хотя подчас аквитан захватывает низы бурдигала).

Большой интерес представляет микрофауна, описанная ди Наполи-Аллиата (di Napoli Alliata, 1953) из обнажений у Гарбанья по р. Маццаниеди (около Тортоны). В образцах глин и мергелей им обнаружен комплекс разнообразных фораминифер (свыше 100 видов). Среди них отметим следующие — *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Gaudryina pseudocollinsi* Cushm. et St., *Karrieriella subcylindrica* (Nutt.), *Chrysalogonium elongatum* Cushm. et Jarv., *Ch. lanceolum* Cushm. et Jarv., *Ch. longicostatum* Cushm. et Jarv., *Ch. tenuicostatum* Cushm. et Berm., *Nodosaria boffalorae* Mart., *Bolivina tectiformis* Cushm., *Bulimina alazanensis* Cushm., *Buliminella grata* Park. et Berm., *Siphonodosaria mappa* (Cushm. et Jarv.), *Ellipsoglandulina multicosata* (Gall. et Morr.), *Nodosarella robusta* Cushm., *N. salmojrighii* Mart., *N. subnodosa* (Guppy), *Pleurostomella alazanensis* Cushm., *P. alternans* Schw., *P. brevis* Schw., *P. ecuadorana* Cushm. et Stainf., *Gyroidina altispira* Cushm. et Stainf., *G. girardana perampla* Cushm. et Stainf., *G. jarvisi* Cushm. et Stainf., *Parrella mexicana* (Cole), *Anomalina alazanensis* Nutt. var. *spissiformis* Cushm. et Stainf., *A. dorri* Cole, *Cibicideis mexicanus* Nutt., *Planulina renzi* Cushm. et Stainf., *P. marialana* Hadley, *Gyroidina laevigata* d'Orb. Бентосные фораминиферы разнообразнее планктонных, но по количеству экземпляров резко преобладает планктон (иногда до 70%).

Приводимый ди Наполи-Аллиата список фораминифер повторяет тот, который дается нами для аквитанских отложений Сирии (разрезы по долине р. Нахр-эль-Кебир и р. Нахр-эль-Абиад). Значительное сходство наблюдается и с аквитанскими фораминиферами из районов Асти, Ланги и Турина. Однако ди Наполи-Аллиата придерживается иного

мнения о возрасте рассматриваемых глин и мергелей Гарбанья и р. Маццапиеди, относя их к верхнему олигоцену. Причины этого понять непросто. При определении возраста пород ди Наполи-Аллиата пытался сопоставить их (по фауне фораминифер) со стратотипами хаттского яруса (верхний олигоцен) или аквитанского яруса (нижний миоцен). В обоих случаях он потерпел неудачу, ибо коррелировались отложения различного фациального облика. К иному результату привело сопоставление с олиго-миоценовыми отложениями Карибского бассейна. Фораминиферы мергельно-глинистой толщи у Гарбанья очень близки микрофауне из средней части мергелей Сиперо на о-ве Тринидад, возраст которой долгое время ошибочно считался олигоценным. Неверное толкование возраста слоев с *Globigerina venezuelana*, *Globigerinita dissimilis*, *Globigerinoides trilobus*, *Anomalina dorri* в Карибском бассейне послужило причиной неточных выводов ди Наполи-Аллиата.

Ди Наполи-Аллиата допустил точно такую же ошибку, как Сёч, Мальмустье и Манье (Szöts et al., 1964) при определении возраста относительно глубоководных осадков центральной части Аквитанского бассейна. Французские специалисты также коррелировали их с разрезами олиго-миоцена Тринидада. Материалы по биостратиграфии третичных отложений Сирии убедительно показывают, что комплекс фораминифер (планктонных и бентосных) верхнего олигодена совсем иной, нежели микрофауна из глин и мергелей, обнажающихся у Гарбанья и по р. Маццапиеди. Аналоги этих слоев в Сирии располагаются стратиграфически выше верхнего олигодена. Следовательно, пачку глин и мергелей с описанной ди Наполи-Аллиата микрофауной нужно помещать в аквитанский ярус (с той долей условности в названии, о которой уже говорилось).

Отложения аквитанского яруса в районе Тортоны — Алессандрин пользуются достаточно широким распространением. Об этом, в частности, свидетельствует работа Асколи (Ascoli, 1956). Для мергелей и глин, обнажающихся в окрестностях селений Момбисаджио и Монгариоло, им приводится ассоциация фораминифер, очень близкая к микрофауне, установленной ди Наполи-Аллиата в разрезах у Гарбанья и по р. Маццапиеди. Правда, Асколи считает эти слои олигоденовыми (верхний олигоцен), но истоки его ошибок, как и ди Наполи-Аллиата, ясны.

Перейдем к обзору отложений лангийского яруса Южного Пьемонта. Этот ярус установлен Парето в 1865 г., т. е. значительно раньше, чем бурдигальский ярус во Франции (Депере в 1893 г.). Обычно принималось, что объемы лангийского и бурдигальского ярусов в какой-то степени перекрывают друг друга. Но в какой именно степени? По этому поводу существуют разные точки зрения. Депере и Ог считали лангийский ярус аналогом верхней части бурдигала. По мнению Жинью, лангийский ярус охватывает не только бурдигал, но и нижнюю часть гельвета. Многие итальянские стратиграфы, однако, полагают, что объемы лангийского и бурдигальского ярусов совпадают. Основываясь на правиле приоритета и принимая во внимание наличие прекрасного стратотипического разреза лангийского яруса (чего нельзя сказать о бурдигале), итальянские геологи находят возможным включить этот ярус в международную стратиграфическую шкалу, отказавшись, естественно, от термина «бурдигальский ярус» (Конференция Комитета по стратиграфии средиземноморского неогена, 1959 г., Вена). Во всяком случае, в итальянской литературе употребляется почти исключительно термин «лангийский ярус», но не бурдигальский. Наконец, Блоу (Blow, 1969) помещает лангийский ярус непосредственно выше бурдигала.

Парето не указал, какой конкретно разрез на территории Ланги следует принимать за стратотип лангийского яруса. В качестве такового

Чита и Премоли-Силва (Cita, Premoli Silva, 1960a; Cita, 1964) выбрали разрез Брикко-делла-Кроче у сел. Чессоле, находящийся, по их словам, в сердце Лангийских холмов. Здесь лангийский ярус сложен однообразными серыми птероподовыми мергелями с подчиненными прослоями мелкозернистых песчаников, песчанистых известняков и мергелей. Мощность превышает 500 м. Лангий подстилается аквитанским ярусом (Cita, Premoli Silva, 1960a), однако непосредственный контакт наблюдается плохо из-за характера обнаженности (аллювий в долине р. Бормида-ди-Миллезимо). В верхней части аквитана нередко прослои песчаников и турбидитов; количество их в низах лангийского яруса резко сокращается.

Позднее верхняя часть аквитанских отложений в разрезе у Чессоле была выделена Чита и Премоли-Силва (Cita, Premoli Silva, 1968) в зону *Globoquadrina trilobus* — *Globoquadrina dehiscens* (термин аквитанский ярус авторы в этой работе заменяют нижним миоценом). Комплекс фораминифер включает *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd, *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushman et Jarv.), *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell. Рассматриваемая зона синхронична одноименной зоне Джелати (Gelati, 1968a) в разрезе Спиньо-Монферрато, о бурдигальском возрасте которой мы поворили выше. Таким образом, лангийский ярус в его стратотипе подстилается отложениями нижней части бурдигальского яруса — зона *Globigerinoides trilobus* — *Globigerina insueta* или зона N 7, по терминологии Блоу (Blow, 1959, 1969).

Фораминиферы в стратотипическом разрезе лангия изучены рядом исследователей (Cita, Premoli Silva, 1960a, b, 1968; Premoli Silva, 1960; Cita, Gelati, 1960; Cita, Blow, 1969; Vervloet, 1966). Преобладает планктон, составляющий иногда 90% от всего количества особей. На основании планктонных фораминифер лангийский ярус в стратотипе подразделяется на три зоны (снизу вверх): *Globoquadrina dehiscens* (или зона *Globoquadrina langhiana*), *Globigerina bollii*, *Orbulina suturalis*.

Зона *Globoquadrina dehiscens* помимо зонального вида характеризуется *G. altispira* (Cushman et Jarv.), *G. langhiana* Cita et Gelati, *G. quadraria* (Cushman et Ell.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globigerina foliata* Bolli, *G. angustiumbilocata* Bolli, *G. bollii* Cita et Premoli Silva, *G. falconensis* Blow, *G. praebuloides* Blow, *Globorotalia peripheroronda* Blow et Bann., *G. mayeri* Cushman et Ell., *G. obesa* Bolli, *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Uvigerina flintii* Cushman., *Bolivina arta* Macf., *B. scalprata* Macf., *Plectofrondicularia jarvisi* Cushman et Todd, *P. raricosta* (Karr.). Из подстилающих отложений переходят немногочисленные *Globigerina venezuelana* Heddb. и *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.). Здесь появляются также редкие *Praeorbulina transitoria* (Blow) и *P. glomerata* (Blow).

Зона *Globigerina bollii* содержит близкий комплекс фораминифер. Ее отличительная особенность связана с обилием *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, *Praeorbulina glomerata* (Blow) и *P. transitoria* (Blow).

Нижняя граница зоны весьма неотчетливая. Помимо увеличения количества экземпляров трех названных видов, она определяется исчезновением *Globoquadrina langhiana*.

Принципиальные изменения происходят в микрофауне зоны *Orbulina suturalis*. Они заключаются в широком распространении *Orbulina suturalis* Bronn. (т. е. *Candorbulina universa* Jedl. в нашем понимании), *Orbulina bilobata* d'Orb. (*Biorbulina bilobata* в нашем понимании), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.). Совместно с ними встречаются *Globorotalia obesa* Bolli, *G. mayeri* Cushman et Ell., *G. peripheroronda* Blow et

Bann., *Globigerinita incrusta* Akers, *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.). В отложениях этой зоны заканчивают свое существование *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *Praeorbulina glomerosa* (Blow.). Из бентосных фораминифер упоминаются лишь *Uvigerina striatissima* Perc., *U. barbatula* Macf. Мощность отложений зоны *Orbulina suturalis* около 200 м. Поскольку в составе нижнего миоцена, по представлениям итальянских геологов, входят аквитанский и лангийский ярусы, то вполне естественно, что кандорбулины, с их точки зрения, получают развитие в верхней части нижнего миоцена.

Лангийский ярус в разрезе Брикко-делла-Кроче согласно покрывается отложениями гельветского (серравалльского) яруса. Характер пород на границе между этими подразделениями меняется постепенно — в гельветском ярусе вновь возрастает роль песчаных пород.

Сходная литология свойственна лангийскому ярусу и в других районах Ланги, хотя соотношение песчаных и глинисто-мергельных осадков, а также мощности отложений подвержены значительным вариациям. На западе, в окрестности Чева, широким распространением пользуются желто-бурые тонко- и грубозернистые песчаники с подчиненными прослоями песчанистых мергелей (формация Мураццано). Количество последних увеличивается лишь в верхней части формации, а самые ее верхние 75 м состоят исключительно из однообразных песчанистых мергелей. Мощность лангийского яруса здесь не менее 500 м. На востоке, в районе сел. Серравалле-Скривиа, мощность лангийских отложений сокращается до 85 м (формация Преципиано). Низы формации (35 м) сложены крепкими известковистыми песчаниками, верхняя часть (50 м) — сероватыми песчанистыми мергельями. Для лангийского яруса в этих разрезах даются суммарные списки фораминифер (Vervloet, 1966).

Иное строение имеет лангийский ярус в районе Асти (Ruscelli, 1956). В разрезе по р. Майниа он начинается пачкой темных песчанистых мергелей. Выше следует довольно мощная толща серо-зеленых слюдистых песчаников с редкими прослоями мергелей. Заканчивается ярус серо-зелеными песчанистыми мергельями. Общая мощность 130 м. Зонального расчленения лангийских отложений в работе Русцелли не дается. Суммарный же комплекс фораминифер в разрезе по р. Майниа тот же самый, что и в Брикко-делла-Кроче. Он включает *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina concinna* Reuss, *Orbulina bilobata* d'Orb., *O. suturalis* Bronn., *Globigerinella aequilateralis* Brady (этот вид мы называем *Hastigerina siphonifera* d'Orb.), *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.), *Martinottiella communis* (d'Orb.), *Elphidium fichtellianum* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *Uvigerina auberiana* d'Orb., *U. barbatula* Macf., *Eponides umbonatus* (Reuss), *Siphonina reticulata* (Cz.), *Epistomina elegans* (d'Orb.), *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. lobatulus* (W. et Jac.) и др.

В окрестностях Турина лангийский ярус начинается толщей конгломератов, песчаников и песков с редкими прослоями мергелей (формация Термофора.). Микрофауна этих грубообломочных отложений очень бедная. Чита и Эльтер (Cita, Elter, 1960) условно считают их аналогом зоны *Globoquadrina dehiscens* в разрезе Брикко-делла-Кроче. Выше предполагается верхняя пачка птероподовых мергелей, сменяемая чередованием мергелей с песчаниками (низы формации Бальдиссеро). Фораминиферы здесь разнообразны — *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, *Globoquadrina quadraria* (Cushm. et Ell.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. langhiana* Cita et Gelati, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaericus* Todd, *Praeorbulina*:

transitoria (Blow), *P. glomerosa* (Blow) и различные литуолиды, текстулярниды, булиминиды, дискорбиды, лагениды, нониониды. Чита и Эльтер рассматривают эти отложения в качестве аналогов зоны *Globigerina bollii* стратотипического разреза Ланги.

Средняя часть формации Бальдиссеро сложена теми же мергелями и песчаниками, что и ее низы, но видовой состав микрофауны испытывает существенные изменения. В большом количестве экземпляров встречается *Orbulina suturalis* Bronn., которая сопровождается *Praeorbulina glomerata circularis* (Blow), *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell., *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.) и различными бентосными фораминиферами. Чита и Эльтер сопоставляют среднюю часть формации Бальдиссеро с зоной *Orbulina suturalis* в разрезе Брикко-делла-Кроче.

Сопоставление лангуйского яруса Италии с миоценовыми отложениями Сирии показывает, что лангуй охватывает не только верхи нижнего миоцена (зону *Globigerinoides bisphaerica* бурдигальского яруса), но и низы среднего миоцена (слои с кандорбулинами). Чтобы разобраться в этой сложной проблеме, рациональнее рассмотреть сначала весь разрез миоцена Италии, а затем перейти к корреляции с миоценовыми осадками Сирии.

Средний миоцен итальянские геологи начинают гельветским (серравалльским) ярусом. Под этим названием они понимают отложения, располагающиеся между лангуйским и тортонским ярусами, стратотипы которых находятся на территории Италии.

В центре Лангуйских холмов к гельветскому ярусу относится толща толстослоистых среднезернистых песков и слабо сцементированных песчаников серо-желтоватого цвета с отдельными прослоями глин и мергелей. Видимая мощность их в разрезе Брикко-делла-Кроче 120 м. Чита и Премоли-Силва (Cita, Premoli Silva, 1960a) выделяют эти отложения в зону *Globorotalia mayeri*. В глинисто-мергельных прослоях многочисленны *Orbulina suturalis* Bronn. (= *Candorbulina universa* Jedl.) и *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell. Им сопутствуют *Globigerina concinna* Reuss, *G. foliata* Bolli, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globorotalia obesa* Bolli, *G. barisanensis* Le Roy, *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.), *Hastigerina aequilateralis* (Brady) (т. е. *Hastigerina siphonifera* d'Orb. в нашем понимании).

Не менее значительна роль песчаных пород и в гельвете западной части Ланги (район Кунео). В прослоях глин и мергелей обычны *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* d'Orb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina concinna* Reuss (Rossi, 1955).

На крайнем востоке холмов Ланги (район Серравалле-Скривиа) гельвет сложен песчанистыми мергелями с прослоями песчаников. Количество последних и их мощность возрастают к кровле гельветского яруса, где отмечаются пласты грубозернистых песчаников до 2 м мощностью. Общая мощность гельвета здесь не менее 350 м. Прослойки глин и мергелей характеризуются обильными планктонными и бентосными фораминиферами — *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* d'Orb., *Globigerina concinna* Reuss, *G. druryi* Akers, *G. parabolloides* Blow, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell., *G. obesa* Bolli, *G. peripheroronda* Blow et Bann., *G. praemenardii* Cushman et Stainf., *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushman et Jarv.), *Vaginulina legumen* (L.), *Marginulina hirsuta* d'Orb., *Uvigerina auberiana* d'Orb., *Bolivoides miocenicus* Gian., *Cassidulina laevigata* d'Orb., *Siphonina reticulata* Cz., *Anomalina ammonoides* (Reuss). В верхней части гельветского яруса появляются *Orbulina universa* d'Orb. и *Globorotalia languaensis* Bolli.

Именно разрез у сел. Серравалле-Скривия послужил Парето стратотипом для установленного им серравалльского яруса, промежуточного между лангием и тортоном. Это мало употребляемое ярусное название за последние годы вновь стало использоваться в работах итальянских микропалеонтологов (Vervloet, 1966; Cita, Premoli Silva, 1968; Mosna, Micheletti, 1968; Cita, Blow, 1969).

Чита, Премоли-Силва и Джелати (Cita, Premoli Silva, 1968; Cita, Blow, 1969; Gelati, 1968b) предлагают вообще отказаться от термина гельветский ярус применительно к стратиграфии миоцена Италии (с чем можно вполне согласиться). С целью уточнения палеонтологического содержания серравалльского яруса ими установлен парастратотип этого яруса — разрез Аргуэлло-Леквио в 60 км к западу от стратотипа у Серравалле-Скривия (и в 14 км западнее стратотипа лангийского яруса у Чессоле). Серравалльский ярус сложен здесь более глубоководными осадками — глинами и мергелями с подчиненными прослоями песчаников; мощность 585 м. Богатая микрофауна позволяет выделить три зоны: *Globorotalia mayeri*, *Globorotalia mayeri* — *Globorotalia praemenardii*, *Globorotalia mayeri* — *Globorotalia linguaensis* (верхняя часть последней зоны относится уже, по мнению Чита и Премоли-Силва, к тортонскому ярусу). Состав фораминифер практически тот же, что и в стратотипе. Отметим обилие *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globorotalia praemenardii* Cushm. et Stainf., *G. mayeri* Cushm. et Ell. В кровле яруса найдены *Globigerina decoraperta* Tak. et Saito, *G. bulbosa* Le Roy, *Globorotalia pseudopachyderma* Cita, Premoli Silva et Rossi, обычные для тортона.

В целом, на территории Ланги отложения гельветского яруса (в интерпретации геологов и микропалеонтологов Италии) отличаются от подстилающих осадков лангийского яруса более широким распространением терригенных (песчаных) пород. По направлению к северу (Асти, Александрия) все большее значение начинают приобретать мергели и глины.

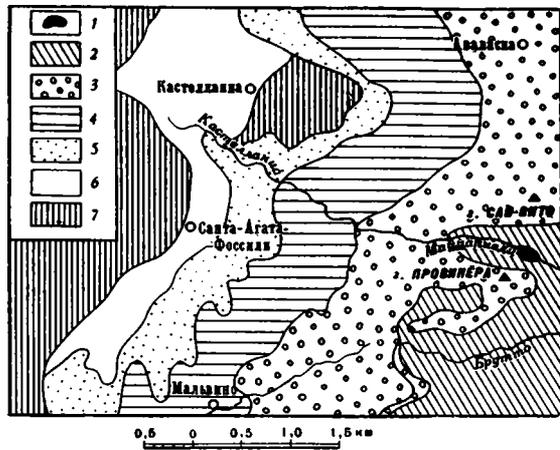
В окрестности Асти (разрез по р. Майниа) гельветский ярус представлен однообразными серыми и серо-зелеными мергелями видимой мощностью 60 м (Ruscelli, 1956). Они характеризуются очень богатой ассоциацией фораминифер (171 вид). Среди планктонных фораминифер обычны *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* d'Orb., *Globigerinella aequilateralis* (Brady), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina concinna* Reuss, *G. bulloides* d'Orb., *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell., *G. cf. scitula* (Brady); в верхней части мергельной пачки появляется *Orbulina universa* d'Orb.

В составе бентоса чрезвычайно разнообразны лагениды и булиминиды — *Robulus ariminensis* (d'Orb.), *R. concinnus* (Reuss), *R. gibbus* (d'Orb.), *R. crassus* (d'Orb.), *Planularia auris* (Defr.), *Vaginulina legumen* (L.), *Marginulina cristellaroides* (Cz.), *M. hirsuta* d'Orb., *Dentalina inornata* d'Orb., *Nodosaria longiscata* d'Orb., *Bulimina buchiana* d'Orb., *B. pupoides* d'Orb., *B. pyrula* d'Orb., *Uvigerina semiornata* d'Orb. и многие другие. Из прочих фораминифер присутствуют *Pseudoclavulina rudis* (Costa), *Martinottiella communis* (d'Orb.), *Bolivina antiqua* d'Orb., *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), *Eponides haidingeri* (d'Orb.), *E. umbonatus* (Reuss), *Anomalina ammonoides* (Reuss), *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. dutemplei* (d'Orb.), *C. lobatulus* (W. et Jac.), *C. ungerianus* (d'Orb.).

Около Турина, на правом берегу р. По (холмы Коллина-ди-Торино), гельветский ярус сложен мергелями с прослоями песчаных мергелей; мощность 120 м. В породах много *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell. и *Orbulina suturalis* Bronn., здесь же появляется *Orbulina universa* d'Orb. Чита и Эльтер (Cita, Elter, 1960) считают эти отложения аналогом зоны *Globorotalia mayeri* в разрезе Брико-делла-Кроче.

Рис. 20. Последовательность отложений миоцена и плиоцена, вскрытых реками Маццапiedi и Кастелланиа в районе Санта-Агата-Фоссили, по Джино (Gino, 1953)

- 1 — аквитанский ярус;
- 2 — лангвийский ярус;
- 3 — серравальский ярус (или гельвет в интерпретации геологов Италии);
- 4 — тортонский ярус;
- 5-6 — мессинский ярус;
- 5 — нижняя часть (пачка табачных глин),
- 6 — верхняя (гапсозная) часть;
- 7 — плиоцен



Большой интерес представляет монография Русцелли (Ruscelli, 1953), посвященная гельветским отложениям района Тортоны. Они непосредственно подстилают мергели тортонского яруса в его стратотипическом разрезе (рис. 20). Толща гельветских пород мощностью 324 м обнажена по р. Маццапiedi и ее продолжению р. Кастелланиа.

По литологическим особенностям пород гельвет подразделяется на две части. Нижняя часть сложена светлыми и светло-серыми тонкозернистыми песками и песчаниками, оильноглинистыми, иногда слюдястыми, с прослоями песчаных мергелей; мощность 120 м. В верхней части гельвета преобладает более грубый терригенный материал. Здесь развиты грубо- и среднезернистые известковистые пески и песчаники серого и серо-желтоватого цвета, иногда косослоистые, с кораллами и обломками моллюсков, прослой глины и мергелей практически отсутствуют; мощность 204 м.

Фораминиферы, естественно, наиболее разнообразны в нижней песчано-мергельной пачке (155 видов). Планктонные формы представлены *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* d'Orb., *Globigerinella aequilateralis* (Brady), *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina concinna* Reuss, *G. bulloides* d'Orb., *G. egeri* Rhumb., *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell., *G. cf. scitula* (Brady).

Русцелли отмечает присутствие *Orbulina universa* d'Orb., *Globorotalia canariensis* (d'Orb.), *G. menardii* (d'Orb.). Нам кажется, что три последних определения неточны. При плохой сохранности материала за *Orbulina universa* легко принять *O. suturalis* (т. е. *Candorbulina universa* Jedl.) с сильно объемлющей последней камерой. Что же касается *Globorotalia canariensis* и *G. menardii*, то под этими названиями, очевидно, скрываются виды из группы *G. fohsi* и *G. praemenardii*.

Комплекс бентосных фораминифер включает *Spiroplectamina carinata* (d'Orb.), *S. corrugata* (Costa), *Pseudoclavulina rudis* (Costa), *Sigmoilina tenuis* (Cz.), *Nonion boueanus* (d'Orb.), *N. soldanii* (d'Orb.), *Elphidium crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *Bulimina buchiana* d'Orb., *B. pupoides* d'Orb., *Uvigerina semiornata* d'Orb., *U. urnula* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss, *B. antiqua* d'Orb., *Heronallenia desioi* Rusc., *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), *Cassidulina laevigata* d'Orb., *Ehrenbergina dinapolii* Gian., *Anomalina ammonoides* (Reuss), *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. ungerianus* (d'Orb.) и многочисленных лагенид.

Верхняя пачка песчаных пород не столь богата фораминиферами (81 вид), и встречаются они в небольшом количестве экземпляров. В этих явно мелководных осадках особенно малочисленны глобигери-

ниды, глобороталииды, булиминиды и лагениды. Доминируют эльфи-дииды, нониониды, роталииды. Однако каких-либо принципиально новых элементов микрофауны в верхней пачке гельветского яруса не наблюдается.

В разрезе по рекам Маццапиеди и Каstellланиа, описанном Русчелли, неясен вопрос о величине стратиграфического перерыва и возрасте отложений, подстилающих гельвет. Русчелли считает их верхним олигоценом, но списков фораминифер не приводит. Аналогичную позицию занимает и Джино (Gino, 1953). По его мнению, гельвет залегает здесь трансгрессивно на породах верхнего олигоцена. Мы уже знаем, что «верхний олигоцен» на р. Маццапиеди, в интерпретации ди Наполи-Аллиата (di Napoli Alliata, 1953), в действительности содержит прекрасную микрофауну низов нижнего миоцена (аквитанского яруса).

С другой стороны, Русчелли (Ruscelli, 1953) сообщает о воззрениях некоторых геологов, которые склонны относить нижнюю песчано-мергельную пачку гельвета к лангийскому ярусу. Вероятность этого исключать нельзя, но и в таком случае песчано-мергельная пачка может соответствовать лишь самой верхней части лангийского яруса (зоне *Orbulina suturalis*, по терминологии Чита и Премоли-Силва). Действительно, уже в базальных слоях пачки Русчелли встретила *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* d'Orb., *Globigerinella aequilateralis* (Brady). Все они полностью отсутствуют в той части лангия, которая отвечает бурдигальскому ярусу нижнего миоцена. Таким образом, в обнажении р. Маццапиеди базальные слои среднего миоцена с кандорбулинами (низы гельвета в нашем понимании или зона *Orbulina suturalis* лангийского яруса в интерпретации геологов Италии) с размывом залегают на породах аквитанского яруса, из разреза выпадает бурдигал.

Ближих взглядов придерживается и Вервлёз (Vervloet, 1966). Согласно его данным, в разрезе горы Ронцоне (юго-западнее сел. Гарбанья) выше олигоценовой формации Маоло с размывом залегает формация Ронцоне аквитанского возраста. К ней относится пачка мергелей, песчанистых мергелей, песчаников, конгломератов и детритусовых известняков с миогипсинами, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.); мощность около 50 м. Еще выше также с размывом располагается формация Маццапиеди, базальные слои которой уже содержат *Orbulina suturalis* Bronn., *O. glomerata* (Blow), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.) и относятся Вервлёз к лангийскому ярусу. Судя по характеру микрофауны, базальные слои могут принадлежать лишь к верхней части лангия — зоне *Orbulina suturalis*, а низы лангия (аналоги верхней части бурдигальского яруса) из разреза выпадают.

По направлению к северу мощность формации Ронцоне быстро сокращается до 15 м (разрез горы Провинера на левом берегу р. Маццапиеди), а на правом берегу этой речки (разрез горы Сан-Вито) она, по-видимому, выклинивается совсем (рис. 21). Последнее предположение Вервлёз вряд ли справедливо — именно из разреза Сан-Вито ди Наполи-Аллиата (di Napoli Alliata, 1953) описал великолепную фауну аквитанских фораминифер. Следует подчеркнуть, что перерыв между аквитаном и гельветом (в нашей интерпретации) в долине Маццапиеди имеет локальное значение. К западу от горы Ронцоне, как пишет Вервлёз, разрез миоценовых отложений становится непрерывным.

Стратотипический разрез тортонского яруса, установленного в 1858 г. Майер-Эймаром, расположен по долине р. Маццапиеди—Каstellланиа у сел. Санта-Агата-Фоссили (район Тортоны). Он является непосредственным продолжением разреза гельветских (серравалльских) отложений, только что рассмотренного нами по материалам Русчелли (рис. 22, см. рис. 21). Фораминиферам из стратотипа тортонского яруса

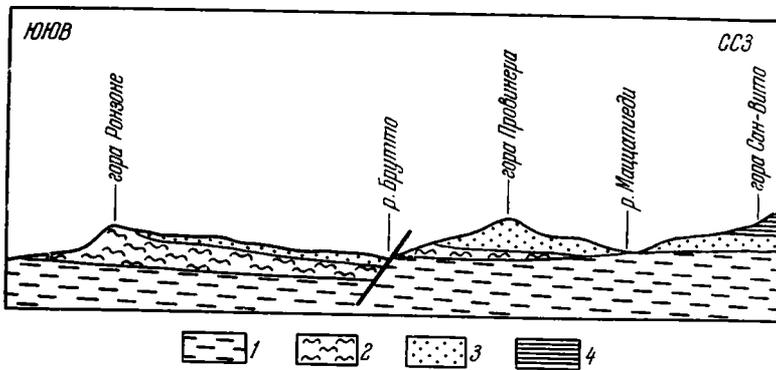


Рис. 21. Профиль между горой Ронзоне и горой Сан-Вито, район Санта-Агата-Фоссилли, по Вервлоэ (Vervloet, 1966)

1 — формация Маноло (олигоцен); 2 — формация Ронзоне (аквитан); 3—4 — формация Маццapiеди: 3 — нижняя часть (лангийский ярус); 4 — верхняя часть (серравальский ярус)

посвящены взаимно дополняющие друг друга работы — одни из них (Cita et al., 1965, 1966; Cita, Premoli Silva, 1968; Cita, Blow, 1969) касаются исключительно планктона, в другой (Gianotti, 1953) основное внимание уделено бентосным фораминиферам. Объем тортонского яруса в этих статьях и монографиях трактуется несколько по-разному.

Джанотти придерживается классического определения Майер-Эймара, понимая под тортонским ярусом толщу мергелей и глин, расположенную между гельветскими песчаниками и верхнемиоценовыми (мессинскими) гипсами. Литологические особенности пород позволяют разделить ее на три пачки. Нижняя представлена серыми мергелями и сильноизвестковистыми глинами мощностью 128 м, в базальных слоях — примесь тонкого песчаного материала. Средняя пачка сложена известковистыми песками и песчаниками, мощность ее невелика — 35 м. Наконец, верхняя пачка снова состоит из мергелей и известковистых глин серо-голубоватого и серо-желтоватого цвета, в кровле породы принимают табачно-серые оттенки; мощность 166 м. Общая мощность отложений тортонского яруса 329 м.

Согласно воззрениям Чита, Премоли-Силва и Росси (Cita et al., 1965, 1966) табачно-серые мергели в кровле разреза (их мощность около 50 м) относятся к мессинскому ярусу. Они характеризуются бедным комплексом мелкорослых фораминифер, среди которых обычны *Globigerina bulloides* d'Orb., мелкие *Orbulina universa* d'Orb., *Bulimina aculeata* d'Orb., *B. echinata* d'Orb., *Uvigerina gaudryinoides* Lipp. Мы можем только согласиться с мнением Чита, Премоли-Силва и Росси, ибо перечисленные выше виды фораминифер типичны для мессинского яруса Сирии. В таком случае мощность тортонского яруса в стратиграфическом разрезе сокращается до 279 м.

Тортонские отложения разреза по р. Маццapiеди — Кастелланиа исключительно богаты микрофауной. В них встречено около 400 видов фораминифер.

К планктонным представителям фораминифер относится более 50 видов (не считая разновидностей). Наиболее обычны из них *Orbulina universa* d'Orb., *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globorotalia aostaensis* Blow, *G. linguaensis* Bolli, *G. mayeri* Cushman et Ell., *G. menardii* (d'Orb.), *G. praemenardii* Cushman et Stainf., *G. scitula* (Brady), *G. continua* Blow, *G. pseudopachyderma* Cita, Premoli Silva et Rossi, *G. merotumida* Blow et Bann., *Globigerina apertura* Cushman., *G. bradyi* Wiesn., *G. bulbosa* Le Roy, *G. bulloides* d'Orb., *G. concinna* Reuss, *G. deco-*

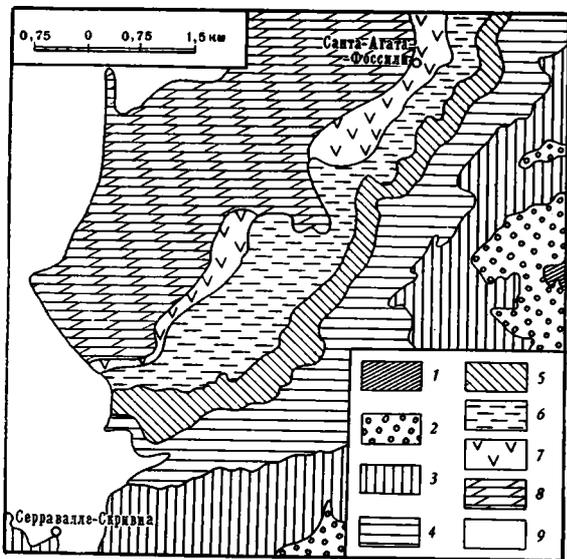


Рис. 22. Схематическая геологическая карта района между Санта-Агата-Фоссилья и Серавалле-Скривиа, по Селли и др. (Selli et al., 1967)

- 1 — аквитанский ярус;
- 2 — лангкий ярус;
- 3 — серравальский ярус;
- 4-6 — тортонский ярус:
- 4 — нижняя мергельная пачка,
- 5 — средняя песчаная пачка,
- 6 — верхняя мергельная пачка;
- 7 — мессинский ярус;
- 8 — плиоцен;
- 9 — четвертичные отложения

raperta Tak. et Saito, *G. eamesi* Blow, *G. eggeri* Rhumb., *G. globorotaloides* Colom, *G. microstoma* Cita, Premoli Silva et Rossi, *G. nepenthes* Todd, *G. quinqueloba* Natl., *Globigerinoides obliquus* Bolli, *G. bollii* Blow, *G. altiapertura* Bolli, *G. elongata* (d'Orb.), *G. adriatica* (Forn.), *G. irregularis* Le Roy, *G. trilobus* (Reuss).

Из подстилающих отложений в ограниченном количестве экземпляров переходят *Orbulina bilobata* d'Orb., *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushman et Jarv.), *Globorotalia obesa* Bolli. Очень редки экземпляры *Orbulina suturalis* Bronn.

Некоторые особенности вертикального распределения планктонных фораминифер позволяют Чита, Премоли-Силва и Росси разделить тортонские отложения в их стратотипе на три зоны: *Globorotalia mayeri* — *G. linguaensis*, *Globorotalia mayeri* — *Globigerina nepenthes*, *Globorotalia menardii* — *Globigerina nepenthes*. Однако отличительные признаки этих зон крайне нечеткие. Они являются лишь местными подразделениями (слои с определенным типом микрофауны).

Очень полный список бентосных фораминифер из стратотипа тортонского яруса приводится Джанотти (Gianotti, 1953a, b). К сожалению, этот автор описывает сравнительно ограниченное количество видов. Мы не можем повторять весь список фораминифер из работ Джанотти и ограничимся самыми важными для стратиграфии видами. К ним относятся: *Elphidium aculeatum* (d'Orb.), *E. angulatum* (Egger), *E. ungeria* (Reuss), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *Nonion soldanii* (d'Orb.), *N. boueanus* (d'Orb.), *Nonionella turgida* (Will.), *Buliminella elegantissima* (d'Orb.), *B. multicamerata* Cushman et Park., *Bulimina elongata* d'Orb., *B. aculeata* d'Orb., *B. buchiana* d'Orb., *B. subulata* Cushman et Park., *B. pupoides* d'Orb., *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *U. semiornata* d'Orb., *U. proboscidea* Schw., *Angulogerina angulosa* (Will.), *Virgulina schreibersiana* Cz., *Bolivina antiqua* d'Orb., *B. dilatata* Reuss, *Heronallenia lingulata* (Burr. et Holl.), *Cancris oblongus* (Will.), *Eponides haidingeri* (d'Orb.), *E. schreibersii* (d'Orb.), *E. umbonatus* (Reuss), *Siphonina planoconvexa* (Silv.), *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Cassidulina laevigata* d'Orb., *C. oblonga* Reuss, *Cushmanella brownii* (d'Orb.), *Ehrenbergina dinapolii* Gian., *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *P. quinqueloba* (Reuss), *Sphaeroidina bulloides* d'Orb., *Planulina wüllerstorfi* (Schw.), *Cibicides*

aknerianus (d'Orb.), *C. boueanus* (d'Orb.), *C. dutemplei* (d'Orb.), *C. lobatulus* (W. et Jac.), *C. ungerianus* (d'Orb.), *Quinqueloculina akneriana* d'Orb., *Sigmoilina celata* (Costa), *Pyrgo simplex* (d'Orb.), *P. scutella* (Karr.), *Reophax papillosus* (Neug.) var. *compressus* Seg., *Spiroplectamina carinata* (d'Orb.), *Textularia concava* (Karr.), *T. abbreviata* d'Orb., *Bigenerina agglutinans* d'Orb., *Vulvulina pennatula* (Batsch.).

Необычайно разнообразны лагениды — *Robulus curviseptus* (Seg.), *R. dilectus* (Seg.), *R. echinatus* (d'Orb.) var. *curvicostus* (Seg.), *R. costatus* (F. et M.), *R. vitreus* (Seg.), *Planularia cassis* (F. et M.), *P. auris* (DeFr.), *Saracenaria arcuata* (d'Orb.), *S. italica* DeFr., *Amphicoryne falx* (Park. et Jon.), *Lingulina costata* d'Orb., *Vaginulina sulcata* Costa и многие другие (всего свыше 130 видов).

Тортонские отложения в стратотипическом разрезе подразделяются Джанотти на нижний, средний и верхний тортон. Нижний тортон включает нижнюю пачку мергелей и среднюю пачку песков и песчаников. Среднему тортону соответствуют серо-голубоватые мергели верхней мергельной пачки. Самая верхняя часть этой пачки (мергели табачного цвета и несколько подстилающих их пластов голубоватых мергелей) принадлежит к верхнему тортону. Осадки верхнего тортонского разреза резко отличаются от подстилающих обедненным комплексом мелкорослых фораминифер. Эти слои Чита, Премоли-Силва и России помещают (справедливо, по нашему мнению) в основание мессинского яруса. Различие микрофауны нижнего и среднего тортонского разреза несущественно. Среднему тортону свойственны несколько более разнообразные фораминиферы — появляются *Lagena*, *Cornuspira*, *Robertina*, *Cushmanella*, *Buliminella*, отсутствующие в нижнем тортоне. Кроме того, по мнению Джанотти, в среднем тортоне возрастает число видов, общих с современными. Анализ распределения фораминифер в миоценовых отложениях Сирии и литературные данные показывают, что виды *Lagena*, *Cornuspira*, *Buliminella*, *Cushmanella* из среднего тортонского стратотипического разреза в других областях известны с основания тортонского или из еще более древних отложений. Что касается «более современного» облика среднетортонских фораминифер, то условность отождествления некоторых миоценовых видов с современными вряд ли требует особых пояснений. Очевидно, «нижний» и «средний» тортон в стратотипе этого яруса являются местными литологическими подразделениями. Последнее, естественно, накладывает отпечаток и на состав микрофауны.

В районе Тортонского яруса изучены не только стратотипический, но и другие разрезы тортонского яруса. Примером последних служит разрез у Торре-деи-Кальдерари (Ascoli, 1957). Здесь к тортонскому ярусу относится толща мергелей и сильноизвестковистых глин мощностью 75 м, согласно залегающих на гельветских песчаниках. Как и в случае разреза по р. Маццапиеди, лицо комплекса фораминифер, так сказать, определяется обилием *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb., *Globorotalia scitula* (Brady). Продолжают встречаться *Orbulina bilobata* d'Orb. и *O. suturalis* Bronn., но в незначительном количестве экзemplаров. Бентосные фораминиферы (180 видов) идентичны бентосу в стратотипе тортонского яруса, и мы на них останавливаться не будем.

Несколько южнее Тортонского яруса в районе селений Стаццано и Серравалле-Скривия тортонский ярус сложен мергелями, песчаниками и известковистыми песчаниками конкреционного сложения; мощность около 150 м (Vervloet, 1966). Среди фораминифер обильны *Orbulina universa* d'Orb. и *Globigerina bulloides* d'Orb.; кроме них встречаются *Globigerina nepenthes* Todd, *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *G. mayeri* Cushman et Ell., *Globigerinoides obliquus* Bolli, *G. trilobus* (Reuss), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.). В базальных слоях тортон-

ского яруса присутствуют редкие экземпляры *Orbulina suturalis* Bronn. и очень редкие — *Orbulina bilobata* d'Orb. Осадки тортона согласно подстилаются гельветскими песчаниками и песчанистыми мергелями с кандорбулинами и биорбулинами.

В окрестностях Турина к тортонскому ярусу относится толща мергелей, песчанистых мергелей, песчаников и ракушечников (Cita, Elter, 1960). В этих мелководных отложениях резко преобладают бентосные фораминиферы (Ruscelli, 1952). Среди них обычны *Quinqueloculina akneriana* d'Orb., *Q. seminula* (L.), *Globulina gibba* d'Orb., *Nonion boueanus* (d'Orb.), *Elphidium crispum* (L.), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Bulimina pupoides* d'Orb., *B. ovata* d'Orb., *Uvigerina semiornata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss, *B. antiqua* d'Orb., *Rectobolivina marentinensis* Rusc., *Rotalia beccarii* (L.), *Cassidulina laevigata* d'Orb., *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. lobatulus* (W. et Jac.). Из планктонных форм многочисленны экземпляры *Globigerina bulloides* d'Orb.

К северу от линии Турин — Асти — Александрия — Тортона с приближением к долине р. По среднемиоценовые отложения скрываются под современными и плиоценовыми осадками. В отдельных разрозненных выходах обнажаются пачки пород небольшой мощности. Одному из обнажений подобного типа (холм у сел. Помаро-Монферрато на правом берегу По северозападнее Валенца) посвящена статья Джирелли и Пиццокеро (Girelli, Pizzochero, 1960).

Толщу мергелей и глинистых песчаников серого и серо-желтоватого цвета авторы подразделяют на три биозоны: *Globorotalia praemenardii*, *Globigerinoides bisphaericus*, *Orbulina universa*. Комплекс планктонных фораминифер первой (нижней) из них включает *Globorotalia praemenardii* Cushman et Stainf., *G. mayeri* Cushman et Ell., *Orbulina bilobata* (d'Orb.), *Globigerinoides bisphaericus* Todd, *G. trilobus* (Reuss), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerina concinna* Reuss и обильных *Orbulina suturalis* Bronn. Аналогичная ассоциация фораминифер свойственна и следующей биозоне, лишь *Globigerinoides bisphaericus* Todd встречается в большем количестве экземпляров. Вид *Orbulina universa* d'Orb. в этих биозонах полностью отсутствует.

В нижней части биозоны *Orbulina universa* (подзона *Globorotalia mayeri*) еще много *O. suturalis* Bronn., а *O. universa* d'Orb. занимает подчиненное положение. Совместно с этими видами встречаются *Globigerina concinna* Reuss, *G. bulloides* d'Orb., *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell., *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), редкие *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.) и *G. altispira* (Cushman et Jarv.). В верхней части биозоны (подзона *Globorotalia menardii*) наблюдается обилие *Orbulina universa* d'Orb., обычны *Globorotalia menardii* (d'Orb.) и *G. scitula* (Brady), а *Orbulina suturalis* Bronn. становится редкой.

Две нижние биозоны разреза у Помаро-Монферрато Джирелли и Пиццокеро сопоставляют с зоной *Orbulina suturalis* лангийского яруса. К стати сказать, они ошибочно отождествляют его с бурдигальским ярусом. Возраст биозоны *Orbulina universa* Джирелли и Пиццокеро определяют в качестве гельветского. Последнее нам кажется маловероятным. К гельветскому ярусу (в интерпретации геологов Италии) можно относить лишь нижнюю часть этой биозоны (подзона *Globorotalia mayeri*) с обильными кандорбулинами. Верхняя часть биозоны (подзона *Globorotalia menardii*) с орбулинами, *Globorotalia menardii* и *G. scitula* явно имеет тортонский возраст.

Типичные разрезы миоценовых отложений Пьемонта даны на рис. 23, соотношение формаций — на рис. 24.

На территории других провинций Северной Италии (Ломбардия, Лигурия, Эмилия и Романья) стратиграфия и микрофауна отложений миоцена изучены менее детально.

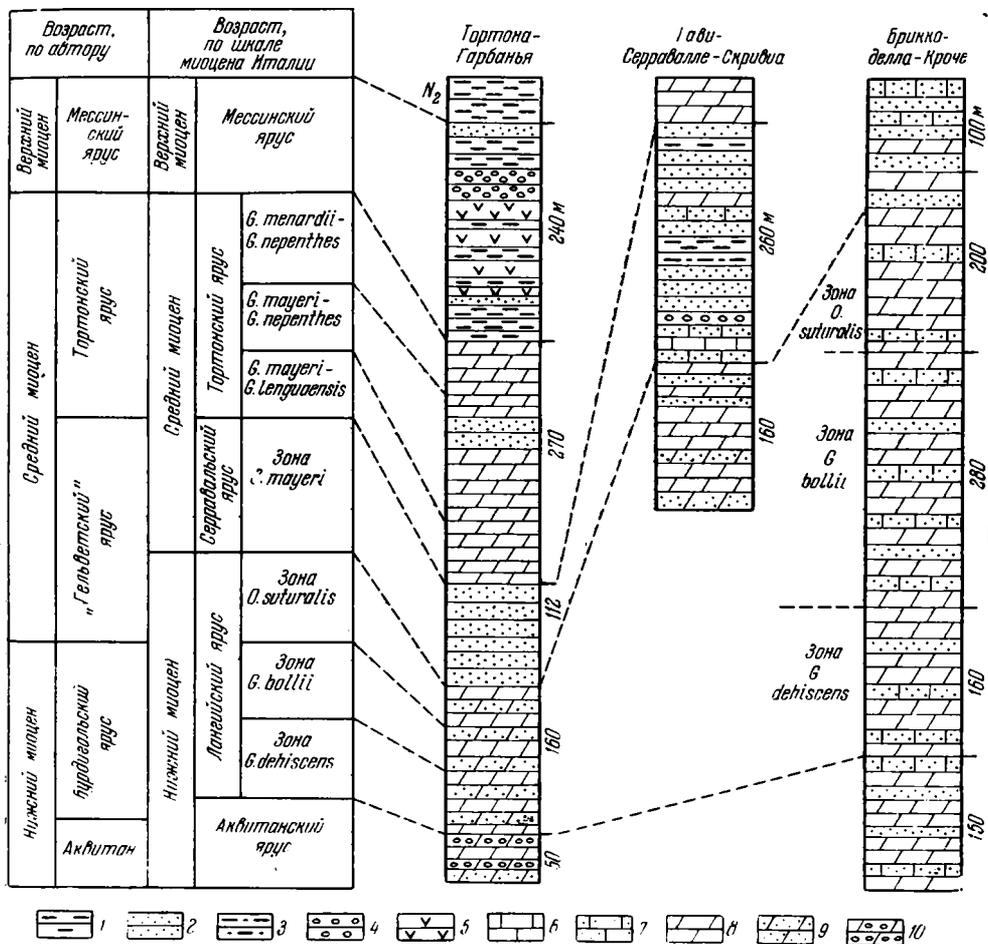


Рис. 23. Разрезы миоценовых отложений Южного Пьемонта, включающие стратотипы лангйского, серравалльского и тортонского ярусов, по Чита, Премоли-Сильва, Росси, Вервлоэ, Селли и др. (Cita, Premoli Silva, 1960a; Cita et al., 1965; Vervloet, 1966; Selli et al., 1967)

1 — глины; 2 — известковистые песчаники; 3 — алевролиты; 4 — конгломераты; 5 — гипсы; 6 — известняки; 7 — песчаные известняки; 8 — мергели; 9 — песчаные мергели; 10 — мергели с гравийным материалом

На юге Ломбардии (между Павией и Вогерой) нижнемиоценовые отложения и по литологии, и по фауне фораминифер близко напоминают одновозрастные осадки Тортоня. К нижнему миоцену здесь относится плохо обнаженная, довольно мощная толща мергелей, глин, песчаных мергелей и песчаников (Salvatori, 1956; Forti, 1958). Иногда речь идет о нерасчлененном нижнем миоцене, иногда выделяются аквитанский и лангйский ярусы. Во всяком случае, в этом районе можно различать: 1) аквитанский ярус с *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.), *Bulimina alazanensis* Cushman, *Anomalina dorri* Cole; 2) низы лангйского яруса с *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushman et Jarv.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss) и 3) верхнюю часть лангя с кандробулинами, относящуюся уже к среднему миоцену.

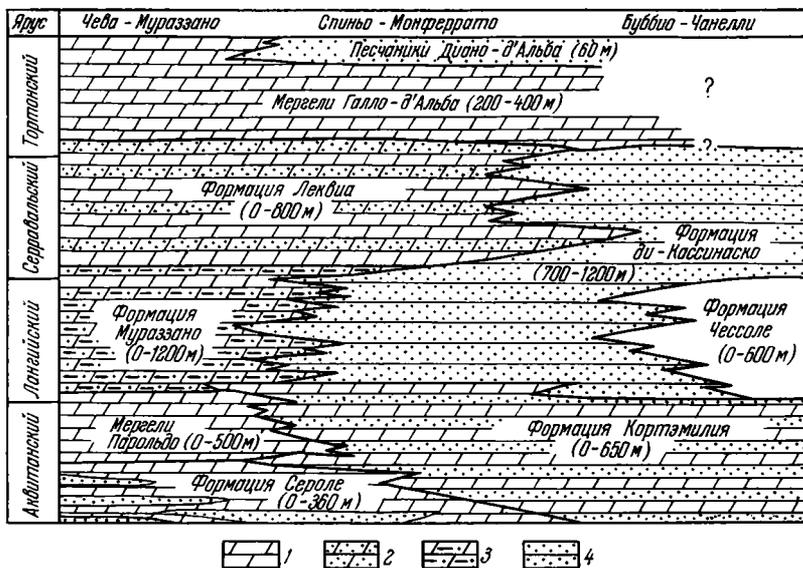


Рис. 24. Соотношение формаций миоценовых отложений на территории Южного Пьемонта, по Джелати (Gelati, 1967)
 1 — мергели; 2 — песчаные мергели; 3 — чередование глинистых и песчаных мергелей; 4 — песчаники

На низменной равнине р. По неогеновые отложения вскрыты многочисленными скважинами к северо-востоку от Турина, в районе городов Милана, Крема, Кремоны, Кортемаджоре, Феррары (Cinelli, Tedeschi, 1968; Francesca, Tedeschi, 1968; Dondi, Papetti, 1968).

Подосва миоцена определяется развитием представителей *Globigerinoides*. К аквитанскому ярусу относятся глины, мергели и песчаники мощностью (восточнее Милана) до 1600 м. Среди фораминифер встречаются: *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globorotalia opima nana* Bolli, *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.), *G. stainforthi* (Bolli, Loebel et Tapp.), *G. unicava* (Bolli), *Anomalina alazanensis* Nutt., *Bulimina alazanensis* Cushman., *Gyroidina girardana* (Reuss), *Karreriella subcylindrica* (Nutt.). Вероятно, верхняя часть «аквитана» Чинелли и Тедеси с *Globoquadrina dehiscens* (Chapman, Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushman et Jarv.), *Globigerinatella insueta* Cushman et Stainf. имеет бурдигальский возраст.

Лангийский ярус сложен песчаниками и мергелями максимальной мощностью до 1000 м (юго-восточнее Пьяченцы). Он характеризуется *Orbulina suturalis* Bronn., *Praeorbulina glomerata* (Blow), *P. transitoria* (Blow), *Globoquadrina dehiscens* (Chapman, Parr et Coll.), *G. langhiana* Cita et Gel., *G. altispira* (Cushman et Jarv.), *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd, *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globorotalia peripheroronda* Blow et Bann., *G. praenardii* Cushman et Stainf., *G. acrostoma* Wezel, *Planulina marialana* Hedl., *P. renzi* Cushman et Stainf., *Bulimina alazanensis* Cushman., *Karreriella gaudryinoides* (Forn.). Несомненно, лангийский ярус долины р. По включает верхние слои бурдигальского яруса и низы «гельветта» (среднего миоцена).

Фации гельветских отложений изменчивы, варьируя от песчаных до чисто мергельных. Максимальная мощность к юго-востоку от Пьяченцы достигает 1350 м. К обычным видам фораминифер принадлежат *Orbulina suturalis* Bronn., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globorotalia*

mayeri Cushman et Ell., *G. praemenardii* Cushman et Stainf., *Globigerinoides irregularis* Le Roy, *G. trilobus* (Reuss), *Globigerina concinna* Reuss, *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.); весьма разнообразны бентосные фораминиферы (лагениды, булиминиды и др.). Здесь же появляется *Orbulina universa* d'Orb.

Тортонский ярус в центральной части впадины р. По сложен мергелями с подчиненными прослоями песчаников, мощность до 1700 м. По направлению к северу и югу (т. е. в сторону бортов впадины) значение песчаных пород увеличивается. Тортон характеризуется богатым комплексом фораминифер — *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerina nepenthes* Todd, *G. bulloides* d'Orb., *G. quinqueloba* Natl., *G. apertura* Cushman, *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *G. acostaensis* Blow, *G. incompta* Ciff., *Globigerinoides obliquus* Bolli, *G. bulloideus* Cresc., *G. trilobus* (Reuss) и различными видами бентосных фораминифер. В подчиненном количестве экземпляров встречаются *Orbulina suturalis* Bronn., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globorotalia miocenica* Palm.

К верхнему миоцену (мессинскому ярусу) относится толща глин, мергелей и песчаников с многочисленными прослоями гипсов в верхней части. Мощности верхнего миоцена долины р. По находятся в пределах первых сотен метров, возрастая до 700 м у Равенны и 1200 м у Реджо-Эмилия. Фораминиферы распределены неравномерно. Наряду с довольно богатыми их ассоциациями встречаются бедные комплексы мелко-рослых фораминифер. Нередко глины и мергели лишены микрофауны. К типичным видам мессинского яруса принадлежат *Globigerina nepenthes* Todd, *G. microstoma* Cita, Premoli Silva, Rossi, *G. apertura* Cushman, *G. bulloides* d'Orb., *G. bulbosa* Le Roy, *G. quinqueloba* Natl., *Orbulina universa* d'Orb., *Globorotalia involuta* Pezz., *G. miocenica* Palm., *G. apertura* Pezz., *Globigerinoides obliquus* Bolli, *G. bollii* Blow, *Sphaeroidinellopsis seminulina* (Schw.), *Sph. grimsdalei* (Keijz.), *Uvigerina gaudryinoides* Lipp., *Bolivina dentellata* Tav., *Bulimina aculeata* d'Orb., *Valvulineria* aff. *complanata* (d'Orb.), *Cibicides italicus* Nap., *Cassidulina carinata* Silv.

Верхний миоцен согласно покрывается осадками плиоцена с *Globorotalia puncticulata* (Desh.), *G. inflata* (d'Orb.), *G. crassaformis* (Gall. et Wissl.), *G. hirsuta* (d'Orb.), *G. bononiensis* Dondi, *Globigerinoides gomitulus* (Seg.), *G. sacculifera* (Brady).

На севере Ломбардии вдоль южного склона Преальп развиты мощные молассовые толщи олигоцен-миоценового возраста (рис. 25). В литературе они известны под названием формации Гонфолит. Стратиграфии этих отложений по фауне фораминифер посвящены работы Зинони (Zinoni, 1951), Консонни (Consonni, 1953), Сантини (Santini, 1956) и Чита (Cita, 1957). Исследования перечисленных авторов охватывают территорию Ломбардии между оз. Маджоре на западе и оз. Гарда на востоке.

Формация Гонфолит состоит из неоднократного переслаивания пачек различных пуддинговых пород, конгломератов, песчаников, глин, мергелей и песчаных мергелей. Отложения этой формации изменчивы по простиранию; то же самое можно сказать и о мощностях, которые колеблются от нескольких сотен метров до 2000 м. Макрофауна практически отсутствует, что долгое время не позволяло подойти к вопросу о возрасте отложений. Микрофауна распределена неравномерно — в некоторых прослоях обычные планктонные фораминиферы, в других присутствуют только виды с агглютинированной раковиной. Подобные прослои разделены пачками пород, совершенно лишенными фораминифер (стерильные зоны, по терминологии Читы).

Граница олигоцена и миоцена в молассовых осадках формации Гонфолит намечена весьма приблизительно. На юго-западном побережье

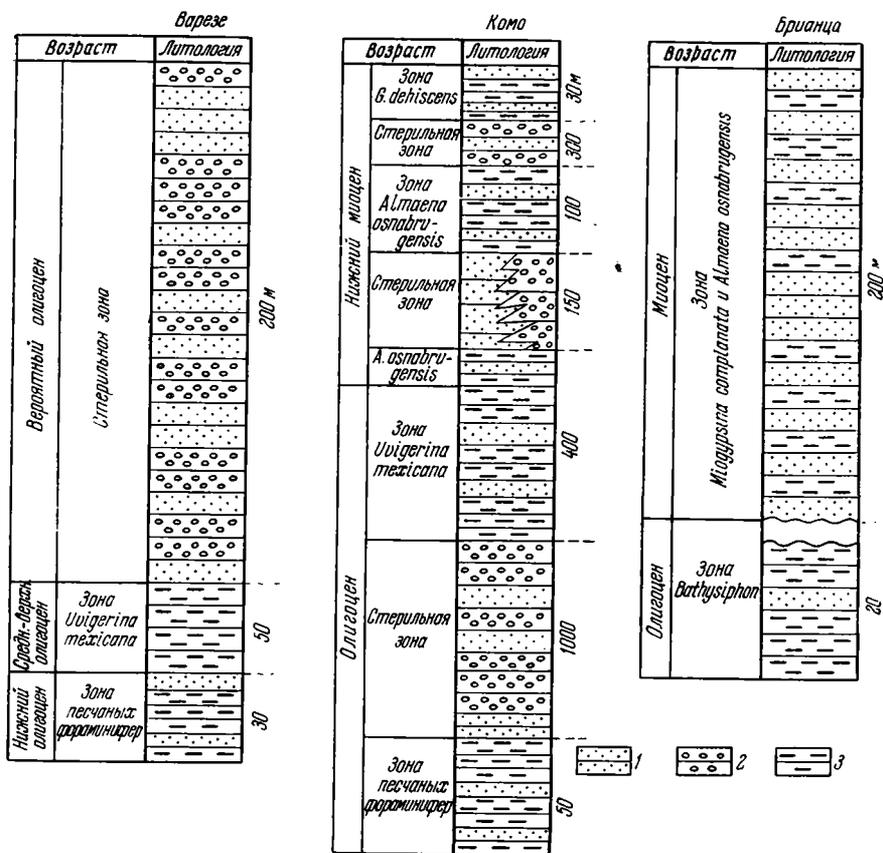


Рис. 25. Разрезы формации Гонфолит (олигоцен — нижний миоцен) южной Ломбардии, по Чита (Cita, 1957)

1 — песчаники; 2 — конгломераты; 3 — глинны

оз. Гарда к верхнему олигоцену (хаттскому ярусу) Зинони относит песчанистые известняки и гравелиты с лепидоциклинами, *Nummulites boucheri* Harpe и *Miogypsina* sp. Выше залегают гравелиты и литотамнейевые известняки с миогипсинами аквитанского яруса (нижний миоцен). К жесталению, списков мелких фораминифер Зинони не дает.

Наиболее полный разрез формации Гонфолит находится у оз. Комо. Нижние 1500 м разреза Чита считает олигоценовыми. Миоцен начинается зоной *Planulina osnabrugensis*, параллелизуемой с аквитанским ярусом. Контурный рисунок этого вида показывает, что под названием *P. osnabrugensis* скрывается какой-то вид рода *Almaena* (очевидно, *A. alticosta* ten Dam et Reinh.). Комплекс фораминифер из осадков рассматриваемой зоны включает *Globigerinita dissimilis* (Cushman, et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Anomalina alazanensis spissiformis* Nutt., *A. dorri* Cole, *Cibicides falconensis* Renz, *C. mantaensis* (Gall. et Morr.), *C. mexicanus* Nutt., *Planulina marialana* Hadl., *P. renzi* Cushman et Stainf. *Parrella mexicana* (Cole), *Uvigerina gallowayi* Cushman., *U. rustica* Cushman. et Edw., *Ellipsoglandulina multicostata* (Gall. et Morr.), *Chilostomelloides* aff. *oviformis* (Sherb. et Chapm.), *Gyroidina altispira* Cushman. et Stainf., *G. girardana perampla* Cushman. et Stainf., *G. laevigata* (d'Orb.), *Chrysalogonium lanceolum* Cushman. et Jarv., *Nodosaria stainforthi* Cushman., *N. boffalorae* Mart.

Pleurostomella alternans Schw., *Nodosarella salmoiraghii* Mart., *Bolivina alata* (Seg.)¹, *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.), *Karreriella subcylindrica* Nutt. Некоторые виды фораминифер из этого списка указываются Чита и для более древних подстилающих отложений (средний—верхний олигоцен).

Близкие комплексы фораминифер из других разрезов у оз. Комо описаны Сантини, а к юго-востоку от этого озера — Консонни. Однако эти авторы дают несколько иную интерпретацию возраста пород, заключающих подобную микрофауну. Консонни весьма осторожно говорит о верхнем олигоцене — аквитанском ярусе нижнего миоцена. По ее мнению, более точное определение возраста в пределах этого интервала вряд ли возможно. Сантини относит рассматриваемые отложения к верхнему олигоцену.

Разрез формации Гонфолит у оз. Комо заканчивается зоной *Globoquadrina dehiscens*, где помимо зонального вида в большом количестве экземпляров встречается *Globigerinoides trilobus* (Reuss), а в кровле появляется *Orbulina* sp. Возраст отложений этой зоны Чита определяет как нижний—средний миоцен.

Таким образом, в миоценовых отложениях Северной Ломбардии наблюдается та же последовательность комплексов фораминифер, что и в разрезах Пьемонта. Здесь выделяется аквитанский ярус с *Globigerinita dissimilis* и *Globigerina venezuelana*, нижняя часть лангийского яруса с *Globoquadrina dehiscens* и *Globigerinoides trilobus* и, возможно, верхняя часть лангия с орбулинами. Лучше всего изучена аквитанская микрофауна, почти аналогичная ассоциации фораминифер из аквитанских отложений района Тортоны (di Napoli Alliata, 1953). Причины, побудившие Консонни и Сантини считать ее верхнеолигоценовой, примерно того же порядка, что и у ди Наполи-Аллиата. Мы их уже разбирали.

Процесс осадконакопления на протяжении олигоценового и нижнемиоценового времени в прогибе к югу от Альп был, очевидно, непрерывен. Полные разрезы отложений, переходных от олигоцену к миоцену, встречаются не так уж часто, и, естественно, представляют огромный интерес. Нужно надеяться, что в дальнейшем распределение фораминифер в разрезах формации Гонфолит на севере Ломбардии будет изучено с гораздо большими подробностями, и в нашем распоряжении окажутся очень важные материалы о ходе изменения этой группы микрофауны на рубеже олигоцену и нижнего миоцена. К отрицательным «качествам» формации Гонфолит нужно отнести наличие «стерильных зон».

В Лигурии на побережье Средиземного моря (район сел. Финале-Лигуре юго-западнее Савоны) породы бурдигальского яруса залегают на кристаллическом фундаменте (Lorenz, 1962c). Бурдигал начинается пачкой (мощность 25 м) грубых песчаников с очень тонкими прослойками мергелей, в которых найдена *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.). Они сменяются серыми мергелями (мощностью 20 м) с *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Bolivina arta* Macf., *Siphonina burdigalensis* (Colom), *Cibicides burdigalensis* Colom, *Chrysalogonium elongatum* (Cushman et Jarv.), *Dorothia brevis* (Cushman et Stainf.). Выше залегают известняки формации Пьетра-ди-Финале с гельветскими пектинидами. Лоренц — один из немногих стратиграфов, использующий термин «бурдигальский ярус» применительно к миоцену Италии.

Стратиграфия и фораминиферы нижнего миоцена провинции Эмилия и Романья изучены слабо (главным образом, по скважинам). Лучше

¹ По мнению Вецеля (Wezel, 1966), изучавшего топотипы *Bolivina alata* из плиоцена Сицилии (район Этны), этот вид приурочен к плиоценовым и четвертичным образованиям. В осадках миоцена и олигоцену встречается близкая к нему по морфологии *B. beyrichi* Reuss.

обстоит положение с нижней частью среднего миоцена. Напротив, высокая степень изученности свойственна фораминиферам тортонских отложений.

Отложения нижнего миоцена и нижней части среднего миоцена Эмилии и Романьи образуют так называемую мергельно-песчаную формацию. Она состоит из чередования мергелей и песчаников с подчиненными прослоями известняков и глин (Selli et al., 1967; Dondi et al., 1968; Cati, Borsetti, 1968).

Формация начинается отложениями аквитанского яруса с *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globorotalia opima nana* Bolli, *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.), *G. unicava* (Bolli, Loebel et Tapp.), *Gyroidina laevigata* d'Orb., *Valvulina pennatula italica* Cushman., *Gyroidina girardana perampla* Cushman., *Trifarina bradyi* Cushman., *Nodosarella robusta* Cushman. Мощность в районе Болоньи около 300 м. Судя по микрофауне, объем аквитанского яруса Романьи примерно тот же, что и принимаемый нами в Сирии.

Отложения лангуйского яруса, вскрытые скважиной у Болоньи, характеризуются *Globigerina falconensis* Blow, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd, *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushman et Jarv.), *Praeorbulina transitoria* (Blow), *P. glomerosa* (Blow), *Orbulina suturalis* Bronn., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell., *G. peripheroronda* Blow et Vanp. Мощность их не превышает 200 м. Вероятно, они соответствуют всему бурдигальскому ярусу и низам «гельвета» Сирии.

В работах Борсетти и Кати (Selli et al., 1967; Cati, Borsetti, 1968), изучавших миоценовые осадки Романьи по естественным обнажениям, нет сведений о аквитане и нижней части бурдигальского яруса. По их данным, мергельно-песчаная формация Романьи начинается зоной *Globigerinoides bisphaerica* с *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. quadrilobata* (d'Orb.), *G. bisphaerica* Todd., *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell.

Выше следуют зона *Praeorbulina* с *P. glomerosa* (Blow), *P. transitoria* (Blow), *Globorotalia foehsi barisanensis* Le Roy и зона *Orbulina suturalis*, где широко распространены *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* (d'Orb.).

Эти три зоны объединяются в лангуйский ярус (нижний миоцен). С нашей точки зрения, две первые зоны принадлежат к нижнему миоцену (бурдигальскому ярусу), а зоной *Orbulina suturalis* (= *Candorbulina universa*) открывается средний миоцен.

Борсетти (Borsetti, 1965) описала фораминифер из песчано-глинистых отложений верхней части формации Мачиньо, обнажающихся у сел. Лиццано-ин-Бельведере (юго-западнее Болоньи). Отсюда указываются: *Orbulina suturalis* Bronn., *Globorotalia obesa* Bolli, *G. mayeri* Cushman et Ell., *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. irregularis* Le Roy, *G. trilobus* (Reuss), *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.). Борсетти относит эти слои к верхней части лангуйского яруса (к зоне *Orbulina suturalis* в понимании Чита). Во всяком случае, принадлежность их к низам среднего миоцена достаточно очевидна.

В мергелях лангуйского яруса разреза Рио-делле-Баголе (Эмилия, севернее Модены) установлены: *Orbulina suturalis* Bronn., *Hastigerina aequilateralis* (Brady), *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, *G. concinna* Reuss, *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. trilobus* (Reuss), *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Gyroidina laevigata* (d'Orb.), *Bolivina arta* Macf., *Cassidulina laevigata* d'Orb., *Chrysalogonium longicostatum* Cushman et Jarv., *Cibicides nucleatus* (Seg.), *Ellipsoglandulina multicostata* (Gall. et Morr.), *Karrerella gaudryinoides* (Forn.) (Dieci,

1965). Этот список представляет собой явное смешение ниже- и среднемиоценовых форм, обычное и для лангья других районов Северной Италии.

Гельветский ярус Романы определяется широким распространением *Orbulina suturalis* Bronn., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globorotalia praemenardii* Cushman et Stainf., *G. scitula praescitula* Blow, *G. obesa* Bolli, *G. mayeri* Cushman et Ell., *Globigerina concinna* Reuss, *Globigerinoides irregularis* Le Roy, *Globoquadrina larmeuvi* Akers, *G. altispira* (Cushman et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapman, Parr et Coll.). Им сопутствуют редкие *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerinoides obliquus* Bolli, *Globorotalia scitula* (Brady).

Вероятно, монография Диечи (Dieci, 1959) о тортонских фораминиферах Эмилии является одной из наиболее полных работ о микрофауне тортонского яруса всей Северной Италии. В ней приводится описание (правда, краткое) и изображение 208 видов фораминифер. Они происходят из голубоватых и серых мергелей, обнажающихся у Монтегиббио и Кастельветро (район Модены). Диечи подчеркивает полную тождественность изученной им микрофауны с комплексом фораминифер из отложений тортонского яруса в районе Тортоны (разрезы Санта-Агата-Фоссилы и по р. Маццапиеди).

Действительно, комплекс фораминифер включает такие стандартные для тортона виды, как *Orbulina universa* d'Orb., *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *Globigerina dubia* Egger, *G. apertura* Cushman., *G. bulloides* d'Orb., *Globigerinoides conglobatus* Brady (по нашему мнению, под этим названием подразумевается *G. obliquus* Bolli), *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *U. proboscidea* Schw., *U. auberiana* Forn., *Bulimina buchiana* d'Orb., *B. elongata lappa* Cushman., *B. pupoides* d'Orb., *Bolivina antiqua* d'Orb., *B. dilatata* Reuss, *Cancri oblongus* (Will.), *Anomalina ammonoides* (Reuss), *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. lobatulus* (Walk. et Jac.), *C. ungerianus* (d'Orb.), *Planulina ariminensis* (d'Orb.), *Cassidulina laevigata* d'Orb., *Eponides umbonatus* (Reuss), *E. schreibersii* (d'Orb.), *Quinqueloculina badenensis* d'Orb., *Siphonina planoconvexa* (Silv.), *Pyrgo bulloides* (d'Orb.), *Robulus crassus* (d'Orb.), *R. echinatus* (d'Orb.), *Epistomina elegans* (d'Orb.), *Pseudoclavulina rudis* (Costa), *Textularia mayeriana* d'Orb. и многие другие. Правильность определения некоторых видов в работе Диечи вызывает сомнение. Это относится главным образом к фораминиферам, описанным д'Орбини, Форназини, Сегуэнца, Швагером, Фихтеллем и Моллем из плиоценовых и современных осадков.

Почти аналогичной ассоциацией фораминифер характеризуются тортонские отложения в разрезах у селений Баганца и Касатино (район Пармы). Тортонская микрофауна поражает своим видовым разнообразием (Vargieri, Petrucci, 1963).

Диечи, Барбиери и Петруччи касаются главным образом видового состава фораминифер тортонского яруса Эмилии и Романы; собственно стратиграфия тортонских отложений (литология и мощности осадков, фациальные замещения и т. д.) ими не рассматривается. На основании работ других исследователей можно прийти к выводу, что вдоль северного и северо-восточного склонов Апеннин развиты мелководные фации тортона. Так, у сел. Виголено (юго-западнее Пьяченцы) к тортону относится толща песчаников, песков, песчанистых глин и ракушечников мощностью до 120 м (Borsetti, 1963). В этих породах многочисленны обычные для мелководных осадков бентосные фораминиферы — *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. semistriatum* (d'Orb.), *Nonion boueanus* (d'Orb.), *N. granosus* (d'Orb.), *Borelis bradyi* (Silv.), *Globulina gibba* d'Orb., *Quinqueloculina seminula* (L.), *Q. consobrina* (d'Orb.),

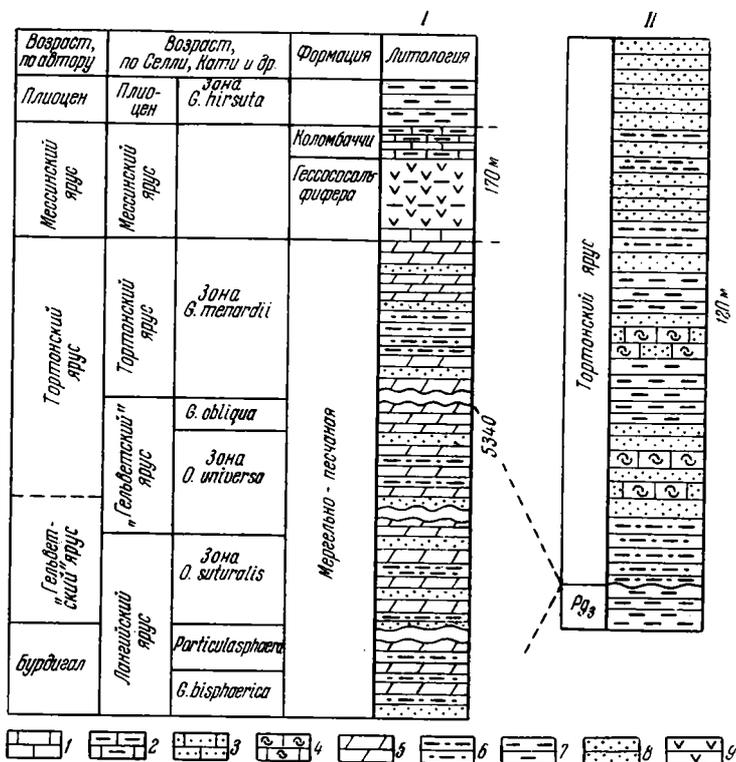


Рис. 26. Разрезы миоценовых отложений Романьи, по Селли и др. и Борсетти (Sellì et al., 1967; Borsetti, 1963)

I — разрез по р. Сантерно (юго-восточнее Болоньи); II — разрез Виголено (юго-восточнее Пьяченцы); 1 — известняки; 2 — глинистые известняки; 3 — песчанистые известняки; 4 — органогеннообломочные известняки и ракушечники; 5 — мергели; 6 — алевролиты; 7 — глины; 8 — песчаники; 9 — гипсы

Discorbis imperatorius (d'Orb.), *Streblus beccarii* (L.), *S. punctato-granulosus* (Seg.), *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.), *C. boueanus* (d'Orb.).

По направлению на северо-восток с приближением к долине р. По фации становятся более глубоководными. Скважины у Кортемаджоре (район Пьяченцы) и к северу от Болоньи вскрыли мощную серию мергелей и глин с обильным планктоном — *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. nepenthes* Todd, *G. decoraperta* Tak. et Saito, *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. acostaensis* Blow, *Globigerinoides obliquus* Bolli (di Napoli Alliata, 1952a; Cati, Borsetti, 1968). Однако во всех случаях комплексы фораминифер чрезвычайно близки к микрофауне из стратотипического разреза тортонского яруса (от 80 до 90% общих видов).

Некоторые разрезы миоценовых отложений Эмилии и Романьи приведены на рис. 26.

Переходим далее к отложениям мессинского яруса (верхнего миоцена) Северной Италии. Объем этого яруса, установленного в 1867 г. Майер-Эймаром, и его право на существование вызвали большую дискуссию в геологической литературе. В настоящее время в Северной Италии к нему относят серию осадков, располагающуюся между тортонским ярусом (в новом понимании его стратотипа; Cita et al., 1965) и плиоценом. Соответствие ее неостратотипу мессинского яруса на терри-

тории Сицилии (Selli, 1960) достаточно очевидно, хотя Блоу (Blow, 1969) допускает некоторое перекрытие стратотипа тортона и неостратотипа мессинского яруса.

Мессинский ярус сложен осадками иного типа, чем осадки подстилающего тортона и перекрывающего плиоцена. В Пьемонте и Эмилии он представлен глинами и мергелями с многочисленными прослоями гипсов, ангидритов и загипсованных хемогенных известняков; подчиненное значение имеют пески, песчанистые глины и конгломераты. Восточнее, в Романьи, в глинисто-мергельных толщах помимо гипсов появляются прослои с серой. Возникновение ее связано с восстановлением гипсов под воздействием углеводов из вмещающих осадочных пород. Эта знаменитая гипсово-серная формация (*formazione gessososolfifera*) Романьи разрабатывается целым рядом рудников.

Мессинские отложения содержат своеобразную мелкорослую угнетенную фауну фораминифер. Многие прослои пород лишены ее. Вообще изученность верхнемиоценовой микрофауны не столь высокая, как ниже- и среднемиоценовой. В известной мере этот пробел заполняется недавней монографией Пеццани (Pezzani, 1963b). В то же время несомненна большая близость видового состава мессинских фораминифер из различных районов Северной Италии.

Мы уже отмечали, что пачка мергелей и глин табачного цвета (мощность около 50 м), подстилающая первый гипсоносный пласт в разрезе по р. Маццапиеди — Кастелланиа (район Тортоны, Пьемонт), теперь помещается в основание мессинского яруса. В этих отложениях планктонные фораминиферы составляют не менее 50% от всего количества фораминифер (di Napoli Alliata, 1951; Cita et al., 1965). Они представлены мелкими глобигеринидами и глобороталидами — *Globigerina microstoma* Cita, Premoli Silva et Rossi, *G. bulloides* d'Orb., *G. apertura* Cushman, *G. cf. bulbosa* Le Roy, *G. quinqueloba* Natl., *Orbulina universa* d'Orb., *Globorotalia involuta* Pezz., *G. apertura* Pezz., *G. aff. obesa* Bolli.

Среди бентосных фораминифер характерны *Bulimina aculeata* d'Orb., *B. echinata* d'Orb., *B. inflata* Seg., *Uvigerina gaudryinoides* Lipp., *Trifarina bradyi* Cushman, *Bolivina antiqua* d'Orb., *B. dilatata* Reuss, *B. plicatella* Cushman, *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.), *Elphidium aculeatum* (d'Orb.), *E. advenum* (Cushman), *E. angulatum* (Egger), *Sigmoilina celata* (Costa). Обращает на себя внимание почти полное отсутствие агглютинированных фораминифер и слабое развитие лагенид; у некоторых булиминид наблюдается аномальное расположение камер. Выше первого пласта гипсов микрофауна сохраняет свои особенности, но становится очень бедной.

На юге Ломбардии в окрестностях г. Павии верхний миоцен также начинается глинами. Выше они переслаиваются с пластами и линзами гипсов; в кровле — прослой конгломератов (di Napoli Alliata, 1951). Бедная и мелкорослая фауна фораминифер включает *Bulimina echinata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss, *Uvigerina gaudryinoides* Lipp., *U. siphogenerinoides* Lipp., *Globigerina bulloides* d'Orb.

Севернее скважина у сел. Касальпюстерленго (район Милана) вскрыла толщу мергелей, глин и гипсов верхнего миоцена с *Rotalia beccarii* (L.), *Elphidium crispum* (L.), *Nonion boueanus* (d'Orb.), *Uvigerina gaudryinoides* Lipp., *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb. (di Napoli Alliata, 1951).

На территории Эмилии отложения мессинского яруса пройдены скважиной у сел. Сан-Панкратио (район Пармы). В основании их располагается пачка коричневатых слоистых мергелей и загипсованных мергелей с редкими *Bulimina echinata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss, *Globigerina bulloides* d'Orb. Выше залегает мощная толща гипсов и загипсованных мергелей без микрофауны (di Napoli Alliata, 1951).

В окрестности г. Сальсомаджоре (примерно в 20 км северо-западнее Пармы) верхняя часть мессинского яруса сложена глинами, песками и конгломератами с линзами гипсов и загипсованных известняков. Богатая фауна фораминифер отсюда описана Пеццани (Pezzani, 1963a, b). Преобладает планктон (60% от всего количества экземпляров). Наиболее обильны представители рода *Globigerina*—*G. bulloides* d'Orb., *G. apertura* Cushman., *G. dutertrei* d'Orb., *G. cf. eamesi* Blow, *G. eggeri* Rhumb., *G. nepenthes* Todd, *G. pachyderma* (Ehrenb.), *G. quinqueloba* Natl., *G. parabulloides* Blow. Этим видам сопутствуют *Globigerinita glutinata* (Egger), *Catapsidrax apenninicus* Pezz., *Globorotalia apertura* Pezz., *G. involuta* Pezz., *G. minutissima* Bolli, *G. aff. obesa* Bolli, *G. pliocenica* Mistr., *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.) и некоторые другие.

К характерным видам бентосных фораминифер принадлежат *Bulimina aculeata* d'Orb., *B. affinis* d'Orb., *B. echinata* d'Orb., *Bolivina dentelata* Tavani, *B. dilatata* Reuss, *B. plicatella* Cushman., *B. variabilis* (Will.), *Valvulineria aff. complanata* (d'Orb.), *Cymbalopora vitrea* Pezz., *Elphidium decipiens* (Costa), *E. advenum* (Cushman.), *Nonionella limbatostriata* Cushman., *Astrononion italicum* Cushman. et Edw., *Nonion parmense* Pezz., *N. citai* di Napoli, *Spiroloculina tabianensis* Pezz., *Quinqueloculina padana* Perconig. Почти полностью отсутствуют агглютированные фораминиферы. Пеццани подчеркивает такую особенность микрофауны, как карликовость планктонных и бентосных видов. Общее их число достигает 100, но некоторые из них, на наш взгляд, требуют переопределения.

Комплексы фораминифер из мессинских отложений Пьемонта и Эмилии чрезвычайно близки между собой. Но в разрезе Маццапиеди — Каstellаниа они происходят из самых низов яруса, а в разрезе у Сальсомаджоре — из верхней части этого яруса. Следовательно, видовой состав фораминифер от подошвы к кровле мессинского яруса существенно не меняется.

Сходный комплекс фораминифер встречен (Lipparini, 1932; Dondi et al., 1968) в верхнемиоценовых отложениях Романьи. В районе Болоньи серые мергели тортона с богатой фауной моллюсков сменяются формацией «синеватых мергелей» («*Marne azzurre*») с *Cerithium*, *Hydrobia*, *Nassa*. Выше располагается толща гипсов и гипсоносных известняков. Фораминиферы из «синеватых мергелей» резко отличаются от тортонских мелкорослостью и обедненностью видового состава. Среди них преобладают многочисленные *Globigerina nepenthes* Todd., *G. bulloides* d'Orb., *Bulimina aculeata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss, *Uvigerina gaudryinoides* Lipp., *Globorotalia apertura* Pezz., *Globigerinoides obliquus* Bolli, которым сопутствуют некоторые милиолиды, эльфидииды, дискорбиды и аномалиниды. Лагениды и агглютированные фораминиферы отсутствуют. Липпарини ошибочно использовал для отложений верхнего миоцена термин «понтический ярус».

На юго-востоке Романьи (селения Фаэнца, Модильяни) мощность прослоев гипсов среди мергелей, песков и песчаных мергелей верхнего миоцена достигает 10 м (di Napoli Alliata, 1951). В обедненном комплексе фораминифер наиболее обычны *Bulimina aculeata* d'Orb., *B. striata* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb., *Orbulina universa* d'Orb., мелкие глобороталии и глобигериноидесы. В прослоях глин среди гипсов встречаются дрейсензии, конгерии и кардиумы.

Миоценовые отложения Пьемонта, Ломбардии, Эмилии и Романьи перекрыты глинами, мергелями и песчаниками плиоцена с великолепной фауной планктонных и бентосных фораминифер — *Globigerinoides gomitulus* (Seg.), *G. sacculifer* (Brady), *G. conglobatus* (Brady), *Globorotalia hirsuta* (d'Orb.), *G. puncticulata* (Desh.), *G. crassaformis* (Gall. et Wissl.), *G. bononiensis* Dondi, *G. inflata* (d'Orb.) *Planulina ariminensis* (d'Orb.), *Anomalina helicina* (Costa), *Cassidulina crassa* d'Orb., *Uvigeri-*

na peregrina Cushm. и многими другими (Martinis, 1954; Mediolì, Zan-zucchi, 1963; Barbieri, 1969, 1967; Iaccarino, 1967).

В 1967 г., будучи участником IV Конгресса по стратиграфии неогена Средиземноморья (Болонья), мы непосредственно познакомились с разрезами миоценовых отложений южного Пьемонта: стратотипом лангйского яруса у селений Буббио и Чессоле; стратотипом серравалльского яруса у селений Серравалле-Скривиа и Гави; стратотипом тортонского яруса между селениями Серравалле-Скривиа и Санта-Агата-Фоссили; нижней частью мессинского яруса у Санта-Агата-Фоссили. Верхи мессинского яруса изучались на территории Эмилии — по ручью Кростоло к югу от Реджо-Эмилия и в разрезе у сел. Табиано (западнее Пармы). Повсеместно породы содержат очень богатые комплексы фораминифер.

В ходе геологической экскурсии нами также осмотрены стратотипические и другие разрезы табианского и плезанского (пьяченцкого) ярусов: по ручью Кростоло (южнее Реджо-Эмилия), у Табиано (западнее Пармы) и в районе сел. Кастель-Арквато (юго-восточнее Пьяченцы).

Мы уже упоминали, что в нашем распоряжении были комплексы фораминифер (коллекции Чита, Куглера, Пещани) из: 1) стратотипического разреза лангйского яруса и гельвета у Брикко-делла-Кроче; 2) стратотипа тортонского яруса по р. Маццапиеди-Кастеллана и смежных разрезов тортона у Санта-Агата-Фоссили и Серравалле-Скривиа; 3) нижнемиоценовых отложений окрестности Турина и возвышенности Монферрато; 4) верхнего миоцена Сальсомаджоре.

Изучение всех этих материалов приводит нас к выводу, что итальянские микропалеонтологи правильно отразили в своих работах конкретное распределение фораминифер в миоценовых отложениях Северной Италии. Поэтому мы ограничимся краткими замечаниями. Иное дело теоретические представления итальянских специалистов. В целом ряде случаев мы занимаем другие позиции.

Разрез миоценовых отложений у Турина начинается песками с редкими *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. praebulloides* Blow, *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globoquadrina praedehiscens* Blow et Bann. Эти породы, обнажающиеся по р. Суперга, несомненно принадлежат аквитанскому ярусу. Стратиграфически выше (у сел. Бальдиссеро) залегают пески с довольно многочисленными *Miogypsina globulina* (Mich.), *Operculina* sp. и редкими *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Baggina indica* (Cushm.), *Cribrononion dollfusi* (Cushm.), *Almaena alticosta* (ten Dam et Reinh.), *Hopkinsina bononiensis* (Forn.). Возраст этих отложений — бурдигальский ярус (или самые низы лангйского яруса по терминологии итальянских геологов). Наши наблюдения согласуются с выводами Чита и Эльтера (Cita, Elter, 1960).

В разрезе Брикко-делла-Кроче в основании лангйского яруса находятся слои с многочисленными *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globigerina foliata* Bolli, редкими *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), единичными *Praeorbulina glomerata* (Blow.), *P. trasitoria* (Blow). Это зона *Globoquadrina dehiscens* в понимании Чита и Премоли-Силва (Cita, Premoli Silva, 1960a).

Следующая зона *Globigerina bollii* лангйского яруса характеризуется многочисленными *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., обычны *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, *G. foliata* Bolli, *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *Praeorbulina transitoria* (Blow), *P. glomerata* (Blow), *Globorotalia peripheroronda* Blow et Bann. Наконец, в кровле зоны появляется *Candorbulina universa* Jedl.

(мы, естественно, называем виды так, как принято при описании миоцена Сирии).

Верхняя зона (*Orbulina suturalis* по терминологии Чита и Премоли-Силва) ланггийского яруса содержит довольно многочисленные *Candorbulina universa* Jedl., *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. irregularis* Le Roy, *Praeorbulina glomerosa* (Blow), *P. transitoria* (Blow), *Turborotalia mayeri* Cushman et Ell., *Globorotalia obesa* Bolli, *Globigerina concinna* Reuss; редко встречаются *Globoquadrina allispira* (Cushman et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.).

Комплекс фораминифер из отложений гельветского яруса (зона *Globorotalia mayeri*) в разрезе Брикко-делла-Кроче состоит из тех же видов *Candorbulina*, *Globigerinoides*, *Globigerina*, *Globorotalia*, *Globoquadrina* *Hastigerina*, что и в осадках верхней зоны ланггийского яруса. Исчезают лишь представители *Praeorbulina*, *Globigerinoides bisphaerica*, а в кровле появляются виды (*Orbulina universa*, *Globigerinoides obliquus*), достигающие расцвета в тортоне.

Таким образом, в миоценовых отложениях разреза Брикко-делла-Кроче мы встретились с распределением фораминифер, столь хорошо описанным Чита и Премоли-Силва. Обращают на себя внимание три обстоятельства. Во-первых, комплексы фораминифер из зоны *Globoquadrina dehiscens* и зоны *Globigerina bollii* очень близки между собой. Последняя отличается многочисленными *Globigerina bollii*, *Globigerinoides bisphaerica*, *Praeorbulina transitoria*, *P. glomerosa*, но все они известны и в более древних осадках зоны *Globoquadrina dehiscens*.

Во-вторых, принципиальное изменение микрофауны имело место на границе зоны *Globigerina bollii* и зоны *Orbulina suturalis*, где широкое распространение получают представители *Candorbulina*, *Biorbulina*, *Hastigerina* и ряд новых видов *Globorotalia*, *Globigerina*, *Globigerinoides*.

В-третьих, между комплексами планктонных фораминифер зоны *Orbulina suturalis* ланггийского яруса и зоны *Globorotalia mayeri* (гельветский или серравалльский ярус) нет сколько-нибудь существенных различий. Некоторые вариации видового состава фораминифер отчасти связаны с изменением по разрезу литологического облика отложений.

Мы не будем касаться видового состава фораминифер из стратотипического разреза тортонского яруса, ибо он оказался близким к тому, который был описан в рассмотренных выше статьях и монографиях (Gianotti, 1953a; Cita et al., 1965, и др.). Чрезвычайно интересны вариации комплексов планктонных фораминифер. Некоторые образцы характеризуются обилием *Orbulina universa* d'Orb. В других случаях комплекс фораминифер состоит из огромных скоплений мелких глобигерин. Встречаются и смешанные ассоциации из различных видов *Globigerina*, *Globigerinoides* и *Orbulina universa* d'Orb. Аналогичная картина наблюдалась и в тортонских отложениях Сирии. Виды *Globorotalia menardii* (d'Orb.) и *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.) по количеству экземпляров уступают (в нашем материале) прочим представителям планктонных фораминифер. Крайне редка *Candorbulina universa* Jedl. Чита, Премоли-Силва и Росси также пишут, что этот вид переходит в тортон из подстилающих отложений в единичных экземплярах. Великолепной фауной фораминифер с крупными *Orbulina universa* d'Orb. отличаются образцы из разреза Санта-Агата-Фоссили, находящегося в нескольких километрах от р. Маццапиеди—Кастелланиа.

Очень богаты фораминиферами образцы из мессинских отложений Сальсомаджоре (разрез Табиано-Баньи). Основная масса видов нашла, безусловно, отражение в работе Пеццани (Pezzani, 1963b). Однако этим не исчерпывается все многообразие фораминифер верхнего миоцена

Сальсомаджоре, и мы обнаружили целый ряд других видов — *Globigerinoides obliquus extremus* Bolli et Berm., *Globorotalia margaritae* Bolli et Berm., *G. miocenica* Palm., *G. acostaensis* Blow, *G. gavalae* Perc., *Globigerina microstoma* Cita, Premoli Silva, Rossi, *Sphaeroidinellopsis* sp. Изученность мессинских фораминифер Северной Италии, как и других стран, явно недостаточная. Нужно надеяться, что дальнейшие исследования итальянских микропалеонтологов восполнят этот пробел.

Литературные данные по биостратиграфии миоценовых отложений Италии и фактический материал, находившийся в нашем распоряжении, позволяют уверенно коррелировать различные подразделения миоцена Сирии и Италии. Мы уже говорили о соотношении отложений аквитанского яруса Сирии и Италии. И там, и здесь он является самым нижним ярусным подразделением миоцена. Нижние их границы принципиально совпадают (уровень появления *Globigerinoides*). Верхние границы аквитана Сирии и Италии иногда совпадают. Чаще же аквитан Италии захватывает и нижнюю часть бурдигальского яруса (зона *Globigerinoides trilobus*—*Globoquadrina dehiscens*) с обильными *Globigerinoides trilobus*, *G. subquadratus*, *Globoquadrina altispira*, *G. dehiscens*, но без *Globigerinoides bisphaerica* и видов *Praeorbulina*.

К выводу о бурдигальском возрасте зоны *Globigerinoides trilobus*—*Globoquadrina dehiscens* Италии ранее пришли Дрогер и Сочин (Drooger, 1954a; Drooger, Socin, 1959) на основании распределения мюогипсинид. В разрезе у сел. Росиньяно (50 км к востоку от Турина) в основании трансгрессивного миоцена они встретили толщу брекчиевидных известняков и мергелей (мощность 40—80 м) с многочисленными *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. quadraria* (Cushman et Ell.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss) и мелкими глобигеринами типа *Globigerina globularis* Roemer и *G. ciproensis* Bolli. Им сопутствуют *Lepidocyclusina tournoueri* Lem. et Douv. и *Miogypsina globulina* (Mich.). Поскольку последний вид характеризует бурдигальский ярус в его стратотипе, Дрогер и Сочин считают возраст известняков и мергелей у Росиньяно бурдигальским. «Негативное» доказательство бурдигальского возраста они видят и в том, что в мергелях и известняках у Росиньяно отсутствуют орбулиниды. Последние появляются, по мнению Дрогера, в постбурдигальское (среднемиоценовое) время.

Очевидно, Дрогер и Сочин не изучали более высокие горизонты разреза Росиньяно, обнажающиеся у сел. Каса-Лючина в 1,5 км восточнее Росиньяно. В образцах, переданных Лутербахером, нами определены *Praeorbulina glomerata* (Blow), *P. transitoria* (Blow), *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globigerina foliata* Bolli, *Globorotalia obesa* Bolli, *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.). Еще выше появляются единичные *Candorbulina universa* Jedl. и *Biorbulina bilobata* (d'Orb.). По терминологии стратиграфов Италии, это будет нижняя часть лангийского яруса (=верхний бурдигал Сирии) с переходом к зоне *Orbulina suturalis* лангийского яруса (т. е. к среднему миоцену).

Две нижние зоны лангийского яруса Италии (*Globoquadrina langhiana* и *Globigerina bollii*) соответствуют верхней части бурдигальского яруса Сирии (зоне *Globigerinoides bisphaerica*). Названные подразделения миоцена Италии и Сирии содержат тождественную фауну планктонных фораминифер (общие виды *Globigerinoides*, *Globoquadrina*, *Globigerina*, *Globorotalia*, *Praeorbulina*). Много общих видов и среди бентоса (они относятся к родам *Miogypsina*, *Almaena*, *Baggina*, *Hopkinsina*, *Uvigerina*, *Plectofrondicularia*, *Cribrononion*). Выделение зон *Globoquadrina langhiana* и *Globigerina bollii* в бурдигальском ярусе Сирии оказалось невозможным. Эти две зоны следует считать местными подразделениями миоцена Южного Пьемонта, известными только из двух разрезов.

Вообще же в отложениях верхней части нижнего миоцена (бурдигальский ярус) Южного Пьемонта и Сирии выделяются две хроностратиграфические единицы — зоны (или подзоны) *Globigerinatella insueta* — *Globigerinoides trilobus* и *Globigerinatella insueta* — *Globigerinoides bisphaerica*, по терминологии Блоу (Blow, 1959).

Зона *Orbulina suturalis* лангийского яруса и гельветский (серравалльский) ярус Италии соответствуют «гельветскому» ярусу Сирии. Общие виды *Candorbulina*, *Biorbulina*, *Globigerinoides*, *Globigerina*, *Globorotalia*, *Turborotalia*, *Hastigerina* свидетельствуют о синхронности этих подразделений миоцена Италии и Сирии. И в той, и в другой стране именно с основания кандорбуликовых слоев появляется новый бентос, в значительной степени сохраняющий свой видовой состав на протяжении всего среднего миоцена. Но в гельветских отложениях Сирии не удается выделить тех двух зон, которые установлены в одновозрастных осадках Италии. От кровли бурдигальского яруса до подошвы тортона в Сирии видовой состав фораминифер сравнительно однообразен, *Candorbulina universa* Jedl. (= *Orbulina suturalis* Bropp.) обильна, а *Turborotalia mayeri* (Cushman et Ell.) присутствует в ограниченном количестве экземпляров. В силу вышесказанного мы не можем принять зоны *Orbulina suturalis* и *Globorotalia mayeri* итальянских микропалеонтологов в качестве универсальных стратиграфических подразделений миоцена Средиземноморья.

Таким образом, лангийский ярус охватывает самую верхнюю часть нижнего миоцена (зону *Globigerinoides bisphaerica* бурдигальского яруса) и низы среднего миоцена с кандорбулинами (нижнюю половину гельвета Сирии). Его нельзя считать ярусным подразделением международной стратиграфической шкалы по трем причинам.

Во-первых, лангийский ярус не относится к числу естественных стратиграфических единиц, ибо внутри его имело место кардинальное изменение планктонных и бентосных фораминифер, знаменующее рубеж нижнего и среднего миоцена.

Во-вторых, нижняя граница лангийского яруса совпадает с хроностратиграфической границей невысокого ранга — границей зон (уровень появления *Praeorbulina*). Этот уровень находится внутри естественного стратиграфического подразделения (бурдигальского яруса), в пределах которого (от подошвы к кровле) комплекс фораминифер претерпевает второстепенные изменения.

В-третьих, верхняя граница лангийского яруса не является хроностратиграфической. Она проходит внутри естественного стратиграфического подразделения с кандорбулиновым комплексом, расчленяя его на две части. Но эти две части кандорбулиновых слоев, например, в Сирии, содержат почти идентичную микрофауну, и верхнюю границу лангийского яруса здесь провести вообще невозможно. По сути дела, лангийский ярус Италии «отрывает» какую-то часть у вышележащей стратиграфической единицы.

Долгое время итальянские геологи безоговорочно помещали лангийский ярус в нижний миоцен. Сейчас намечается некоторый отход от этого. В примечании к статье Чита и Премоли-Силва (Cita, Premoli Silva, 1960a) один из авторов статьи (Чита) пишет (стр. 15), что при корреляции миоценовых отложений Ланги и Колина-ди-Торино она «пришла к неожиданному заключению». Оказалось, что отложениям с бурдигальскими миогипсинидами в разрезе Колина-ди-Торино соответствует лишь нижняя зона (*Globoquadrina dehiscens*) лангийского яруса в его стратотипе. Более молодые зоны (*Globigerina bollii* и *Orbulina suturalis*) следует относить уже к гельветскому (?) ярусу. Эта корреляция, очевидно, не совсем точна. К тому же бурдигальские отложения не обязательно содержат миогипсинид. Во всяком случае зона *Globigerina bollii* Италии

и ее примерные аналоги в Сирии заключают нижнемиоценовую микрофауну (в Сирии и АРЕ — миогипсинид). Эта зона должна быть оставлена в бурдигальском ярусе и именно этот ярус имеет право на существование в международной стратиграфической шкале.

Зоной *Orbulina suturalis* Италии начинается средний миоцен (гельветский ярус, по нашей терминологии). Совсем недавно Чита и Блоу (Cita, Blow, 1969) предложили начинать средний миоцен лангийским ярусом. В таком случае со второстепенной хроностратиграфической границей будет совпадать даже не подошва яруса, а подошва подотдела. Согласиться с этим вряд ли возможно.

Конечно, термин «гельветский ярус» геологи и микропалеонтологи Италии употребляют, как и мы, чисто условно. Недаром его нередко берут в кавычки. Сопоставление со стратотипом гельветского яруса оказалось невозможным в равной степени и для нас, и для итальянских специалистов. По сути дела под названием гельветский ярус в Италии фигурируют отложения, располагающиеся между стратотипом лангийского яруса и стратотипом тортонского яруса. Пытаясь избежать условности термина «гельветский ярус» итальянские геологи для этих отложений иногда используют старое название — серравальский ярус (Serravallese). Однако принять этот ярус в качестве единицы международной стратиграфической шкалы нельзя — серравальский ярус охватывает лишь верхнюю часть естественного стратиграфического подразделения (кандорбулиновых слоев) и его нижняя граница совершенно неопределенна.

Гельветский ярус — единственный ярус миоцена, стратотип которого находится за пределами собственно Средиземноморской области (Внешнеальпийская молассовая депрессия, Швейцария). Мы вернемся к нему после обзора всего миоцена открытых бассейнов. Сейчас же повторим, что под гельветским ярусом подразумеваются отложения с кандорбулиновым комплексом фораминифер, располагающиеся между бурдигальским ярусом (в объеме обнажений Леоньян и Собриг, Франция) и тортонским ярусом (в объеме его стратотипа в Италии).

Отложения миоцена Сирии, которые мы называем тортонскими, точно соответствуют тортонскому ярусу Италии в его стратотипическом разрезе. Комплексы фораминифер практически тождественны, включая представителей как планктона (*Orbulina universa*, многие виды *Globorotalia*, *Globigerina*, *Globigerinoides*), так и бентоса (эльфидииды, ряд видов лагенид, *Bulimina*, *Buliminella*, *Uvigerina*, *Heronallenia*, *Cushmanella*, *Siphonina*, *Ehrenbergina*, *Pyrgo*, *Siphotextularia*, *Textularia*, *Reophax* и др.). Единообразие состава фораминифер подчеркивается наличием многочисленных общих видов с более широким стратиграфическим распространением (в пределах всего среднего миоцена).

Сочин (Socin, 1958) признает тот очевидный факт, что в миоценовых осадках Пьемонта виды *Orbulina* (в широком понимании рода) появились в более древних слоях, нежели стратотип тортона по р. Маццапиеди — Кастелланиа и смежный с ним разрез у Санта-Агата-Фоссили. По аналогии с Венским бассейном Сочин предлагает расширить объем тортонского яруса, проводя нижнюю его границу по массовому развитию орбулин (в данном случае, *Candorbulina universa* Jedl.). В результате, в тортонский ярус нужно было бы включить «гельвет» геологов Италии и зону *Orbulina suturalis* лангийского яруса. Эта ошибочная точка зрения не нашла последователей в среде специалистов Италии. Мы строго придерживаемся определения тортонского яруса, данного в работе Чита, Премоли-Силва и Росси (Cita et al., 1965).

Отложения мессинского яруса Сирии и Северной Италии характеризуются совершенно аналогичной ассоциацией планктонных и бентосных фораминифер (общие виды *Globigerina*, *Globorotalia*, *Globigerini-*

ta, Globigerinoides, Bulimina, Bolivina, Uvigerina, Valvulineria, Cymbalopora, Elphidium, Nonion, Porosononion). Объемы этого яруса в Сирии и Северной Италии совпадают. Однако не следует забывать, что в данном случае мы делаем сопоставление не со стратотипом мессинского яруса, который находится на о-ве Сицилия.

Как уже отмечалось, Пеццани (Pezzani, 1963b) описала фораминифер из верхней части мессинского яруса Эмилии. Не исключено, что в Сирии мы имели дело с микрофауной из нижней половины мессинского яруса. Действительно, в Сирии плиоцен залегает трансгрессивно, и в чисто теоретическом плане допустимо уничтожение осадков верхней части мессинского яруса. Однако микрофауна мессинского яруса Сирии и из слоев в кровле верхнего миоцена Эмилии одинакова. Таким образом, ассоциация фораминифер на протяжении мессинского времени существенных изменений не претерпела.

Верхняя граница миоцена в Сирии и Северной Италии понимается единообразно. Комплексы фораминифер из основания плиоцена Сирии и Италии одинаковы. В этом мы могли убедиться, сравнивая состав планктонных и бентосных фораминифер из нижней части плиоцена в разрезах Табиано и Кростоло (Эмилия) и базальных слоев плиоцена Сирии (разрез по р. Нахр-эль-Кебир).

Сопоставление миоцена Сирии и Северной Италии приводит к следующему главному выводу — в отложениях миоцена этих двух стран Средиземноморья последовательность комплексов планктонных и бентосных фораминифер идентична. Четвертое подразделение миоцена Сирии точно отвечает стратотипу тортона. Лангкийский ярус и гельвет (=серравалльский ярус) в интерпретации стратиграфов Италии не могут быть приняты в качестве естественных (ярусных) стратиграфических единиц.

СРЕДНЯЯ И ЮЖНАЯ ИТАЛИЯ

Менее подробно рассмотрим миоценовые отложения Средней (провинции Марке, Тоскана), и Южной (Лацио, Аbruццо-э-Молизе, Кампания, Базиликата, Апулия, Калабрия) Италии. Биостратиграфическая изученность миоцена здесь не столь высокая, как в северной части страны. Крупные палеонтологические монографии, посвященные фауне фораминифер, отсутствуют. Но за последнее время появилась серия статей с описаниями и изображениями фораминифер. Эти работы дают достаточно полное представление о фораминиферах и биостратиграфии миоценовых отложений в различных провинциях Средней и Южной Италии.

В провинции Марке (районы Римини, Сан-Марино, Анкона) мощная толща неогеновых осадков (до 6000 м) выполняет передовой прогиб, вытянутый вдоль горной цепи Апеннин. В миоцене прогибания были не столь значительны, как в плиоцене, и общая мощность миоценовых отложений измеряется величиной порядка 1000 м.

Строение нижнего и среднего миоцена изучено еще слабо. К аквитанскому ярусу отнесена формация «бишиаро» мощностью 100 м. Она сложена известковистыми мергелями и плотными глинистыми известняками с прослоями кислых туффитов, туфопесчаников и мергелей с обильными диатомеями и радиоляриями (триполи). Формация соответствует местной биостратиграфической зоне (ценозоне) *Globigerinoides trilobus* (Selli et al., 1967; Carloni et al., 1968).

Комплекс фораминифер состоит из *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. praebulloides* Blow, *Globorotalia kugleri* Bolli, *G. opima nana*

Bolli. Для верхней части зоны указываются *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, *Globorotalia obesa* Bolli, *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.). Надо полагать, эти слои уже относятся к бурдигальскому ярусу.

Выше располагается толща серых и светло-серых мергелей и известковистых мергелей мощностью от 300 до 450 м. По аналогии с миоценом Венского бассейна эти отложения названы шлиром. По возрасту шлир отвечает лангийскому, «гельветскому» (серравальскому) и тортонскому ярусам.

Лангийский ярус подразделяется Кати и Борсетти на три ценозоны: *Globigerinoides bisphaerica*, *Praeorbulina*, *Orbulina suturalis*. Первая из них характеризуется *Globigerinoides bisphaerica* Todd., *G. trilobus* (Reuss), *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell., *G. obesa* Bolli, *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushman et Jarv.), *G. langhiana* Cita et Gel., *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, *G. paraboloides* Blow. Своеобразие второй определяется *Praeorbulina transitoria* (Blow), *P. glomerosa* (Blow). Эти две ценозоны совместно с верхней частью ценозоны *Globigerinoides trilobus* примерно равноценны бурдигальскому ярусу в нашей интерпретации.

Лангийский ярус заканчивается ценозой *Orbulina suturalis*, где с зональным видом ассоциируют *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Praeorbulina glomerosa* (Blow), *Globorotalia praemardii* Cushman et Stainf., *G. mayeri* Cushman et Ell. и другие виды глобороталий, глобигерин, глобоквадрин и глобигериноидесов. Эти отложения, где кандорбулины встречаются с последними преорбулинами, принадлежат к нижней части условного гельвета в нашем понимании.

«Гельветский» ярус Борсетти и Кати включает две ценозоны — *Orbulina universa* и *Globigerinoides obliquus*. Комплекс фораминифер нижней из них тот же, что и в отложениях ценозоны *Orbulina suturalis*. Появляется лишь *O. universa* d'Orb. и исчезают преорбулины. Возраст ценозоны *Orbulina universa* действительно «гельветский» (дотортонский).

Иное положение с ценозой *Globigerinoides obliquus*, где зональный вид сопровождается *Globigerina nepenthes* Todd, *G. decoraperta* Tak. et Saito, *G. billoides* d'Orb., *Globorotalia involuta* Pezz., *G. incompta* Cif., *Ehrenbergina dinapolii* Giann. Все эти виды характерны для тортонских отложений и ценозону *Globigerinoides obliquus* следует помещать в тортонский ярус. Рассматриваемую зону миоценовых отложений провинции Марке Борсетти и Кати параллелизуют с зоной *Globorotalia mayeri* — *Globorotalia linguaensis* и низами зоны *Globorotalia mayeri* — *Globigerina nepenthes*, которые установлены Чита и Премоли-Силва (Cita, Premoli Silva, 1968) в стратотипическом разрезе тортона Пьемонта (лишь для самых низов первой из них Чита и Премоли-Силва допускают серравальский возраст). Подобная корреляция свидетельствует о тортонском возрасте ценозоны *Globigerinoides obliquus*.

К тортонскому ярусу Марке (ценозона *Globorotalia menardii*) Борсетти и Кати относят лишь слои с обильными *Globorotalia menardii* (d'Orb.).

Отложения нижнего и среднего миоцена Марке Борсетти и Кати подразделяют на местные биостратиграфические зоны. Методика их работ мало чем отличается от общепринятой среди итальянских микропалеонтологов. Но подчас довольно трудно найти точное положение этих местных зон в рамках используемых нами хроностратиграфических ярусных единиц. Локальный характер биостратиграфических зон становится особенно очевидным при попытках микропалеонтологов Италии и других стран установить зоны, единые для миоцена всей территории Италии (Bertolino et al., 1968) и Средиземноморья (Cati et al., 1968). Многочисленные местные зоны заменяются меньшим числом зон более круп-

ного стратиграфического объема. Последние практически соответствуют ярусам в нашем понимании. Так, зона *Globigerinita dissimilis* Средиземноморья отвечает аквитанскому ярусу, зона *Globigerinoides trilobis* — бурдигальскому, зона *Orbulina* s. l. — «гельветскому», зона *Globorotalia menardii* — тортонскому ярусу.

Выше указывалось, что при первоначальном установлении ланггйского и серравалльского (= «гельвет») ярусов в Пьемонте учитывались прежде всего литологические особенности отложений, а как самостоятельные стратиграфические единицы ланггй и серраваллий не существуют. В разрезах южного Пьемонта верхняя часть ланггйского яруса (зона *Orbulina suturalis*) сложена глинами и мергелями, серравалльский ярус — песчанистыми породами. Различие в литологии отложений приводит к некоторым различиям в составе комплексов фораминифер. В провинции Марке разрез нижнего и среднего миоцена однообразен — мергели шлира и осадки с обильными кандорбулинами непосредственно подстилают тортон. Очевидно, Карлони, Кати и Борсетти считали необходимым во что бы то ни стало выделить ланггй и «гельвет» (т. е. серравалльский ярус). Однако не может быть твердой уверенности в совпадении границ ланггя и серраваллия провинций Марке и Пьемонта.

Большой мощностью (до 700 м) отличаются отложения верхнего миоцена (мессинского яруса) Марке. В его составе выделяется несколько пачек.

Начинается верхний миоцен тонкослоистыми битуминозными мергелями и голубоватыми глинами с прослоями бурых битуминозных мергелей; мощность до 50 м. Собственно, граница тортонского и мессинского ярусов проходит внутри этой пачки.

Выше располагается пачка эвапоритов (серия гессосо-сульфифера) мощностью от 20 до 150 м. Она имеет трехчленное строение (снизу вверх): 1) битуминозные мергели с обильными диатомовыми (триполи); 2) чередование битуминозных мергелей с известняками, обогащенными серой (до 32%); 3) гипсоносная толща — переслаивание гипсов (до 12 пластов мощностью от нескольких дециметров до 2 м) с битуминозными мергелями и глинами; мощность гипсоносной пачки 5—60 м.

Эвапоритовая серия сменяется толщей серых и буроватых известковистых глин и тонкослоистых мергелей с довольно частыми прослоями песков. Местами мергели и глины почти полностью замещаются известковистыми песчаниками. Мощность меняется в широких пределах — от 15 до 500 м. В верхней части этой толщи около Анконы найдена фауна солоноватоводных моллюсков, имеющая, по мнению Жилле (Gillet, 1963), большое сходство с моллюсками понтического яруса (плиоцен) СССР.

Заканчивается мессинский ярус толщей (до 600 м) серых глин и мергелей с тремя — пятью пачками хемогенных известняков («коломбаччи»). Эти известняковые пачки четко прослеживаются через всю территорию Марке. Нередко глины и мергели замещаются песчаниками.

Фораминиферы известны из двух нижних пачек мессинского яруса Марке — *Rectuvigerina gaudryinoides* Lipp., *R. siphogenerinoides* Lipp., *Bulimina echinata* d'Orb., *B. aculeata* d'Orb., *Bolivina dentellata* Tav., *Globorotalia apertura* Pezz., *G. involuta* Pezz., *Globigerinoides obliquus* Bolli, *Globigerina nepenthes* Todd, *G. apertura* Cushman. Прослой мергелей среди гипсов подчас содержат очень богатую микрофауну.

Осадки верхнего миоцена сменяются глинами плиоцена с обильными фораминиферами — *Globorotalia hirsuta* (d'Orb.), *G. puncticulata* (Desh.), *Sphaeroidinella* sp. sp., *Anomalina helicina* (Costa), *Uvigerina rutila* Cushman et Todd и др.

Схематические разрезы миоценовых отложений Марке приведены на рис. 27.

Возраст, по абтару	Возраст, по Селли, Катти и др.		Формация	Литология
Плиоцен	Плиоцен	зона <i>G. hirsuta</i>		
Мессинский ярус	Мессинский ярус		Коломбаччи	300 м
			Тетто	250
			Гессосальфирера	100
	Летто	35	100	
Тортон	Тортон	<i>G. menardii</i>	"Шлир"	300
"Гельвет"	"Гельвет"	<i>G. obliqua</i>		
	"Гельвет"	<i>G. universa</i>		
Нижний миоцен	Ланей	<i>G. saturalis</i>	Бишаро	100
		<i>Particulasphaera</i>		
		<i>G. bisphaerica</i>		
	Андитан	<i>G. trilobus</i>	Скала чинерса	
Олигоцен	Олигоцен			

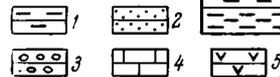
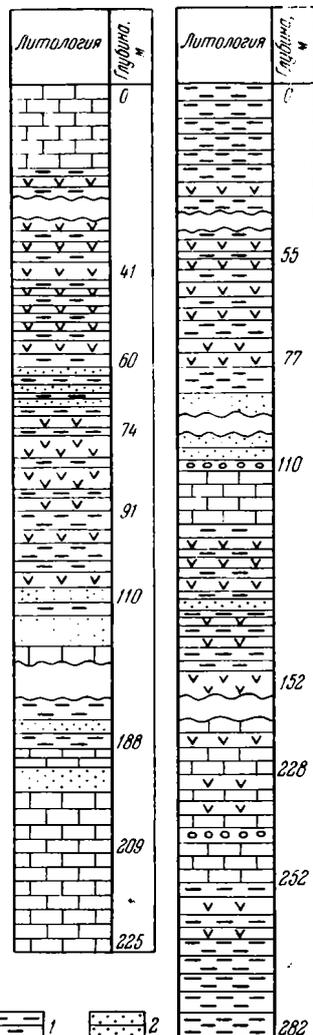


Рис. 27. Схематический разрез миоценовых отложений Марке, по Селли и др. (Selli et al., 1967)

1 — известняки; 2 — глинистые известняки; 3 — мергели; 4 — глины; 5 — песчаники; 6 — гипсы; 7 — соли

Рис. 28. Разрезы отложений мессинского яруса Тосканы по двум скважинам, по Тавани (Tavani, 1957)

1 — глины; 2 — песчаники; 3 — конгломераты; 4 — известняки; 5 — гипсы



В работе Селли, Борсетти, Катти и др. (Selli et al., 1967) дана обобщенная характеристика миоцена провинции Марке. Поэтому мы еще остановимся на исследовании Перконига (Perconig, 1955), посвященном конкретным разрезам миоцена в окрестности Фермо.

Разрез начинается глинами и мергелями гельветского яруса, напоминающими шпировые фации Венского бассейна (более низкие горизонты миоцена не обнажены). Мощность около 260 м. Среди фораминифер резко преобладает планктон (до 70%). Наиболее часто встречаются: *Orbilina universa* d'Orb., *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. mayeri* Cushman et Ell., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina bulloides* d'Orb. и несколько реже *Globorotalia scitula* (Brady) и *Globoquadrina dehisca* (Chapman, Parr et Coll.).

Тортонский ярус представлен мергелями с подчиненными прослоями глинистых известняков, мощность до 170 м. По-прежнему доминирующее положение занимает планктон (80%). В массовом количестве экзем-

пляров присутствуют *Globorotalia scitula* (Brady), *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb.

Очевидно, гельветские и тортонские отложения Фермо в действительности принадлежат только к тортонскому ярусу. Именно осадкам этого возраста свойственны обильные *Orbulina universa*, *Globorotalia menardii*, *G. scitula*. Приводимые Перконигом контурные рисунки этих видов свидетельствуют о правильном их понимании.

К мессинскому ярусу относится мощная (до 900 м) молассовая толща песчаных пород с отдельными прослоями глин и мергелей. Гипсы имеются лишь в подошве разреза Морровалье, в других разрезах они отсутствуют. Фораминиферы редки и характеризуются мелкорослостью. Планктон составляет 60%. Здесь установлены: *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. dubia* Egger, *E. eggeri* Rhumb., *Globorotalia scitula* (Brady), *Orbulina universa* d'Orb., *O. aff. suturalis* Bronn. Контурный рисунок позднего вида показывает, что под этим названием скрывается новый вид *Candorbulina*. Бентосные фораминиферы довольно разнообразны — *Bolivina antiqua* d'Orb., *B. catanensis* Seg., *B. dilatata* Reuss, *B. usensis* Copato, *Bulimina aculeata* d'Orb., *B. costata* d'Orb., *B. inflata* Seg., *Cassidulinoides bradyi* (Norm.), *Uvigerina peregrina* Cushman, *Valvulineria complanata* (d'Orb.), различные *Lagena*, милиолиды и нониониды. Вероятно, некоторые из них требуют переопределения.

Мессинские отложения согласно сменяются плиоценовыми с обычным богатым комплексом планктонных и бентосных фораминифер.

На территории Тосканы (районы Ливорно, Сиена, Сесина, Вольтерра) наибольшим распространением пользуются отложения верхнего миоцена¹. Помимо естественных обнажений, они вскрыты серией скважин (Tavani, 1955, 1958; Giannini, 1958—1959; Signorini, 1966; Gandin, 1967).

Верхний миоцен Тосканы, как и других областей Италии, представлен эвапоритовой формацией — чередованием различных аргиллитов (песчаных, известковистых или слабокарбонатных, со стяжениями гипса), песчаников и гипсов (рис. 28). Некоторые скважины прошли линзы каменных солей. Мощности гипсоносной серии находятся в пределах 200—300 м. Фауна в глинистых породах распределена очень неравномерно — одни прослой обогатены ею, в других она встречается редко, а в третьих отсутствует совсем.

Среди фораминифер многочисленны *Bolivina dentellata* Tav., *B. dinapoli* Tav., *B. dilatata* Reuss, *Reussella tumida* Tav., *Bulimina echinata* d'Orb., *B. aculeata* d'Orb., *Uvigerina tenuistriata* Reuss var. *gaudryinoides* Lipp., *U. tenuistriata* Reuss var. *siphogenerinoides* Lipp., *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Valvulineria complanata* (d'Orb.), *Rotalia beccarii* (L.), *Elphidium josephina* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *Cibicides lobatulus* (W. et Jac).

Часто встречаются агглютинированные фораминиферы (виды *Haplophragmoides*, *Spiroplectammina*, *Textularia*, *Gaudryina*), а в некоторых образцах много планктона — *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. dubia* Egger, *Orbulina universa* d'Orb. Раковины фораминифер обычно мелкорослые, а навивание булиминид на поздних стадиях развития может быть ано-

¹ Ближе к центральной части северных Апеннин обнажаются отложения нижнего и среднего миоцена. К северо-востоку от Флоренции они подстилаются мощной толщей (свыше 2000 м) глин и песчаников олигоцена, составляющих осевую зону хребта. По-видимому, здесь можно проследить переход от олигоцена к миоцену. Микрофауна из осадков олигоцена включает разнообразные агглютинированные фораминиферы, мелкие глобигерины, аномалиниды, булиминиды, дискорбиды и т. д. (Emiliani, 1954). Но изучена она еще недостаточно детально, многие виды требуют переопределения. Поэтому характер верхнеолигоценых фораминифер и их изменение на границе с миоценом остаются неясными.

мальным. Существенного изменения видового состава микрофауны по разрезу не наблюдается.

Очень интересны указания Тавани о том, что отдельные прослойки аргиллитов переполнены обломками скелетов морских ежей. Многочисленны также *Eroilia pusilla* Phil., *E. cf. podolica* Eichw., *Corbula gibba* Ol., *Cardium papillosum* Poli.

Неравномерное распределение фауны в отложениях верхнего миоцена Тосканы Тавани объясняет неоднократным изменением условий ее существования на протяжении верхнемиоценового времени. В общем, бассейн характеризовался повышенной соленостью. Когда соленость морской воды лишь незначительно превышала ее нормальную величину, фауна была относительно разнообразна, причем существовала такая стенога-линная группа организмов, как морские ежи. По мере повышения солености видовой состав фауны становился обедненным, а затем организмы полностью вымирали.

Для верхнего миоцена Тосканы Тавани применяет название — сарматский ярус.

Несколько иное и весьма сложное строение обнаруживают верхнемиоценовые отложения, вскрытые скважиной в долине р. Тросса (Giappini, Tavanì, 1960). Базальные их слои сложены конгломератами, песчаниками и аргиллитами с прослоями лигнитов. Здесь встречены остатки *Hirparion*, представители же морской фауны отсутствуют. Джаннини и Тавани предполагают, что образование этих пород происходило в опресненном или солоноватоводном бассейне. Средняя пачка состоит из чередования песчаников, органогенных известняков и глин с морской фауной. Те же породы слагают и верхнюю пачку, но они переслаиваются с гипсами. Однако пласты глин и известняков по-прежнему характеризуются морской фауной — остатками морских ежей, раковинами *Ostrea*, *Chlamys*, *Vermetus*, *Flabellum*. Фораминиферы в отложениях средней и верхней пачек разреза многочисленны. Видовой состав их аналогичен тому, который приводился для других разрезов верхнего миоцена Тосканы.

В отложениях верхнего миоцена прибрежных районов Тосканы (западнее Сиены) Сальваторини (Salvatorini, 1967) обнаружил виды фораминифер, стандартные для мессинского яруса. Им выделено четыре новых вида — *Tritaxia gracilis*, *Bolivina etrusca*, *Rectuwigerina cylindrica*, *Turborotalia pseudobesa*.

Общее представление о миоценовых отложениях Южной Италии (провинции Аbruццо-э-Молизе, Лацио, Кампания, Базиликата, Лукания, Апулия и Калабрия) дает работа Селли (Selli, 1957). Осадки нижнего и среднего миоцена этих провинций Селли подразделяет на две «крупные биозоны», по его терминологии. Нижняя из них называется биозоной *Globoquadrina*, верхняя — биозоной *Orbulina universa*.

Комплекс фораминифер биозоны *Globoquadrina* включает *Globoquadrina quadraria* (Cushman et Ell.), *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.), лепидоциклин и миогипсинид. Она соответствует нижнему миоцену. В пределах этой биозоны Селли устанавливает с помощью миогипсинид более дробные стратиграфические единицы — аквитанский ярус с *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.), *Miogypsina gunteri* Cole, *M. tani* Droog. и лангийский ярус с *Miogypsina irregularis* (Mich.) и *M. intermedia* Droog.

Биозона *Orbulina universa* характеризуется *Orbulina suturalis* Bronn., *O. universa* d'Orb., *O. bilobata* d'Orb., *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. transitoria* Blow, *G. trilobus* (Reuss), *G. glomerata* Blow, *Globorotalia menardii* (d'Orb.). Она отвечает среднему миоцену. По мнению Селли, диапазоны стратиграфического распространения *Orbulina suturalis* Bronn. и *O. universa* d'Orb. перекрывают друг друга. Но в нижней части рассматриваемой биозоны отчетливо преобладает *O. suturalis* (гельвет-

ский ярус), а в верхней ее половине — *O. universa* (тортонский ярус). Для последней типична также *Globorotalia menardii* (d'Orb.).

Принимаемое Селли стратиграфическое расчленение ниже- и среднемиоценовых отложений совпадает (в общих чертах) с нашей схемой подразделения миоцена Сирии. Сходство заключается в аналогичной микропалеонтологической характеристике нижнемиоценовых ярусов по видам миогипсинид и среднемиоценовых ярусов по видам орбулинид и *Globorotalia*. Селли, как и мы, за границу нижнего и среднего миоцена принимает тот рубеж, у которого исчезают миогипсиниды, лепидоциклины, а орбулиниды получают бурное развитие. Лангийский ярус в понимании Селли становится синонимом бурдигальского яруса. Но он не соответствует лангийскому ярусу в стратотипическом разрезе Северной Италии, где последний захватывает и низы слоев с кандорбулинами (= *Orbulina suturalis*, по терминологии Селли). Этот пример показывает противоречивую интерпретацию объема лангийского яруса в различных провинциях Италии.

Селли оперирует ограниченным набором видов фораминифер. Однако он сумел правильно уловить основные особенности их изменения во времени. Благодаря этому Селли удалось расшифровать сложный ход геологического развития Средней и южной Италии в миоценовое время. Основные черты этого развития заключаются в следующем.

Восточнее Рима и в Сабинских горах олигоцен и миоцен связаны постепенным переходом. Юго-восточнее (провинции Лацио, Аbruццо, Молизе, Апулия, Кампания, Чиленто) миоцен трансгрессивно переходит на дислоцированные породы юры, мела и палеогена, а на юге (в провинции Калабрия) — на интрузивно-метаморфический герцинский комплекс «Тирренского континента». Неоднородность тектонического строения Средней и Южной Италии обуславливает постепенность трансгрессии. В Аbruццо, южном Лациуме и на юге Чиленто (район Салерно) она приурочена к аквитанскому времени. На территории Молизе, северного Чиленто, провинций Саннио и Лукания и в северной части Калабрии (вдоль тирренского побережья) море трансгрессировало в различные моменты лангийского времени. Наконец, в Апулии, горах Гаргано и южной части Калабрии трансгрессия имела место в гельвете.

Начальным фазам миоценовой трансгрессии соответствуют мелководные грубообломочные осадки — пески, песчаники, конгломераты, песчаные известняки. Нередки прослойки органогенных и литотамниевых известняков. Но поскольку трансгрессия была разновременной, возраст песчаных толщ и известняков в основании миоценовых разрезов Средней и Южной Италии различен. Так, в районе Салерно аквитанский ярус представлен песчанистыми известняками, переходящими выше в толщу чередования глин, мергелей и песчаников. В Аbruццо к нему относятся органогеннообломочные известняки с мшанками, литотамниями, лепидоциклинами и миогипсинидами. В разрезах Молизе, Саннио, Чиленто, Лукании и на тирренском побережье Калабрии (к северо-западу от г. Катандзаро) к лангийскому ярусу принадлежат толщи песчано-глинистых пород и различных известняков — органогенных, песчанистых, окремненных. В Калабрии (северо-восточнее Катандзаро) гельветский ярус сложен немymi конгломератами и песчаниками, переходящими выше в «песчаную молассу с *Clypeaster*». Мощности осадков трансгрессивной серии, естественно, сильно варьируют. Нижний миоцен на территории Молизе достигает 150 м, гельвет в Калабрии — свыше 120 м.

В среднем миоцене объем грубообломочных осадков резко сокращается. Преобладают глины и мергели с подчиненными прослоями песчаников. Подобными породами сложены гельветский и тортонский ярусы Молизе и Саннио. Правда, в тортоне Молизе иногда преобладают песчаники и отложения приобретают облик молассы. Мощность среднего миоцена:

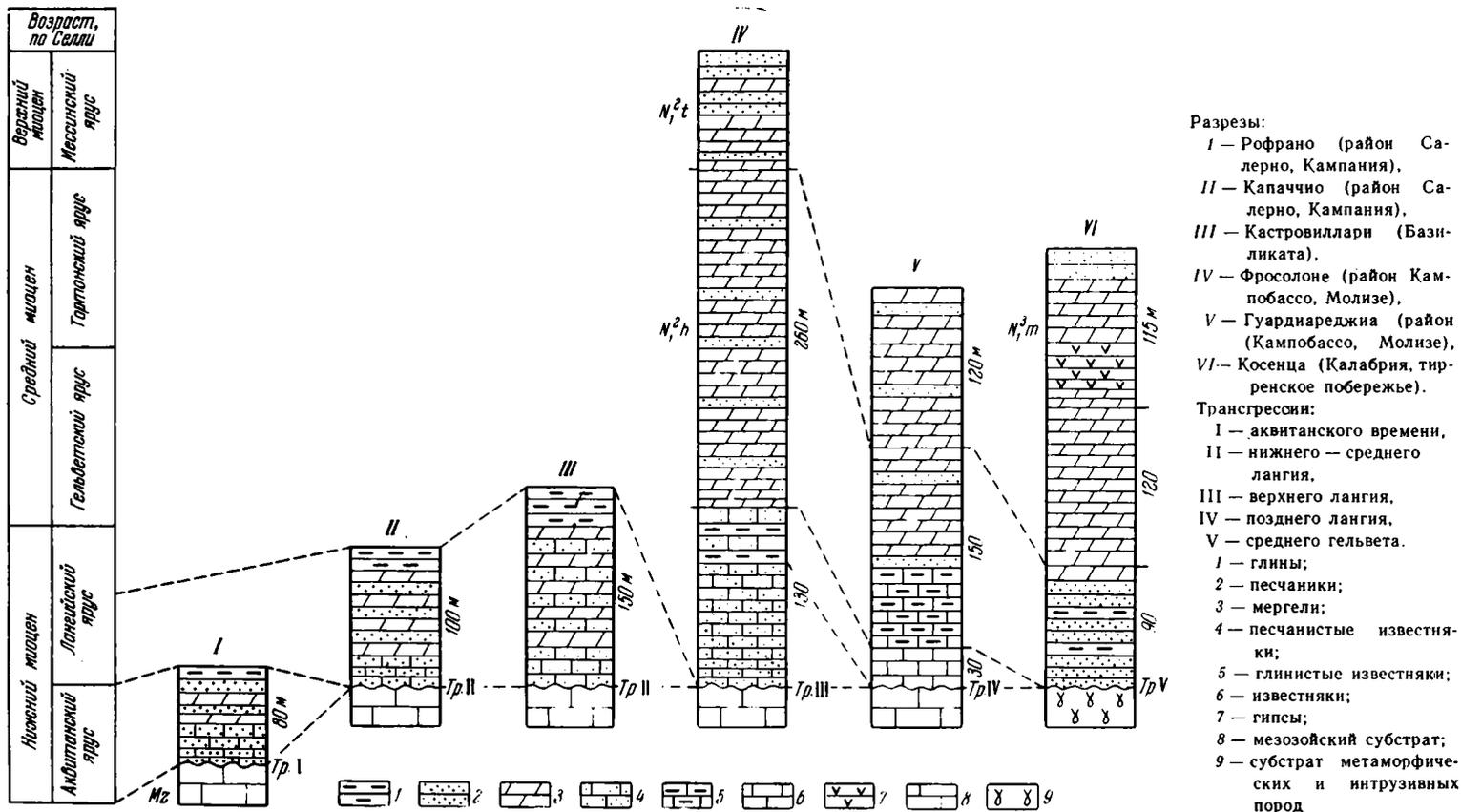


Рис. 29. Разрезы миоценовых отложений Средней и Южной Италии, показывающие ход трансгрессии на протяжении миоценового времени, по Селли (Selli, 1957)

в разрезах Молизе превышает 400 м. В Калабрии мергели и глины типичны для тортонского яруса. Характерным видом для них здесь является *Streblus punctatogranosus* (Seg.), отличающийся сильно скульптурированной раковиной (Ruggieri, Sprovieri, 1964).

Этим песчано-глинистым «апеннинским» фациям противопоставляются «апуло-гарганские» фации почти чистых органогеннообломочных известняков, развитые в горах Гаргано и в Апулии вдоль побережья Адриатического моря. Особую известность получили нижнемиоценовые известняки в окрестностях г. Лечче, где они являются прекрасным строительным материалом. Высокое искусство архитектурного орнамента принесло этому городу славу Флоренции рококо.

Верхнемиоценовые (мессинские) отложения развиты главным образом на территории Калабрии. Они представлены мергелями, глинами и хемогенными известняками с прослоями гипсов мощностью 10—15 м. К сожалению, Селли не приводит их микропалеонтологической характеристики.

Разрезы миоценовых отложений Южной Италии (по Селли) приведены на рис. 29. Они хорошо иллюстрируют постепенное развитие миоценовой трансгрессии.

Общую характеристику миоцена Южной Италии дополним материалами о миоцене отдельных районов этой обширной территории. Они посвящены более частным вопросам стратиграфии, отличаются детальностью и предоставляют ценные сведения о микрофауне и стратиграфии миоцена.

В провинции Аbruццо (по крайней мере, на границе Марке и Аbruццо) миоцен перекрывает олигоцен с угловым несогласием (Colacicchi, 1958). В основании миоцена залегает толща мергелей и песчаников с *Globigerina dissimilis* Cushm. et Berm. в нижней части и обильными *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.) в середине толщи. Выше следует начка темных мергелей, относящаяся к тортону. Заканчивается миоцен мощными (до 2000 м) молассами. По возрасту они принадлежат к концу тортона — верхнему миоцену (сармат). Лишь в самой кровле этой молассовой толщи переслаивания песчаников, мергелей и глин встречен горизонт с гипсами.

Детальное биостратиграфическое расчленение миоценовых отложений Аbruццо (район жуду г. Терамо и г. Асколи-Пичено) дано Крешенти (Crescenti, 1966). Этот исследователь различает пять ценозон: *Globigerinita dissimilis* (аквитанский ярус), *Globigerinoides trilobus* (лангийский ярус), *Orbulina universa* (гельветский ярус), *Globorotalia menardii* (тортонский ярус) и ценозону обедненных и однообразных фораминифер (мессинский ярус).

Отложения ценозоны *Globigerinita dissimilis* установлены только в разрезе Валлефуселла (рис. 30). Они представлены серо-желтоватыми мергелями и глинистыми мергелями видимой мощностью 18 м. Среди обильных фораминифер резко преобладает планктон (около 85%) — *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. dinapolii* Ognib., *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *G. stainforthi* (Bolli, Loebel. et Tapp.), *G. unicava* (Bolli, Loebel. et Tapp.), *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. falconensis* Blow, *G. praebulloides* Blow.

В этих отложениях нетрудно видеть аналог аквитанского яруса Сирии. Возможно, они включают и самые низы бурдигала, поскольку здесь уже встречаются *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf. и *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.).

Из бентосных фораминифер отметим *Anomalina alazanensis* Nutt., *Gyroidina altispira* Cushm. et Stainf., *G. jarvisi* Cushm. et Stainf., *Nodosaria boffalorae* Mart., *Planulina renzi* Cushm. et Stainf., *Pleurostomella brevis* Schw., *Uvigerina gallowayi* Cushm.

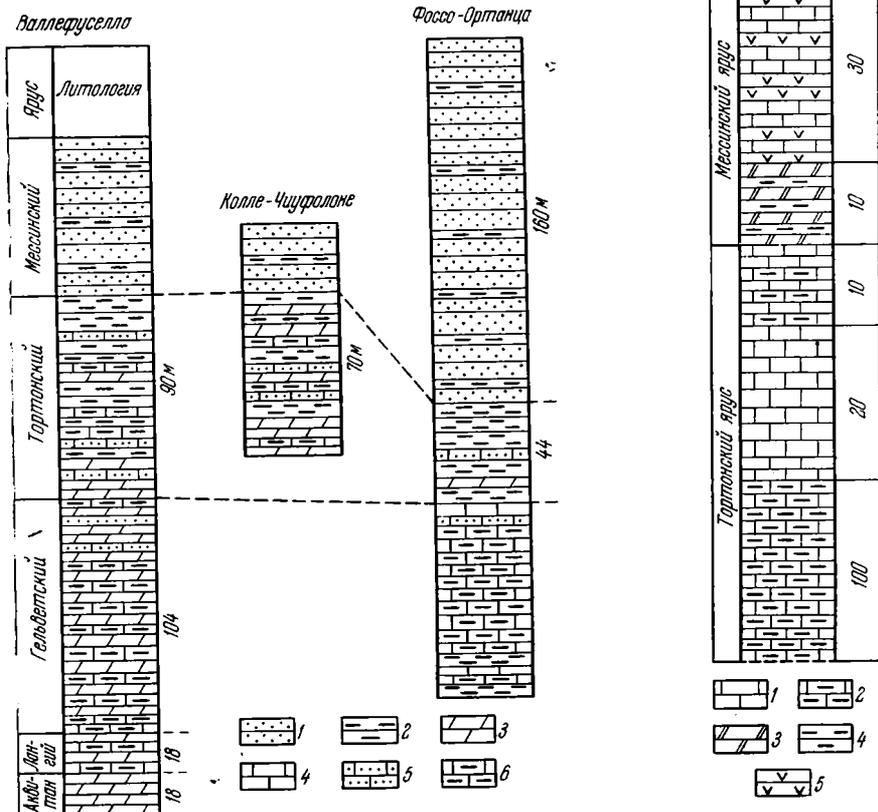


Рис. 30. Разрезы миоценовых отложений на территории Абруццо в районе Терамо и Асколи-Пичено, по Крешенти (Crescenti, 1966)

1 — песчаники; 2 — глины; 3 — мергели; 4 — известняки; 5 — песчаные известняки; 6 — глинистые известняки

Рис. 31. Разрез отложений среднего и верхнего миоцена у Болоньяно, район Пескары, по ди Наполи Аллиата (di Napoli Alliata, 1964)

1 — известняки; 2 — глинистые известняки; 3 — доломиты; 4 — глины; 5 — гипсы

Отложения ценозоны *Globigerinoides trilobus* присутствуют в том же разрезе Валлефуселла — мергели и глинистые известняки (мощность 20 м) с *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. langhiana* Cita et Gel., *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell., *G. obesa* Bolli, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerinatella insueta* Cushm. et Stainf., *Anomalina pseudogrosserugosa* Colom, *Hopkinsina bononiensis* (Forn.) Для верхней части ценозоны обычны *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *Praeorbulina glomerata* (Blow) и *P. transitoria* (Blow). Хотя Крешенти отождествляет ценозону *Globigerinoides trilobus* Абруццо с лангийским ярусом Северной Италии, достаточно очевидно, что она включает лишь часть этого яруса — зоны *Globoquadrina dehiscens* и *Globigerina bollii*, по терминологии Чита и Премоли-Сильва (Cita, Premoli

Silva, 1960a). Аналоги зоны *Orbulina suturalis* лангийского яруса Северной Италии входят в состав следующей ценозоны *Orbulina universa* Абруццо. Действительно, в кровле лангийского яруса этой провинции Крешенти отмечает редкие экземпляры *Orbulina suturalis* Bronn. Таким образом, объем ценозоны *Globigerinoides trilobus* Абруццо близко совпадает с объемом бурдигальского яруса Сирии.

Значительно большим площадным распространением пользуются отложения ценозоны *Orbulina universa*. К ней относятся мергели и глинистые известняки с прослоями калькаренитов; мощность 115 м. Комплекс планктонных фораминифер включает *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* (d'Orb.), *O. universa* d'Orb., *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globorotalia fohsi* Cushman et Ell., *G. barisanensis* Le Roy, *G. praemenardii* Cushman et Stainf., *Globigerina regina* Cresc., *Globigerinoides bulloideus* Cresc., *G. trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd, *G. irregularis* Le Roy, *Praeorbulina glomerata* (Blow), *P. transitoria* (Blow).

Весьма заметно изменяется бентосная микрофауна. В отложениях ценозоны много типично среднемиоценовых видов — *Cassidulina laevigata* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.), *C. boueanus* (d'Orb.), *C. ungerianus* (d'Orb.), *Elphidium crispum* (L.), *Eponides umbonatus* (Reuss), *Sigmoilina tenuis* (Cz.), *Siphonina reticulata* (Cz.).

Видовой состав фораминифер ценозоны *Orbulina universa* характерен для отложений, непосредственно подстилающих породы тортона в его стратотипическом разрезе на севере Италии. Вероятно, поэтому Крешенти относит отложения ценозоны *Orbulina universa* к гальвету. Гальветский ярус в понимании Крешенти примерно соответствует условному гальвету Сирии. Неясно только совпадение их верхних границ. Не исключено, что самые верхние слои гальвета Абруццо, где появляется *Globigerinoides obliquus* Bolli и возрастает значение *Orbulina universa* d'Orb., принадлежат тортонскому ярусу.

Ценозона *Globorotalia menardii* сложена серыми и желтоватыми глинами, мергелями и глинистыми известняками с прослоями органогенных калькаренитов, мощность от 60 до 100 м. Планктонные фораминиферы составляют 90%. Наиболее важны *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. lenguaensis* Bolli, *G. scitula ventricosa* Ognib., *Globigerina decoraperta* Tak. et Saito, *G. nepenthes* Todd, *Globigerinoides obliquus* Bolli, *G. adriatica* (Forn.), *Orbulina universa* d'Orb.

Совместно с ними встречаются *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell., *Globigerina apertura* Cushman., *G. bulbosa* Le Roy, *G. bulloides* d'Orb., *G. microstoma* Cita, Premoli Silva et Rossi, *G. parabolloides* Blow, *G. quinqueloba* Natl., *Globigerinoides elongatus* (d'Orb.), *G. helicinus* (d'Orb.), *G. trilobus* (Reuss).

В небольшом количестве экземпляров присутствуют *Orbulina suturalis* Bronn. и *O. bilobata* (d'Orb.).

Хотя бентосные фораминиферы немногочисленны; видовой состав их разнообразен. Отметим среди них *Bolivina antiqua* d'Orb., *B. dilatata* Reuss, *Bolivinoidea miocenicus* Gian., *Bulimina pupoides* d'Orb., *Cancris oblongus* (d'Orb.), *Cibicides italicus* di Napoli, *Ehrenbergina dinapolii* Gian., *Planularia auris* (Defr.), *Planulina ariminensis* (d'Orb.), *Uvigerina proboscidea* Schw.

Отложения ценозоны *Globorotalia menardii* Крешенти коррелирует с тортонским ярусом Северной Италии. Несомненно, эта ценозона соответствует также тортону Сирии (если не касаться точного совпадения нижних границ).

Верхний миоцен (мессинский ярус) к западу от Терамо и Асколи-Пичено представлен мощной (до 850 м) молассой — тонкозернистыми кварцево-слюдистыми песчаниками с подчиненными прослоями аргиллитов и мергелей. Микрофауна очень бедная — мелкие булимины из группы *Vu-*

limina elongata d'Orb.— *B. echinata* d'Orb., глобигерины, *Orbulina universa* d'Orb.

Подошва плиоцена определяется появлением нового планктона — *Sphaeroidinella* sp., *Globorotalia hirsuta* (d'Orb.), *G. puncticulata* (Desh).

Как можно заметить, Крешенти (Crescenti, 1966) для миоценовых отложений Абруццо, Кати и Борсетти (Selli et al., 1967) для миоцена Марке используют одноименные биостратиграфические зоны (ценозоны): *Globigerinoides trilobus*, *Orbulina universa*, *Globorotalia menardii*. Но судя по комплексам фораминифер, стратиграфические объемы одноименных ценозон неодинаковы.

Ценозона *Globorotalia menardii* Крешенти примерно равноценна ценозомам *Globorotalia menardii* и *Globigerinoides obliquus* в схеме Кати и Борсетти; ценозона *Orbulina universa* Крешенти примерно отвечает ценозомам *Orbulina universa* и *Orbulina suturalis* Борсетти и Кати, а ценозона *Globigerinoides trilobus* Крешенти охватывает ценозоны *Praeorbulina*, *Globigerinoides bisphaerica* и верхнюю часть ценозоны *Globigerinoides trilobus* в понимании Кати и Борсетти. Этот пример, в частности, показывает, насколько трудно сопоставлять отложения, подразделенные на серии биостратиграфических зон. Приходится обращать особое внимание на микропалеонтологическое содержание этих зон.

На Западе Абруццо вдоль Апеннин верхний миоцен, как видно из предыдущего, сложен молассовыми осадками, среди которых гипсы отсутствуют или очень редки. С удалением от Апеннин верхнемиоценовые отложения принимают облик уже знакомой нам эвапоритовой серии. В этом отношении типичны разрезы мессинского яруса в окрестностях г. Пескары на побережье Адриатического моря (di Napoli Alliata, 1964).

В разрезе у сел. Болоньяно отложения мессинского яруса согласно подстилаются известняками тортона (рис. 31). Начинается мессинский ярус пачкой желтых доломитизированных аргиллитов с тонкими прослойками доломитов; мощность до 10 м. Выше залегает гипсоносная толща — чередование слоистых и массивных сахаровидных гипсов, кавернозных известняков и загипсованных глин; мощность 30 м. Среди фораминифер преобладают бентосные виды. Комплекс их характеризуется следующими особенностями: 1) по сравнению с тортонской микрофауной количество видов резко сокращается, но каждый вид представлен достаточно большим количеством экземпляров; 2) в строении раковины у некоторых видов обнаруживаются аномальные явления (например, у *Bulimina aculeata* часто можно наблюдать двурядное расположение последних камер); 3) при общей мелкорослости фораминифер некоторые виды отличаются крупной раковиной (свыше 1 мм) с хорошо развитой орнаментацией. Причины возникновения микрофауны подобного типа связаны, по мнению ди Наполи-Аллиата, с возрастанием солености морской воды (выше нормальных значений солености). К наиболее распространенным видам относятся *Bulimina aculeata* d'Orb., *B. echinata* d'Orb., *Bolivina dentellata* Tavani, *Elphidium crispum* (L.), *Ammonia beccarii* (L.), *Rectuvigerina tenuistriata siphogenerinoides* Lipp., *Orbulina universa* d'Orb. Помимо фораминифер в породах много остатков офиуроидей и отолитов.

Для среднемиоценовых отложений западной части Молизе (район Кампобасо) Крешенти (Crescenti, 1964) применяет ту же биостратиграфическую схему, что и для миоцена Абруццо. Средний миоцен сложен здесь мощной толщей аргиллитов, мергелей, глинистых известняков и песчаников, местами переходящей в мергельно-песчаный флиш.

Ценозона *Orbulina universa* характеризуется *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* (d'Orb.), *O. universa* d'Orb., *Praeorbulina glomerata* (Blow), *P. transitoria* (Blow), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. irregularis* Le Roy, *G. bisphaerica* Todd, *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell.,

Elphidium crispum (L.). По возрасту ценозона относится к гельветскому ярусу; мощность ее достигает 600 м.

Микрофауна ценозоны *Globorotalia menardii* (тортонский ярус) включает *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. linguaensis* Bolli, *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerina nepenthes* Todd, *Globigerinoides obliquus* Bolli, *G. elongatus* (d'Orb.), *Bolivinooides miocenicus* Gian., *Cibicides italicus* de Nar. Мощности отложений этой ценозоны также весьма велики — в пределах 300—540 м.

Одним из руководящих видов бентосных фораминифер для тортонского яруса Абруццо и Молизе является *Cibicides italicus*, первоначально описанный ди Наполи-Аллиата из тортона более северных районов Италии (di Napoli Alliata, 1952b).

По данным Аккорди, Девото и др. (Accordi et al., 1967) в Лацио трансгрессия неогенового моря приурочена ко второй половине нижнего миоцена. С ней связана фация мелководных органогенных известняков, залегающих несогласно на породах юры, мела и палеогена. В начале среднемиоценового времени наступила стабилизация морского режима и отлагались глинисто-мергельные осадки с планктонными фораминиферами. В тортоне и верхнем миоцене они сменяются терригенными песчано-глинистыми отложениями.

В работе Аккорди, Девото и др. списков микрофауны почти не приводится, и очень трудно представить представление об объеме подотделов миоцена в понимании авторов. Поэтому существенным дополнением служит исследование Анжелуччи (Angelucci, 1966), который изучал разрезы миоценовых отложений в районе Фрозиноне (около 90 км на юго-восток от Рима).

Миоцен располагается здесь трансгрессивно на породах верхнего мела и палеоцена. В его составе Анжелуччи различает три литологических комплекса: 1) известняков, 2) мергелей и 3) глинисто-песчаных пород (рис. 32).

Первый из них начинается грубодетритусовыми известняками с обильными литогамниями и мшанками; мощность до 40 м. Из фораминифер встречены глобоквадрины и глобороталии, не определяемые до вида. Условно эти известняки отнесены по возрасту к верхнему лангию — нижнему гельвету. Верхняя часть лангийского яруса в стратотипе принадлежит к среднему миоцену и вполне вероятно, что слои нижнего миоцена в разрезах у Фрозиноне вообще отсутствуют. Выше следуют тонкодетритусовые известняки с глобоквадринами, глобигериноидедами и *Orbulina universa* d'Orb.; мощность их от 15 до 40 м. Наличие орбулин позволяет Анжелуччи считать эти известняки гельветскими. Поскольку они подстилают торгон, то действительно известняки относятся к нижней части среднего миоцена. Необходимо заметить, что Анжелуччи, очевидно, не делает различий между орбулинами и кандорбулинами.

В основании комплекса мергелей залегает пачка (10—15 м) мергелистых известняков с *Cylindrites*. Она характеризуется *Globorotalia archemenardii* Bolli, *Globigerinoides obliquus* Bolli, *Orbulina universa* d'Orb., *Cibicides dertonensis* Rusc., *Ehrenbergina dinapolii* Gian. *Planulina ariminensis* (d'Orb.), *Robulus cultratus* Montf., *Siphonina reticulata* (Cz.). Анжелуччи помещает известняки в кровлю гельвета, но они могут уже относиться к тортону. Несомненно тортонский возраст имеет вышележащая пачка мергелей и известковистых глин с многочисленными *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. concinna* Reuss, *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss) и разнообразными бентосными фораминиферами; мощность этой пачки 15—20 м.

Заметно отличается своими литологическими особенностями комплекс глинисто-песчаных пород. Нижняя его часть представлена мощной толщей чередования хорошо сортированных песчаников и глин с тортонской

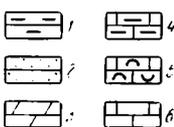
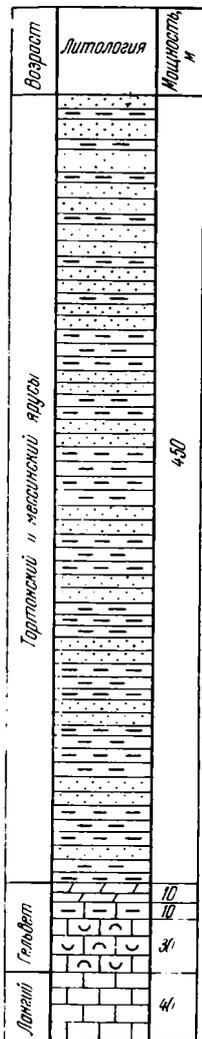
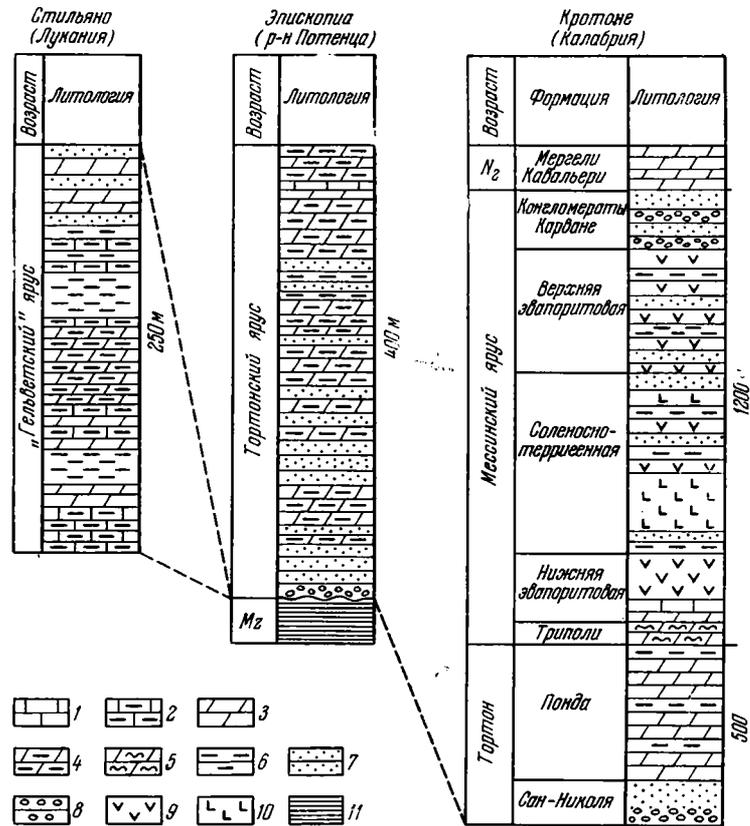


Рис. 32. Разрез миоценовых отложений по долине р. Латина, район Фрозиноне, по Анжелуччи (Angelucci, 1966)

1 — глины; 2 — песчаники; 3 — мергели с кандорбуликами; 4 — глинистые известняки с *Cylindrites*; 5 — детритусовые известняки; 6 — известняки с мшанками и литотамниями

Рис. 33. Разрезы миоценовых отложений Южной Италии, по Рода, Вецель, Веццани (Roda, 1964; Wezel, 1966; Vezzani, 1966)

1 — известняки; 2 — глинистые известняки; 3 — мергели; 4 — глинистые мергели; 5 — триполи (глины, мергели, диатомиты); 6 — глины; 7 — песчаники; 8 — конгломераты; 9 — гипсы; 10 — соли; 11 — сланцы мезозоя



микрофауной — *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *G. mayeri* Cushm. et Ell., *Globigerina apertura* Cushm., *G. bulloides* d'Orb., *Globigerinoides dinapolii* Ognib., *Orbulina universa* d'Orb., *Bolivinooides miocenicus* Gian., *Cassidulina laevigata* d'Orb., *Gyroidina soldanii* d'Orb. Эти отложения вверх по разрезу сменяются молассовыми грубыми песчаниками, лишенными фауны; Анжелуччи считает их мессинскими. Общая мощность верхнего литологического комплекса достигает 500 м.

Юго-восточнее Лацио на территории Кампании миоценовые отложения в общих чертах сохраняют свое строение.

В районе сел. Казерты (севернее Неаполя) осадки миоцена трансгрессивно перекрывают известняки верхнего мела (Ogniben, 1958). Начинаясь миоцен пачкой известняков Мастроянни мощностью 80 м, состоящей из известняковых брекчий и органогеннообломочных известняков.

На основании моллюсков ее относят к низам гельветского яруса. Выше следует маломощная (3—5 м) пачка глинистых известняков Монтаньелла с глобигеринами, *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* (d'Orb.), *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell. и немногочисленными *G. menardii* (d'Orb.), *Orbulina universa* d'Orb. Эти известняки также включаются в состав гельветского яруса.

Толща гельветских известняков сменяется отложениями совсем иного рода — флишем Молета мощностью около 400 м. Флиш состоит из частого переслаивания алевролитов и песчаников с редкими прослоями мергелей и глин. В подошве и кровле флишевой толщи установлены пласты мергелей, буквально переполненные планктонными фораминиферами; в остальной части флиша обнаружены лишь редкие агглютинированные фораминиферы. Комплекс планктонных фораминифер включает главным образом *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. dubia* Egger, *Globigerinoides adriaticus* (Forn.), *G. dinapolii* Ognib., *G. trilobus* (Reuss), *G. sacculifer* (Brady), *G. trilocularis* (d'Orb.), которые составляют вместе 92% от всего количества фораминифер. На долю *Orbulina universa* d'Orb. приходится 2%, несколько чаще (3,5%) встречаются глобороталии — *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. mayeri* Cushm. et Ell., *G. scitula* (Brady).

Почти в точности совпадает с вышеприведенным и видовой состав микрофауны в верхнем мергельном прослое, добавляются лишь единичные *Globigerinella aequilateralis* (Brady), *Orbulina bilobata* (d'Orb.), *O. suturalis* Bronn. Онъибен помещает нижнюю часть флиша Молета в кровлю гельветского яруса, а его верхнюю часть считает тортонской. Нам кажется, что видовой состав планктонных фораминифер скорее говорит о тортонском возрасте флиша Молета.

Более высокие горизонты миоцена в районе Казерта отсутствуют из-за чисто тектонических причин — среднемиоценовые отложения, входящие в состав автохтона, перекрыты огромным надвигом более древних пород.

Нельзя не отметить следующей особенности монографии Онъибена. На прилагаемых таблицах диапазон стратиграфического распространения таких важнейших видов, как *Orbulina universa*, *O. bilobata*, *O. suturalis*, *Globorotalia menardii*, *G. scitula*, *Globigerinoides trilobus*, *G. sacculifer*, *Globigerinella aequilateralis*, *Globigerina concinna*, *G. dubia*, чрезвычайно велик — от олигоцена до настоящего времени. Согласиться с этим никак нельзя. Очевидно, здесь находит отражение излишне широкое понимание объема видов фораминифер в сочетании с неверными данными о их распространении в других районах. Интерпретация результатов исследования Онъибена вызывает определенные затруднения.

Отложения несомненного тортона на территории Кампании установлены Коппа (Сорра, 1967) в районе Салерно. К тортону относится толща переслаивания конгломератов, песчаников и глин с очень богатой бентосной микрофауной (около 250 видов): *Bolivina miocenica* Gian., *Burseolina calabra* Seg., *Cibicides italicus* di Nap., *Planularia auris* (Defr.), *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *Nonion granosum* (d'Orb.), *Elphidium aculeatum* (d'Orb.) и др.

Среди планктонных фораминифер обычны *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerina nepenthes* Todd, *G. bulloides* d'Orb., *Globigerinoides bollii* Blow, *G. obliquus* Bolli, *Turborotalia pseudopachyderma* (Cita, Rossi, Premoli Silva), *T. mayeri* (Cushm. et Ell.), *Globorotalia menardii* (d'Orb.).

Стратиграфии миоценовых отложений южных провинций Италии (Базиликата и Лукания) посвящены исследования Вецеля (Wezel, 1966b, c) и Веццани (Vezzani, 1966).

Флишевые миоценовые отложения южного склона Апеннин, обращенного к заливу Таранто, Вецель подразделяет на три биостратиграфиче-

ские зоны — *Globigerinoides trilobus*, *Globorotalia foehsi*, *Globorotalia menardii*. Возраст их определяется, соответственно, как нижний миоцен, нижняя часть среднего миоцена (гельвет), тортонский ярус. С мнением Вецеля о возрасте пород в общих чертах можно согласиться.

Микропалеонтологической характеристики ценозоны *Globigerinoides trilobus* Вецель не дает. Отсюда описывается лишь новый вид *Globorotalia acrostoma*.

К ценозоне *Globorotalia foehsi* относится толща флишеподобного чередования мергелей, известковистых глин, глинистых известняков, калькаренитов, известняковых брекчий, кварцевых и аркозовых песчаников мощностью свыше 200 м (рис. 33). Пачки мергелей и известковистых глин содержат разнообразную фауну планктонных фораминифер — *Globorotalia foehsi* Cushman et Ell., *G. barisanensis* Le Roy, *G. praemenardii* Cushman et Stainf., *G. mayeri* Cushman et Ell., *G. obesa* Bolli, *G. opima nana* Bolli, *G. opima continua* Blow, *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* (d'Orb.), *Globigerinella* cf. *aequilateralis* (Brady), *Globoquadrina larmeu* Akers, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina foliata* Bolli. Продолжают встречаться *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.) и *G. altispira* (Cushman et Jarv.), появляется *Orbulina universa* d'Orb.

В районе сел. Стильяно, где Вецель изучал разрезы, породы гельвета трансгрессивно перекрыты осадками плиоцена, а тортонский и месинский ярусы отсутствуют.

Тортонские отложения хорошо обнажены в более северных районах Базиликаты — к югу от г. Потенца и по долине р. Агри. В разрезе у сел. Эпископия (см. рис. 33) тортон сложен мощной толщей (свыше 400 м) желтоватых песчаников и песков, лепельно-серых и голубоватых мергелей и известковистых глин с подчиненными прослоями калькаренитов и граувакк (Vezzani, 1966a). Нередко переслаивание пород ритмичное, и отложения принимают флишевой облик. Эти пачки бедны микрофауной. В чисто мергельных пачках фораминиферы разнообразны — 190 видов. Среди планктонных фораминифер обильны *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. concinna* Reuss, *Globigerinoides* sp. sp., *Globorotalia scitula* (Brady). Вместе с ними встречаются *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globorotalia menardii miocenica* Palmer, *G. mayeri* Cushman et Ell., *G. incompta* (Cifelli) и редкие *Orbulina suturalis* Bronn.

Бентосные фораминиферы представлены *Vulvulina pennatula italica* Cushman., *Planularia auris* (Defr.), *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *Bolivina antiqua* d'Orb., *Bolivinoidea miocenica* Gian., *Ehrenbergina dinapolii* Gian., *Valvulineria complanata* (d'Orb.), *Cancris oblongus* (Will.), *Cibicides italicus* Nap., *Planulina ariminensis* (d'Orb.), *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.) и многими другими видами.

Отложения среднего миоцена к югу от Потенца трансгрессивно перекрыты конгломератами, песками и глинами плиоцена с *Globorotalia hirsuta* (d'Orb.), *G. inflata* (d'Orb.), *Globigerinoides ruber* (d'Orb.), *Elphidium complanatum* (d'Orb.), *Bolivina catanensis* Seg. (Vezzani, 1966b).

Очень скудными данными мы располагаем о микрофауне миоценовых отложений крайней юго-восточной части Италии (провинция Апулия). В разрезе у сел. Ариано-Ирпино глины ланггийского яруса (нижний миоцен) характеризуются *Candorbulina universa* Jedl., *Orbulina bilobata* (d'Orb.), *O. universa* d'Orb., *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerinella* sp., *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell. (Lipparini, 1955). Видовой состав фораминифер ясно указывает на принадлежность отложений к среднему миоцену (нижняя его половина).

На предыдущих страницах мы отмечали, что в нижнем и среднем миоцене Апулии преобладают карбонатные фации. Доминирующее поло-

жение известняки и мергели занимают и в верхнем миоцене (мессинский ярус), где они чередуются с гипсами. В районе г. Отранто (юго-восточнее Лечче) эти отложения содержат *Bulimina echinata* d'Orb., *B. aculeata* d'Orb., *Rectuvigerina gaudryinoides* (Lipp.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Bolivina dilatata* Reuss (Ungaro, 1966).

На крайнем юго-западе Италии (Калабрия) обширные площади заняты выходами отложений верхнего миоцена. Они подробно описаны Рода (Roda, 1964) в районе Кротоне. Разрез миоцена начинается конгломератами и песчаниками с моллюсками и морскими ежами, трансгрессивно залегающими на гранитах и метаморфических породах фундамента. Мощность этих базальных слоев не менее 150 м. Песчаники переходят в мощную (до 300—350 м) толщу голубоватых, хорошо слоистых глин и глинистых мергелей с *Orbulina suturalis* Bronn., *O. universa* d'Orb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerinella aequilateralis* (Brady), *Globigerina bulloides* d'Orb., *Globorotalia scitula* (Brady), *Bigenerina nodosaria* d'Orb., *Bolivina arta* Macf., *Robulus cultratus* Montf., *Uvigerina proboscidea* Schw. Рода относит толщу глин и мергелей к тортонскому ярусу, но она может захватывать и более низкие горизонты среднего миоцена.

Отложения мессинского яруса имеют следующее строение (снизу вверх, см. рис. 33):

	Мощность, м
1. Формация триполи — чередование диатомитов, известковистых глин и тонких прослоев гипса	25
2. Нижняя эвапоритовая формация — мергели и известняки в основании, сменяемые сплошными гипсами	150—200
3. Формация обломочно-соленосных пород — пески, песчаники, аргиллиты, известняки, эвапоритовые брекчии, гипсы и соли. В подошве находится главный соленосный горизонт. Мощность сильно варьирует	150—450
4. Верхняя эвапоритовая формация — чередование глин, песчаников, ангидритов и гипсов. В глинах найдена морская и солоноватоводная фауна	500
5. Конгломераты Карване — переслаивание конгломератов, песчаников и глин с солоноватоводной фауной	25

Рода не приводит каких-либо данных о микрофауне мессинского яруса Калабрии. Он ограничивается замечанием, что осадкам этого возраста свойственны бедные и мелкорослые фораминиферы.

Породы мессинского яруса сменяются глинами и мергелями нижнего плиоцена с *Globorotalia hirsuta* (d'Orb.), *G. puncticulata* (Desh.), *Globigerinoides gomitulus* (Seg.), *Siphonina planoconvexa* (Silv.), *Uvigerina rutila* Cushman.

Распределение комплексов фораминифер в миоценовых отложениях Центральной и Южной Италии то же самое, что и в классических разрезах миоцена Пьемонта. Однако точное сопоставление миоценовых осадков в пределах Италии подчас затруднительно из-за применяемой геологами и биостратиграфами системы так называемых биостратиграфических зон со всеми их разновидностями (табл. 2). Серьезные ошибки связаны с использованием лангйского и сerratальского (или «гельвегского») ярусов в качестве хроностратиграфических единиц. Объем их в разных провинциях Италии оказывается различным, что доказывает их несостоятельность как ярусных подразделений.

ОСТРОВ СИЦИЛИЯ

Миоценовые отложения занимают почти всю южную часть острова. В виде небольших по площади выходов они встречаются и на севере Сицилии.

Таблица 2

Биостратиграфические зоны миоценовых отложений Италии

Возраст	Пьемонт (Cita, Premoli Silva, 1967)	Пьемонт (Vervloet, 1966)	МолIZE (Crescenti, 1966)	Пьемонт (Girelli, Pizzochero, 1960)	Южная Италия (Wezel, 1966 b)	Марке, Романья (Selli et al., 1967)	Центральная и Южная Италия (Selli, 1957)
Тортолезский ярус	<i>Globorotalia menardii</i> — <i>Globigerina nepenthes</i>	<i>Globigerinoides obliquus</i>		<i>Orbulina universa</i>		<i>Globorotalia menardii</i>	<i>Orbulina universa</i>
	<i>Globorotalia mayeri</i> — <i>Globigerina nepenthes</i>	?	<i>Globorotalia menardii</i>		<i>Globorotalia menardii</i>	?	
	<i>Globorotalia mayeri</i> — <i>Globorotalia languaensis</i>	<i>Globigerina nepenthes</i>			<i>Globorotalia mayeri</i>	<i>Globigerinoides obliquus</i>	
Серавалльский ярус	<i>Globorotalia mayeri</i> — <i>Globorotalia praemenardii</i>	<i>Globorotalia menardii</i> s. 1.	?	?		?	<i>Orbulina universa</i>
	<i>Globorotalia mayeri</i>	?	<i>Orbulina universa</i>	?	<i>Globorotalia johsi</i>	?	
Лангилский ярус	<i>Orbulina suturalis</i>	<i>Orbulina</i>	?			<i>Praeorbulina</i>	<i>Globoquadrina</i>
	<i>Globigerina bollii</i>	<i>Globigerinoides bisphaerica</i>	<i>O. suturalis</i>			<i>Globigerinoides bisphaerica</i>	
	<i>Globoquadrina langhiana</i>	<i>Globorotalia</i>	<i>Globigerinoides trilobus</i>		<i>Globigerinoides trilobus</i>	?	
Аквиганский ярус	<i>Catapsidrax</i>	<i>Globigerinoides</i> — <i>Globoquadrina</i>	<i>Globigerinita dissimilis</i>			<i>Globigerinoides trilobus</i>	

В центральных районах острова (горы Мадоние) нижнемиоценовые и олигоценые осадки составляют единый литологический комплекс — формацию нумидийского флиша (Ogniben, 1963). Это название, как увидим впоследствии, взято из лексикона геологов Северной Африки, где оно используется для обозначения флишевых отложений примерно того же возраста. Миоценовая часть нумидийской формации сложена чередованием темных и бурых глинистых сланцев с серыми плохо сортированными песчаниками; мощность ее около 1400 м. От подстилающего олигоцена миоценовые отложения отличаются главным образом отсутствием «дикого» флиша — прослоев и линз брекчий и конгломератов. Низы миоценового флиша характеризуются *Globigerina venezuelana* Hedb. и *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.) и принадлежат, очевидно, к аквитанскому ярусу. Выше в осадках появляются довольно многочисленные представители *Globoquadrina*, *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell. и *Globigerinoides trilobus* (Reuss), что указывает скорее всего на бурдигальский возраст верхних горизонтов флиша.

Выше флишевой толщи следуют мергели с тонкими прослоями песчаников (мощность 650 м) и далее — чистые голубоватые мергели (мощность около 400 м) с богатой микрофауной верхней части лангвийского, гельветского и тортонского ярусов. К сожалению, списков фораминифер Оньибен не приводит.

Мергели сменяются грубыми конгломератами, переходящими вверх по разрезу в песчаники и, наконец, в серые и голубоватые мергели с богатой ассоциацией тортонских фораминифер; мощность около 600 м.

Заканчивается миоцен гипсоносной серией мессинского яруса — чередованием известняков, гипсов и мергелей со скоплениями диатомовых («триполи»).

Некоторые дополнительные сведения о микрофауне миоценовых отложений гор Мадоние предоставляют работы Вецеля (Wezel, 1965, 1966d). Принадлежность нижней части нумидийского флиша к олигоцену (разрезы в районе сел. Портелля — Колла) доказывается наличием *Globigerina ciperoensis* Bolli, *G. angulisurealis* Bolli, *G. ouachitaensis* Howe et Wall., *Globorotalia opima* Bolli, *Globigerinita unicava* Bolli, Loebel et Tapp., *Cassigerinella chipolensis* (Cushman et Pont.).

Значительно южнее в районе городов Кальтаниссетта и Энна глины и алевролиты верхней части нумидийского флиша содержат типичную нижнемиоценовую микрофауну — *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina dehiscens* (Chapman, Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushman et Jarv.), *Globigerina foliata* Bolli, *G. falconensis* Blow, *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell.

В самой кровле флишевой толщи появляются орбулины, *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globoquadrina larmei* Akers. Вецель справедливо отмечает эти слои к низам среднего миоцена (гельветскому ярусу). Нужно отметить, что из-за сложной тектоники и многочисленных разрывных нарушений разрезы с нормальной последовательностью слоев в пределах нумидийского флиша почти не известны.

Очень богаты фораминиферами тортонские «мергели с глобигеринами» — *Globorotalia scitula* (Brady), *G. menardii* (d'Orb.), *G. menardii miocenica* Palmer, *G. linguaensis* Bolli, *Globigerinoides obliquus* Bolli, *G. adriaticus* (Forn.), *Globigerina bulloides* d'Orb., *Orbulina universa* d'Orb., *O. suturalis* Bronn.

Значительно более детально (с точки зрения микропалеонтологической характеристики) описаны миоценовые отложения района Сиракуз в юго-восточной Сицилии (Cita, 1958).

Литологический облик осадков здесь сильно изменчив по простиранию, но на территории отдельных площадей он был довольно постоян-

ным на протяжении всего миоценового времени. Непосредственно к западу от Сиракуз нижний и средний миоцен сложены различными известняками — литотамниевыми, органогеннообломочными, тонкозернистыми. Прослой мергелей занимают подчиненное положение. В районе сел. Рагуза известняки пропитаны углеводородами и разрабатываются в качестве сырья для асфальта. Толща карбонатных пород в окрестностях Сиракуз очень сходна с органогенными известняками Апулии (у г. Лечче), о которых упоминалось выше. К юго-западу (вдоль р. Телларо) и на северо-запад от Сиракуз известняки замещаются мергелями и глинами с подчиненными прослоями и пачками известняков. Верхний миоцен представлен серией гессосо-солфифера. К ней относится толща переслаивания мергелей, глин, «триполи», оолитовых известняков и гипсов. Мощности миоценовых отложений у Сиракуз не столь велики, как в зоне развития флиша центральной Сицилии, но все же достигают 1000 м.

Аквитанский ярус установлен Чита только в районе сел. Монти — Климити — органогенные известняки с лепидоциклинами, оперкулинами, амфистегинами и *Miogypsina gunteri* Cole.

Мергели, глинистые и песчанистые известняки лангийского яруса, развитые к юго-западу и северо-западу от Сиракуз, содержат многочисленных планктонных фораминифер. Особенно обилен *Globigerinoides trilobus* (Reuss), обычны *Globoquadrina quadraria* (Cushm. et Ell.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell., *G. bari-sanensis* Le Roy, *Globigerina concinna* Reuss и в несколько меньшем количестве экземпляров встречается *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.).

В качестве характерных видов лангийского яруса указываются *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* d'Orb. и *Globigerinoides bisphaerica* Todd. Однако Чита не рассматривает распределение планктонных форм в пределах яруса, и мы можем лишь подозревать (по аналогии с другими районами), что орбулиниды приурочены к верхней части лангия.

Комплекс бентосных фораминифер включает *Planulina renzi* Cushm. et Stainf., *Anomalina alazanensis* Nutt., *A. spissiformis* Cushm. et Stainf., *Siphonodosaria verneuili* (d'Orb.), *Plectofrondicularia raricosta* (Karr.), *Pleurostomella alternans* Schw., *Bolivina arta* Macf., *Parrella mexicana* Cole, *Uvigerina barbatula* Macf., *Karreriella gaudryinoides* (Forn.).

Непосредственно к западу и юго-востоку от Сиракуз лангийский ярус представлен органогенными известняками с *Miogypsina irregularis* (Mich.).

К гельветскому ярусу в известняковой фации относится формация Сиракузы — светлые и желтоватые известняки с литотамниями, кораллами, мшанками, оперкулинами, гетеростегинами и многочисленными *Neovalveolina* sp. Очень разнообразными фораминиферами характеризуются мергельно-глинистые осадки гельвета.

Среди планктонных видов в большом количестве экземпляров присутствуют *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* (d'Orb.), *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. trilobus* (Reuss), *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.). Им сопутствуют редкие *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell., *G. johsi* Cushm. et Ell., *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.) и впервые появляющиеся *Orbulina universa* d'Orb. и *Globorotalia menardii* (d'Orb.).

Весьма разнообразны бентосные фораминиферы — *Spiroplectamina carinata* (d'Orb.), *Textularia abbreviata* d'Orb., *Bigenenerina nodosaria* d'Orb., *Martinottiella communis* (d'Orb.), *Pseudoclavulina rudis* (Costa), *Bulimina buchiana* d'Orb., *B. ovata* d'Orb., *B. pupoides* d'Orb., *Bolivina antiqua* d'Orb., *Eponides schreibersii* (d'Orb.), *E. haidingeri* (d'Orb.), *E. umbonatus* (Reuss), *Ceratobulimina contraria* (Reuss), *Cibicides aknerianus* (d'Orb.), *C. boueanus* (d'Orb.), *C. dutemplei* (d'Orb.), *Saracenaria*

arcuata (d'Orb.), *Vaginulina legumen* d'Orb., *Robulus inornatus* (d'Orb.), *R. helena* (Karr.) и многие другие.

Гельветские отложения района Сиракузы соответствуют верхней части гельветского яруса в нашем понимании. Действительно, в этих осадках еще обильны кандорбулины, но уже появляются тортонские *Orbulina universa* и *Globorotalia menardii*.

На территории юго-западного сектора исследований тортонский ярус сложен известковистыми мергелями с частыми прослоями известняков. На северо-запад от Сиракуз в породах возрастает количество терригенного материала — здесь преобладают глинистые или песчаные мергели. К юго-востоку от Сиракуз тортон установлен в известняковой фации — органогенные известняки с мшанками и водорослями; местами мелководные отложения тортона, вероятно, отсутствуют.

Характерными видами планктонных фораминифер являются *Orbulina universa* d'Orb., *Globorotalia scitula* (Brady), *G. menardii* (d'Orb.), *Globigerinella aequilateralis* (Brady), *Globigerina dutertrei* d'Orb., *G. bulloides* d'Orb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss); сугубо подчиненное положение занимают *Orbulina bilobata* (d'Orb.) и *O. suturalis* Bronn.

Очень многочисленны бентосные фораминиферы. Помимо видов, общих с гельветскими, отметим *Ehrenbergina dinapolii* Gian., *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *U. proboscidea* Schw., *Bolivina tortuosa* Brady, *B. dilatata* Reuss, *Bolivinoides miocenicus* Gian., *Siphonina planoconvexa* (Silv.), *Cassidulina oblonga* Reuss, *C. laevigata* d'Orb., *Valvulinera complanata* (d'Orb.), *Sigmoilina tenuis* Cz., *Lingulina costata* d'Orb., *Planularia cassis* (F. et M.), *P. auris* (Defr.), *Robulus gravidus* (Seg.), *R. curviseptus* (Seg.).

Тортонские отложения района Сиракуз соответствуют тортонскому ярусу Северной Италии в его стратотипическом разрезе, а также тортону Сирии. Правда, трудно говорить о точном совпадении нижних границ.

В верхнемиоценовое время сохранялось то же самое распределение фаций. К северо-западу от Сиракуз развиты серые и буроватые, иногда битуминозные мергели и глины с прослоями гипсов. К обычным видам фораминифер относятся мелкие *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. concinna* Reuss, *Bulimina echinata* d'Orb., *B. aculeata* d'Orb., *B. inflata* Seg., *Uvigerina gaudryinoides* Lipp., *Bolivina antiqua* d'Orb., *B. dilatata* Reuss, *B. tortuosa* Brady, *B. paralyca* Perc., *Bolivinoides miocenicus* Gian., *Nontion padanum* Perc., *Sigmoilina coelata* Costa, *Rotalia beccarii* (L.).

Юго-восточнее этого города верхний миоцен представлен оолитовыми и милиолидовыми известняками и ракушечниками с *Mastra podolica* Eichw., *Tapes gregaria* Goldf., *Ervilia podolica* Eichw., *Modiola volhynica* Eichw. Очевидно, именно эта ассоциация пелеципод, типичная для сарматских отложений внутренних бассейнов Центральной и Восточной Европы, позволяет Чита использовать термин «сарматский ярус» для осадков верхнего миоцена Сицилии.

Эвапоритовая серия Сиракуз согласно покрывается светлыми мергелями нижнего плиоцена с огромными скоплениями фораминифер («труби»).

Интересны и принципиально важны те данные о миоценовых отложениях юго-восточной Сицилии (районы Рагуза и Сиракузы), которые изложены в монографии Имса, Беннера, Блоу и Кларка (Eames et al., 1962). В разрезе Монте-Касиса толща пород под названием «верхняя пачка известняков Рагуза» состоит из чередования мергелей и органогенных известняков. Мергели содержат *Globorotalia foehsi barisanensis* Le Roy, *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *Globigerinatella insueta* Cushman et Stainf., *Praeorbulina glomerata* (Blow), *P. transitoria* (Blow). В из-

известняках обнаружены *Miogypsinella complanata* (Schlumb.), *Miogypsina globulina* (Mich.), *Austrotrillina howchini* (Schlumb.), *Praerhapydionina delicata* Hens., *Spiroclypeus blanckenhorni* Hens. В разрезе Молино-Гаэтани эти отложения сменяются пачкой мергелей Телларо с *Orbulina suturalis* Bronn., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globorotalia foehsi* Cushman et Ell. По простираанию мергели Телларо с орбулинидами могут замещаться известняками с *Borelis melo* (F. et M.). Эти известняки Палаццо в разрезе Мелильи подстилаются известняками с *Miogypsinella complanata* (Schlumb.), *Miogypsina* sp. и *Spiroclypeus blanckenhorni* Hens. (стратиграфический аналог верхней пачки известняков Рагуза).

Материалы Имса, Беннера, Блоу и Кларка о конкретном распределении планктонных и бентосных фораминифер в миоценовых осадках юго-восточной Сицилии вполне согласуются с нашими наблюдениями в Сирии, но интерпретация возраста отложений существенно различна. Верхняя пачка известняков Рагуза, где миогипсиниды встречаются совместно с *Praeorbulina glomerata* (Blow), *P. transitoria* (Blow), *Globigerinoides bisphaerica* Todd, принадлежит, на наш взгляд, к самой верхней части бурдигальского яруса. Мергели Телларо с *Candorbulina universa* Jodl. и *Biorbulina bilobata* (d'Orb.) и синхроничные им известняки с *Borelis melo* (F. et M.) следует относить к среднему миоцену («гельветский» ярус). Таким образом, миогипсиниды в Сицилии исчезают у границы массового развития кандорбулин и появления нового бентоса, хорошо известного из среднего миоцена Венского бассейна. Что же касается Имса, Беннера, Блоу и Кларка, то они считают известняки Рагуза аквитанскими, априорно признавая только аквитанский возраст осадков с *Miogypsinella complanata* (Schlumb.). Мергели Телларо с *Candorbulina* и *Biorbulina* помещаются этими авторами в бурдигальский ярус.

Результаты исследований Имса, Беннера, Блоу и Кларка в Сицилии позволяют сделать еще два вывода.

Во-первых, стратиграфическое распространение крупных фораминифер миоценового времени заслуживает дальнейшего, более детального изучения. Стратиграфический диапазон некоторых видов оказывается довольно значительным. Например, диапазон распространения *Miogypsinella complanata* схватывает верхний олигоцен и весь нижний миоцен.

Во-вторых, известняки Рагуза в Сицилии и по положению в разрезе (ниже кандорбулиновых слоев), и по содержащейся в них микрофауне (*Globorotalia barisanensis*, *Praeorbulina glomerata*, *P. transitoria*, *Globigerinoides bisphaerica*) могут сопоставляться с зоной *Globigerina bollii* в разрезе Брикко-делла-Кроче Северной Италии. Но именно из-за отсутствия миогипсинид Чита относит эту зону к гельветскому ярусу среднего мисцена. Совершенно очевидно, что отсутствие миогипсинид объясняется литофациальными условиями. Ведь на том же стратиграфическом уровне *Miogypsinella complanata* и род *Miogypsina* в узком понимании встречаются в Сицилии. Действительное вымирание миогипсинид происходит несколько позднее — на рубеже среднемиоценового времени (т. е. времени появления обильных кандорбулин и биорбулин).

Миоценовые отложения Сицилии интересны главным образом тем, что здесь (северо-восточная часть острова, район Мессины) в 1867 г. Майер-Эймар установил мессинский ярус. Отложения этого возраста в окрестностях Мессины представлены породами, типичными для мессинского яруса других районов Италии — мергелями, глинами и хемогенными известняками с мощными пачками гипсов. Однако конкретного разреза Майер-Эймар не указал. Сложная тектоника, слабая обнаженность и постседиментационные явления типа оползневых, свойственные вообще областям развития пластичных гипсоносно-глинистых толщ, привели к тому, что Селли (Selli, 1960) был не в состоянии найти здесь непрерывный разрез, в котором была бы видна вся последовательность отложений

1. Серо-голубоватые мергели, сходные с тортонскими по внешнему виду, но отличающиеся резко обедненной мелкорослой микрофауной (видового состава ее Селли не приводит) около 25
2. Ритмичное переслаивание известковистых мергелей и мергелей со скоплениями диатомовых (местное название «триполи»). Последние представляют собой белую, светло-серую и желтоватую породу листоватого сложения, раскалывающуюся на тончайшие (до 1 мм) слоечки. Обедненный комплекс фораминифер состоит из *Bulimina echinata* d'Orb., *Bolivina dentellata* Ted. et Zanm., *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. quinqueloba* Natl., *Globigerinoides altiapertura* Bolli, *Orbulina universa* d'Orb. Селли и д'Онофрио упоминают *Orbulina suturalis* Bronn. Очевидно, под этим названием фигурируют мелкие, с двумя выступающими маленькими камерами кандорбулины, относящиеся, вероятно, к другому (новому) виду кандорбулин 25
3. Хемогенные (эвапоритовые) известняки серого и желтоватого цвета, крупитчатого сложения. Иногда структура их брекчневидная. Фауна отсутствует 4—5
4. Нижняя пачка гипсов. Среди последних различаются три разновидности: сахаровидные мелкокристаллические гипсы («балатини»), крупнокристаллические волокнистые селенитоподобные гипсы («спиччнолино») и белые и светло-серые тонкозернистые гипсы типа алебастра («мармориньо»). Пачки гипсов по 8—24 м разделяются тонкими (0,5—1,0 м) прослоями серых глинистых мергелей. В мергелях встречаются очень мелкие глобигериниды, не поддающиеся определению 68

По направлению к югу мощность пачки гипсов быстро возрастает, достигая в центральной части синклинального прогиба 500 м. По простиранию она переходит в соленосную толщу с пластами калийной и каменной соли, которая разрабатывается рудником «Пасквазия».

5. Пачка «промежуточных глинистых мергелей» сероватого цвета, иногда слегка песчанистых, местами загипсованных. Комплекс фораминифер включает *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. quinqueloba* Natl., *Globorotalia obesa* Bolli, *G. cf. minutissima* Bolli, *G. cf. scitula* (Brady), *Orbulina suturalis* Bronn., *Streblus beccarii* (L.). 33
6. Верхняя пачка гипсов, состоящих из сахаровидных и селенитоподобных разновидностей. Присутствуют очень тонкие (0,3—0,4 м) прослои мергелей. Микрофауна отсутствует 19
7. Пачка «верхних глинистых мергелей», серо-голубоватых, неяснослоистых, иногда слегка песчанистых, с пластом (0,7 м) «балатинно» и «спиччнолино» в средней части. Наряду с *Globigerina bulloides* d'Orb., *Orbulina universa* d'Orb., *Streblus beccarii* (L.) среди фораминифер появляются виды, типичные для плиоцена — *Globigerinoides cf. gomitulus* (Seg.), *Sphaeroidinella* sp., *Globorotalia puncticulata* (Desh.) 7

Общая мощность отложений мессинского яруса в неостратотипическом разрезе Каподарсо-Пасквазия 183 м.

Осадки мессинского яруса согласно сменяются известковистыми мергелями и мергелистыми известняками белого и бело-желтоватого цвета, хорошо слоистыми, с обильными фораминиферами. Местное название их — труби. Видовой состав комплекса фораминифер стандартен для нижнего плиоцена — *Globigerinoides gomitulus* (Seg.), *G. sacculifer* (Brady), *Sphaeroidinella* sp., *Globorotalia hirsuta* (d'Orb.), *G. puncticulata* (Desh.), *Sigmoidina celata* (Costa), *Anomalina helicina* (Costa), *A. ornata* (Costa), *Planulina ariminensis* d'Orb., *Cibicides robertsonianus* (Brady), *Uvigerina rutila* Cushm.

Ход изменения гидрохимического режима в конце миоцена рисуется Селли следующим образом. На рубеже среднего и верхнего миоцена нормальная соленость морской воды изменилась в сторону ее повышения. Повышенная соленость сохранялась на всем протяжении верхнемиоценового времени. Максимального значения она достигала в начале мессинского века, когда образовались гипсы нижней гипсоносной пачки

в разрезе Каподарсо-Пасквазия и соответствующие им каменные соли, сильвин и карналлит в осевой зоне синклинали прогиба, а также в конце мессинского века, когда возникли гипсы верхней гипсоносной пачки неостратотипического разреза. Между этими двумя пиками осолонение бассейна было менее значительным и отлагались мергельно-глинистые осадки с планктонными фораминиферами и остракодами (пачка промежуточных мергелей). На границе верхнего миоцена и плиоцена соленость морской воды стала нормальной, и в низах плиоцена опять появляется великолепная фауна планктонных и бентосных фораминифер. На этом основании Селли считает возможным подразделять мессинский ярус на три подъяруса — нижний, средний и верхний.

Нам кажется, что установленным Селли трем подразделениям мессинского яруса Сицилии нельзя придавать стратиграфический смысл. Ведь палеонтологически они не различаются. Имеющийся же в наличии материал по микрофауне мессинских отложений Северной Италии, Тосканы, Марке, Сирии, да и из самого неостратотипа в Сицилии, говорит об однообразном видовом составе фораминифер на всех уровнях мессинского яруса. Та фауна фораминифер, которую Пеццани описала в районе Пармы из глин и мергелей выше последнего прослоя гипсов, встречена нами в Сирии в породах, подстилающих первый гипсоносный пласт. Нижне-, средне- и верхнемессинский подъярусы в неостратотипическом разрезе мессинского яруса нужно считать лишь литологическими пачками, имеющими ограниченное территориальное распространение.

Сравнение мессинских отложений Пьемонта, Эмилии, Романьи, Тосканы, Марке, Калабрии и Сирии с осадками мессинского яруса в его неостратотипе на территории центральной Сицилии показывает, что они занимают одно и то же стратиграфическое положение (между тортоном и нижним плиоценом), а микропалеонтологическая характеристика мессинского яруса повсеместно одинаковая.

По мнению Селли, мессинский ярус является единственно приемлемым хроностратиграфическим подразделением для морских формаций верхнего миоцена, хотя в Средиземноморье они главным образом эвапоритовые. Нельзя не признать, что для подобного вывода Селли (Selli, 1960) имел ряд оснований: 1) в Италии мессинский ярус входит в состав непрерывной серии морских отложений неогена, подстилаясь средним миоценом (тортонский ярус) и перекрываясь нижним плиоценом (табианский ярус); 2) мессинский ярус определяется комплексом планктонных и бентосных фораминифер, представляющим этап их эволюционного развития (хотя это развитие в какой-то мере искажено отклонением биомических условий от стеногалинных); 3) эта микрофауна фиксирует подошву и кровлю мессинского яруса и, очевидно, позволит установить его аналоги в области открытых океанических бассейнов. Вместе с тем, мессинскому ярусу свойствен и крупный недостаток — общая бедность фауны (по сравнению с тортоном и плиоценом).

Сейчас мы можем только сказать, что мессинский «ярус» безусловно относится к числу стратиграфических единиц неогена Средиземноморья, венчая миоцен. Конечно, корреляция мессинских отложений Средиземноморья в значительной степени облегчается их литологическим единообразием (гипсоносность, соленосность). Но это отражает местные условия Средиземноморского бассейна и, естественно, не может выдерживаться за его пределами. Чтобы прийти к окончательному выводу о существовании мессинского «яруса» (хроностратиграфическая единица?) и его ранге (ярус?), нужно рассмотреть неогеновые отложения Атлантического и Индо-Тихоокеанского бассейнов, где условия нормальной солености морской воды не нарушались и в верхнем миоценовое время.

ОСТРОВ САРДИНИЯ

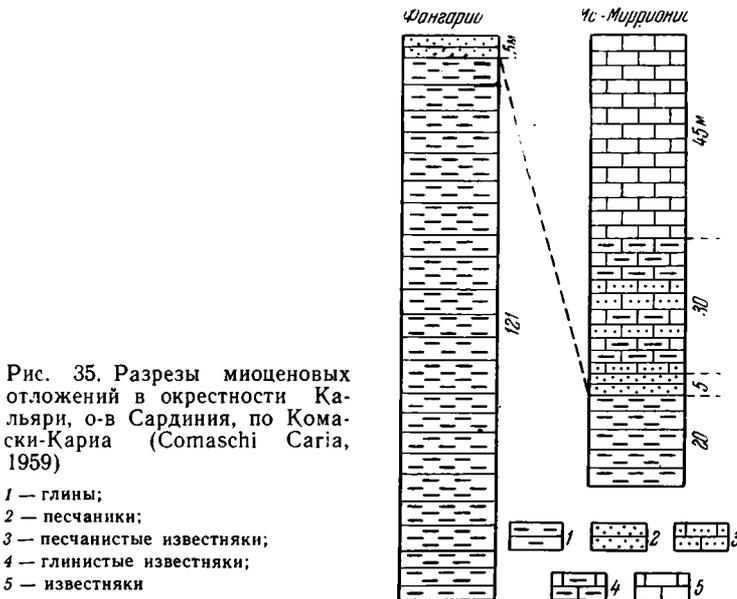
На территории Сардинии миоценовые отложения пользуются ограниченным распространением. На фоне древних интрузивных, мезозойских и палеогеновых пород Тирренского континента они образуют три изолированных пятна: 1) на юге у Кальяри, 2) на западе у сел. Ористано и 3) на севере у сел. Сассари.

В черте города Кальяри и его окрестностей (рис. 35) миоцен начинается толщей серых глин и мергелей мощностью от 100 до 300 м (Comaschi Caria, 1959; Gandolfi, Porcu, 1967). Они сменяются пачкой кварцевых песчаников мощностью 12—40 м. Выше развиты исключительно карбонатные отложения — глинистые и песчаные известняки, переходящие в органогеннообломочные и литотамниевые известняки; мощность пачки карбонатных пород около 100 м.

В этих мелководных осадках преобладают бентосные фораминиферы: *Vulvulina pennatula italica* Cushm., *Sphaeroidina bulloides* d'Orb., *Sigmoilina tenuis* (Cz.), *Eponides umbonatus* (Reuss), *Bolivina antiqua* d'Orb., *B. arta* Macf., *Elphidium fichtellianum* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *Spiroplectammina carinata* (d'Orb.), *Bulimina subulata* Cushm., et Park., *Uvigerina urnula* d'Orb., *Cibicides dutemplei* (d'Orb.), *C. lobatulus* (W. et Jac.), *C. boueanus* (d'Orb.), *Anomalina ammonoides* Reuss, *Eponides haidingeri* (d'Orb.), *Siphonina reculata* (Cz.), *Robulus curviseptus* Seg.

Планктонные формы сравнительно немногочисленны — *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. trilobus* (Reuss), *Orbulina bilobata* d'Orb., *O. universa* d'Orb., *Globigerina concinna* Reuss, *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell., *G. menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.).

Миоценовые отложения Кальяри Комаски-Кариа относят к нижней части среднего миоцена (гельветскому ярусу). Близких взглядов придерживаются Гандольфи и Порку, но для верхней половины разреза (пачка известняков) они допускают тортонский возраст. Последнее нам кажется вполне вероятным: Сейчас правильнее говорить о среднемиоценовом возрасте рассматриваемых отложений.



К северу от Кальяри в районе селений Ассоло, Лас-Плассас, Вилла-мар, Фуртеи (примерно в 60—80 км от Кальяри) миоценовые отложения расчленены более детально (Pomesano Cherchi, 1968; Moretti, Micarelli, 1968; Gandolfi, 1968). Миоцен залегает здесь несогласно на вулканических породах предположительно олигоценного возраста и представлен толщей глинистых и песчаных мергелей с подчиненными прослоями детритусовых известняков и песчаников; мощность около 500 м. В составе миоцена установлен аквитанский и лангийский ярусы. Выше следуют миоценовые базальты.

Аквитанский ярус характеризуется *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. primordius* Blow et Bann., *Globigerina angustiumbilitata* Bolli, *G. foliata* Bolli, *G. praebulloides* Blow, *G. venezuelana* Hedb., *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.), *G. stainforthi* (Bolli, Loebel et Tapp.), *G. univaca* (Bolli, Loebel et Tapp.), *Globoquadrina praedehiscens* Blow et Bann., *Globorotalia opima nana* Bolli, *G. acrostoma* Wezel.

Помесано-Керки указывает также *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. larmei* Akers, *G. langhiana* Cita et Gel., *Globorotalia obesa* Bolli, *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva. Очевидно, они происходят из самой верхней части аквитанских отложений, переходных к бурдигалу (или имеющих бурдигальский возраст).

Лангийский ярус подразделяется на три зоны:

зону *Globoquadrina dehiscens* — *Globoquadrina langhiana*, где многочисленны *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. langhiana* Cita et Gel., *Globorotalia obesa* Bolli, *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva; здесь же появляется *Globigerinoides bisphaerica* Todd;

зону *Globigerinoides bisphaerica* с обильными *G. bisphaerica* Todd, *Praeorbulina transitoria* (Blow);

зону *Orbulina suturalis*, которая определяется обилием *O. suturalis* Bronn. в ассоциации с *Praeorbulina glomerosa* (Blow), *P. transitoria* (Blow), *Globorotalia peripheroronda* Blow et Bann., *G. peripheroacuta* Blow et Bann.

По нашему мнению, зона *Globoquadrina dehiscens* — *Globoquadrina langhiana* относится к нижнему бурдигалу (зона *Globigerinoides trilobus* Сирии), зона *Globigerinoides bisphaerica* соответствует одноименной зоне верхней части бурдигальского яруса Сирии, зона *Orbulina suturalis* (т. е. *Candorbulina univaca*) несомненно имеет среднемиоценовый возраст («гельветский» ярус Сирии).

На западном побережье Сардинии у Ористано (мыс Сан-Марко) к миоцену принадлежит толща песчаников, известковистых песчаников, глин и мергелей сравнительно небольшой мощности (Ferro, 1962). В этих отложениях весьма разнообразны бентосные фораминиферы (аномалиниды, булиминиды, лагениды, нониониды), а из планктонных видов встречаются *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Orbulina bilobata* d'Orb., *O. univaca* d'Orb., *O. suturalis* Bronn. Ферро относит миоценовые осадки мыса Сан-Марко к тортонскому ярусу.

Как видим, разрезы миоценовых отложений Сардинии не отличаются той стратиграфической полнотой, которая свойственна миоцену Апеннинского полуострова. В частности, отложения мессинского яруса не установлены. Из-за слабой изученности фораминифер выделение гельветского и тортонского ярусов у Кальяри и тортонского яруса у Ористано нельзя считать бесспорным.

МАЛЬТА

Сведения о микрофауне миоценовых отложений Мальты очень ограничены (Blow, 1957).

Миоцен начинается (в естественных выходах) «нижними кораллиновыми известняками» с *Miogypsina irregularis* Mich., *Miogypsinoidea complanatus* (Schlumb.), *Austrotrillina howchini* (Schlumb.).

Блоу относит эти известняки к зоне *Globigerinatella insueta*, поскольку в Сицилии указанной ассоциации фораминифер сопутствуют *Globigerinatella insueta* Cushman et Stainf., *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *Praeorbulina glomerata* (Blow).

Выше кораллиновых известняков согласно залегают «глобигериновые известняки» с многочисленными *Orbulina* (Блоу включает в состав этого рода и *Candorbulina*). Они сменяются «голубыми глинами» с *Globorotalia fohsi fohsi* Cushman et Ell. и *G. fohsi barisanensis* Le Roy.

Сопоставление с миоценовыми отложениями Сирии позволяет считать, что нижние кораллиновые известняки имеют нижнемиоценовый (бурдигальский) возраст, а глобигериновые известняки и голубые глины принадлежат к среднему миоцену («гельветскому» ярусу).

ЮГОСЛАВИЯ

Если на западном побережье Адриатического моря миоценовые отложения тянутся сплошной полосой от Венеции до Бриндизи, то на его восточном берегу обнажаются породы мезозоя и палеогена. Выходы миоцена появляются лишь на крайнем юго-западе Югославии, в Черногории.

В окрестностях селений Ульцинья и Пистула (почти у границы с Албанией) в песках и песчаниках с остатками литотамний и мшанок встречен небогатый комплекс фораминифер — *Piroplectammina carinata* (d'Orb.), *Robulus inornatus* d'Orb., *R. cultratus* Montf., *Eponides haidingeri* (d'Orb.), *Streblus beccarii* (L.), *Cibicides dutemplei* (d'Orb.), *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb. Джоджо-Томич (Džodžo-Tomić, 1958) относит эти отложения к среднему миоцену. Бедная микрофауна не позволяет определить возраст пород более точно (в пределах среднего миоцена).

Вопрос о нижнем миоцене в районе Ульцинья неясен. При бурении здесь была вскрыта флишеподобная толща песчано-глинистых пород, отнесенная к олигоцену (Canović, Džodžo-Tomić, 1958). Среди фораминифер, однако, встречены *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berg.) и *Globigerina venezuelana* Hedb., типичные для нижнего миоцена. К сожалению, объем этих видов понимается нередко очень широко и они приводятся из осадков олигоцена и эоцена. Если определения Чанович и Джоджо-Томич правильны, то пройденные скважиной отложения у Ульцинья охватывают не только олигоцен, но и нижний миоцен. Нам кажется это вполне вероятным, поскольку на поверхности уже обнажается средний миоцен, а непосредственно к юго-востоку на территории Албании разрезы олигоценовых и миоценовых отложений непрерывны.

АЛБАНИЯ

Миоценовые отложения хорошо развиты на Адриатическом побережье Албании. В 1960 г. Е. В. Мятлюк опубликованы предварительные данные о стратиграфии и фораминиферах миоцена Албании.

Аквитанский ярус представлен толщами флишевого и флишеподобного переслаивания глин, песчаников, мергелей и известняков; в основа-

нии его прослеживается пачка конгломератов. Среди планктонных фораминифер установлены *Globigerinita* sp., *Globigerina increbescens* Bandy, *G. tricamerata* Tolm., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Turborotalia miocenica* Pishw., *Globoquadrina* ex gr. *dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.) и единичные *G. altispira* (Cushm. et Jarv.). Флишевые осадки богаты фораминиферами с агглютинированной раковинной — различными видами *Rhabdammina*, *Proteonina*, *Haplophragmoides*, *Cyclammina*, *Spiroplectammina*, *Martinottiella*. Обычны также представители *Siphonodosaria*, *Chrysalogonium*, *Almaena*.

Бурдигальский ярус сложен мергелями и алевролитами, в подошве его фиксируется пачка конгломератов. В большом количестве экземпляров (особенно в верхней части яруса) встречаются *Globigerinoides trilobus* (Reuss) и *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.). Совместно с ними присутствуют *Globigerina increbescens* Bandy, *G. venezuelana* Hedb., *G. diplostoma* Reuss, *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.). Среди бентосных фораминифер отмечаются *Elphidium kvesanensis* Artch., *Amphistegina hauerina* d'Orb., *Heterostegina* aff. *costata* d'Orb., *Bolivina arta* Macf.

В своей статье Е. В. Мятлюк пишет, что в верхней части бурдигальского яруса микрофауна очень близка к гельветской. Очевидно, к гельветским элементам относятся *Orbulina universa* d'Orb. и *Globigerina bilobata* d'Orb. (под первым названием фигурирует, скорее всего, *Candorbulina universa* Jedl., а под вторым — *Biorbulina bilobata* d'Orb.).

Среднемиоценовые отложения Албании в работе Е. В. Мятлюк не рассматриваются. О присущей гельвету Албании микрофауне можно узнать из статьи Н. Н. Субботиной, Л. С. Пишвановой и Л. В. Ивановой (1960), которые, по-видимому, были достаточно хорошо осведомлены о результатах исследований Е. В. Мятлюк. Описывая комплекс фораминифер из богородчанской свиты Предкарпатского прогиба на территории СССР, эти авторы указывают, что свита характеризуется скоплениями *Candorbulina universa* Jedl., которой сопутствуют *Globigerina bilobata* d'Orb., *G. altispira* Cushm. et Jarv., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd, *G. transitoria* Blow, *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.). На стр. 25 они сообщают, что «в Албании аналогичный комплекс микрофауны встречен вместе с гельветской макрофауной». И далее — «нижняя (часть богородчанской свиты.— В. К.) с массовыми кандорбулинами, может быть, должна относиться еще к гельвету, так как именно она и отвечает албанскому гельвету». Следовательно, гельвет Албании характеризуется кандорбулиновым комплексом фораминифер.

Таким образом, последовательность планктонных фораминифер в ниже-среднемиоценовых отложениях Албании и Сирии одинаковая, а стратиграфическая разбивка осадков этого возраста на аквитанский, бурдигальский и гельветский ярусы у Е. В. Мятлюк и у нас практически совпадает.

В последующие годы появилась серия работ А. Кондо (Kondo, 1962, 1964, 1965; Pava, Kondo, 1967), посвященная фораминиферам нижнего и среднего миоцена Албании.

Согласно исследованиям Кондо, аквитанский ярус связан с олигоценом постепенным переходом и подразделяется на нижний и верхний подъярусы. Нижний аквитан начинается глинами со смешанной палеоген-неогеновой микрофауной; выше следуют песчаники и конгломераты, где преобладают миоценовые формы. Нижнеаквитанский комплекс фораминифер включает *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *G. sextiapertura* Kondo, *Globigerinoides* ex gr. *trilobus* (Reuss), *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.), *Miogypsina* sp., *Bulimina alazanensis* Cushm., *Uvigerina gallowayi* Cushm., *Pleurostomella alternans*

Schw., *P. bellardi* Hantk., *Gyroidina girardana* (Reuss), *Stilostomella lanceola* (Cushm. et Jarv.), *Spiroloculina excavata* d'Orb., *Rotalia erzenensis* Kondo, *Almaena* sp., *Anomalina alazanensis* Nutt., *Cibicides mexicanus* Nutt., *Karreriella gaudryinoides* (Forn.), *K. subcylindrica* (Nutt.), *Bathysiphon* sp., *Reophax* sp.

Верхний аквитан сложен песчано-глинистым флишем с богатой фауной фораминифер. Помимо вышеперечисленных видов здесь встречаются *Stilostomella tenuicosta* Cushm. et Berm., *S. longicosta* d'Orb., *Bolivina arta* Macf., *B. miocenica* Macf., *Uvigerina rustica* Cushm. et Edw., *Ellipsoglandulina multcostata* (Gall. et Morr.), *Anomalina pompilioides* Gall. et Hem., *Globigerina increbescens* Bandy, *Globigerinoides pseudosphaericus* Mjatl, *G. subquadratus* Bronn., *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.). Присутствие двух последних видов указывает на принадлежность отложений к верхам аквитанского яруса, ибо в большом количестве экземпляров они обычны уже для бурдигальского яруса.

Бурдигальский ярус Албании Кондо также подразделяет на нижний и верхний подъярусы. Первый из них представлен мергелями и известняками, второй — мергелями. Однако все различие комплексов фораминифер сводится к тому, что в нижнем бурдигале микрофауна обедненная, а в верхнем бурдигале — богатая.

Бурдигальские отложения Албании характеризуются *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globigerina incerta* Akers, *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.), *Anomalina pompilioides* Gall. et Morr., *Planulina renzi* Cushm. et Stainf., *Sigmoilina tenuis* (Cz.), *Plectofrondicularia raricosta* (Karr.), *Stilostomella tenuicosta* Cushm. et Jarv., *S. lanceola* (Cushm. et Jarv.), *S. elongata* Cushm. et Jarv., *S. pauperata* d'Orb., *Nonion boueanus* d'Orb., *Bolivina arta* Macf., *B. hebes* Macf., *B. miocenica* Macf., *Uvigerina rustica* Cushm. et Edw., *Parrella mexicana* (Cole), *Karreriella gaudryinoides* (Forn.), *K. bradyi* Cushm., *Eggerella bradyi* Cushm., различными представителями *Bathysiphon*, *Haplophragmoides*, *Ammodiscus*, *Reophax*, *Cyclammina* и других родов.

Мергели, глины и известняки гельветского яруса Албании отличаются обилием орбулинид — *Orbulina universa* d'Orb. и *O. bilobata* d'Orb., которые сопровождаются *Globigerina concinna* Reuss, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *Globorotalia fohsi* Cushm. et Ell., *G. mayeri* Cushm. et Ell.

По мнению Папа и Кондо, первые орбулиниды появляются в кровле бурдигальского яруса, в массовом количестве экземпляров присутствуют в гельветском ярусе и продолжают встречаться в тортонском ярусе. Они справедливо замечают, что данные О. С. Вялова и Л. С. Пишвановой (1965) о тортонском (нижнетортонском) возрасте слоев с *Candorbulina universa* Предкарпатья и Закарпатья не подтверждаются материалами по миоцену Албании. Остается пояснить взгляды Папа и Кондо на систематику этой группы фораминифер. Вид *Candorbulina universa* Jedl. авторы считают синонимом *Orbulina universa* d'Orb. Род *Praeorbulina* включается в состав рода *Orbulina* (в связи с чем орбулиниды указываются для верхней части бурдигальского яруса). Конечно, в терминологическом отношении гельветский ярус Папа и Кондо чисто условен, обозначая нижнюю ярусную единицу среднего миоцена.

Исследования Кондо подтверждают большую близость фораминифер из аквитанских, бурдигальских и гельветских отложений Албании и Сири. По нашему мнению, подъярусы бурдигала Албании относятся к числу местных стратиграфических единиц. В случае непрерывных разрезов в низах аквитанского яруса не могут не присутствовать элементы олигоценовой микрофауны. Выше комплекс фораминифер становится

типично аквитанским, а далее в нем появляются первые бурдигальские формы. Однако подразделение аквитанского яруса на два (или три) подъяруса, учитывая подобный ход изменения микрофауны, весьма условное, ибо границы между ними будут крайне неопределенны.

ГРЕЦИЯ

Миоценовые отложения хорошо обнажены на северо-западе Греции (Западный Эпир), располагаясь между горными сооружениями Пинда и побережьем Ионического моря. Они представляют собой непосредственное продолжение выходов миоцена на территории Албании (рис. 36). Как и в Албании, изучение их стратиграфии затрудняется сложной тектоникой — слои миоценовых пород смяты в крутые складки, нарушены сбросами, нередко с востока на них надвинуты известняки мезозоя. Отложения нижнего миоцена приурочены к Средней Ионической тектонической зоне, среднего и верхнего миоцена — к Внешней Ионической зоне (на побережье Ионического моря). Биостратиграфии миоцена Западного Эпира посвящены исследования Ж. и Ж. Бизон (G. Bizon, J. Bizon, 1965, 1968; G. Bizon, 1967).

В пределах Средней Ионической зоны миоцен трансгрессивно и несогласно перекрывает олигоцен и эоцен. Последние сложены переслаиванием мергелей, глин, песчаников и песчаных известняков или флишем мощностью до 6000 м. Однако в кровле флишевой и флишеподобной толщи найдены *Globorotalia kugleri* Bolli, *G. acrostoma* Wezel, *Globigerinoides primordius* Blow et Bann., *G. trilobus* (Reuss), *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerina woodi* Jenk., *G. angustumbilicata* Bolli, *Globoquadrina* aff. *dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.) *Miogypsinoides* sp. и лепидоциклины.

Ж. и Ж. Бизон справедливо относят эти отложения к зоне *Globorotalia kugleri* (по стратиграфической зональной шкале Болли) и к аквитанскому ярусу. Однако они помещают аквитанский ярус в кровлю олигоцена. Причины такого решения достаточно очевидны. Ж. и Ж. Бизон начинают миоцен слоями, которые с угловым несогласием перекрывают подстилающие отложения эоцена-олигоцена. Но не менее очевиден и «прикладной» характер этого решения.

Нижний миоцен (бурдигальский ярус, по терминологии Ж. и Ж. Бизон) сложен мергелями, глинами, известковистыми песчаниками и песчаными известняками. Мощность его в синклинали Бозара достигает 1700 м. На основании микрофауны нижний миоцен подразделяется на три зоны:

зона *Globorotalia dissimilis* с *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. alti-aperturus* Bolli, *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *G. stainforthi* (Bolli, Loebel. et Tapp.), *G. incrusta* Akers, *Globorotalia acrostoma* Wezel, *Globigerina woodi* Jenk., *G. juvenilis* Bolli, *G. angustumbilicata* Bolli, *Cassigerinella chipolensis* (Cushm. et Pont.);

зона *Globoquadrina dehiscens*, где широкое распространение получают *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. langhiana* Cita et Gel., *Globorotalia obesa* Bolli;

зона *Globigerinoides trilobus*, нижняя граница которой определяется обилием *G. trilobus* (Reuss), *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.) и появлением *Globigerinoides bisphaerica* Todd и *Globorotalia peripherononda* Blow et Bann. Верхняя часть зоны характеризуется многочисленными *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *Praeorbulina transitoria* (Blow), *P. glomerata* (Blow).

Столь богатая фауна планктонных фораминифер позволяет легко коррелировать нижнемиоценовые отложения Греции и Сирии. Зона *Glo-*

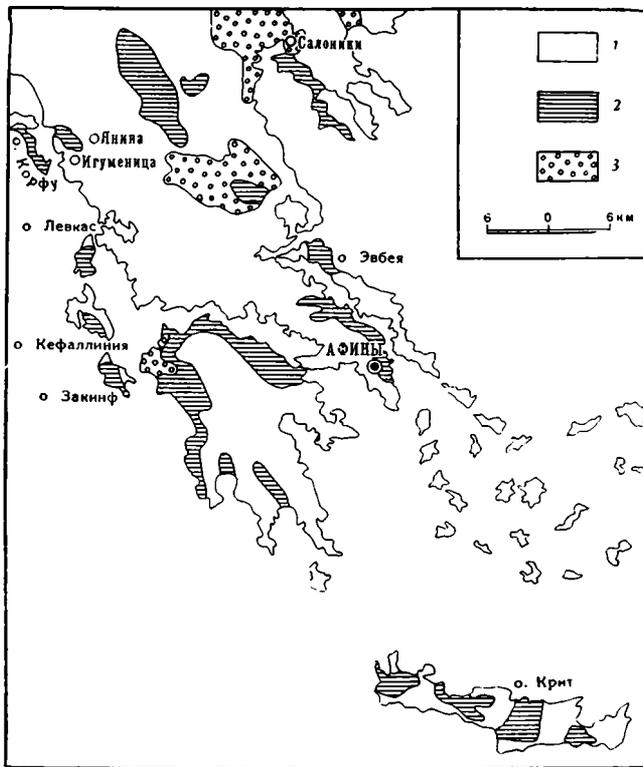


Рис. 36. Распространение неогеновых отложений на территории Греции
 1 — донеогеновые отложения; 2 — неогеновые отложения; 3 — четвертичные отложения

bigerinita dissimilis Эпира соответствует аквитанскому ярусу Сирии, зоны *Globoquadrina dehiscens* и *Globigerinoides trilobus* — бурдигальскому ярусу. Для последнего возможно и более точное сопоставление. Зона *Globoquadrina dehiscens* и низы зоны *Globigerinoides trilobus* Эпира синхроничны нижнему бурдигалу Сирии (зона *Globigerinoides trilobus*), верхняя часть зоны *Globigerinoides trilobus* Эпира — верхнему бурдигалу Сирии с преорбулинами (зона *Globigerinoides bisphaerica*).

Средний миоцен залегает трансгрессивно и несогласно на породах более древнего возраста. Он хорошо изучен в районе сел. Парга на побережье Ионического моря (к югу от границы с Албанией). К среднему миоцену здесь относится мощная (около 800 м) толща голубоватых мергелей с прослоями песчанистых мергелей, известняков и известняковых брекчий. Последние особенно типичны для низов разреза. Изменение фораминифер от подошвы к кровле толщи мергелей позволяет подразделить ее на три зоны: *Globorotalia fohsi barisanensis*, *Globorotalia mayeri*, *Globorotalia menardii*.

Первая нижняя зона характеризуется обилием *Orbulina suturalis* Bropp., с которой ассоциируют *Praeorbulina glomerosa* (Blow), *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globorotalia fohsi barisanensis* Le Roy, *G. obesa* Bolli, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina praebulloides* Blow, *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira globosa* Bolli, *Globigerinoides irregularis* Le Roy, *Hastigerina* sp.

Отличительные признаки второй зоны заключаются в исчезновении *Globorotalia fohsi barisanensis* Le Roy и появлении многочисленных эк-

земляков *C. mayeri* Cushman et Ell. Комплекс остальных видов фораминифер остается почти неизменным, причем *Orbulina suturalis* Brönn. и *Biorbulina bilobata* (d'Orb.) встречаются в еще большем количестве экземпляров. В самой кровле биозоны установлены *Globorotalia praemenardii* Cushman et Stainf., редкие *Orbulina universa* d'Orb. и *Globigerinoides obliquus* Bolli. Существенная особенность микрофауны рассматриваемой зоны — отсутствие *Praeorbulina glomerata* (Blow), хотя сами авторы не упоминают об этом.

Комплекс фораминифер третьей зоны состоит из обильных *Orbulina universa* d'Orb., которым сопутствуют *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *G. acostaensis* Blow, *G. linguaensis* Bolli, *Globigerinoides obliquus* Bolli, *G. cf. bollii* Blow, *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. nepenthes* Todd и редкие глобоквадрины.

Возраст зоны *Globorotalia fohsi barisanensis* и зоны *Globorotalia mayeri* Ж. и Ж. Бизон считают гельветским. Доказательство они видят в том, что орбулиниды появились непосредственно в послебурдигальское время (выходы гельветских отложений в районе Салль, Франция), но в дотортонское время (зона *Orbulina suturalis* лангвийского яруса Италии). Кроме того, прослойки мелководных известняков зоны *Globorotalia fohsi barisanensis* лишены миогипсинид, а отложения зоны в целом отделены от более древних пород Эпира верхнебурдигальской складчатостью. Последнее, разумеется, нельзя принимать во внимание — это местная особенность геологического строения. Зону *Globorotalia fohsi barisanensis* Ж. и Ж. Бизон коррелируют с зоной *Orbulina suturalis* лангвийского яруса Италии, а зону *Globorotalia mayeri* с сарравалльским ярусом. Естественно, зону *Globorotalia menardii* они сопоставляют со стратотипом тортонского яруса Италии.

Как видим, объемы «гельветского» и тортонского ярусов Эпира и Сирии совершенно точно совпадают.

Отложения тортонского яруса изучены также Ж. и Ж. Бизон к северо-западу от Парга (район сел. Стрелиа). Тортонские голубоватые мергели залегают здесь с размывом на известняках верхнего мела и юры и перекрыты шарьяжем мезозойских же известняков. Отсюда приводится следующий комплекс фораминифер — *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *G. acostaensis* Blow, *G. obesa* Bolli, *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. nepenthes* Todd, *Globigerinoides adriatica* (Forn.), *G. obliquus* Bolli, *G. trilobus* (Reuss), *Orbulina universa* d'Orb. Эта ассоциация фораминифер чрезвычайно близка к микрофауне зоны *Globorotalia menardii* из разреза Парга.

Отложения верхнего миоцена (мессинский ярус, зона *Globorotalia miocenica*) репрессивны и на территории Западного Эпира занимают крайне незначительные площади. В районе Риза верхний миоцен представлен чередованием гипсов, водорослевых известняков, глин и голубоватых мергелей с *Globorotalia miocenica* Palm., *G. miozea saphoae* J. et G. Bizon, *Globigerinoides obliquus extremus* Bolli et Berm., *Rectuvigerina gaudryinoides* (Lipp.). Эти отложения синхроничны мессинскому ярусу Италии и Сирии.

В других районах континентальной Греции стратиграфия миоценовых отложений изучена слабо. Восточнее Пинда на территории Фессалии (район селений Калабака и Триккала) установлены мергели, песчаники и конгломераты верхнего олигоцена с *Globigerina ciperoensis* Bolli, *G. praebulloides* Blow, *Almaena escornebovensis* Sigal. Выше следуют мергели и конгломераты низов нижнего миоцена с *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina praebulloides* Blow, *Globoquadrina* aff. *dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Almaena escornebovensis* Sigal, *Miogypsina* aff. *gunteri* Cole; мощность до 700 м. Мергели Триккала с многочисленными *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. altiapertura* Bolli, *Globoquad-*

rina dehiscens (Chapm., Parr et Coll.), *Globorotalia obesa* Bolli, *Miogypsi-na globulina* (Mich.) относятся, вероятно, уже к бурдигальскому ярусу. Морские отложения среднего миоцена с орбулинидами не встречены (G. Vizon, 1967).

В Западной Македонии (бассейн Гревена) установлены отложения нижнего миоцена (G. Vizon, 1967). Они начинаются песчаниками и конгломератами с прослоями лигнитов. Выше залегают бурдигальские известняки и мергели с миогипсинами, *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd.

Интересные данные Христулду (Christodoulou, 1965) о миоцене северного побережья Салоникского залива. Скважины, пробуренные в грабене между Салониками и Яница, вскрыли мощную (2000—1380 м) толщу песчаников и известковистых глин бурдигальского возраста с *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, *G. foliata* Bolli, *G. venezuelana* Hedb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. quadraria* (Cushm. et Ell.), *Anomalina pompilioides* Gall. et Hem., *Bulimina alazanensis* Cushm., *Uvigerina gallowayi* Cushm., *U. striatissima* Perc. Породы бурдигала несогласно залегают на глинистых сланцах и песчаниках верхнего эоцена и в свою очередь несогласно перекрываются солоноватоводными отложениями верхнего миоцена (сарматский ярус). Таким образом, весь средний миоцен выпадает из разреза. Заслуживает внимания замечание Христулду об отсутствии осадков верхнего бурдигала, поскольку самые верхние слои нижнемиоценовой толщии лишены *Globigerinoides bisphaerica* и *Praeorbulina*.

В верхнемиоценовое время территория современного Эгейского моря представляла собой континентальный массив, разделявший мессинский бассейн Средиземноморья и сарматский бассейн Крымско-Кавказской области. Морские отложения мессинского яруса с планктонными фораминиферами найдены на некоторых островах в южной части Эгейского моря (Aubouin, Dercourt, 1965).

Миоценовые отложения развиты также на островах Ионического (Корфу, Левкас, Кефаллия, Закинф) и Додеканесского (Карпатос, Касос) архипелагов.

На островах Корфу и Левкас строение миоценовых отложений то же самое, что и в Западном Эпире (J. Vizon, G. Vizon, 1965, 1968; J. Vizon, 1967; Marangoudakis, 1964). Разрез начинается мергелями и известняками аквитанского яруса с *Globorotalia kugleri* Bolli, *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Miogypsinoides* и *Miogypsina*. Они сменяются мергелями, известняками и песчаниками бурдигальского яруса с *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd, *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *Praeorbulina glomerata* (Blow), *P. transitoria* (Blow). Мощность слоев с преорбулинами невелика — на о-ве Левкас 5 м.

В среднем миоцене выделяется гелвет с *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* (d'Orb.), *Sphaeroidinellopsis grimsdalei* (Keijz.), *Globorotalia fohsi barisanensis* Le Roy и тортонский ярус с *Orbulina universa* d'Orb., *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *Globigerina nepenthes* Todd, *Borelis melc* (F. et M.), *Cassidulina laevigata* d'Orb., *Spiroplectamina carinata* (d'Orb.).

Значительно полнее на островах Корфу и Левкас представлены отложения верхнего миоцена и плиоцена. На о-ве Левкас к мессинскому ярусу относится толща мергелей, песчаников и глин с прослоями гипса; мощность около 300 м. Среди фораминифер обычны *Globorotalia mioce-nica* Palm., *G. miozea saphoe* J. et G. Vizon, *G. menardii* (d'Orb.), *G. acostaensis* Blow, *Globigerina nepenthes* Todd, *Globigerinoides obliquus* Bolli, *Orbulina universa* d'Orb. На о. Корфу в низах мессинских отложений присутствуют мелкие линзы гипса. Выше их мощность возрастает

до 25 м. В кровле обычны пласты водорослевых известняков (мелобезии). Удивительное сходство с разрезами верхнего миоцена Сирии!

Отложения плиоцена трансгрессивны. На о-ве Корфу, например, они либо подстилаются верхним миоценом, либо переходят на различные горизонты среднего миоцена. Плиоценовые мергели очень богаты планктонными фораминиферами — *Sphaeroidinella* sp., *Globorotalia inflata* (d'Orb.), *G. puncticulata* (Desh.), *G. crassaformis* (Gall. et Wissl.), *G. hirsuta* (d'Orb.).

Аналогичная последовательность миоценовых отложений описана на о-ве Кефаллиния (Hagn, 1958; Drooger, 1958b; G. Bizop, 1967). Интересны данные о соотношении планктонных фораминифер и миогипсинид. В разрезе Ано-Ангон к верхнему бурдигалу (возраст по Ж. Бизон, мнение которой совпадает с нашим) относится толща флишеподобного переслаивания мергелей и глин с отдельными прослоями органогеннообломочных известняков. В мергельно-глинистых породах комплекс фораминифер состоит из обильных *Globigerinoides trilobus* (Reuss) в сочетании с менее распространенными *G. bisphaerica* Todd, *Praeorbulina transitoria* (Blow), *P. glomerata* (Blow), *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.), *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell. В одном образце найдены единичные *Orbulina suturalis* Bronn. Прослойки органогенных известняков содержат лепидоциклин, *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.), *Miogypsina irregularis* (Mich.), *Operculina complanata* (Defr.), *Heterostegina* sp.

Выше располагаются глины и мергели гельветского яруса с обильными *Orbulina suturalis* Bronn. в ассоциации с *O. bilobata* (d'Orb.), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globorotalia foehsi barisanensis* Le Roy, *G. mayeri* Cushman et Ell., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd, *Praeorbulina transitoria* (Blow), *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushman et Jarv.). Миогипсин и лепидоциклин в этих слоях нет.

Таким образом, на о-ве Кефаллиния лепидоциклины и миогипсины заканчивают свое существование в самой кровле бурдигальского яруса (зона *Globigerinoides bisphaerica*). В средний миоцен они не переходят.

Не лишне остановиться на возрасте отложений в разрезе Ано-Ангон в интерпретации Хагна и Дрогера. Слои с *Praeorbulina* и *Globigerinoides bisphaerica* Хагн помещает в кровлю аквитанского яруса, а слои с *Orbulina suturalis* — в подошву бурдигальского. К такому выводу Хагн пришел на основании сопоставления миоценовых отложений Кефаллинии с миоценом Карибского бассейна, принимая при этом стратиграфическую разбивку Беннера и Блоу (Eames et al., 1962). По мнению Дрогера, слои с *Orbulina suturalis* относятся к тортону, а подстилающие их отложения с глобоквадринами, *Globigerinoides trilobus*, *G. bisphaerica* — к гельветскому ярусу. В своем заключении о возрасте флишевых толщ Кефаллинии Дрогер исходит из разрезов миоцена Венского бассейна, где орбулины появляются с подошвы «тортона», а подстилающие осадки гельвета содержат *Globigerinoides bisphaerica* Todd.

Для нас самое интересное заключается в том, что последовательность этих двух комплексов фораминифер в миоценовых отложениях Кефаллинии в точности совпадает с их размещением в миоцене Сирии, Франции, Италии. Но с возрастными определениями Хагна и Дрогера согласиться нельзя. Ни тортон Венского бассейна, ни, тем более, подразделения миоцена Карибского бассейна, не являются стратотипами ярусов миоцена. К тому же Дрогер и Хагн не дают оценки ярусов миоцена в их стратотипических разрезах с точки зрения стратиграфической естественности самих ярусов. На основании сопоставления с разрезами миоцена Франции, Италии и Сирии отложения с глобоквадринами, *Globigerinoides bisphaerica* и *Praeorbulina* о-ва Кефаллиния следует относить к

верхней части бурдигальского яруса, а слой с *Orbulina suturalis* (т. е. *Candorbulina universa* Jedl.) — помещать в нижний ярус ореднего миоцена, условно называемый гельветским.

На о-ве Закинф неоген сложен карбонатными породами — известняками, окремненными известняками и мергелями мощностью около 700 м (J. Bizon, G. Bizon, Horstmann, 1969; G. Bizon, Mirkou, 1969). Хорошая фауна планктонных фораминифер позволяет выделить: аквитанский ярус с *Globorotalia kugleri* Bolli, *G. acrostoma* Wezel, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globigerina woodi* Jenk., *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.), *Cassigerinella chipolensis* (Cushman et Pont.);

нижнебурдигальские отложения с *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. diminuta* Bolli, *Globoquadrina dehiscens* (Chapman, Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushman et Jarv.) *Globorotalia obesa* Bolli;

верхнебурдигальские отложения с *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *Praeorbulina transitoria* (Blow), *P. glomerata* (Blow);

«гельветский» ярус с *Orbulina suturalis* Bronn, *Globorotalia fohsi barisanensis* LeRoy, *Hastigerina* sp.;

тортонский ярус с *Orbulina universa* d'Orb., *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *G. acostaensis* Blow, *Globigerina nepenthes* Todd, *Globigerinoides obliquus* Bolli;

мессинский ярус с *Globorotalia miocenica* Palm., *G. miozea saphoe* G. et J. Bizon, *Globigerinoides adriatica* (Forn.), *G. obliquus* Bolli;

плиоцен с *Globorotalia puncticulata* (Desh.), *G. inflata* (d'Orb.), *G. hirsuta* (d'Orb.), *G. crassaformis* (Gall. et Wissl.), *Sphaeroidineila dehiscens* (Park. et Jon.), *Pulleniatina* sp., *Globigerinoides sacculifera* (Brady), *G. rubrum* (d'Orb.).

Это — стандартная последовательность комплексов фораминифер в осадках неогена.

Фораминиферам неогеновых отложений о-ва Карпатос (Додеканезский архипелаг) посвящена монография Христулдулу (Christodoulou, 1960a). Этот автор относит изученные им отложения к нижнему плиоцену. Действительно, основная масса описанных и изображенных видов фораминифер свойственна несомненному плиоцену. Вместе с тем, в неогеновых осадках Карпатос встречены *Orbulina suturalis* Bronn., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. trilobus* (Reuss), *Praeorbulina transitoria* (Blow), типичные для миоцена. Возникают подозрения, не охватывает ли неоген Карпатос помимо плиоцена и некоторую часть миоцена. К сожалению, Христулдулу не анализирует распределение фораминифер по разрезу.

К среднему миоцену относятся известняки и глины, обнажающиеся на соседнем небольшом островке Касос (Christodoulou, 1961a). Известняки характеризуются многочисленными *Neovalveolina melo* (F. et M.).

Довольно большие площади занимают выходы миоценовых отложений на территории о-ва Крит. Они обнажаются в северо-западной части острова (между городами Платонос и Ретимни), в центре его (к югу от г. Гераклион) и на востоке (между городами Иерапетра и Сития). Морские осадки нижнего миоцена нигде не найдены. На породах мезозоя, палеогена и континентального миоцена (?) располагаются отложения среднего миоцена (Christodoulou, 1963).

Средний миоцен начинается конгломератами, гравелитами, песчаниками и глинистыми песчаниками с *Neovalveolina melo* (F. et M.), *Heterostegina costata* d'Orb., *Orbulina suturalis* Bronn., *Globigerinoides bisphaerica* Todd. Христулдулу относит их к гельвету. Эти грубообломочные породы сменяются известковистыми глинами, мергелями, детритусовыми и литотамниевыми известняками с подчиненными прослоями песчаных глин. Возраст толщи карбонатных отложений определяется в качестве тортонского; в кровле ее снова нередко пласты песчаников и конгломера-

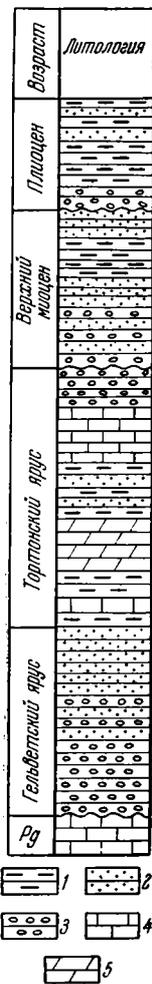


Рис. 37. Схематический разрез миоценовых отложений о-ва Крит, по Христодулу (Christodoulou, 1963)

1 — глины; 2 — песчаники; 3 — конгломераты; 4 — известняки; 5 — мергели

тов. Мощность среднего миоцена в различных тектонических зонах о-ва Крит варьирует, достигая 300—500 м (рис. 37).

Для отложений среднего миоцена Христодулу приводит суммарные списки фораминифер (многие из них изображены на таблицах). Они насчитывают свыше 200 видов. Среди них отметим следующие: *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* (d'Orb.), *O. universa* d'Orb., *Hastigerina aequilateralis* (Brady), *Globigerina concinna* Reuss, *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. elongatus* (d'Orb.), *G. trilobus* (Reuss), *G. obliquus* Bolli, *Praeorbulina glomerata* (Blow), *P. transitoria* (Blow), *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.), *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *Anomalina nucleata* (Seg.), *A. rotula* d'Orb., *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. dutemplei* (d'Orb.), *Bolivina antiqua* d'Orb., *B. miocenica* Gian., *Bulimina elongata* d'Orb., *Cassidulina laevigata* d'Orb., *Ehrenbergina dinapoli* Gian., *Elphidium aculeatum* (d'Orb.), *Liebusiella rudis* (Costa), *Nonion granosum* (d'Orb.), *Planularia auris* (Defr.), *Sigmoilina tenuis* (Sz.), *Uvigerina macrocarinata* Papp et Tourn. Состав фораминифер свидетельствует, что средний миоцен представлен в полном объеме (гельвет и тортон).

Совсем иные осадки развиты в верхнем миоцене — конгломераты, песчаники и глины с солоноватоводными и пресноводными остракодами, пелециподами, гастроподами (*Unio*, *Melanopsis*, *Planorbis*, *Hydrobia*, *Valvata*, *Neritina*) и харовыми водорослями. Лишь в базальных слоях обнаружены немногочисленные устрицы и фораминиферы — *Streblus beccarii* (L.), *Elphidium crispum* (L.). Христодулу и Хараламбу (Christodoulou, Haralambous, 1960a; Christodoulou, 1963) отождествляют верхний миоцен Крита с сарматским ярусом.

Биостратиграфические исследования Фрейденталя (Freudenthal, 1969) в провинции Кания (западная часть Крита) и Меуленкампа (Meulenkaamp, 1969) в провинции Ретимнион (центральная часть Крита) подтверждают мнение Христодулу о среднемиоценовом возрасте пород. На территории этих провинций к морскому миоцену относится толща конгломератов, песчаников, глин, мергелей и органогенных известняков тортоносского яруса. Они подстилаются континентальными и пресноводными осадками, а покрываются глинами, мергелями и песчаниками с прослоями гипсов верхнего миоцена. Полных списков фораминифер для тортона Крита Фрейденталь и Меуленкамп не приводят. Первый из них детально изучал лишь представителей семейства Planorbulinidae, второй — некоторые группы *Uvigerina*.

На территории континентальной Греции и прилегающих островов в эпоху верхнего миоцена имела место регрессия моря. Осадки верхнего миоцена либо отсутствуют, либо они гипсоносные (Западный Эпир, острова: Корфу, Левкас, Кефаллиния, Закинф, Крит), озерные (Крит) и континентальные (Салоники).

Отложения плиоцена трансгрессивны и широко развиты — Крит (Christodoulou, 1963), о-в Карпатос (Christodoulou, 1960a), ряд районов

Пелопоннесского полуострова (Christodoulou, 1957, 1960b; Christodoulou, Haralambous, 1960b), в Аттике (Christodoulou, 1961b), на островах Корфу и Кефаллиния (Marangoudakis, 1964). Они содержат богатейшую фауну стеногалинных фораминифер.

БАЛЕАРСКИЕ ОСТРОВА

Значительным распространением пользуются миоценовые отложения на принадлежащих Испании Балеарских островах — Мальорке, Менорке и в несколько меньшей степени на острове Ивиса. Наиболее детально они изучены на о-ве Мальорка (Colom, 1945, 1946a, b, 1956, 1958; G. Vizon et al., 1968).

В конце олигоценового времени территория современных Балеарских островов характеризуется крупной регрессией с последующей дислокацией горных пород (савская фаза складчатости). Совместно с территорией Сардинии и Корсики она вошла в состав «Тирренского континента». Континентальный период продолжался в течение почти всего аквитанского времени. Первая миоценовая трансгрессия на о-ве Мальорка произошла в конце аквитанского — начале бурдигальского времени.

В соответствии с различными стадиями развития бурдигальской трансгрессии, в разрезе отложений этого возраста выделяются три пачки пород.

В основании бурдигальского яруса располагаются базальные конгломераты значительной мощности. Местами они озерного или континентального происхождения, с растительными остатками. В других случаях конгломераты морские, с *Miogypsina mediterranea* Bronn., *Operculina complanata* Defr., *Heterostegina costata* d'Orb. Выше залегают известковистые песчаники различной зернистости и органогеннообломочные известняки с водорослями, мшанками, моллюсками, морскими ежами и бентосными фораминиферами. Существенно иные осадки свойственны верхней части бурдигальского яруса (стадия стабилизации трансгрессии). К этому моменту приурочено образование серых и голубоватых мергелей, переполненных планктонными микроорганизмами. Среди них присутствуют микроорганизмы как с кремневым скелетом — диатомовые водоросли, силикофлягелляты, радиолярии, так и с известковым — фораминиферы, дискоастериды, кокколитофориды. Особенно обильны остатки микрофауны с кремневым скелетом, к которой добавляются спикулы кремневых губок. Эти голубоватые мергели с массой диатомовых, радиолярий, силикофлягеллят и спикул губок в работах испанских геологов известны под местным названием «моронитас». Общая мощность бурдигальских отложений превышает 200 м.

Указанные выше три пачки пород не являются строго выдержанными стратиграфическими горизонтами местного значения. Их мощности и стратиграфический объем изменяются с востока на запад в зависимости от положения по отношению к «Тирренскому континенту». На основании характера осадков на территории Мальорки установлены три зоны седиментации (рис. 38).

Восточная зона охватывает восточную часть острова (Сьерра-Леванте) и западную часть о-ва Менорки. Она непосредственно примыкает к «Тирренскому континенту» и отличается преобладанием мелководных осадков. Бурдигальский ярус сложен здесь органогенными известняками и песчаниками, а мергели приурочены лишь к кровле разреза (рис. 39). Но и среди них нередко прослойки песчаников и известняков.

Западная зона включает западную часть Мальорки (Сьерра-Норте) и о-в Ивиса. Она находилась на известном удалении от «Тирренского континента». Поэтому песчаники и органогенные известняки в основании

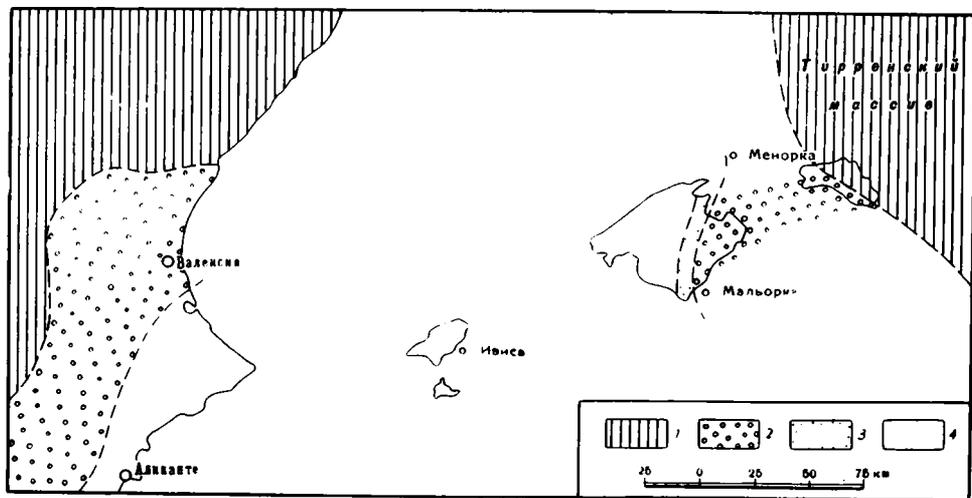


Рис. 38. Палеогеографическое положение Балеарских островов и зоны седиментации на о-ве Мальорка в бурдигальское время, по Колому (Colom, 1958)

1 — континентальные массивы; 2 — неритовые фации; 3 — осадки с обильным глауконитом; 4 — пелагические фации

бурдигальского яруса маломощны, а главная часть разреза состоит из мергелей с обильным планктоном. Эти мергели замещают по простираю мелководные осадки восточной зоны.

Центральная зона Мальорки, как показывает само название, расположена на стыке двух первых зон и характеризуется смешанными, переходными осадками. Отличительная ее особенность — наличие сильно глауконитизированных песчаников и мергелей с обильными диатомовыми.

Бурдигальские отложения Мальорки содержат чрезвычайно богатый комплекс фораминифер (Колом описал отсюда около 350 видов). Их распределение на площади и по разрезу тесно связано с литологическими признаками осадков.

Мелководные песчаники, песчаные мергели и известняки включают преимущественно бентосных фораминифер — *Reophax morrisoni* Cushm. et Ell., *Vulvulina pennatula* (Batsch), *Chrysalogonium longicostatum* Cushm. et Jarv., *Ch. asperum* Cushm. et Stainf., *Lingulina ponceana* Gall. et Hem., *L. costata* d'Orb., *Mississippina concentrica* (Park. et Jon.), *Planulina marialana* Hadl., *Anomalina pseudogrosserugosa* Colom, *A. pompilioides* Gall. et Hem., *Cassidulina horizontalis* Cushm. et Renz, *Pleurostomella bierigi* Palm. et Berm., *P. rimosa* Cushm. et Berm., *P. praegerontica* Cushm. et Stainf., *Orthomorphina havanensis* Cushm. et Berm., *Ehrenbergina cubensis pollentiana* Colom, *Plectofrondicularia morreyae* Cushm., *Bilimina tuxpatensis* Cole, *Loxostomum digitale* (d'Orb.), *Rectuvigerina seriata* (Cushm. et Jarv.), *Heterostegina granulosa* Bouss., *Elphidium ortenburgensis* (Egger), *Miogypsina burdigalensis* (Gümb.), *M. mediterranea* Bropp. и многие другие. При сравнении их с фораминиферами из бурдигальских отложений Сирии обнаруживается большое сходство. Некоторые виды в монографиях Колома (Colom, 1945, 1946a, 1956) и у нас фигурируют под различными названиями.

В более глубоководных мергелях доминируют планктонные фораминиферы. В массовом количестве экземпляров встречаются *Globigerinoides trilobus* (Reuss) и *Globigerina conglomerata* Schwager. Им сопут-

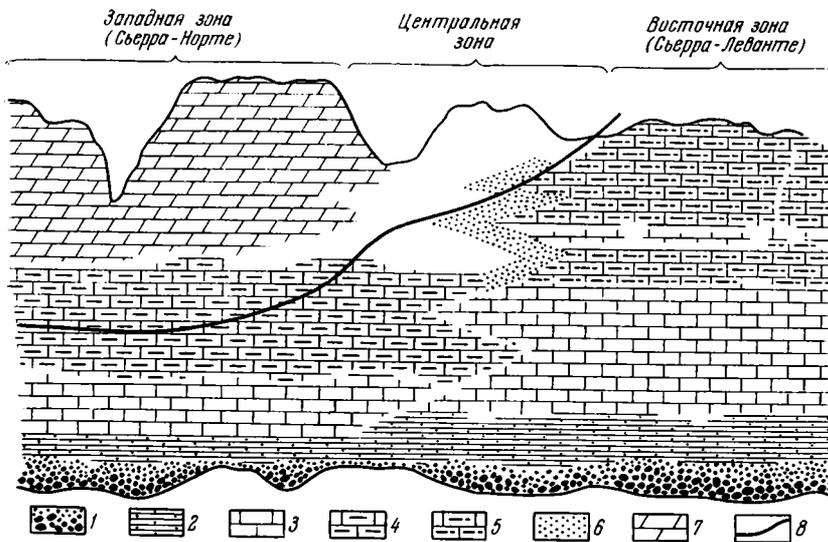


Рис. 39. Фациальные замещения в отложениях бурдигальского яруса на о-ве Мальорка, по Колому (Colom, 1958)

1 — базальные конгломераты; 2 — песчаники; 3 — известняки (преимущественно органогеннообломочные); 4 — глинистые известняки; 5 — глинистые известняки с песчаным материалом; 6 — мергели и глины с глауконитом; 7 — мергели с пелагическими фораминиферами, радиоляриями и наннопланктоном (моронитас); 8 — граница исчезновения миотипин в миоценовых отложениях Мальорки

встречаются редкие (по терминологии Колома) *Globigerina altispira* Cushman et Ell., *G. dissimilis* Cushman et Berm., *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *G. glomerosa* Blow, *G. transitoria* Blow, *Globoquadrina quadraria advena* Berm. и очень редкие *Globigerina concinna* Reuss, *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell., *G. johsi* Cushman et Ell. Наконец, здесь присутствуют редкие *Orbulina universa* d'Orb., *O. universa* forma *bilobata* d'Orb. и несколько более частая *O. universa* forma *suturalis* Bronn.

Взгляды Колома на систематику планктонных фораминифер своеобразны. Им не признаются роды *Globigerinita*, *Candorbulina*, *Biorbulina*, некоторые глобоквадрины отнесены к роду *Globigerina*. Виды орбулинид «*suturalis*» и «*bilobata*» лишаются какого-либо систематического значения. Колом считает их формами вида *Orbulina universa*.

Вид *Globigerina conglomerata* описан Шваргером из современных осадков и имеет отдаленное внешнее сходство со своим «двойником» из бурдигальских отложений Мальорки. Из описания и рисунков Колома следует, что для последнего типична крупная (0,7 мм) высокая раковина с четырьмя вздутыми камерами и уплощенной спинной стороной. Ни в нашем материале из бурдигальского яруса Сирии, ни по литературным данным мы не знаем другого сходного по морфологии вида, кроме *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva. Это название и будет для него, очевидно, правильным.

В работе 1956 г. Колом приводит изображение *Globigerinella aequilateralis* (Brady), а в статье 1958 г. упоминает *G. siphonifera* (d'Orb.). Вероятно, это один и тот же вид, соответствующий *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.) в нашем понимании. Судя по описанию и изображению (Colom, 1946a, табл. III, фиг. 93—96) *Globigerina quadripartita* Koch, под этим названием фигурирует *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), типичная для бурдигальского яруса.

Планктонные фораминиферы в относительно глубоководных мергелях (глубину их образования Колом оценивает в 500—600 м) сопровож-

даются весьма разнообразными лагенидами, кассидулинидами, булимидами, хлостомеллидами и агглютинированными фораминиферами. Последним Колом (Colom, 1945) посвятил отдельную монографию. Бурдигальские агглютинированные фораминиферы Мальорки отличаются богатством родового и видового состава. Колом приводит описание видов — *Crithionina*, *Technitella*, *Hyperammina*, *Reophax*, *Ammodiscus*, *Trochamminoides*, *Cyclammina*, *Spiroplectammina*, *Haplophragmoides*, *Ammobaculites*, *Textularia*, *Bigenerina*, *Vulvulina*, *Gaudryina*, *Karrerella*, *Eggerella*, *Dorothia*, *Listerella*, *Textulariella*, *Tritaxilina*. Среди них довольно много видов, общих для бурдигальских отложений Мальорки и Сирии — *Ammobaculites buiosensis* Colom, *Textularia deyaensis* Colom, *Vulvulina pennatula italica* Cushman, *Gaudryina maioricensis* Colom, *Karrerella gaudryinoides* (Forn.), *K. subcylindrica* (Nutt.), *Eggerella bradyi* Cushman, *Dorothia burdigalensis* Colom, *Tritaxilina balearica* Colom, *T. pleionensis* Cushman.

Колом четко показал, как комплексы бентосных фораминифер в ходе замещения (с востока на запад) мелководных песчаников и известняков более глубоководными мергелями «скользят» вниз по разрезу (см. рис. 39). Особенно важны эти наблюдения для миогипсинид. На востоке в разрезах бурдигальских отложений Сьерра-Леванте они прослеживаются до самой кровли бурдигальского яруса. На западе в разрезах Сьерра-Норте миогипсиниды исчезают примерно в середине бурдигальского яруса, там, где органогеннообломочные известняки сменяются мергелями. На этом примере хорошо видно, что исчезновение миогипсинид не обязательно свидетельствует о кровле нижнего миоцена. Их отсутствие может вызываться развитием литофаций, неблагоприятных для обитания миогипсинид. Зависимость распределения миогипсинид от фаций рассматривалась нами ранее на материале миоценовых отложений Сирии, Северной Италии, Сицилии. Несомненно, истинное положение границы нижнего и среднего миоцена можно установить лишь при условии анализа всего комплекса фораминифер.

Среднемиоценовые отложения Мальорки (Колом называет их виндобонскими или гельвет-тортонскими) отделены от нижнего миоцена несогласием и перерывом. Залегают они трансгрессивно и начинаются базальными конгломератами, мощность которых невелика. Выше следуют тонкозернистые песчаники и белые органогенные известняки с пелециподами и морскими ежами. В виде отдельных прослоев встречаются водорослевые известняки и желтоватые мергели. Мощность среднего миоцена 100 м (Colom, 1946b, 1956).

Поскольку среднемиоценовые отложения Мальорки мелководны, среди фораминифер преобладают бентосные виды — *Neovalveolina melo* (F. et M.), *Dentritina elegans* d'Orb., *Peneroplis laevigatus* Karr., *P. pertusus* (Forsk.), *Amphistegina lessonii* d'Orb., *Cibicides nucleatus* (Seg.), *C. lobatulus* (W. et Jac.), *Planorbulina mediterraneensis* d'Orb., *Elphidium crispum* (L.), *Nonion boueanum* (d'Orb.), *N. granosum* (d'Orb.), *Eponides haidingeri* (d'Orb.), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Bolivina antiqua* d'Orb., *Bulimina buchiana* d'Orb., *B. elongata subulata* Park. et Cushman, *B. pupoides* d'Orb., *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *Virgulina schreibersiana* Cz., *Heterostegina costata* d'Orb., *Robulus calcar* (L.), *R. crassus* (d'Orb.), *R. echinatus* (d'Orb.), *Planularia cassis* Silv., *Spiroplectammina carinata* (d'Orb.), *Textularia concava* Karr., *T. consecta* d'Orb., *T. deperdita* d'Orb. и др. Миогипсиниды полностью отсутствуют. Комплекс фораминифер (по сравнению с нижнемиоценовым) изменился очень сильно.

Несколько более глубоководными виндобонские отложения были на западе Мальорки (севернее и юго-восточнее современного залива Пальма). В глинисто-мергельных осадках здесь нередки планктонные фораминиферы. Чаще других встречаются *Orbulina universa* d'Orb., *O. uni-*

versa bilobata d'Orb. и *Globigerinoides trilobus* (Reuss). Немногочисленны экземпляры *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. mayeri* Cushman et Ell., *Globigerinella siphonifera* (d'Orb.), *Globigerint bulloides* d'Orb., *G. helicina* d'Orb., *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.). Они сопровождаются разнообразными представителями *Robulus*, *Dentalina*, *Uvigerina*.

Исследования Колома дают довольно полное представление о микрофауне миоценовых отложений Балеарских островов и ее общем изменении на протяжении ниже-среднемиоценового времени. Но детали распределения фораминифер в пределах каждого из подразделов миоцена (нижнего и среднего) им не рассматриваются. Поэтому точное сопоставление миоценовых осадков Балеарских островов и Сирии затруднительно. Безусловно, бурдигал Мальорки охватывает весь бурдигальский ярус Сирии, включая его самые верхние слои с *Globigerinoides bisphaerica*, *Praeorbulina transitoria*, *P. glomerosa*. Ассоциации планктонных и бентосных фораминифер из бурдигальских отложений этих двух районов чрезвычайно близки. Однако неясно, точно ли совпадают границы бурдигала в разрезах Мальорки и Сирии. Не может ли бурдигальский ярус Мальорки иметь в своем составе более древние (аквитанские) и более молодые (гельветские) осадки миоцена?

В какой-то степени ответ на этот вопрос дает небольшая статья Ж. и Ж. Бизон и Колом (G. Bizon et al., 1968). На севере Мальорки (разрез Мальпас-Алькудиа) миоцен начинается слоями с *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. altiapertura* Bolli, *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.), *Globorotalia acrostoma* Wezel, *Globigerina praebulloides* Blow, *G. woodi* Jenk., *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.). Это кровля аквитанского яруса или переход к бурдигальскому ярусу.

В других районах (у селений Санта-Маргарита и Полленса) базальные слои миоцена характеризуются несомненно бурдигальской микрофауной — *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. diminuta* Bolli, *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.), *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. langhiana* Cita et Gel., *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell., *G. obesa* Bolli, *Cassigerinella chipolensis* (Cushman et Pont.).

Таким образом, первая миоценовая трансгрессия на о-ве Мальорка приурочена к позднеаквитанскому-раннебурдигальскому времени. «Бурдигал» Колома может захватывать самые верхи аквитанского яруса.

Микрофауна верхней части так называемого бурдигальского яруса Мальорки включает *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *Praeorbulina glomerosa* (Blow), *P. transitoria* (Blow), *Globorotalia foehsi barisanensis* Le Roy. Это действительно верхний бурдигал. Но в отложениях, располагающихся ниже поверхности несогласия, Колом ранее обнаружил *Candorbulina universa* Jedl., *Biorbulina bilobata* (d'Orb.), *Cibicides nucleatus* (Seg.), типичные для нижней половины среднего миоцена (условный гельвет). Вероятно, «допокровный миоцен» Мальорки заканчивается либо верхним бурдигалом, либо низами гельвета (в зависимости от положения эрозионного среза). Следовательно, бурдигал Колома включает самые низы гельвета. Заметим, что Колом ошибочно ставил знак равенства между лангийским и бурдигальским ярусом, а последний считал синонимом всего нижнего миоцена.

В виндобонских отложениях («послепокровный миоцен») Ж. и Ж. Бизон и Колом установили *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerina nepenthes* Todd, *G. bulloides* d'Orb., *Globigerinoides obliquus* Bolli, *Globorotalia acostaensis* Blow, *G. scitula* (Brady), *Hastigerina* sp., *Sphaeroidinellopsis*. Тортонский возраст этих отложений очевиден. Они располагаются резко несогласно и трансгрессивно на более древних породах, и большая часть гельветского яруса с кандорбулинами отсутствует. Крупную морскую трансгрессию среднего миоцена Колом называл второй миоценовой трансгрессией.

Поскольку вторая трансгрессия отвечает тортонскому времени, то геологическая история Балеарских островов (Западное Средиземноморье) и Сирии (Восточное Средиземноморье) в среднем миоцене существенно различна. В Сирии трансгрессия приурочена к нижней половине среднего миоцена («гельвету»), а тортонские отложения регрессивны; на Балеарских островах гельвет отмечен регрессией (перерыв в осадконакоплении), а тортон трансгрессивен.

Каких-либо данных о мессинских отложениях островов Мальорка, Менорка и Ивиса в работах Колома нет. Очевидно, они отсутствуют в связи с регрессией верхнемиоценового времени.

Миоценовые отложения Балеарских островов содержат богатейшую ассоциацию планктонных и бентосных фораминифер. Остается надеяться, что дальнейшее изучение распределения видов фораминифер по разрезу снимет многие неясные вопросы биостратиграфии миоцена этого района Средиземноморья.

ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ИСПАНИЯ

Центральные области Испании (бассейн р. Эбро, Старая и Новая Кастилия) заняты выходами континентальных отложений миоцена. Морской миоцен развит на юге и юго-востоке Испании — в Андалузии, Мурсии и Валенсии. В миоценовое время между древним массивом Иберийской Месеты на севере и складчатыми сооружениями Андалузских гор (Сьерра-Невада) на юге располагался Северо-Бетский пролив, соединявший Средиземноморский бассейн с Атлантическим океаном (рис. 10). Почти сплошной полосой морские породы миоцена обнажаются в бассейне Гвадалquivира и в виде отдельных пятен — в Подбетских горах (к югу и востоку от Гранады) и на средиземноморском побережье между Валенсией и Картахой.

Своеобразные осадки нижнего миоцена Северо-Бетского пролива описаны Коломом и Гамунди (Colom, 1952; Colom, Gamundi, 1951). Аквитанский ярус (Колом считает его синонимом верхнего олигоцена) занимает сравнительно ограниченные площади. Отложения его либо согласно подстилаются нижним олигоценом, либо трансгрессивно переходят на породы триаса и мела. В бурдигальское время произошла крупная трансгрессия — осадки этого возраста развиты на значительно более обширном пространстве. С аквитаном они связаны постепенным переходом и часто трансгрессивно перекрывают древние породы.

Толща отложений аквитанского и бурдигальского ярусов в литологическом отношении монотонна. Она представляет чередование уже упомянутых нами знаменитых «моронитас», глобигериновых мергелей, тонкозернистых известковистых песчаников и более редких прослоев детритусовых известняков или известняков с лепидоциклинами и водорослями. Мощность не превышает 300 м.

Моронитас получили свое название от города Морона (недалеко от Севильи). Это — светлые или серо-голубоватые мергели с огромными скоплениями пелагических микроорганизмов с кремневым скелетом — радиолярий, диатомовых водорослей, силикофлягеллят, динофлягеллят. К ним добавляются обильные спикулы кремневых губок. Во многих случаях содержание кремнезема в моронитас достигает 25—50%, т. е. порода по сути дела является диатомовой землей. Видовое разнообразие диатомей исключительно велико — отсюда описано свыше 500 их видов. В некоторых образцах преобладают радиолярии. Вероятно, первоначально это были радиоляриевые глинистые илы. Карбонатная составная часть моронитас образована скоплениями кокколитофорид, дискоастерид и планктонных фораминифер. Последние обнаруживают тенденцию к об-

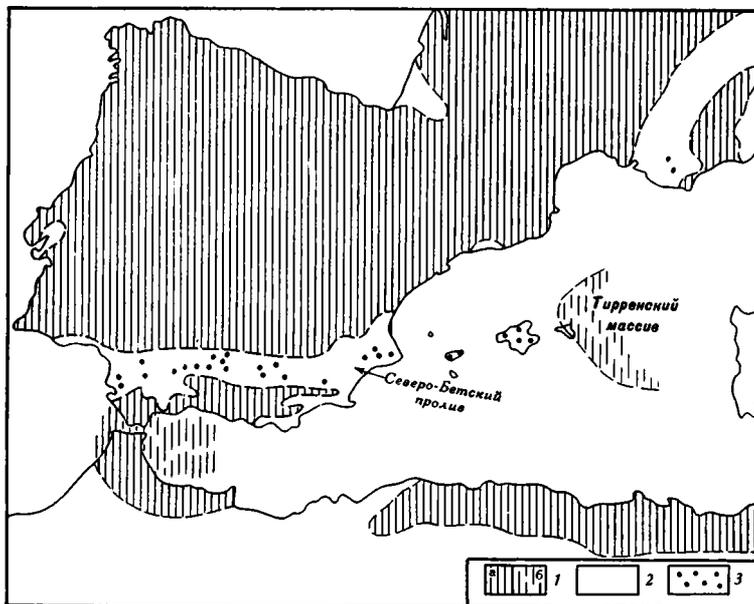


Рис. 40. Северо-Бетский морской пролив бурдигальского времени на территории Испании, по Колому (Colom, 1952)

1 — области поднятий (а — достоверные, б — предполагаемые); 2 — области, занятые морским бассейном; 3 — места выходов моронитас

разованию самостоятельных слоечков глобигериновых мергелей (рис. 41). Внешне они выглядят как тонкозернистые песчаники, но в шлифах хорошо видно, что «песчинки» являются раковинами глобигеринид. По мнению Колома, нижнемиоценовые отложения Северо-Бетского прогиба характеризуются самой высокой концентрацией планктонных фораминифер во всем разрезе третичных осадков Иберийского полуострова.

Касаясь генезиса аквитан-бурдигальских осадков с обильным планктоном Южной Испании, Колом отрицает их глубоководное происхождение. Принимая во внимание палеогеографию и литологический состав, Колом пишет, что накопление осадков происходило на средних глубинах неритовой зоны в сравнительно узком морском проливе с сильными течениями. Чередование тонких слоев пород с преобладанием либо планктона с кремневым скелетом, либо с известковым планктоном Колом объясняет сезонными и годовыми климатическими колебаниями.

Совершенно неожиданны приводимые Коломом валовые (обобщенные) списки планктонных фораминифер. Слой нижнего аквитана содержит массу мелких *Globigerina bulloides* d'Orb. и *G. concinna* Reuss, которые сопровождаются *Candorbulina universoni* Jedl., *Globorotalia canariensis* (d'Orb.), *G. praemenardii* Cushm. et Stainf.; к обычным видам относится *Orbulina universoni* d'Orb. Более молодые слои аквитанского яруса, переходные к бурдигалу, и отложения самого бурдигальского яруса характеризуются преобладанием видов рода *Globigerinoides* — *G. trilocularis* (d'Orb.), *G. sacculifera* (Brady), *G. conglobata* (Brady). Совместно с ними встречаются *Globigerinella aequilateralis* (Brady), *Globorotalia canariensis* (d'Orb.), *G. praemenardii* Cushm. et Stainf., *Orbulina universoni* d'Orb., *Candorbulina universoni* Jedl., *Globigerina altispira* Cushm. et Jarv. В некоторых районах (Аликанте) установлены массовые скопления раковин *Orbulina bilobata* d'Orb.

Заключение Колома о нижнемиоценовом возрасте отложений Северо-



Рис. 41. Тонкослоистые песчано-мергельные породы нижнего миоцена Испании с фораминиферами и наннопланктоном, по Колому (Colom, 1952)

Правый верхний угол: шлиф мергелистых песчаников, показывающий чередование слоечков с глобигеринидами (темное), кварцевыми зернами (белое) и моронитас (серое); увел. 1. Колонка: схематический рисунок того же шлифа, увел. 7,5. 1 — слоечки с обильными глобигеринидами, 2 — слоечки с зернами кварца, 3 — моронитас, 4 — слоечки со спикулами губок, 5 — слоечки с глобигеринидами, спикулами губок и пиритом

Бетского пролива находится в полном противоречии с результатами биостратиграфических исследований на территории Сирии, Италии, Франции, Албании и Греции, а в отношении стратиграфического распределения орбулинид — также с исследованиями более поздних лет самого Колома (Colom, 1956, 1958) на Балеарских островах. Некоторые видовые определения Колома, несомненно, неточны. Так, *Globigerinoides conglobatus*, *G. trilocularis*, *Globorotalia canariensis* известны из более молодых (плиоценовых и современных) осадков. В определении орбулинид, как таковых, трудно ошибиться, а массовое их развитие приурочено к среднему миоцену. Тем более странным выглядит список бентосных фораминифер — *Chrysalogonium longicostatum* Cushman et Berm., *Ch. tenuicostatum* Cushman et Berm., *Ch. lanceolum* Cushman et Jarv., *Cassidulina horizontalis* Cushman et Renz, *C. havanensis* Cushman et Berm., *Anomalina pompilioides* Gall. et Hem., *Planulina marialana* Hadl., *P. renzi* Cushman et Stainf., *Uvigerina rustica* Cushman et Edw., *Bulimina tuxpamensis* Cole, *Nodosarella subnodosa* (Guppy),

Fleurostomella alternans Schw., *Ellipsonodosaria mappi* Cushman et Jarv., *Siphogenerina multicostrata* Cushman et Jarv., *S. seriata* (Cushman et Jarv.), *Karreriella subcylindrica* (Nutt.), *Dorothia brevis* Cushman et Stainf., *Ellipsonodosaria paucistriata* (G. et Hem.). Это типично нижнемиоценовый комплекс фораминифер.

Мы можем лишь предполагать, что так называемые нижнемиоценовые отложения Северо-Бетского пролива соответствуют не только нижнему, но и нижней части среднего миоцена с кандорбулинами. В определении возраста миоценовых формаций Южной Испании Колом исходил из корреляции их с олигоцен-миоценовыми осадками Карибского бассейна. Но последние не являются эталоном, а возраст их отдельных подразделений спорен. Сейчас известно, что в Карибском бассейне имело место сильное занижение возраста миоценовых формаций. Именно эта старая точка зрения и отражена в работах, на которые ссылается Колом. В миоценовых отложениях Карибского бассейна наблюдается в точности такая же последовательность комплексов фораминифер, как в Сирии и Италии.

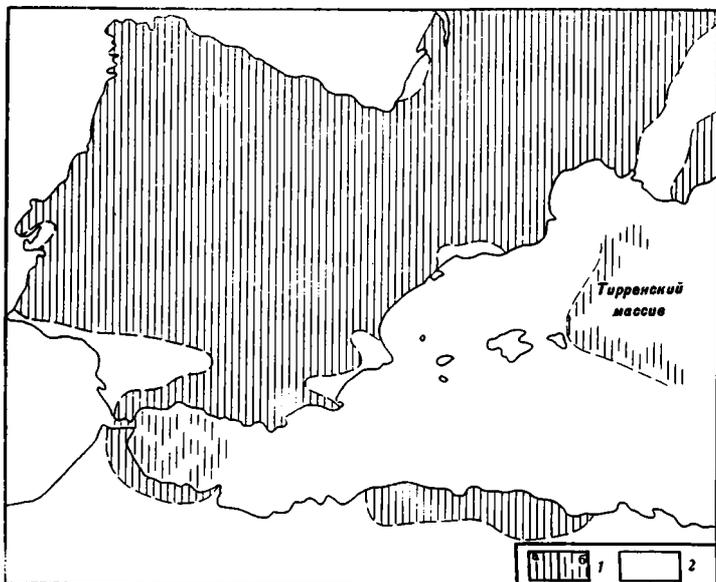


Рис. 42. Палеогеографическая обстановка эпохи среднего миоцена на территории Испании, по Колому (Colom, 1951)

1 — континентальные массивы (а — достоверные, б — предполагаемые); 2 — области, занятые морским бассейном

По данным Колома (Colom, 1952), непосредственно в постбурдигальское время нижнемиоценовые отложения (в понимании Колома, разумеется) Северо-Бетской депрессии были интенсивно дислоцированы. Возникли Подбетские горные цепи. Они соединились со Сьерра-Невадой, марокканским Рифом и образовался единый огромный Бетско-Рифский массив. Морской Северо-Бетский пролив разорвался на две части. На западе возник Бетский залив, открывавшийся в Атлантический океан. На востоке сохранились небольшие заливы Средиземного моря к югу от Валенсии, между Аликанте и Мурсией (рис. 42). Свободное сообщение между Атлантикой и Средиземноморьем (через территорию Испании) было нарушено.

Иную интерпретацию геологического развития Северо-Бетского пролива во вторую половину миоценового времени находим у Жинью (1952). Согласно Жинью, бурдигал и гельвет развиты совместно в долине Гвадалквивира, в бассейне Гранады, во всех синклиналих бассейнах Подбетских цепей до Средиземного моря, между Валенсией и Картахой. Замыкание залива произошло в самом конце виндобонского времени. К этому моменту относится образование континентальных конгломератов, залегающих в кровле виндобонского яруса окрестностей Гранады, а также гипсоносно-сернистых осадков в районе Лорки (западнее Мурсии). Последние сильно напоминают верхнемиоценовые (мессинские) отложения северного и восточного Средиземноморья.

Виндобонские отложения, по мнению Колома отсутствующие в Северо-Бетском проливе, описаны им (Colom, 1951, 1954) на средиземноморском побережье между Аликанте и Мурсией. Они трансгрессивно перекрывают породы мезозоя и палеогена и представлены толщей песчаников, глин и мергелей мощностью до нескольких сотен метров. Среди фораминифер преобладают бентосные виды — разнообразные лагениды, *Textularia subangulata* d'Orb., *Spiroplectammina carinata* (d'Orb.), *Siphonotextularia concava* (Karr.), *Nonion granosum* (d'Orb.), *Elphidium crispum* (L.), *Bolivina dilatata* Reuss, *Bolivinoidea miocenicus* Gian., *Bulimina elo-*

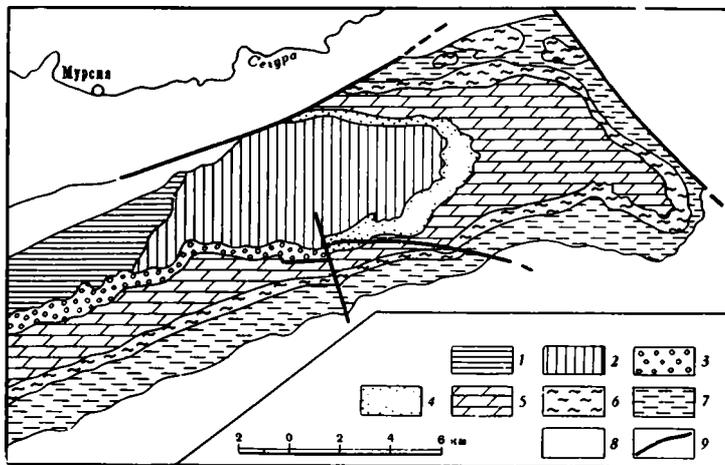


Рис. 43. Схематическая геологическая карта Сьерра-де-Карраской, Испания, по Демарку (Demarcq, 1966)

1 — палеозой и мезозой; 2 — аквитанский и бурдигальский ярусы; 3 — конгломераты Колумбаре; 4 — мергели и песчаники Пухальварес; 5 — мергели Торремэндо; 6 — песчаники Вилларе (мессинский ярус); 7 — мергели и песчаники с устрицами (мессинский ярус); 8 — плиоценовые и четвертичные отложения; 9 — сбросы

ngata d'Orb., *B. pupoides* d'Orb., *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *Cassidulina margareta* Karr., *Siphonina reticulata* (Cz.), *Streblus punctatogranosus* (Seg.), *Eponides haidingerii* (d'Orb.), *Cibicides boueanus* (d'Orb.) и многие другие. В комплексе планктонных фораминифер многочисленны *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerina globorotaloidea* Colom, *G. diplostoma* Reuss. Колом упоминает также *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bulobata* (d'Orb.), *Globigerinoides trilobus* Reuss; прочие виды глобигериноидесов и глобороталий явно требуют переопределения.

Объем виндобонского яруса в интерпретации Колома неясен. Судя по составу микрофауны, он несомненно включает тортон; возможно, виндобон Аликанте и Мурсии охватывает и часть слоев с кандорбулинами (гельвет). Подтверждением служат материалы, приводимые в статьях Дюран-Дельга и Манье (Durand-Delga, Magné, 1958), Демарка (Demarcq, 1966) и Мартинаца (Martinez, 1969).

По данным Дюран-Дельга и Манье, в районе сел. Каравака (северо-западнее Мурсии) выше отложений олигоцена несогласно располагаются известняки и мергели среднего миоцена с *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* (d'Orb.), *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.), *Globigerinoides irregularis* Le Roy, *G. bisphaerica* Todd, *G. trilobus* (Reuss), *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. quadraria advena* Berm. Эти известняки и мергели принадлежат к нижней части среднего миоцена («гельвету»). Дюран-Дельга и Манье допускают, что породы относятся к самым верхним слоям нижнего миоцена. Однако их взгляды отражают то понимание объема нижнего миоцена, согласно которому нижний подотдел миоцена заканчивается ланггийским ярусом. Как ясно из предыдущего, ланггийский ярус Италии охватывает и часть среднемиоценовых отложений с кандорбулинами.

Несомненно тортонские отложения описаны Демарком в районе возвышенности Сьерра-де-Карраской, расположенной к югу от Мурсии. Демарк различает здесь допокровный миоцен (бедные фауной конгломераты, песчаники и мергели аквитанского и бурдигальского ярусов) и послепокровный миоцен, отделенный несогласием от более древних пород.

В основании послепокровного миоцена располагается пачка конгломератов Колумбаре мощностью около 300 м (рис. 43). Прослойки глин и мергелей в кровле пачки содержат тортонскую микрофауну — *Orbulina universa* d'Orb., *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *Globigerinoides altiapertura* Bolli, *G. obliquus* Bolli, *Globigerina nepenthes* Todd, *G. bulbosa* Le Roy, *G. apertura* Cushm., *G. bulloides* d'Orb. По простираанию эти конгломераты замещаются мергелями и песчаниками Пухальварес с *Orbulina universa* d'Orb., *O. bilobata* (d'Orb.), *O. suturalis* Bronn., *Globorotalia acostaensis* Blow, *G. scitula* (Brady), *Globigerina bulbosa* Le Roy, *G. bollii* Cita et Premoli Silva, *G. concinna* Reuss, которые Демарк помещает в самую кровлю гельвета. Но это существенно дела не меняет. Кроме того, комплекс фораминифер позволяет относить мергели и песчаники Пухальварес и к базальным слоям тортона.

Выше следуют известняки, мергели и песчаные мергели Торремендо (мощность от 300 до 400 м) с обычной богатой тортонской микрофауной: *Orbulina universa* d'Orb., *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. mayeri* Cushm. et Ell., *Globigerinoides obliquus* Bolli, *Globigerina apertura* Cushm., *Planulina ariminensis* d'Orb., *Bulimina pupoides* d'Orb., *Bolivinoidea miocenicus* Gian., *Elphidium crispum* (L.), *Pseudoclavulina rudis* (Seg.), *Siphonina planoconvexa* (Silv.), *Uvigerina pygmaea* d'Orb. и многие другие.

Породы самой верхней части пачки мергелей Торремендо загипсованы, микрофауна бедная, причем в ее составе появляется *Uvigerina tenuistriata gaudryinoides* Lipp. Эти слои Демарк справедливо считает переходными к мессинскому ярусу (верхний миоцен). Выжележащие глины, мергели и песчаники мессинского яруса практически лишены фораминифер. Мощность верхнего миоцена в разрезах Сьерра-де-Карраской невелика — порядка 100 м.

Сходное строение верхнемиоценовые отложения имеют и к северо-востоку от Мурсии (Almela, Quintero, 1966). В окрестности Ориуэла мергели и песчаники тортонского яруса сменяются мергелями, известняками и глинами с пластами гипсов мощностью от 1 до 10 м. В верхней части этой толщи встречены солоноватоводные фораминиферы, гастроподы и пеллециподы — *Elphidium crispum* (L.), *Streblus beccarii* (L.), *Nonion boveanus* (d'Orb.), *Hydrobia*, *Bithinia*, *Melania*, *Adacna*. Альмела и Кинтеро называют верхний миоцен понтическим ярусом.

Отложения нижнего плиоцена вновь характеризуются богатой фауной стеногалинных фораминифер — *Globorotalia inflata* (d'Orb.), *G. puncticulata* (Desh.), *Globigerinoides conglobatus* (Brady), *G. rubrum* (d'Orb.), *Uvigerina peregrina* Cushm.

Мартинец (Martinez, 1969) изучал разрезы «послепокровного миоцена» примерно в том же районе, что и Демарк (к югу и юго-востоку от Мурсии). Самые нижние слои разреза с *Orbulina suturalis* Bronn., *Globorotalia praemenardii* Cushm. et Stainf., *G. mayeri* Cushm. et Ell., *Globigerinoides bisphaerica* Todd Мартинец считает еще «гельветскими». Основная же часть разреза отнесена к тортонскому ярусу (средний миоцен) и андалузскому ярусу (верхний миоцен).

Фораминиферы тортонского яруса включают *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. linguaensis* Bolli, *G. acostaensis* Blow, *G. scitula* (Brady), *G. pseudopachyderma* Cita, Premoli Silva, Rossi, *G. martinezi* Perc., *Globigerina decoraperta* Tak. et Saito, *G. nepenthes* Todd, *G. microstoma* Cita, Premoli Silva, Rossi, *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerinoides obliquus* Bolli, разнообразные бентосные виды.

Сравнительно богатые ассоциации фораминифер встречены в отложениях верхнего миоцена — *Globorotalia miocenica* Palm., *G. plesiotumida* Blow et Bann., *G. merotumida* Blow et Bann., *G. menardii miotumida* Jenk., *G. pseudomiocenica* Bolli et Berm., *G. apertura* Pezz., *G. miroensis*

Perc., *Globigerinoides obliquus extremus* Bolli et Berm., *G. tapiesi* Perc., *G. helycinus* (d'Orb). *Sphaeroidinellopsis subdehiscens* Blow, *Globigerina picassiana* Perc., *Rectuwigerina gaudryinoides* Lipp., *R. siphogenerinoides* Lipp., *Bulimina aculeata* d'Orb.

К юго-западу от Мурсии (обнажения у г. Велец-Рубио) описаны также базальные слои «допокровного миоцена» — конгломераты, песчаники и глины формации Сиудад-Гранада (Soediono, 1969). Они несогласно перекрывают более древние породы. Комплекс фораминифер свидетельствует о принадлежности отложений к зоне *Globorotalia kugleri* аквитанского яруса — *G. kugleri* Bolli, *Globigerina angustiumbilocata* Bolli, *G. praebulloides* Blow, *G. euapertura* Jenk., *G. tripartita* Koch, *G. venezuelana* Hedb., *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.), *Globorotaloides suteri* Bolli, *Almaena* sp., *Miogypsinoidea bantamensis* (Tan), *Miogypsina gunteri* Cole.

После исследований Демарка, Дюран-Дельга, Манье, Мартинца, Соедиано становится очевидным, что воззрения Колома о возрасте подразделений миоцена Северо-Бетского пролива требуют существенного пересмотра. Как пишет Колом (Colom, 1952), миоценовые отложения Северо-Бетского пролива содержат скопления планктонных фораминифер. Детальное изучение стратиграфического распределения последних может дать очень много для решения принципиальных вопросов стратиграфии миоцена и для понимания палеогеографических связей между Средиземноморьем и Атлантикой.

Сравнение геологической истории территории юго-восточной Испании и Балеарских островов обнаруживает общие особенности. И там, и здесь миоцен трансгрессивен. В Северо-Бетской депрессии трансгрессия началась в аквитанское время, на Балеарских островах — очевидно, в бурдигальское время. Непрерывный процесс осадконакопления продолжался примерно до середины гельветского времени, когда наступила регрессия. Именно в этот момент отложения нижнего миоцена и низов среднего миоцена (так называемый допокровный или доорогенный миоцен) Северо-Бетского геосинклинального прогиба были дислоцированы, и пролив, соединявший Средиземноморье и Атлантику (через территорию южной Испании), прекратил, вероятно, свое существование. Регрессия гельветского времени сменилась тортонской трансгрессией. Однако на юго-востоке Испании тортонские отложения ограничены в своем распространении прибрежными районами южной Валенсии, Мурсии и восточной Андалузии, т. е. залив Средиземного моря в тортонское время не вдавался глубоко внутрь территории Испании. Осадки верхнего миоцена регрессивны. Они, по-видимому, отсутствуют на Балеарских островах и слабо развиты на юго-востоке Испании (города Ориуэла, Мурсия, Лорка). Мессинские отложения этих районов гипсоносны и характеризуются обедненной фауной морских и солоноватоводных фораминифер и моллюсков.

Последовательность комплексов фораминифер в миоценовых отложениях стран Северного Средиземноморья показана на табл. 3.

Последовательность комплексов фораминифер в миоценовых отложениях Северного Средиземноморья

Возраст, по автору	Южная Франция	Северная Италия	Центральная и Южная Италия	Остров Сицилия	Остров Сардиния	Мальта	Югославия	Албания	Греция	Балеарские острова	Юго-восточная Испания
Верхний миоцен	Мессинский ярус	<i>G. involuta</i> , <i>G. apertura</i> , <i>G. margaritae</i> , <i>G. obliquus extremus</i> , <i>G. apenninica</i> , <i>G. apertura</i> , <i>G. nepenthes</i> , <i>Bulimina aculeata</i> , <i>B. echinata</i> , <i>Uvigerina gaudryinoide</i>	<i>G. apertura</i> , <i>G. involuta</i> , <i>Uvigerina gaudryinoides</i> , <i>U. siphogenerinoides</i> , <i>Bulimina echinata</i> , <i>B. aculeata</i> , <i>Bolivina dentellata</i> , <i>Elphidium josephina</i>	<i>G. quinqueloba</i> , <i>G. bulloides</i> , <i>Bulimina echinata</i> , <i>Bolivina dentellata</i>					<i>Streblus beccarii</i> , <i>Elphidium crispum</i>		<i>Uvigerina gaudryinoides</i> , <i>Streblus beccarii</i> , <i>Elphidium crispum</i>
		<i>O. universon</i> , <i>G. menardii</i> , <i>G. scitula</i>	<i>O. universon</i> , <i>G. menardii</i> , <i>G. scitula</i> , <i>G. languensis</i> , <i>G. acostaensis</i> , <i>G. bulbosa</i> , <i>G. decoraperta</i> , <i>G. nepenthes</i> , <i>G. obliquus</i> , <i>G. bollii</i> , <i>G. altiapertura</i>	<i>G. menardii</i> , <i>G. acostaensis</i> , <i>G. scitula</i> , <i>O. universon</i> , <i>G. obliquus</i> , <i>G. decoraperta</i> , <i>G. nepenthes</i> , <i>G. languensis</i>	<i>G. menardii</i> , <i>G. scitula</i> , <i>G. languensis</i> , <i>G. obliquus</i> , <i>G. adriaticus</i> , <i>O. universon</i> , <i>G. bulloides</i> , <i>Uvigerina pygmaea</i> , <i>Siphonina planoconvexa</i>	<i>Orbulina universon</i> , <i>G. menardii</i> , <i>G. scitula</i> , <i>Bulimina subulata</i>			<i>Orbulina universon</i> , <i>Globigerina bulloides</i> , <i>Cibicides dutemplei</i> , <i>Eponides haidingeri</i> , <i>Spiroplectammina carinata</i>	<i>O. universon</i> , <i>G. menardii</i> , <i>G. acostaensis</i> , <i>G. scitula</i> , <i>G. nepenthes</i> , <i>G. obliquus</i> , <i>G. adriatica</i> , <i>G. bollii</i>	<i>O. universon</i> , <i>G. menardii</i> , <i>Bulimina elongata</i> , <i>Dendritina elegans</i> , <i>Peneroplis laevigatus</i> , <i>Uvigerina pygmaea</i>
Средний миоцен	Торлонский ярус «Тельветский» ярус	<i>C. universon</i> , <i>G. obesa</i> , <i>B. bilobata</i> , <i>G. johsi</i> , <i>G. praemenardii</i> , <i>Noxia granosum</i> , <i>Bolivina dilatata</i>	<i>C. universon</i> , <i>B. bilobata</i> , <i>G. obesa</i> , <i>G. johsi</i> , <i>G. praemenardii</i> , <i>G. mayeri</i> , <i>G. concinna</i> , <i>H. siphonifera</i> , <i>G. irregularis</i> , <i>Cibicides nucleatus</i>	<i>C. universon</i> , <i>B. bilobata</i> , <i>H. siphonifera</i> , <i>G. johsi</i> , <i>G. praemenardii</i> , <i>G. irregularis</i> , <i>G. mayeri</i>	<i>C. universon</i> , <i>B. bilobata</i> , <i>G. johsi</i> , <i>H. siphonifera</i> , <i>G. larmeyi</i> , <i>Cibicides dutemplei</i> , <i>Borellis melo</i>	<i>C. universon</i> , <i>B. bilobata</i> , <i>G. concinna</i> , <i>Sigmolilina tenuis</i>	<i>C. universon</i> , <i>G. johsi</i> , <i>G. barisanensis</i>		<i>C. universon</i> , <i>B. bilobata</i> , <i>G. mayeri</i> , <i>G. johsi</i> , <i>G. concinna</i> , <i>Cibicides ungerianus</i>	<i>C. universon</i> , <i>B. bilobata</i> , <i>P. glomerosa</i> , <i>G. irregularis</i> , <i>G. johsi</i> , <i>G. obesa</i> , <i>H. siphonifera</i>	<i>C. universon</i> , <i>B. bilobata</i> , <i>G. praemenardii</i> , <i>G. irregularis</i> , <i>G. concinna</i> , <i>H. siphonifera</i>
		<i>G. trilobus</i> , <i>G. dehiscens</i> , <i>G. bisphaerica</i> , <i>P. glomerosa</i> , <i>Cribronion dollfusi</i> , <i>Hopkinsina bononiensis</i> , <i>Bolivina margaritacea</i> , <i>Virgulina pertusa</i>	<i>G. bisphaericus</i> , <i>P. glomerosa</i> , <i>P. transitoria</i> , <i>G. trilobus</i> , <i>G. langhiana</i> , <i>G. dehiscens</i> , <i>G. altispira</i> , <i>G. bollii</i> , <i>Hopkinsina bononiensis</i>	<i>P. transitoria</i> , <i>G. bisphaericus</i> , <i>P. glomerosa</i> , <i>G. trilobus</i> , <i>G. dehiscens</i> , <i>G. altispira</i> , <i>G. bollii</i> , <i>G. insueta</i> , <i>Hopkinsina bononiensis</i>	<i>G. bisphaerica</i> , <i>P. transitoria</i> , <i>G. dehiscens</i> , <i>G. altispira</i> , <i>G. barisanensis</i> , <i>G. insueta</i> , <i>Miogyssina globulina</i> , <i>Austrotrillina howchini</i>	<i>G. bisphaerica</i> , <i>G. dehiscens</i> , <i>G. trilobus</i>	<i>Miogyssina irregularis</i> , <i>Miogyssinoides complanatus</i> , <i>Austrotrillina howchini</i>			<i>G. subquadratus</i> , <i>G. trilobus</i> , <i>G. bisphaerica</i> , <i>G. altispira</i> , <i>G. dehiscens</i> , <i>G. langhiana</i> , <i>G. altispira</i> , <i>G. barisanensis</i> , <i>Elphidium vesanensis</i>	<i>G. trilobus</i> , <i>G. bisphaerica</i> , <i>P. transitoria</i> , <i>G. dehiscens</i> , <i>G. langhiana</i> , <i>G. altispira</i> , <i>G. barisanensis</i>
Нижний миоцен	Бурдигальский ярус Аквитанский ярус	<i>G. woodi</i> , <i>G. angustiumbilicata</i> , <i>G. leroyi</i> , <i>G. primordius</i> , <i>Miogyssina tani</i> , <i>M. gunteri</i> , <i>Elphidium minutum</i> , <i>Discorbis havanensis</i>	<i>G. dissimilis</i> , <i>G. venezuelana</i> , <i>G. trilobus</i> , <i>Anomalina dorri</i> , <i>Uvigerina rustica</i> , <i>U. gallowayi</i> , <i>Bulimina alazanensis</i> , <i>Almaena alticosta</i> , <i>Ellipsoglandulina multicosata</i>	<i>G. venezuelana</i> , <i>G. dissimilis</i> , <i>G. trilobus</i> , <i>G. stainforthi</i> , <i>G. falconensis</i> , <i>M. complanatus</i> , <i>M. tani</i> , <i>M. gunteri</i> , <i>Uvigerina gallowayi</i>	<i>G. venezuelana</i> , <i>G. dissimilis</i> , <i>G. trilobus</i> , <i>G. foliata</i> , <i>G. falconensis</i> , <i>Miogyssina gunteri</i>	<i>G. dissimilis</i> , <i>G. venezuelana</i>		<i>Globigerinita dissimilis</i> , <i>Globigerina venezuelana</i>	<i>G. venezuelana</i> , <i>G. dissimilis</i> , <i>G. sextiapertura</i> , <i>G. trilobus</i> , <i>Uvigerina gallowayi</i> , <i>Bulimina alazanensis</i> , <i>Anomalina alazanensis</i>	<i>G. dissimilis</i> , <i>G. cipe-roensis</i>	

ЮЖНОЕ СРЕДИЗЕМНОМОРЬЕ

На средиземноморском побережье Африки миоценовые отложения в виде широкой полосы прослеживаются от Марокко на западе до АРЕ на востоке. Но биостратиграфическая их изученность (по фауне фораминифер) не столь высокая, как в странах Южной Европы и Ближнего Востока. Конечно, нужно иметь в виду, что на территории Северной Африки детальные геологические исследования проводились и проводятся многочисленными частными компаниями в связи с поисками на нефть, газ и подземные воды. Вероятно, в ходе этих работ достигнуты интересные результаты о стратиграфии миоцена. Однако они, как правило, в печати не публикуются.

МАРОККО

Миоценовые отложения Марокко выполняют Южнорифскую депрессию, располагавшуюся между докембрийским массивом Рифа на севере и палеозойскими и мезозойскими складчатыми сооружениями Марокканской Месеты и Среднего Атласа на юге. Эта депрессия была вторым проливом, соединившим миоценовое Средиземное море с Атлантическим океаном (рис. 44).

Исследования Роша, Шубера, Рея, Готтингера, Марсэ, Дарденна и других (Roch, 1950; Dardenne, 1954; Rey, 1954; Hottinger, 1962; Choubert et al., 1964, 1966) дают общее представление о стратиграфии Северного Марокко, в той или иной степени основываясь на фауне фораминифер. Работы Бронниманна (Bronnimann, 1940), Дрогера (Drooger, 1954b, 1956), Обера (Aubert, 1962), Готтингера (Hottinger, 1966 a, b, c), Муйлаера (Muylaert, 1966) посвящены описанию отдельных групп планктонных и бентосных фораминифер из осадков марокканского миоцена.

В связи со сложным геологическим строением Северного Марокко объем миоцена в различных тектонических зонах неодинаков, а фации по простирацию испытывают резкие вариации. Мы остановимся главным образом на стратиграфии миоценовых отложений Прерифа и Южно-Рифского прогиба, не касаясь частностей и стремясь проследить последовательность комплексов фораминифер. Поскольку мнения разных исследователей о возрасте отдельных подразделений миоцена Марокко противоречивы, мы сначала дадим свою интерпретацию возраста, а затем рассмотрим причины существующих разногласий.

Мощная толща мергелей, глин, песчаников, конгломератов и органогеннообломочных известняков Южнорифской депрессии четко подразделяется внутренним перерывом и угловым несогласием на две серии. Отложения нижней серии сильно дислоцированы, а в зоне Прерифа вовлечены в крупный покров (надвинуты с юга на докембрийский цоколь

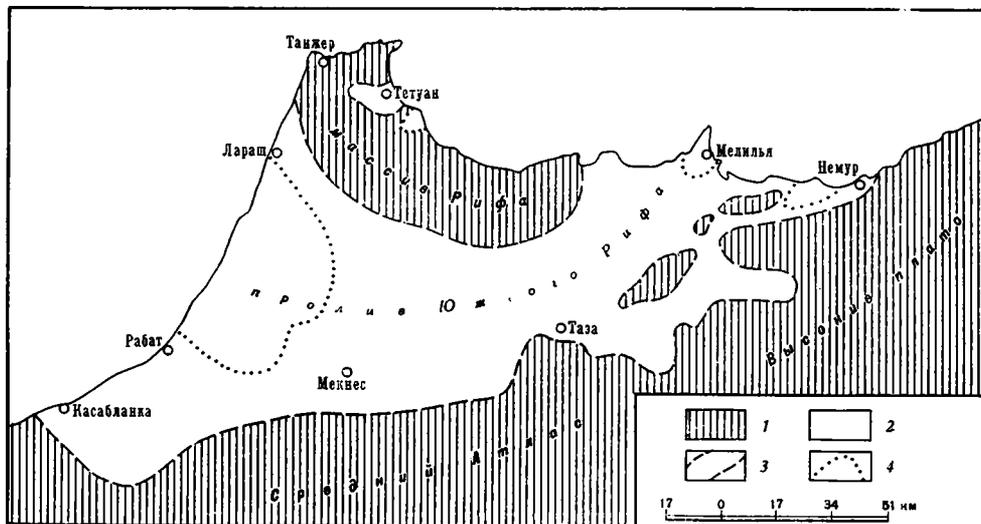


Рис. 44. Морской пролив Южного Рифа миоценового времени на территории Марокко, по Рошу (Roch, 1950)

1 — области поднятий; 2 — области, занятые морским бассейном; 3—4 — границы распространения отложений: 3 — нижнего и среднего миоцена, 4 — верхнего миоцена

Рифа). Эта серия называется допокровным миоценом (Le Miocène «d'ante-parre»). Отложения верхней серии всегда автохтонны. В геологической литературе Марокко они обозначаются термином послепокровный миоцен, или миоцен второго цикла, или миоцен, возникший после образования покровов (Le Miocène «post-parre»).

На территории Прерифа миоцен связан с олигоценом постепенным переходом или трансгрессивно залегает на породах более древнего возраста. В толще отложений допокровного миоцена (аллохтон) различаются две формации — терригенных пород и белых мергелей.

Формация терригенных пород представлена переслаиванием конгломератов, песчаников, микробрекчий и мергелей и часто носит облик флиша. Местами развиты прослойки литотамниевых известняков рифового облика. Иногда в составе флиша развиты мощные пачки аркозовых песчаников и мергелей. Роль последних возрастает в верхней части формации терригенных пород. Мощность отложений этой формации, по данным Роша, достигает 850 м.

Нижняя половина формации характеризуется *Globigerinita dissimilis* (Cushman et Berm.), *Globigerina venezuelana* Heddb., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell. и мелкими глобигеринами типа *Globigerina globularis* Roemer.

Среди бентосных фораминифер обычны *Vulvulina pennatula* Batsch, *Dorothia brevis* Cushman et Stainf., *Spiroloculina alveata* Cushman et Todd, *Chrysalogonium longicostatum* Cushman et Jarv., *Chr. asperum* Cushman et Stainf., *Chr. tenuicostatum* Cushman et Berm., *Plectofrondicularia alazanensis* Cushman., *Buliminella grata* Park. et Berm., *Bulimina alazanensis* Cushman., *Stilostomella verneuili* (d'Orb.), *S. paucistriata* (Gall. et Morr.), *Pleurostomella alazanensis* Cushman., *P. alternans* Schw., *P. bierigi* Palm. et Berm., *Gyroidina complanata* Cushman et Stainf., *G. jarvisi* Cushman et Stainf., *Anomalina alazanensis spissiformis* Cushman et Stainf., *A. pompilioides* Gall. et Hem., *Cibicides mexicanus* Nutt., *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.), *Miogypsina tani* Droog., *M. basraensis* Bronn., *Grzybow-*

skia assilinoidea (Blanck.) *Spiroclypeus anghiarensis* (Silv.) и лепидоциклины.

Почти все эти виды планктонных и бентосных фораминифер типичны для аквитанского яруса Сирии.

Известковистые песчаники и мергели верхней части терригенной формации содержат бурдигальскую микрофауну — *Globigerinatella insueta* Cushman et Stainf., *Globigerinita naporimaensis* Bronn., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd, *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushman et Jarv.), *G. quadraria* (Cushman et Ell.), *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell., *Karreriella gaudryinoides* (Forn.), *Plectofrondicularia alazanensis* Cushman., *P. vaughani* Cushman., *Uvigerina rustica* Cushman et Edw., *Pleurostomella brevis* Schw., *Nodosarella subnodosa* (Guppy), *Anomalina alazanensis* Nutt., *Cibicides mexicana* Nutt., *Osangularia mexicana* (Cole), *Schenckiella cyclostomata* (Gall. et Morr.), *Sch. suteri* Cushman et Stainf., *Miogypsina irregularis* (Mich.), *M. burdigalensis* (Gümb.), *Lepidocyclina* sp. sp.

Формация белых мергелей сложена серыми и белыми мергелями с прослоями песчаников и песчаных мергелей. Этим отложениям свойственны совсем иные фораминиферы, нежели подстилающим осадкам — *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* (d'Orb.), *Globorotalia foehsi* Cushman et Ell., *G. barisanensis* Le Roy, *G. praemenardii* Cushman et Stainf., *G. archaeomenardii* Bolli, *Globigerina foliata* Bolli, *Hastigerina aequilateralis* (Brady), *Martinottiella communis* (d'Orb.), *Robulus clericii* (Forn.), *R. cultratus* Montf., *Bulimina pupoides* d'Orb., *B. buchiana* d'Orb., *Uvigerina proboscidea* Schw., *Gyroldina soldanii* (d'Orb.), *Heterostegina heterostegina* (Silv.), *H. complanata* Meneg. Лепидоциклины и миогипсины здесь отсутствуют. Формация белых мергелей по возрасту относится к нижней половине среднего миоцена (условный гельветский ярус Сирии).

В конце гельветского времени отложения нижнего миоцена и нижней части среднего миоцена были интенсивно дислоцированы, надвинуты на цоколь Рифа, и вся зона Прериша испытала поднятие. Однако уже в самом начале тортонского времени ясно наметились движения обратного знака и наступила трансгрессия моря. Тортонские отложения в зоне Прериша пользуются ограниченным распространением, обнажаясь в узких синклиналиях (они носят название постпокровные синклинали). Отложения послепокровного миоцена часто начинаются красочными конгломератами. Они сменяются толщей переслаивания песчаников (нередко слабо сцементированных), конгломератов и мергелей мощностью в несколько сотен метров. В верхней части посторогенного миоцена доминируют мергели, мощность их также весьма значительна. На протяжении всей рассматриваемой толщи пород встречается типичная тортонская микрофауна — *Orbulina universa* d'Orb., *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *Globigerinoides obliquus* Bolli, *Globigerina bulloides* d'Orb., *Heterostegina costata* Papp et Küpper.

К югу от зоны Прериша располагается Южнорифский прогиб. На западе его ширина превышает 30 км; в районе селений Матмата и Туахар она сокращается до нескольких километров, вновь возрастая к востоку от сел. Таза (рис. 45). Как явствует из работы Шубера, Готтингера, Марсе и Сутера (Choubert et al., 1964), разрез начинается отложениями среднего миоцена, нижний миоцен отсутствует. В автохтонном миоцене прогиба эти авторы различают две формации: молассу основания и формацию голубых мергелей.

Моласса основания сложена чередованием конгломератов, грубозернистых песчаников, желтых и розоватых известняков и известковистых песчаников с морскими ежами, мшанками, устрицами и пектинидами. Мощности достигают 400—500 м. Миоцен трансгрессивно залегает на породах мезозоя и палеогена (главным образом, на юрских известня-

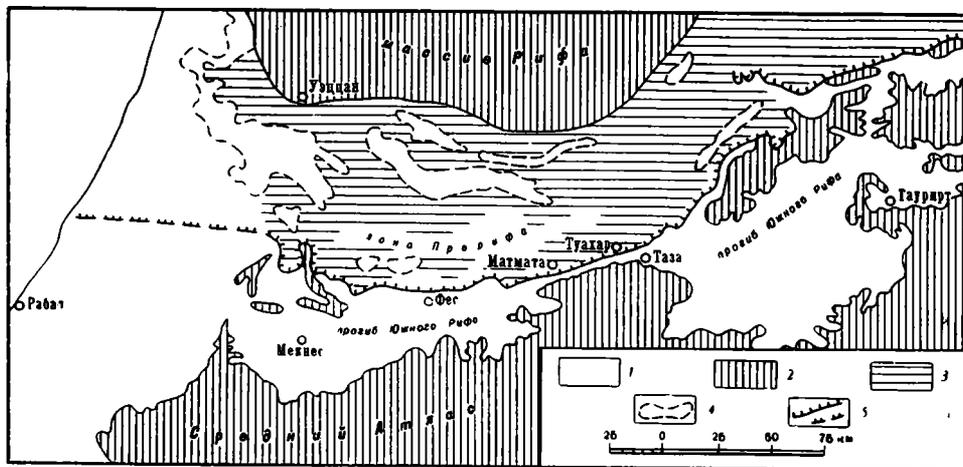


Рис. 45. Схема тектонического строения Северного Марокко, по Шуберу, Готтингеру и др. (Choubert et al., 1964)

1 — зоны выходов миоцена (прогиб Южного Рифа, послеорогенные синклинали, атлантическое побережье); 2 — древние массивы (с выходами докембрия, палеозоя, мезозоя); 3 — зона Прерифа с аллохтонным миоценом; 4 — границы послеорогенных синклиналей в зоне Прерифа; 5 — фронт шарьяжа

ках). Прослой мергелей характеризуются гельветской микрофауной — *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* (d'Orb.), *Hastigerina aequilateralis* (Brady), *Globorotalia johsi* Cushm. et Ell., *G. barisanensis* Le Roy, *G. praemenardii* Cushm. et Stainf., *Heterostegina costata* d'Orb., *Uvigerina macrocarinata* Papp et Tourn.

На молассе основания трансpressивно залегает формация голубых мергелей, достигающая огромной мощности (до 2000 м). В подошве ее располагаются конгломераты, брекчии и песчанистые известняки, быстро переходящие вверх по разрезу в мергели, желтые на выветрелой поверхности и голубые в свежем изломе (рис. 46). Эти мергели бедны макрофауной, но содержат обильные тортонские фораминиферы — *Orbulina universa* d'Orb., *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady), *Globigerinoides obliquus* Bolli, *Globigerina nepenthes* Todd, *G. bulloides* d'Orb., *G. concinna* Reuss, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Spiroplectamina deperdita* (d'Orb.), *S. carinata* (d'Orb.), *Quinqueloculina longirostra* d'Orb., *Triloculina gibba* d'Orb., *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *Bulimina ovata* d'Orb., *B. pupoides* d'Orb., *B. aculeata* d'Orb., *B. pyrula* d'Orb., *Virgulina schreibersiana* Cz., *Siphonina planoconvexa* (Silv.), *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Cassidulina laevigata* d'Orb., *Cibicides dutemplei* (d'Orb.), *C. lobatulus* (W. et Jac.).

На границе прогиба и зоны Прерифа среднемиоценовые отложения испытывают довольно сложные фациальные замещения, однако мы их касаться не будем. Отметим лишь, что севернее сел. Мекнес верхняя часть молассы основания и низы голубых мергелей переходят в светлые мергели Бени-Амер с богатой микрофауной. Возраст их долгое время был спорным, теперь его можно считать твердо установленным (верхи гельвета — низы тортона)

На крайнем западе Южнорифского прогиба (западнее Мекнеса), где миоцен прогиба сливается с миоценом атлантического побережья Марокко, появляются более древние слои этого возраста (Dardenne, 1954). В районе сел. Зеготта допокровный миоцен включает песчанистые известняки и мергели бурдигальского яруса с *Globigerinoides trilo-*

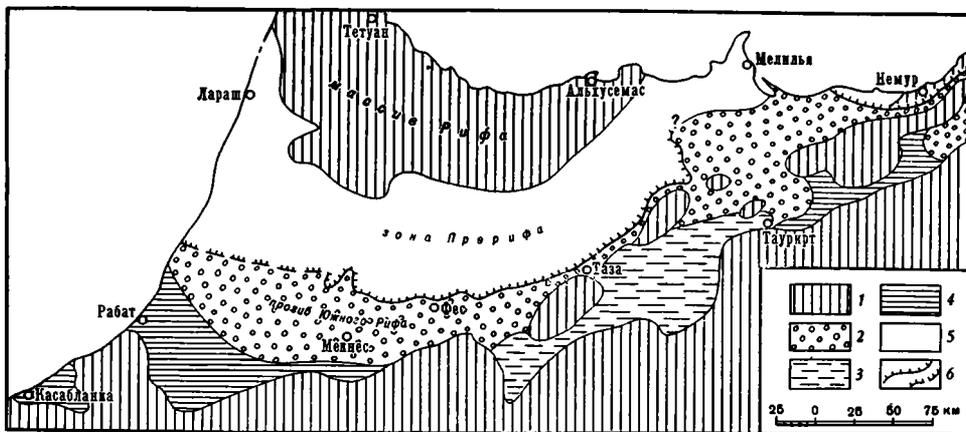


Рис. 46. Схема палеогеографической обстановки на территории Северного Марокко в среднемиоценовую эпоху, по Шевалье (Chevalier, 1962)

1 — древние массивы; 2 — трансгрессия «гельветского» времени; 3 — «гельветские» отложения с мадрепоровыми кораллами; 4 — трансгрессия тортонского времени; 5 — трансгрессивный тортон зоны Прерифа; 6 — фронт шарьяжа

bus (Reuss), *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.) и мергели нижнего виндобона с *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* (d'Orb.) *Globigerinella aequilateralis* (Brady), *Globigerina concinna* Reuss. Осадки бурдигала и нижнего виндобона связаны постепенным переходом. После интенсивных дислокаций и надвига пород мезо-кайнозоя на докембрийский массив Рифа последовало образование отложений послепожровного миоцена — песчанистых мергелей верхнего виндобона с обильными *Orbulina universa* d'Orb. и *Globorotalia menardii* (d'Orb.).

Отличительные признаки комплексов фораминифер из отложений нижнего и верхнего виндобона северо-западного Марокко, приводимые в работе Дарденна, недостаточно четкие. Поэтому трудно говорить о точном совпадении нижнего и верхнего виндобона с «гельветским» и тортонским ярусами Сирии. Одно несомненно — образование крупнейших надвигов Южнорифского прогиба приурочено по времени к концу нижней половины среднего миоцена.

На территории Прерифа разрез миоцена заканчивается отложениями тортонского яруса. В южнорифском прогибе к востоку от Таза (район селений Герсиф и Таурирт) выше голубых мергелей тортона следует лагунно-озерная серия Хандек-эль-Уайш верхнего миоцена (Жинью, 1952; Roch, 1950; Choubert et al., 1964; Montjamont, 1963). Она состоит из лестных и красноцветных глин, песчаников и мергелей с линзами гипсов, лигнитов и банками озерных известняков. В этих породах обнаружены остатки млекопитающих (*Mastodon*, *Hipparion*) и пресноводные моллюски (*Melania*, *Micromelania*).

Таким образом, на рубеже среднего и верхнего миоцена южнорифский пролив, соединявший Средиземное море и Атлантику, перестал существовать. Замыкание его, следовательно, произошло в несколько более позднее время, нежели замыкание Северо-Бетского пролива на юге Испании (граница гельвета и тортона).

Площади, занятые верхнемиоценовым морем на территории Марокко, были крайне незначительными — район Рабата на северо-западе и районы городов Немура и Мелильи на северо-востоке (см. рис. 44). Верхнемиоценовые осадки Рабата принадлежат уже к бассейну Атлантического океана, Немура и Мелильи — к Средиземноморью.

В окрестности Мелильи отложения верхнего миоцена (мессинского яруса) несогласно перекрывают мергели, песчанистые известняки и песчаники тортонского яруса с *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerina nepenthes* Todd, *Globigerinoides obliquus* Bolli, *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *Ammonia punctato-granosa* (Seg.), *Uvigerina venusta liesigen-sis* Toula (Choubert et al., 1966). Мессинский ярус обычно начинается пластами конгломератов и конглобрекчий. Они сменяются мергелями и песчанистыми мергелями с моллюсками и фораминиферами — *Uvigerina gaudryinoides* Lipp., *U. siphogenerinoides* Lipp., *Ammonia inflata* (Seg.), *Globorotalia menardii miocenica* Palm., различные виды *Bolivina* и *Elphidium*. Песчано-мергельные осадки по простиранию замещаются коралловыми известняками с разнообразными морскими ежами и моллюсками (Chevalier, 1962). В кровле мессинского яруса появляются линзы гипсов и прослой озерных известняков с харовыми водорослями. Плиоценовые отложения вновь содержат обильную стеногалинную фауну.

Необходимо сказать о противоречиях в трактовке возраста отдельных подразделений миоцена Марокко. Рей (Rey, 1954) весь нижний миоцен Южного Рифа помещал в олигоцен: при этом он ориентировался на разрезы миоцена Карибского бассейна, принимая ошибочную точку зрения местных стратиграфов.

Обер (Aubert, 1962) в общем правильно относил допокровный миоцен к аквитану, бурдигалу и нижнему виндобону (слои с кандорбулинами), но он рассматривал аквитанский ярус в качестве верхнего олигоцена. Послепокровный миоцен (тортон) Обер назвал верхним виндобоном.

Серьезные ошибки допущены Шубером, Готтингером, Марсэ и Сутером (Choubert et al., 1964). Самые низы миоцена Прерифа они считали бурдигалом, а подлинный бурдигальский ярус с *Globigerinatella insueta*, *Globigerinoides bisphaerica*, *Globorotalia barisanensis* и глобоквадринами — гельветом. Верхнюю часть допокровного миоцена с кандорбулинами и *Globorotalia johsi* эти исследователи рассматривают в качестве «нижнего тортона», а послепокровный миоцен с орбулинами и *Globorotalia menardii* — в качестве «верхнего тортона». Ошибочные положения авторов связаны с их ориентацией на разрезы миоцена Венского бассейна. Однако мы уже знаем, что слои с кандорбулинами, отвечающие «нижнему тортону» Венского бассейна, непосредственно подстилают тортонский ярус в его стратотипе.

Более правильные взгляды высказаны Готтингером в другой его работе (Hottinger, 1962), где нижнемиоценовая часть допокровного миоцена приравнена к бурдигальскому ярусу, слои с кандорбулинами (верхи доорогенного миоцена) — к гельвету, а послепокровный миоцен — к тортонскому ярусу.

Неверная трактовка возраста миоценовых формаций Северного Марокко затрудняла понимание хода геологического развития этого региона и, прежде всего, время проявления пароксизмов складчатости и образования покровной структуры Прерифа.

АЛЖИР

Морские миоценовые отложения широко развиты в полосе северного Алжира — на территории Теллийского Атласа и отчасти в области Высоких плато. Они обнажаются к северу от линии, проходящей от г. Тлемсен (у границы с Марокко) на восток к г. Тнарет и горам Бу-Саада. Далее эта линия поворачивает на юго-восток к г. Бискра; здесь миоценовое море проникало довольно далеко в глубь Сахарского Атла-

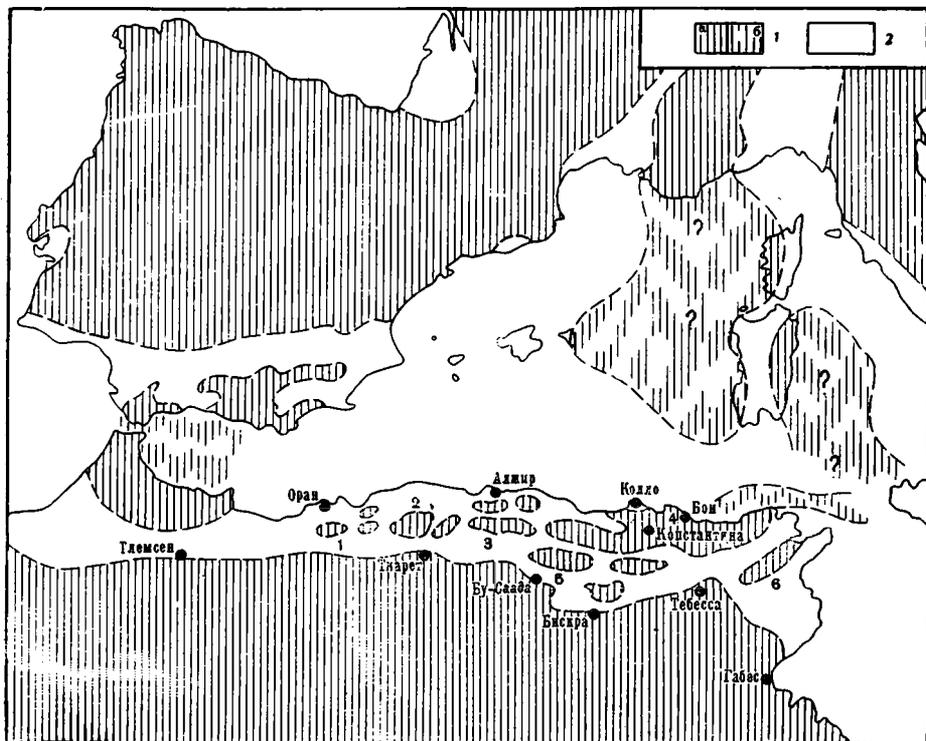


Рис. 47. Схема палеогеографической обстановки на территории Алжира в эпоху нижнего миоцена и его положение в системе Западного Средиземноморья, по Мюрауру (Muraour, 1956)

1 — области поднятий (а — достоверные, б — предполагаемые); 2 — области, занятые морским бассейном. Поднятия (цифры на карте): 1 — Тессала, 2 — Уарсени, 3 — Бибан, 4 — Теллийский выступ, 5 — Ходна, 6 — Кессара-Боргу

са. Из района Бискры линия отклоняется к северо-востоку, пересекает границу с Тунисом и выходит к побережью Средиземного моря у г. Габес (рис. 47). К югу от этой линии на территории Высоких плато и Сахарского Атласа морские осадки миоцена замещаются континентальными.

В конце стампийского времени палеогеновые и более древние отложения Алжира были интенсивно дислоцированы с образованием горных хребтов и разделяющих их впадин (Жинью, 1952). Накопление верхнеолигоценовых и миоценовых осадков происходило в этих впадинах, а поднятия протягивались с запада на восток в виде цепей островов. Самые крупные островные участки находились в северо-восточном Алжире (департамент Константины). Сложная палеогеографическая обстановка привела к большому разнообразию фаций (от континентальных до различных типов нормальноморских осадков), причем строение миоценовых отложений в двух смежных бассейнах может быть существенно различным. Если принять во внимание, что в последующую эпоху миоцен был сильно дислоцирован, а с севера на него надвинуты покровы пород более древнего возраста, то трудности изучения стратиграфии миоцена станут достаточно ясными.

Стратиграфии миоценовых отложений Алжира, основанной на фауне фораминифер, посвящено большое количество работ — главным образом мелких статей, где рассматриваются частные вопросы биостратигра-

фии миоцена. Крупных обобщающих исследований нет, как нет и единой региональной стратиграфической шкалы миоценовых отложений. Статьи, в которых миоцен Алжира подразделяется на зоны (хотя бы биостратиграфического толка), единичны (Cassan, 1968b). Не будет ошибкой сказать, что биостратиграфическая изученность миоцена Алжира не находится на современном уровне. Нужно сделать лишь одну оговорку — мы имеем в виду опубликованные материалы.

Обзор миоценовых отложений Алжира начнем с разрезов Большой Кабилии, где миоцен представлен весьма полно.

На территории Большой Кабилии (к югу от Алжира и Деллиса) выше дислоцированного палеогена трансгрессивно и с угловым несогласием располагается верхний олигоцен (Mugaouг, 1956), называемый алжирскими геологами деллизским ярусом (или формацией). В его состав включаются отложения хатского и аквитанского ярусов. Представлены они мощной (несколько сотен метров) толщей флиша — чередованием конгломератов, пуддинговых пород, мергелей, аркозов, граувак и известковистых песчаников с волноприбойными знаками, косою слоистостью и следами подводных оползней. Нижняя часть флиша содержит *Nummulites tournoueri* de la Harpe, *N. cf. incrassatus* de la Harpe, лепидоциклины и действительно имеет олигоценный (вероятно, верхнеолигоценный) возраст.

Мергели из верхних горизонтов флишевой толщи характеризуются *Globigerina dissimilis* Cushman et Berm., *G. conglomerata* Schw., *Globoquadrina quadraria advena* Berm., *Globigerinoides triloba* (Reuss), *Osangularia mexicana* (Cole), *Pleurostomella bierigi hebета* Cushman et Stainf., *Planulina renzi* Cushman et Stainf., *Bulimina alazanensis* Cushman., *Anomalina pompilioides* Gall. et Hem.

Эта микрофауна несомненно нижнемиоценовая, скорее всего аквитанская, но алжирские геологи включают аквитанский ярус в олигоцен. В то же время нельзя согласиться с Жинью (1952), считавшим деллизскую формацию аналогом аквитанского яруса. В настоящем аквитане (Франция, Италия, Сирия) нуммулитов нет и низы деллиза относятся уже к олигоцену.

Очевидно, правильное название вида *Globigerina conglomerata* Schw. из аквитана Большой Кабилии будет *G. venezuelana* Hedb. На приводе Мюрауром рисунке хорошо видно плотное навивание раковины и узкие удлиненные камеры. По сути дела, к подобному выводу пришел и сам Мюраур, отмечавший лишь некоторое отличие камер начального оборота.

Деллизский ярус сменяется картенским ярусом (или формацией) алжирских геологов. Мюраур и Колом (Colom, Mugaouг, 1956) считают его нижним миоценом (бурдигальским ярусом). В другой работе Мюраур (Mugaouг, 1965) сопоставляет картенн с бурдигалом и низами гельветского яруса (последний фигурирует со знаком вопроса).

Начинается картенн красноцветными конгломератами, пуддингами и песчаниками с тонкими прослойками бурых аргиллитов; мощность около 200 м. В этих континентальных отложениях обнаружены остатки мастодонтов. От подстилающего аквитанского яруса картенн отделен несогласием.

Выше по разрезу осадки картенна становятся морскими (некоторые геологи картенном называют лишь эти отложения с морской фауной). Залегание их явно трансгрессивное. Они перекрывают континентальный бурдигал (?), олигоценый флиш, аргиллиты и песчаники сенона и кристаллические породы докембрия. В подошве морского картенна располагается маломощная пачка конгломератов и пуддингов, сменяемых песчаниками и органогеннообломочными известняками. Основная часть разреза состоит из мергелей мощностью до 250 м. В кровле среди них

появляются нередкие прослои песчаников. В целом картенн представляет собой четкий седиментационный цикл.

В указанных выше двух работах Мюраура и Колома (Muraour, 1956; Colom, Muraour, 1956) приводятся не только списки, но и изображения фораминифер из морских осадков картенна. Это позволяет гораздо лучше оценить объем тех или иных видов в понимании этих исследователей. Толщу мергелей картенна они подразделяют на два горизонта.

Нижний характеризуется *Globigerinoides triloba* (Reuss), *Globigerina diplostoma* Reuss, *G. conglomerata* Schw., *G. concinna* Reuss, *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *Globigerina vianocensis* Col., *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell., *Globigerinella hirsuta* (Brady), *Textularia subangulata* d'Orb., *T. consecta* d'Orb., *Plectofrondicularia deyaensis* Col., *Ellipsonodosaria paucistriata* Cushm. et Jarv., *Pleurostomella brevis* Schw., *Chrysalogonium longicostatum*. Cushm., *Karrieriella subcylindrica* (Nutt.), *Anomalina pompilioides* Gall. et Hem., *Planulina renzi* Cushm., *Uvigerina rustica* Cushm. et Edw., *Ellipsoglandulina multicostata* Gall. et Hem.

Приведенный комплекс фораминифер обычен для бурдигальского яруса. Непонятно лишь указание авторов о том, что здесь встречается *Orbulina suturalis* Bronn. forma *universa* d'Orb. Судя по изображению *Globigerina conglomerata* Schwager в работе Колома и Мюраура, под этим названием описана *G. bollii* Cita et Premoli Silva. Этот рисунок *G. conglomerata* имеет мало общего с изображением *G. conglomerata* в работе Мюраура за 1956 г. (последнюю мы относим к *G. venezuelana*).

Отличительная особенность верхнего горизонта заключается главным образом в наличии *Bulimina pupoides* d'Orb., *B. buchiana* d'Orb., *Orbulina suturalis* Bronn., *O. suturalis* forma *bilobata* d'Orb., *Globorotalia praemenardii* Cushm. et Stainf., *G. globorotaloidea* Col., *G. cibacensis* Berm. Для этих отложений в кандорбулинами и *Ostrea crassissima* Lam. Мюраур и принимал условно гельветский возраст.

Для стратиграфического расчленения миоценовых отложений Большой Кабилии большое значение имеют наблюдения Дама и Манье (Dame, Magné, 1956). Пожалуй, они более правильно проследили изменение комплексов фораминифер по разрезу, чем Мюраур и Колом. Свои исследования Дам и Манье проводили в районе уэда Себо между г. Деллисом на севере и сел. Тизи-Узу на юге. Миоцен залегает трансгрессивно и несогласно на породах нумидийской формации (верхний эоцен — олигоцен). Авторы придерживаются подразделения миоцена на два подотдела — нижний и верхний.

Нижний миоцен включает два горизонта. Нижний горизонт представлен типичными деллизскими фациями — частым переслаиванием пудинговых пород, песчаников и мергелей с обильными *Globigerinoides triloba* (Reuss) и несколько менее частыми *Globigerina conglomerata* Schw., *G. altispira* Cushm. et Jarv., *Globoquadrina quadraria advena* Berm., *Globorotalia* cf. *mayeri* Cushm. et Ell., *Uvigerina rustica* Cushm. et Edw., *Siphonodosaria verneuili* (d'Orb.). Верхний горизонт сложен мергелями с подчиненными прослоями песчаников и Дамом и Манье в собственно деллиз не включается. Наряду с *Globigerinoides triloba* (Reuss), *G. irregularis* Le Roy, *Globigerina altispira* Cushm. et Jarv., *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell., *G. praemenardii* Cushm. et Stainf. здесь очень часто встречаются *Candorbulina universa* Jedl., *Orbulina bilobata* d'Orb.

Отложения верхнего миоцена начинают новый седиментационный цикл. К югу и западу от Тизи-Узу они трансгрессивно переходят на более древние породы Теллийского Атласа. К верхнему миоцену относится толща серо-голубоватых мергелей с обильными *Orbulina universa* d'Orb. и *Globigerina bulloides* d'Orb.; в подчиненном количестве экзем-

плярлов им сопутствуют *Globigerinoides triloba* (Reuss), *G. irregularis* Le Roy, *Candorbulina universa* Jedl., *Orbulina bilobata* d'Orb., *Globorotalia* cf. *mayeri* Cushm. et Ell.

Анализ распределения фораминифер в миоценовых отложениях Большой Кабилии показывает, что деллиз в понимании Дама и Манье не соответствует таковому Колома и Мюраура. Деллизский ярус первых из них содержит бурдигальскую микрофауну. Следовательно, его нужно коррелировать с картенном Колома и Мюраура, поскольку последний характеризуется бурдигальскими фораминиферами и лишь в кровле картенна появляются гельветские кандорбулины. Вопрос об аналогах деллиза в интерпретации Колома и Мюраура (верхний олигоцен, включая аквитанский ярус) в районе между Деллисом и Тизи-Узу остается открытым. Во всяком случае, Дам и Манье не упоминают об отложениях аквитанского возраста с *Globigerinita dissimilis*, *Globigerina venezuelana* и *Globigerinoides trilobus*.

Противоречия аналогичного типа не единичны. Например, толща флишеподобного переслаивания мергелей и глин в районе мыса Джинне и узда Эль-Арба первоначально относилась к картенну (нижний миоцен). Позднее (Colom, Mugaour, 1955) в мергелях и глинах был обнаружен богатый комплекс фораминифер, включающий *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerina conglomerata* Schw. (судя по описанию этого вида, в данном случае ему соответствует *G. venezuelana* Hedb.), *G. diplostoma* Reuss, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina quadraria advena* Berm., *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell., *Parrella mexicana* Cole, *Anomalina pompilioides* (Gall. et Hem.), *Planulina renzi* Cushm. et Stainf., *Pleurostomella bierigi hebeta* Cushm. et Stainf., *P. alternans* Schw., *Uvigerina rustica* Cushm. et Edw.

Колом и Мюраур пришли к выводу об аквитанском (верхнеолигоценном, по их представлению) возрасте отложений, что соответствует деллизу местной стратиграфической шкалы. Мы согласны с мнением Колома и Мюраура об аквитанском возрасте рассматриваемой толщи мергелей и глин. Не исключено все же, что она охватывает и часть бурдигальского яруса. Некоторые из изображений *Globigerinoides trilobus* (Reuss) напоминают *G. bisphaerica* Todd, известного из осадков бурдигальского времени.

Те противоречия, которые возникли между Коломом и Мюрауром, с одной стороны, Дамом и Манье, с другой, в отношении возраста отдельных формаций миоцена Большой Кабилии, нашли свое отражение в серии последующих небольших статей (Mugaour, 1958; Magné, 1958; Colom, Mugaour, 1958). Однако эти работы не расширяют наших представлений о фораминиферах из миоценовых осадков Кабилии. Отметим только, что для «своего» верхнего миоцена (в действительности, тортонского яруса) Манье, помимо обильных *Orbulina universa* d'Orb. и *Globigerina bulloides* d'Orb., указывает формы, переходные от *Globorotalia praemenardii* Cushm. et Stainf. к *G. menardii* (d'Orb.).

Расхождения взглядов геологов относительно объема и возраста подразделений местной стратиграфической шкалы (деллиз, картенн) имеют второстепенное значение. Самое интересное для нас — последовательность комплексов фораминифер в миоценовых отложениях Большой Кабилии. А она обнаруживает те же особенности, что и в других странах Средиземноморья.

Действительно, снизу вверх в миоцене Большой Кабилии наблюдается четырехкратная смена комплексов фораминифер:

- 1) аквитанский с *Globigerinita dissimilis* и *Globigerina venezuelana* — верхи верхнего олигоцена, по Мюрауру (Mugaour, 1956);
- 2) бурдигальский с обильными *Globigerinoides trilobus*, *Globoquadrina dehiscens*, *G. altispira*, *Globigerina conglomerata* (= *G. bollii*), кото-

рый Мюраур, Дам и Манье (Muraour, 1956; Dame, Magné, 1956) помещают в нижнюю часть нижнего миоцена, а Колом в совместной работе с Мюрауром (Colom, Muraour, 1956) приравнивают ко всему нижнему миоцену;

3) гельветский с *Candorbulina universa*, *Biorbulina bilobata*, *Globorotalia praemenardii*, *Globigerinoides irregularis*. Это — верхняя часть нижнего миоцена, по данным Дама и Манье (Dame, Magné, 1956), Колома и Мюраура (Colom, Muraour, 1956), или гельвет со знаком вопроса в работе Мюраура (Muraour, 1956);

4) тортонский с *Orbulina universa*, *Globigerina bulloides*, *Globorotalia aff. menardii* — верхний миоцен Дама и Манье (Dame, Magné, 1956; Magné, 1958).

Аналогичный ход изменения микрофауны мы имели возможность видеть в разрезах миоценовых отложений Сирии.

Принадлежность верхней части нижнего миоцена Алжира (с кандорбулинами) к среднему миоцену доказывается и фауной моллюсков. Отсюда приводятся *Pecten fuchsi* Font., *Cubostrea frondosa* de Serr., *Chlamys albina* Terr., *Ch. submalvinae* Blanck., *Pecten cf. cristato-costatus* Sacco. Почти все они обычны для среднего миоцена Сирии.

На юго-запад от Большой Кабилии в области Высоких плато автохтонный миоцен перекрыт крупными шарьяжами Южного Телля (Chevilly et al., 1956). К этой работе приложена таблица распределения комплексов фораминифер, составленная Манье. Она позволяет уверенно говорить о наличии на данной территории отложений аквитанского и бурдигальского ярусов.

Аквитанский ярус входит в состав палеогеновой нумидийской формации. Между городами Богари на западе и Айн-Айса на востоке верхи формации сложены микроконгломератами и различными песчаниками с прослоями мергелей. Авторы относят их к верхнему олигоцену, но приводимый комплекс фораминифер типичен для аквитанского яруса — *Globigerina venezuelana* Hedb., *G. dissimilis* Cushm. et Berm., *Osangularia mexicana* (Cole), *Gyroidina girardana perampla* Cushm. et Stainf., *Planulina renzi* Cushm. et Stainf., *Siphonodosaria verneuili* (d'Orb.).

Выше нумидийской формации несогласно располагается нижний миоцен в понимании Шевийи, Кикена и Спенглера (Chevilly et al., 1956). Начинается он красноцветными континентальными слоями, которые сами авторы склонны считать аквитанскими. Выше следует толща мергелей, песчаных мергелей и песчаников с обычной бурдигальской микрофауной — обильные *Globigerinoides triloba* (Reuss) в сочетании с *Globoquadrina quadraria advena* Berm., *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *Globorotalia cf. mayeri* Cushm. et Ell., *Uvigerina rustica* Cushm. et Edw. Шевийи, Кикен и Спенглер для самых верхних слоев рассматриваемой толщи пород допускают виндобонский возраст. Но фаунистически это положение не обосновывается. Во всяком случае, каких-либо указаний на появление кандорбулин их статья не содержит.

Миоценовые отложения северо-восточного Алжира (Малая Кабилия, департамент Константина, бассейн Ходна) описаны Бертранэ и Манье (Bertraneu, Magné, 1952). В восточной части бассейна Ходна (к югу от Теллийского Атласа) трансгрессивная мощная (свыше 1000 м) толща нижнего миоцена с угловым несогласием перекрывает более древние образования. По литологическим признакам она подразделяется на три пачки.

Базальная пачка нижнего миоцена сложена известняками с литотамниями, пелециподами, морскими ежами, оперкулинами и гетеростегинами. Мощность ее 60 м.

Средняя пачка имеет очень большую мощность (до 800 м) и представлена однообразными мергелями серо-зеленоватого цвета с прослоями

песчаников в ее кровле. Нижние примерно две трети пачки содержат действительно нижнемиоценовую (бурдигальскую) микрофауну — *Globigerina conglomerata* Schw., *Globoquadrina quadraria advena* Berni., *Globigerinoides trilocularis* (d'Orb.), *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell., *Uvigerina rustica* Cushman et Edw., *Siphonodosaria verneuili* (d'Orb.), *Plectofrondicularia miocenica* Cushman., *Cibicides mexicanus* Nutt., *Dorothyia burdigalensis* Colom. В верхней трети пачки появляются многочисленные *Candorbulina universa* Jedl., *Rotalia beccarii* (L.), *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *Virgulina schreibersiana* Cz., *Nonion boueanus* (d'Orb.), *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Bulimina ovata* d'Orb., *Spiroplectamina carinata* (d'Orb.). Эти слои следует относить к среднему миоцену, ибо массовые кондорбулины известны с гельветского времени.

Верхняя пачка состоит из чередования пуддинговых пород, грубых песчаников и песчанистых мергелей; мощность 200 м. Микрофауна в ней очень бедная. Планктон практически отсутствует. Состав бентосных видов тот же, что и в отложениях, непосредственно подстилающих верхнюю пачку.

Нижний миоцен (в понимании Бертранэ и Манье) перекрывается песчано-глинистыми континентальными отложениями верхнего миоцена.

Аналогичным образом строение миоценовых отложений бассейна Ходна излагается в работе Манье и Танпера (Magné, Tempère, 1953). Осадки нижнего миоцена восточной части этого бассейна содержат много сильно скульптурированных боливин, описанных Гласоном, Манье и Мюрауром (Glaçon et al., 1952) в качестве нового вида — *Bolivina algerina*.

Данные Бертранэ, Манье и Танпера подтверждаются более поздними исследованиями Кассана (Cassan, 1968a). В отложениях средней пачки миоцена бассейна Ходна им выделены бурдигальский (лангийский, по терминологии Кассана) и «гельветский» ярусы. Бурдигал характеризуется *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd, *G. diminuta* Bolli, *G. altiapertura* Bolli, *Globigerina bollii* Cita et Premoli Silva, *G. angustiumbilitata* Bolli, *G. falconensis* Blow, *Globorotalia obesa* Bolli, *G. johsi barisanensis* Le Roy, *G. opima nana* Bolli, *Globoquadrina langhiana* Cita et Gel., *G. dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushman et Jarv.), *Praeorbulina glomerata* (Blow), *P. transitoria* (Blow). Судя по составу фораминифер, бурдигальский ярус представлен в своем полном объеме.

«Гельветский» ярус отличается обилием *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* (d'Orb.), которые сопровождаются *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globigerinoides irregularis* Le Roy, *G. trilobus* (Reuss), *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell., *G. johsi barisanensis* Le Roy, *G. praemenardii* Cushman et Stainf., *Praeorbulina glomerata* (Blow.), *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.).

Верхняя пачка грубообломочных пород содержит единичные фораминиферы. По стратиграфическому положению она примерно соответствует тортонскому ярусу — верхнему миоцену.

На прибрежной равнине Малой Кабилии миоценовые отложения обнажаются в районе Бона и Колло (крайний северо-восток Алжира).

В разрезах у Бона к нижнему миоцену относятся мергели с обильными планктонными фораминиферами (Hilly et Magné, 1956). Особенно многочисленны экземпляры *Globigerinoides trilobus* (Reuss); они сопровождаются *G. bisphaerica* Todd, *G. irregularis* Le Roy, *Globoquadrina altispira* (Cushman et Jarv.), *G. quadraria* (Cushman et Ell.), *Globorotalia mayeri* Cushman et Ell. Микрофауна ясно указывает на принадлежность мергелей к бурдигальскому ярусу.

В районе Колло (к югу от массива Колло) верхняя часть нумидийской формации сложена глинисто-песчаным флишем с подчиненными

прослоями мергелей (Magné, 1955). Микрофауна бедная, но отдельные пласты содержат многочисленные *Globigerina venezuelana* Heddb. и *Globigerinita dissimilis* (Cushm. et Berm.) в сочетании с бентосными фораминиферами — *Siphonodosaria verneuili* (d'Orb.), *S. paucistriata* (Gall. et Morr.), *Gyroidina altispira* Cushm. et Stainf., *Uvigerina ciperana* Cushm. et Stainf., *Planulina marialana* Hadl., *P. renzi* Cushm. et Stainf., *Anomalina pompilioides* Gall. et Hem., *A. dorri* Cole, *Miogypsinoides complanatus* (Schlumb.). Нередко встречаются лепидоциклины, но нуммулиты полностью отсутствуют. Манье относит эти отложения к верхнему олигоцену (хаттскому ярусу), но их аквитанский возраст достаточно очевиден.

Бурдигальский ярус этого же региона представлен мощной толщей (до 500 м) чередования мергелей с тонкозернистыми песчаниками и детритусовыми известняками (Hilly, 1952; Hilly, Magné, 1953). Среди фораминифер обычны *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina dehiscentes* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell. и др.

Бурдигал покрывается мергелями среднего миоцена с *Candorbulina universa* Jedl. и *Biorbulina bilobata* (d'Orb.). В прослоях детритусовых известняков обнаружены неоальвеолины, близкие к *Neoalveolina melo curdica* Reich. (Dubourdieu, Hottinger, 1959).

В северо-западной приморской части Алжира (между городами Оран и Алжир) миоценовые отложения хорошо обнажены в бассейне уэда Шелифф, одного из самых крупных уэдов Алжира (Magné, Tempère, 1953).

Нижний миоцен начинается серией конгломератов с прослоями песчаников, песков и мергелей; выше следует толща чередования мергелей, песчаных мергелей и песчаников. В кровле нижнего миоцена располагаются, по определению Манье и Танпера, отложения регрессивной фазы. Среди планктонных фораминифер преобладает *Globigerinoides trilobularis* d'Orb. (очевидно, под этим названием фигурирует *G. trilobus* Reuss); обычны *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *Candorbulina universa* Jedl., *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell.; в виде отдельных экземпляров присутствуют *Globorotalia praemenardii* Cushm. et Stainf., *Globigerinella aequilateralis* (Brady), *Orbulina universa* d'Orb.

В основании верхнего миоцена залегают конгломераты, глауконитовые песчаники и органогеннообломочные известняки с подчиненными прослоями мергелей. Они сменяются толщей белых и голубоватых мергелей, чередующихся с известняками и песчаниками. Заканчивается верхний миоцен массивными гипсами и загипсованными мергелями. В комплексе планктонных фораминифер обильны *Orbulina universa* d'Orb. и *Globigerina bulloides* d'Orb., им сопутствуют менее частые *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *Globigerinella aequilateralis* (Brady), *Globigerina dubia* Egger.

Интерпретация возраста нижнего и верхнего подразделения миоценовых отложений бассейна Шелифф вряд ли может вызвать особые затруднения. Нижний миоцен в понимании Манье и Танпера охватывает не только нижний миоцен (в данном случае, вероятно, бурдигальский ярус), но и низы среднего миоцена (гельвет) с кандорбулинами. Скорее всего, он соответствует допокровному миоцену Марокко, что подтверждается и ходом геологической истории бассейна Шелифф на рубеже так называемого нижнего и верхнего миоцена. По-видимому, Манье и Танпер в своих выводах ориентировались на нижний миоцен Италии, включающий и лангийский ярус с кандорбулинами. Верхний миоцен Манье и Танпера равноценен верхней части среднего миоцена (тортону) с орбулинами и верхнему миоцену (мессинскому ярусу) в его обычном смысле. Последнее можно заключить только на основании литологии

отложений и положения гипсов в разрезе, ибо микропалеонтологической характеристики гипсоносной серии Манье и Танпер не дают.

Некоторые дополнительные данные о стратиграфии миоцена уэда Шелифф содержит статья Дельмотт (Delmotte, 1967).

Толща олигоценовых мергелей серого и зеленоватого цвета (мощность 500 м) характеризуется *Globigerina oligocaenica* Bann. et Blow, *G. angulisuturalis* Bolli, *G. angustiumbilitata* Bolli, *Globorotalia opima nana* Bolli, *Globigerinita unicava* (Bolli, Loebel. et Tapp.), *G. dissimilis* (Cushm. et Berm.), *Globigerina venezuelana* Hedb., *Globigerinoides trilobus immatura* Le Roy. Присутствие трех последних видов говорит о том, что в составе олигоцена оказался и аквитанский ярус нижнего миоцена. Об отложениях этого возраста Манье и Танпер в своей статье не упоминают.

Аквитанские мергели сменяются формацией терригенных пород мощностью до 350 м (различные конгломераты и песчаники с прослоями мергелей). Комплекс фораминифер состоит из *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. bisphaerica* Todd, *Globorotalia mayeri* Cushm. et Jarv., *G. obesa* Bolli, *G. barisanensis* Le Roy, *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.); в кровле формации появляются орбулины. Так же как Манье и Танпер, Дельмотт относит формацию к нижнему миоцену, параллелизуя ее с лангкийским ярусом Италии и допокровным миоценом Марокко. Микрофауна свидетельствует, что рассматриваемые отложения принадлежат к бурдигальскому ярусу и низам гельвета.

Конгломераты, песчаники и мергели верхнего миоцена на подстилающих породах залегают трансгрессивно. По данным Дельмотт, они характеризуются смешанным (гельветско-тортонским) комплексом фораминифер — *Orbulina universa* d'Orb., *O. suturalis* Bronn., *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. bollii* Cita et Premoli Silva, *Globigerinoides obliquus* Bolli, *G. trilobus* (Reuss), *Globorotalia praemenardii* Cushm. et Stainf., *G. menardii* (d'Orb.), *G. scitula* (Brady). Более высокие горизонты миоцена в разрезе по уэду Джидиуа (южный борт бассейна уэда Шелифф) отсутствуют.

На территории бассейна Шелифф (в районе сел. Тенес) находится стратотип картеннского яруса, установленного в 1858 г. Помелем. Нижняя его часть (мощность 250 м) сложена конгломератами, песчаниками, песчанистыми глинами и почти лишена микрофауны. В верхней половине (мощность 250 м) преобладают мергели с *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* (d'Orb.), *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globorotalia praemenardii* Cushm. et Stainf., *G. mayeri* Cushm. et Ell., *G. fohsi barisanensis* Le Roy, *G. fohsi fohsi* Cushm. et Ell., *G. obesa* Bolli, *Globigerina concinna* Reuss (Cassan, 1968b).

По мнению Кассана, картенн составляет часть гельветского яруса. На основании фораминифер картенн действительно нужно помещать в средний миоцен («гельветский» ярус Сирии), но возраст нижней пачки (т. е. возрастное положение подошвы яруса) остается неизвестным. Очевидно, в этом заключается причина противоречивого толкования стратиграфического объема картеннского яруса — бурдигал, по Колому и Мюрауру (Colom, Mugaour, 1956), бурдигал и низы гельвета, по Мюрауру (Mugaour, 1965), гельвет, по Кассану (Cassan, 1968b).

В соседней с бассейном Шелиффа области (район сел. Троляр-Таза в 150 км на юго-запад от г. Алжира) нижний миоцен начинается конгломератами с прослоями песчаников и глин (Magné, Mattauer, 1955). Более высокие его горизонты представлены чередованием мергелей, глин и песчаников. Комплекс фораминифер состоит из обильных экземпляров *Globigerinoides trilobus* (Reuss), которым сопутствуют *G. irregularis* Le Roy, *Globoquadrina altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. quadraria advena* Berm., *Globorotalia mayeri* Cushm. et Ell., *Uvigerina rustica* Cushm.

et Edw., *Ellipsoglandulina multicostata* (Gall. et Morr.), *Pleurostomella alternans* Schw. Отложения относятся, очевидно, к бурдигальскому ярусу.

Как видим, воззрения Манье, Танпера и Дельмотт по поводу стратиграфического содержания термина «верхний миоцен» весьма своеобразны. Под этим названием понимается верхняя часть среднего миоцена и верхний миоцен (Magné, Tempère, 1953) или верхняя часть среднего миоцена (Delmotte, 1967) в общепринятом смысле. Что же касается истинного верхнего миоцена (мессинского яруса) Алжира, то его стратиграфия и микрофауна еще ждут своего изучения. В 1858 г. на побережье Алжира (в окрестностях Орана на западе и в районе г. Алжира на востоке) Помель выделил сахельский ярус. Впоследствии было доказано, что сахель охватывает слои различного возраста — от тортона до плиоцена. Несомненно, включает он и слои мессинского яруса. Так, в районе Орана миоцен заканчивается толщей мергелей и песчаников с многочисленными прослоями гипса. Совершенно справедливо Жинью (1952) сопоставлял ее с гипсово-сернистой формацией Сицилии (мессинским ярусом). И хотя название сахельский ярус (1858 г.) имеет приоритет по отношению к мессинскому ярусу (1867 г.), оно должно быть изъято из стратиграфической номенклатуры в силу указанной выше причины.

В заключение интересно остановиться на распределении миогипсинид в олигоценовых и миоценовых отложениях Алжира, поскольку для тех же слоев Дрогер и Манье (Drooger, Magné, 1959), Давид и Фландрен (David, Flandrin, 1955) приводят списки планктонных фораминифер.

На основании принципа непионической акцеллерации Дрогер установил следующий генетический ряд видов миогипсинид — *Miogypsina complanata* (хаттский ярус) — *M. gunteri* — *M. tani* (аквитанский ярус) — *M. irregularis* — *M. intermedia* (бурдигальский ярус) — *M. cushmani* — *M. mediterranea* (гельветский ярус). Последние два вида считаются гельветскими главным образом потому, что они не встречены в стратотипе бурдигальского яруса. Поскольку *M. cushmani* и *M. mediterranea* являются самыми высокоразвитыми миогипсинидами, они, по мнению Дрогера, должны характеризовать более молодые (гельветские) осадки. Естественно, каждый новый район развития миоценовых отложений представляет большой интерес с точки зрения конкретного распределения миогипсинид и их соотношения с хорошо изученной последовательностью комплексов планктонных фораминифер. Генетическое построение среди фораминифер требуют многократной проверки на фактическом материале из различных удаленных друг от друга стран. Что дает в этом отношении Алжир?

Вид *Miogypsina complanata* Schlumb. найден в ассоциации с мелкими глобигеринами из группы *Globigerina globularis* Roemer, а также *G. parva* Bolli, *G. venezuelana* Hedb., *G. dissimilis* Cushm. et Verm., *G. unicava* (Bolli, Loebel. et Tapp.). Замечательной особенностью, по выражению Дрогера, является полное отсутствие или малочисленность представителей рода *Globigerinoides*. Дрогер и Манье считают отложения с вышеперечисленными фораминиферами олигоценовыми. По нашему мнению, они могут включать и слои аквитанского яруса, ибо *Globigerina venezuelana* и *Globigerinita dissimilis* типичны для аквитана и именно в осадках этого яруса появляются сравнительно немногочисленные *Globigerinoides trilobus* (Reuss). Виды миогипсин из группы *Miogypsina gunteri* Cole — *M. tani* Droog. отличаются плохой сохранностью, и Дрогер не дает точного их определения. Планктонная микрофауна установлена в отложениях, перекрывающих слои с миогипсинами: *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. irregularis* Le Roy и формы, близкие к *Globobiquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.). Этот планктон нижнемиоценовый, и вопрос о более точном возрасте остается открытым.

С видами *Miogypsina intermedia* Droog., *M. irregularis* (Mich.) в Алжире ассоциируют *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. irregularis* Le Roy, *G. subquadratus* Bronn., *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.). Отложения с этими фораминиферами Дрогер и Манье считают бурдигальскими, и нам остается только присоединиться к их выводу. Дрогер и Манье приводят отсюда также *Globigerina venezuelana* Hedb. и *Globigerinella dissimilis* (Cushman et Berg.), допуская возможность переотложения. Но не следует забывать, что два упомянутых вида в подчиненном количестве экземпляров переходят и в бурдигал.

Самая специализированная *Miogypsina mediterranea* Bronn. (гельветская, по мнению Дрогера) обнаружена в разрезе Джебель-Зуара на крайнем северо-востоке Алжира в сочетании с *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. irregularis* Le Roy, *G. subquadratus* Bronn., *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *Globigerina foliata* Bolli, *Globorotalia obesa* Bolli и *Globigerinoides bisphaerica* Todd. Комплекс планктонных фораминифер является типично бурдигальским, но присутствие последнего вида указывает на верхи бурдигала. Действительно, *Globigerinoides bisphaerica* установлен в верхней половине бурдигальского яруса Италии (зона *Globigerina bollii*) и Сирии.

Согласиться с мнением Дрогера о гельветском возрасте слоев с *Miogypsina mediterranea* в северо-восточном Алжире нельзя. Дрогер сам шлет о противоречиях в определении возраста этих слоев — «гельветская» *Miogypsina mediterranea* Bronn. встречается совместно с бурдигальскими пелециподами — *Fecten josslingi* Smith, *P. burdigalensis* Lam., *F. pseudo-beudanti* Dep. et Rom., *Chlamys haueri* Mich. Нам остается еще раз повторить, что к вопросу о границе между нижним и средним миоценом можно правильно подойти лишь с учетом всех групп фораминифер, проверив полученные результаты на разрезах миоценовых отложений разных стран. Миогипсиниды исчезают в геологической летописи на уровне слоев, где появляются обильные кандорбулины. Этот четкий рубеж мы и принимаем за границу нижнего и среднего миоцена.

Дрогер и Манье имели миогипсинид из большого количества местонахождений в Северном Алжире — почти от Орана на западе до границы с Тунисом на востоке. Но нигде они не обнаружили миогипсинид в отложениях с *Orbulina suturalis* Bronn. Слои с орбулинидами занимают более высокое стратиграфическое положение, что вполне подтверждается нашими данными по миоцену Сирии. К аналогичным выводам пришли Давид и Фландрен.

Большинство геологов (Манье, Дам, Мюраур, Колом, Бертранэ), изучавших миоценовые отложения Алжира, включают слои с *Orbulina suturalis* Bronn. (т. е. *Candorbulina universa* Jedl.) в состав нижнего миоцена (бурдигальский ярус). Объяснение этому простое — все они ориентировались на разрезы Северной Италии, где нижний миоцен (лангийский ярус) охватывает нижнюю часть отложений с кандорбулинами. Соответствие лангийского яруса бурдигальскому принималось как само собой разумеющееся. Вопрос о разновозрастности этих стратиграфических единиц нами уже разбирался. Кроме того, возраст отдельных подразделений миоцена Алжира нередко обосновывается сопоставлением с миоценовыми отложениями Южной Испании и Балеарских островов (особенно в работах Колома). Но возраст этих отложений был установлен тем же Коломом путем корреляции с разрезами Северной Италии.

При выделении единиц международной стратиграфической шкалы (подотделы, ярусы) геологи Алжира излишне большое значение придавали таким факторам, как циклы осадконакопления, угловые несогласия, перерывы и трансгрессивное залегание, а фауна отходила на второй план. С точки зрения интересов местной геологии аквитанский ярус удобнее объединить с хаттским, ибо комплекс пород этого возраста отделен от

подстилающих и покрывающих отложений несогласиями. То же можно сказать и об осадках бурдигальского и гельветского (слои с кандорбулинами) времени, образующих в региональном плане единый геологический комплекс. Эти подразделения получали названия формаций или даже местных ярусов — нумидийская, деллиз, картенн. Некоторые черты геологического развития Средиземноморья в миоценовое время были почти одинаковыми от Испании до Сирии, другие — различны даже в соседних бассейнах осадконакопления на территории Алжира. Последнее ведет к неодинаковому пониманию объема нумидийской формации, деллиза и картенна. Если на основании тех же принципов (седиментационные циклы, перерывы, несогласия) мы попытались бы выделить миоценовые «ярусы» в Сирии, то пришли бы к совсем иным результатам.

ТУНИС

Миоценовые отложения развиты в северной, западной, центральной и восточной частях Туниса (рис. 47). Строение их достаточно сложно и к тому же различно к северу и югу от выступа древних пород — массива Кессара-Боргу (Gottis, 1953, 1954; Bolze et al., 1952; Castany, 1952). В общих чертах оно следующее.

Аквитанский ярус геологами Туниса включается в олигоцен. По фауне моллюсков аквитан установлен к юго-западу от г. Туниса. Это толща мергелей в кровле флишевой нумидийской формации. К югу и юго-востоку от г. Туниса к аквитанскому ярусу относят континентальные конгломераты, песчаники и песчанистые пестроцветные аргиллиты с растительными остатками. Аквитанские отложения образуют с олигоценовыми единый комплекс пород и совместно с ними дислоцированы.

Осадки нижнего миоцена (бурдигальский ярус) залегают на образованиях более древнего возраста несогласно и трансгрессивно. Они представлены конгломератами и песчаниками с прослоями известняков и мергелей с *Pecten burdigalensis* Lmk, *P. ziziniæ* Blank., *Chlamys carlitana* Menegh.

Верхний миоцен (виндобонский ярус) по отношению к подстилающим отложениям трансгрессивен, но четкого перерыва и несогласия, обычного для территории северного Алжира, здесь нет. Виндобонский ярус начинается толщей мергелей и песчаников с *Ostrea crassissima* Lmk, *O. gingensis* Schloth., *O. digitalina* Dub. Выше следует лагунная серия — мергели, аргиллиты и песчаники с линзами белых сахаровидных гипсов; в прослоях глин и мергелей найдены *Ostrea edulis* L., *Lithophaga lithophaga* L., эльфииды и роталиды. Заканчивается верхний миоцен озерными мергелями и глинами.

Лагунные и озерные фации свидетельствуют об общей регрессии в конце верхнего миоцена. Далее последовала эпоха складчатости. На дислоцированных отложениях миоцена трансгрессивно и несогласно располагается плиоцен с богатой морской фауной.

Данные о микрофауне из миоценовых осадков Туниса в литературе почти отсутствуют. Лишь в работе Куявски (Kujawski, 1962) приводится список фораминифер для бурдигальских отложений района Туниса и Бизерты. Список включает стандартные для бурдигала виды — *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *G. quadraria* (Cushm. et Ell.), *Uvigerina rustica* Cushm. et Edw., *U. gallowayi* Cushm., *Cibicides mexicanus* Nutt., *Bolivina arta* Macf.

В нашем распоряжении был небольшой материал (около 40 образцов) из бурдигальских отложений района сел. Кассеб (юго-западнее г. Туниса). Бурдигал представлен здесь темно-серыми мергелями и

известковистыми глинами с прослоями песчаников; породы нередко сильно глауконитизированы. Очень богатый комплекс фораминифер состоит из *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.), *G. altispira* (Cushm. et Jarv.), *Globigerina praebulloides* Blow, *Globorotalia barisanensis* Le Roy, *Turborotalia mayeri* (Cushm. et Ell.), *Hopkinsina bononiensis* (Forn.), *Virgulinea pertusa* (Reuss), *Baggina indica* (Cushm.), *Amphistegina lessonii* d'Orb., *Cancris* aff. *auriculus* (F. et M.), *Siphonodosaria verneuili* (d'Orb.), *Florilus communis* (d'Orb.) и многих других.

В районе Кассеба породы сильно нарушены сбросами, а миоцен в значительной степени перекрыт (по надвигу) палеогеном. Поэтому говорить о нормальной последовательности отложений затруднительно. Все же можно предполагать, что те образцы, в которых встречены *Globigerinoides bisphaerica* Todd, *Praeorbulina transitoria* Blow, *Globigerina vianocensis* Colom, относятся к верхней части бурдигальского яруса. Им сопутствует описанная выше ассоциация фораминифер. Интересной особенностью бурдигальской микрофауны Кассеба является обилие экземпляров *Caucasina* sp. Это лишнее свидетельствует о крайне разнообразных сочетаниях отдельных видов фораминифер. В Сирии нами рассмотрены многие сотни образцов из отложений бурдигальского яруса — кавказины встречаются в большинстве из них, но в ограниченном числе экземпляров. Лишь анализируя состав фораминифер из различных районов Средиземноморья, можно составить правильное представление о всех вариациях бурдигальской микрофауны этой области.

ЛИВИЯ

Миоценовые отложения обнажаются на обширной территории северо-восточной Ливии. Их выходы занимают всю северную Киренаику и значительную северо-восточную часть Триполитании. Вдоль берега Средиземного моря обнажения миоцена протягиваются от г. Хомса (восточнее Триполи) до самой границы с АРЕ.

В Киренаике к нижнему миоцену относят формацию Беддахх (Furon, 1960; Conant, Goudarzi, 1964). Она сложена белыми и светло-серыми органогеннообломочными известняками, то крепкими и массивными, то мягкими глинистыми. Местами встречаются прослой мергелей, песчаных известняков и зеленоватых известковистых глин. Из фораминифер для этих отложений указываются *Miogypsina complanata* Schlumb., *M. globulina* Mich. и лепидоциклины. На основании моллюсков выделяется аквитанский ярус с *Aequipecten zitteli* Fuchs, *A. camaratensis* (Fount.), *A. scabrellus* (Lmk.) и бурдигальский ярус с *Chlamys praescabriusculus* Fount., *Ch. submalvinae* Fuchs. В Триполитании к нижнему миоцену относятся различные известняки — детритусовые, песчаные, глинистые, а также мергели и глины с обильной фауной.

Средний миоцен Киренайки представлен массивными органогенно-обломочными известняками, перекристаллизованными, белыми и желтоватыми, с фауной плохой сохранности, часто сохраняющейся в виде ядер и отпечатков. Эти породы известны под названием формации Малег (или формации Аль-Ягбуб). Нижняя ее граница с подстилающей формацией Беддахх не всегда ясна. Литотамниевые известняки Малег слагают большую часть Ливийского плато, протягиваясь от береговых уступов Средиземного моря до Великого моря песков на юге. К востоку от Тобрука выходы известняков пересекают границу с АРЕ, образуя плато Мармарика. Иногда известняки песчаные, с прослоями известковистых песчаников. В работе Фюрона для этих пород при-

водится следующий комплекс моллюсков: *Pecten fuchsi* Fourt., *P. subarcuatus* Tourn., *P. cristato-costatus* Sacco, *Flabellipecten besseri* (Andr.), *Ostrea plicata virleti* Desh. Из фораминифер в большом количестве экзemplаров встречаются *Borelis melo* (F. et M.), *Dentritina rangi* d'Orb., *Archaias aduncus* (F. et M.), *Spirolina austriaca* d'Orb., *Peneroplis evolutus* Hens., *Ammonia beccarii* (L.), *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. flexuosum* (d'Orb.), различные милиолиды (Bellini, 1969). Нескoлько иное строение имеет средний миоцен вдоль побережья залива Сирт, где известняки переслаиваются с мергелями и глинами.

Известняки формации Маалег по своим литологическим особенностям, макро- и микрофауне, морфологии выходов обнаруживают большое сходство с гельветскими известняками Сирии (Алеппское и Идлибское плато, Джебель-Смаан). По данным Фюрона, они охватывают не только гельветский, но и тортонский ярусы. Однако списки фауны слишком скудные, чтобы этот вывод считать окончательным.

Согласно Фюрону, отложения верхнего миоцена в Ливии отсутствуют. Но на геологической карте Ливии, составленной Конантом и Гударзи, к верхнему миоцену отнесены мергели, известняки, гипсоносные глины, песчаники и конгломераты морского и континентального происхождения, залегающие выше массивных известняков формации Маалег.

Мергельно-глинистые отложения миоцена Ливии богаты планктонными фораминиферами, но материалы частных компаний не опубликованы. В какой-то степени они были использованы Бергтеном (1966) в его схемах филогенетических взаимоотношений палеогеновых, неогеновых и современных глобороталиид.

АРАБСКАЯ РЕСПУБЛИКА ЕГИПЕТ (ЗАПАДНАЯ ПУСТЫНЯ)

Миоценовые отложения занимают огромные пространства в северной части Западной (Ливийской) пустыни — от границы с Ливией до полосы выходов палеогеновых пород вдоль долины Нила. Хорошо они обнажены лишь в крутых уступах, обрамляющих оазис Сива и впадину Каттара, а также в ряде мест на побережье Средиземного моря между городами Эс-Саллум и Мерса-Матрух. На остальной территории равнины небольшие выходы миоценовых пород приурочены к плоским мелким впадинам.

Залегает миоцен резко трансгрессивно. На востоке (район Файюмской впадины) он подстилается континентальными и флювио-морскими осадками серии Файюма (олигоцен). Результаты бурения в более западных областях показали, что здесь миоцен залегает на морском олигоцене или несогласно располагается на более древних горизонтах палеогена. Общие мощности миоценовых отложений относительно невелики. В оазисе Сива они не превышают 100—150 м. По направлению к северу наблюдается региональное возрастание мощности до 450—550 м.

Миоценовые отложения Западной пустыни подразделяются на два литостратиграфических комплекса — нижнемиоценовую формацию Могра и среднемиоценовую формацию Мармарика (Said, 1963; Саид, 1965).

Формация Могра представлена почти исключительно терригенными породами — пестроокрашенными (желтыми, бурыми, серыми) песками и песчаниками с прослоями глин и мергелей. В разрезах восточной части впадины Каттара отношение песчаных пород к глинистым равно 3,5:1. В более западных районах возрастает значение глин и мергелей. Так, в оазисе Сива соотношение песчаников и глин почти обратное —

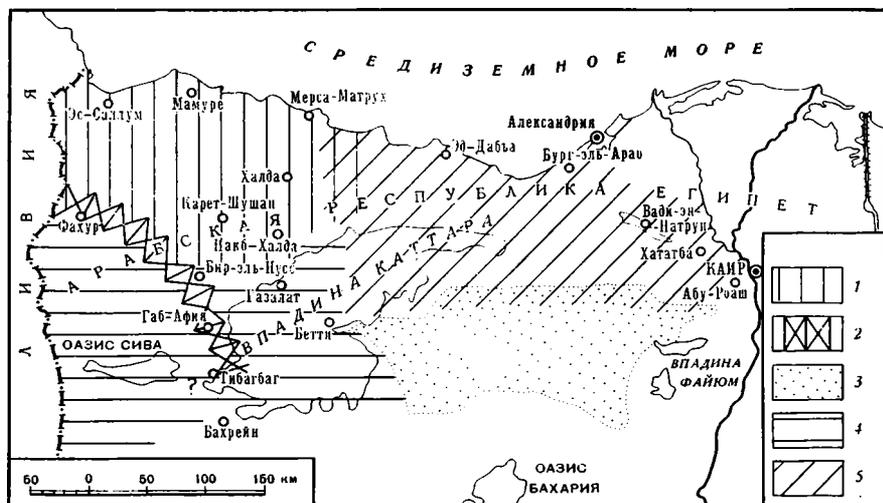


Рис. 48. Фациальная карта отложений формации Могра, нижний миоцен, по Саиду (1965)

Фацис: 1 — открытого моря; 2 — рифовые (сообщество *Miogypsina* — *Amphistegina*); 3 — речные; 4 — открытого залива; 5 — эстуария (сообщество *Buliminella* — *Haplophragmoides*)

1:3. С севера на юг наблюдается следующая смена фацис (рис. 48). Вдоль побережья Средиземного моря развиты однообразные песчано-глинистые отложения с прослоями известняков и разнообразной фауной моллюсков и морских ежей. С юга эти осадки местами обрамляются полосой маломощных известняков с миогипсинами и *Spiroclypeus orbitoides* Douv. Еще южнее (оазисы Сива и Каттара) располагаются мелководные песчано-глинистые осадки с *Elphidium flexuosum* (d'Orb.) и роталидами. На крайнем юго-востоке установлены речные и флювио-морские фацисы, связанные с системой рек, дренировавшей северо-восток Африки.

К среднемиоценовой формации Мармарика относится толща белых и желтоватых массивных перекристаллизованных известняков. Породы очень богаты фауной и нередко переходят в кавернозные ракушечники, состоящие из раковин моллюсков и морских ежей. Встречаются прослои устричных известняков с *Ostrea plicatula virleti* Desh. и *O. frondosa* de Seeg. Из фораминифер в большом количестве экземпляров присутствует *Borelis melo* (F. et M.), которому сопутствуют *Quinqueloculina akneriana* d'Orb., *Pyrgo bulloides* d'Orb., *Hauerina* sp., *Streblus beccarii* (L.). Часто известняки обогащены литотамниями. Прослои мергелей занимают подчиненное положение. К востоку (примерно от меридиана Эль-Аламейна) содержание песчано-глинистого материала в отложениях среднего миоцена возрастает (рис. 49).

Крепкие известняки Мармарика в значительной степени определяют рельеф северной части Ливийской пустыни. Они образуют поверхность плато Мармарика, в которое врезаны впадины оазисов Сива, Каттара и др. Они имеют здесь такое же значение для рельефа, как нижнеэоценовые известняки с кремнями на юге Ливийской пустыни (оазисы Фарафра, Дахла, Харга).

И по литологии, и по фауне формация Мармарика АРЕ аналогична формации Маалел Ливии. О большом сходстве последней с гельветскими известняками Сирии мы уже говорили. Отметим еще раз обилие *Borelis melo* (F. et M.) в среднемиоценовых известняках этих трех стран. Однако фораминиферы формации Мармарика изучены в недостаточной степени,

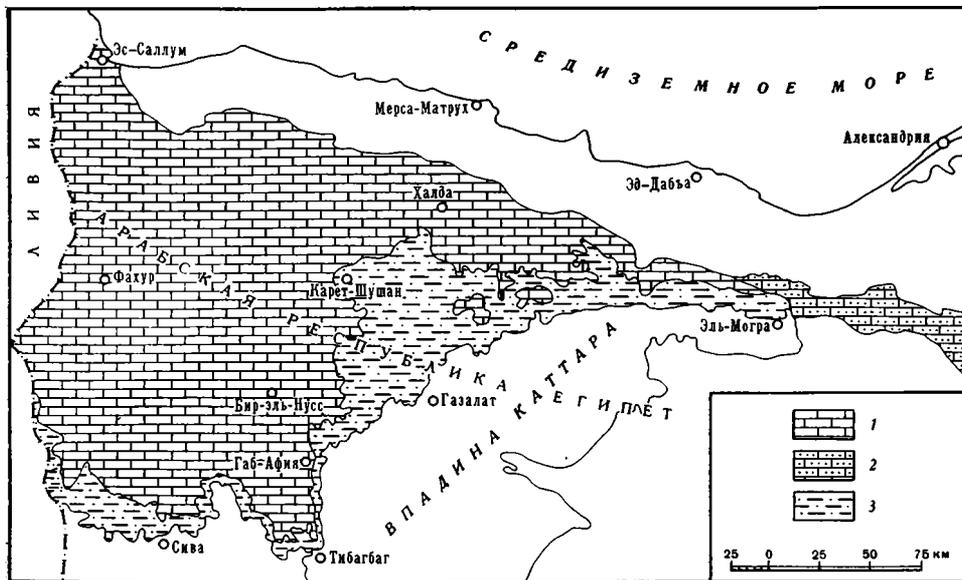


Рис. 49. Фациальная карта отложений формации Мармарика, средний миоцен, по Саиду (1965)

1 — известняки; 2 — песчаные известняки; 3 — глины и песчаники

и у нас нет каких-либо данных для заключения о ее точном возрасте в пределах среднего миоцена.

Отсутствие детальных микропалеонтологических исследований лишает нас уверенности в том, что граница между формациями Могра и Мармарика повсеместно совпадает с границей нижнего и среднего миоцена.

Сведения о верхнем миоцене в работах Саида отсутствуют — на эродированной поверхности миоценовых пород располагаются отложения плиоцена.

Бурение на побережье Средиземного моря и в дельте Нила показало, что терригенные осадки формации Могра и карбонатные осадки формации Мармарика по направлению к северу замещаются мергелями и глинами с подчиненными прослоями песчаников. Эти отложения несколько более глубоководны и характеризуются планктонными фораминиферами (Beckmann et al., 1969; Viotti, Mansur, 1969; Omara, Ouda, 1969). Изучение стратиграфии миоцена средиземноморского побережья АРЕ только начинается, и здесь еще много неясного.

Олигоценые отложения заканчиваются зоной *Globigerina ciperensis*, но характер контакта олигоцена и миоцена точно неизвестен.

Комплекс планктонных фораминифер нижнего миоцена включает *Globigerinoides primordius* Blow et Bann., *G. trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronn., *G. diminutus* Bolli, *G. bisphaerica* Todd, *Globoquadrina altispira globosa* Bolli, *Globorotalia* cf. *kugleri* Bolli, *Praeorbulina glomerosa* (Blow). Очевидно, нижний миоцен представлен в полном объеме, но положение границы аквитанского и бурдигальского ярусов неопределенное.

В среднем миоцене четко выделяется «гельветский» ярус с *Orbulina suturalis* Bronn., *O. bilobata* (d'Orb.), *Globorotalia peripheroronda* Blow et Bann., *G. mayeri* Cushman et Ell., *G. obesa* Bolli, *Hastigerina siphonifera* (d'Orb.), *Globoquadrina dehiscens* (Chapm., Parr et Coll.) и тортонский ярус с *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerinoides obliquus* Bolli, *Sphaero-*

Последовательность комплексов фораминифер в миоценовых отложениях Южного Средиземноморья

Возраст, по автору		Марокко	Алжир	Тунис
Верхний миоцен	Мессинский ярус	<i>Uvigerina gaudryoides</i> , <i>U. siphonigerinoides</i> , <i>Ammonia inflata</i> , <i>Globorotalia miocenica</i>		
	Тортонский ярус	<i>O. uiversa</i> , <i>G. menardii</i> , <i>G. scitula</i> , <i>G. obliquus</i> , <i>G. nepenthes</i> , <i>G. bulloides</i> , <i>Uvigerina liesigensis</i>	<i>G. menardii</i> , <i>G. scitula</i> , <i>O. uiversa</i> , <i>G. obliquus</i> , <i>G. dubia</i> , <i>G. bulloides</i>	
Средний миоцен	«Гельветский» ярус	<i>C. uiversa</i> , <i>B. bitobata</i> , <i>G. fohsi</i> , <i>G. praemenardii</i> , <i>G. archaeomenardii</i> , <i>H. siphonifera</i> , <i>G. co. cilia</i> , <i>G. foliata</i>	<i>C. uiversa</i> , <i>B. bitobata</i> , <i>G. praemenardii</i> , <i>G. globorotalicea</i> , <i>G. irregularis</i>	
	Бурдигальский ярус	<i>G. insueta</i> , <i>G. neparimaeensis</i> , <i>G. trilobus</i> , <i>G. bisphaerica</i> , <i>G. dehiscentis</i> , <i>G. altispira</i> , <i>G. quadraria</i> , <i>M. irregularis</i> , <i>M. burdigalensis</i>	<i>G. altispira</i> , <i>G. dehiscentis</i> , <i>G. trilobus</i> , <i>G. bisphaerica</i> , <i>G. bollii</i> , <i>G. obesa</i> , <i>G. barisaneensis</i> , <i>M. intermedia</i>	<i>G. trilobus</i> , <i>G. subquadratus</i> , <i>G. dehiscentis</i> , <i>G. altispira</i> , <i>G. barisaneensis</i> , <i>Virgulicella pertusa</i> , <i>Hopkinsia boionensis</i>
Нижний миоцен	Аксантанский ярус	<i>G. dissimilis</i> , <i>G. venezuelana</i> , <i>G. trilobus</i> , <i>M. tani</i> , <i>M. complanatus</i> , <i>Bulimina alazaneensis</i>	<i>G. dissimilis</i> , <i>G. venezuelana</i> , <i>G. trilobus</i> , <i>Anomalia dorri</i> , <i>Uvigerina rustica</i>	

idinellopsis grimsdalei (Keijz.), *Sph. rutschi* (Cushman et Renz), *Globorotalia menardii miotumida* Jenk., *Globigerina nepenthes* Todd, *G. apertura* Cushman, *G. microstoma* Cita, Premoli Silva et Rossi, *G. nilotica* Viotti et Mans. Граница «гельвета» и тортонна намечена приблизительно.

Данные о верхнем миоцене отсутствуют. В скв. Бург-эль-Араб I (западнее Александрии) средний миоцен перекрыт плиоценом с *Globorotalia puncticulata* (Desh.), *Globigerinoides conglobatus* (Brady), *G. rubrum* (d'Orb.), *G. sacculifera* (Brady) и разнообразным бентосом.

Последовательность комплексов фораминифер в миоценовых отложениях различных стран Южного Средиземноморья показана на табл. 4.

* * *

Из обзора стратиграфии миоценовых отложений Средиземноморья (по фауне фораминифер) можно сделать вывод о далеко неодинаковой степени их изученности. Но накопленный наукой огромный фактический материал, касающийся миоцена Средиземноморья, имеет первостепенное значение для решения принципиальных вопросов стратиграфии миоценовых отложений открытых морских бассейнов.

В разрезах миоценовых отложений различных стран Средиземноморья повсеместно наблюдается одна и та же последовательность комплексов планктонных и бентосных фораминифер, отражающая эволюционное развитие микрофауны. Изменение фораминифер на протяжении миоценового времени в Средиземноморье было синхронным. Те пять ярусных подразделений миоцена, которые установлены в Сирии, полностью или отчасти (из-за стратиграфической неполноты разрезов) прослеживаются в Греции и Албании, Италии и Сицилии, Франции и Марокко, Алжире и Тунисе, Испании и АРЕ, на территории Израиля и Крита.

В миоценовое время территории всех средиземноморских стран входили в состав единой палеобиогеографической провинции. Поэтому каж-

дое из пяти ярусных подразделений в любом районе Средиземноморья характеризуется практически идентичными суммарными комплексами фораминифер. Но в пределах каждой из этих стратиграфических единиц микрофауна сильно зависит от фаций, и мы сталкиваемся с множеством палеоценозов бентосных и планктонных фораминифер.

Говоря о геологическом развитии в миоцене южной Турции и северо-западной Сирии, мы подчеркивали совпадение даже отдельных мелких деталей этого развития. При переходе в более южные районы Восточного Средиземноморья общая направленность геологической истории становится менее строгой, появляются отклонения от некоего общего хода (Израиль, АРЕ). Так, обширной гельветской трансгрессии Сирии на территории северо-восточной части АРЕ соответствует регрессия. С ней связано известное обособление грабена Суэцкого залива и Красного моря от Средиземноморья и накопление гипсоносных и соленосных осадков. Воссоздать геологическую историю всей огромной площади Средиземноморья сейчас довольно трудно, поскольку не во всех странах стратиграфическое расчленение миоцена находится на должной высоте. Все же можно сказать, что сохраняется общность (однаправленность) самых крупных геологических событий, но в событиях более низкого ранга синхронность наблюдается далеко не всегда. Более того, на западе и востоке Средиземноморья даже крупные геологические явления (трансгрессии и регрессии, тектонические движения и т. д.) могут быть противоположными по своему знаку. Поясним сказанное несколькими примерами.

К рубежу палеогена и неогена приурочены интенсивные тектонические движения и связанные с ними крупные изменения палеогеографии. Это событие — общее для всего Средиземноморья. Но оно захватывает значительный интервал геологического времени (верхняя половина олигоцена — низы нижнего миоцена), проявляясь в различных странах Средиземноморья на разных уровнях этого отрезка времени. В результате олигоцен и миоцен, как правило, отделены перерывом (Сирия, Израиль, Греция, о-в Мальорка, некоторые районы Средней и Южной Италии), между морскими палеогеновыми и миоценовыми осадками фиксируются толщи пород с солоноватоводной или пресноводной фауной (Аквитанский бассейн во Франции, АРЕ). Лишь в районах с устойчивым прогибанием (Северная Италия, Албания, впадина Эль-Габ в Сирии, Марокко, северо-западный Алжир, возможно, Ливия) разрез морских олигоцен-миоценовых отложений непрерывен. Однако локальные регрессии и трансгрессии верхнего олигоцена — нижнего миоцена в различных странах Средиземноморья не были синхронны. Регрессивные движения охватили всю северную часть АРЕ уже с самого начала олигоцена. В странах Леванта, на юге Турции, Франции, в ряде районов Италии, Испании, о-ва Мальорки регрессия приурочена к верхней части олигоцена, чем и объясняется отсутствие морских осадков хаттского яруса. В Тунисе известен регрессивный аквитанский ярус (континентальные отложения к югу от г. Тунис), согласно залегающий на морском верхнем олигоцене, но такие соотношения в Средиземноморье скорее являются исключением. В Марокко и Алжире аквитан связан с олигоценом постепенным переходом, а регрессия произошла на рубеже аквитанского и бурдигальского времени.

Трансгрессивность нижнего миоцена, несомненно, — общая особенность геологического развития всей территории Средиземноморья. Однако развивалась трансгрессия неравномерно. В Сирии, Израиле, ряде районов Италии, Сардинии, Греции она началась в аквитанское время. В зоне Суэцкого залива трансгрессия приурочена, по-видимому, к концу аквитанского времени. На о-ве Мальорка, в Ронском и, возможно, Аквитанском бассейнах Франции, на северо-востоке АРЕ наиболее отчетливое проявление нижнемиоценовой трансгрессии падает на бурдигальское

время. Но во всех случаях аквитанские и бурдигальские отложения образуют геологический комплекс, достаточно резко отграниченный (несогласиями, перерывами, особенностями литологического состава) от образований олигоценового возраста.

Совсем иная картина наблюдается в Марокко, Алжире и Тунисе. Аквитанский ярус и несомненный верхний олигоцен с нуммулитами входят в состав естественного геологического тела, отделенного перерывом и несогласием и от древних (более низкие горизонты олигоцена), и от молодых (бурдигальский ярус) отложений. Вполне понятна утилитарная точка зрения геологов Марокко, Алжира и Туниса, использующих для этого комплекса пород название «верхний олигоцен» или даже вводящих новый термин — «деллизский ярус». Особенно четко выражена трансгрессивность бурдигальского яруса в Алжире. Таким образом, в середине миоцена (т. е. на границе аквитана и бурдигала) в Алжире, Тунисе, на о-ве Мальорка, в Ронском бассейне имели место крупные палеогеографические изменения. Но они полностью отсутствовали в Сирии, ибо контуры аквитанского и бурдигальского морей там практически совпадали, а признаки перерыва на границе отложений аквитанского и бурдигальского ярусов не отмечаются.

По сути дела, в Средиземноморье не известны районы, где бы среднемиоценовые отложения занимали меньшие площади по сравнению с нижнемиоценовыми. Наоборот, границы распространения осадков среднего миоцена в ряде стран расширяются (Ливия, АРЕ, Ливан, Сирия, Турция, Греция). Не будет ошибкой сказать, что средний миоцен — эпоха максимальной трансгрессии миоцена в области Средиземноморья. Эту черту геологического развития можно рассматривать как общую для всей территории Средиземноморья. Но конкретный ход геологической истории различных стран Средиземноморья на протяжении среднего миоцена был неодинаков.

На востоке (страны Леванта) максимум трансгрессии приурочен к гельвету (время существования обильных кандорбулин), тортон характеризуется отчетливой регрессией. На западе (Алжир, Тунис, Марокко, Южная Испания, о-в Мальорка) существенного расширения площади, занятой осадками гельвета, не отмечается. По условиям залегания гельвет в этих странах очень тесно связан с нижним миоценом (так называемый допокровный миоцен юго-восточной Испании, Марокко и Алжира). В середине среднего миоцена бурдигальские и гельветские отложения геосинклинальной зоны Северной Африки были интенсивно дислоцированы и перекрыты крупнейшими надвигами более древних пород (или вовлечены в них). К этому же времени относится и дислокация миоценовых отложений Северо-Бетского прогиба (Южная Испания) и замыкание его. Таким образом, во второй половине гельвета все западное Средиземноморье (Марокко, Алжир, Тунис, Южная Испания, Балеарские острова) было охвачено регрессией моря. В странах Леванта регрессия наступила позднее — на рубеже гельветского и тортонского времени.

Весьма различна геологическая история западного и восточного Средиземноморья во вторую половину среднего миоцена. На о-ве Мальорка, в районе Аликанте и Мурсии (Испания), на территории Марокко, Алжира и Туниса в тортонское время вновь имела место довольно обширная трансгрессия моря (отложения послепокровного миоцена). В Сирии и Ливане тортон отчетливо регрессивен.

В верхнемиоценовое (мессинское) время особенности геологического развития сходны на всей площади Средиземноморья. Верхний миоцен — эпоха крупных поднятий и регрессии моря. Осадки верхнего миоцена по сравнению с тортонскими занимают более ограниченные пространства, местами они отсутствуют или представлены континентальными фация-

ми. Тектонические движения на границе тортона и верхнего миоцена вызвали замыкание Южнорифского прогиба, соединявшего Средиземноморье с областью Атлантического океана. Ворота миоценового Средиземноморья, как называл Жинью Северо-Бетский и Южнорифский проливы, закрылись.

Средиземное море мессинского времени превратилось в бассейн с крайне сложной, очевидно, палеогеографией и своеобразным осолоненным гидрологическим режимом. Гипсоносные отложения прослеживаются на всем протяжении бассейна с запада на восток и с юга на север (юго-восточная Испания, Марокко, Алжир, Тунис, Сицилия, вся Италия, о-в Кефаллиния, Кипр, Турция, Сирия). Местами развиты соленосные толщи (Тоскана, Сицилия). И в то же время мергельно-глинистым осадкам мессинского яруса свойственны сравнительно разнообразные планктонные и бентосные фораминиферы, стеногалинные моллюски и морские ежи (Сирия, Италия, Сицилия, Марокко). Последнее заставляет предполагать существование крайне затрудненной связи верхнемиоценового Средиземного моря с океаническим бассейном Атлантики. Такая связь исключается на юго-востоке (с Индийским океаном). Прослой гипсов появились уже в кровле бурдигальских отложений Суэцкого залива и Красного моря (АРЕ, Судан), средний миоцен представлен здесь гипсоносными и соленосными толщами, а к верхнему миоцену условно относят континентальные образования. Понимание биономии верхнемиоценового Средиземного моря затрудняется еще и тем, что в мессинских осадках Тосканы, Марке и Сицилии (Италия), Мурсии (Испания), Крита встречены солоноватоводные (сарматского и понтического облика) и пресноводные моллюски. Причем отложения с такой фауной не занимают, по всей видимости, определенного стратиграфического положения. В то же время состав планктонных и бентосных фораминифер от подошвы к кровле мессинского яруса не меняется.

Выяснение конкретной палеогеографической и палеобиономической обстановки Средиземноморья в верхнемиоценовое время — дело дальнейшего будущего. Для этого требуются целенаправленные исследования специалистов различного профиля. Но одну из возможных теорий приходится отрицать. Она заключается в том, что на протяжении верхнего миоцена Средиземноморье неоднократно соединялось и изолировалось от открытого океана Атлантики. В моменты соединений в Средиземном море устанавливалась соленость воды, близкая к нормальной, и из океанических бассейнов проникала разнообразная фауна (фораминиферы, морские ежи, моллюски и др.). В моменты изоляции соленость морской воды повышалась выше предельной для жизни, фауна погибала и отлагались гипсоносные и соленосные осадки. Если бы дело обстояло именно так, то горизонты отложений, формировавшихся в условиях различного солевого режима, прослеживались бы на громадных пространствах, а микрофауна вверх по разрезу испытывала бы те или иные изменения. Мы получили бы великолепную возможность для детального расчленения и корреляции верхнемиоценовых отложений (для примера вспомним миоцен Крымско-Кавказской области). В действительности, ничего подобного в Средиземноморье нет — от подошвы к кровле мессинского яруса комплекс фораминифер не меняется, а характер чередования слоев с фауной и лишенных ее специфичен для каждой области или даже отдельных разрезов. Можно только предполагать, что биономические условия (прежде всего, солевой режим) различных участков верхнемиоценового Средиземного моря были неодинаковы, объяснение чего следует видеть в сложной палеогеографии бассейна. Если же рассматривать Средиземноморье в целом как единый бассейн, то, конечно, в нем происходило одновременное образование осадков совершенно различной солености.

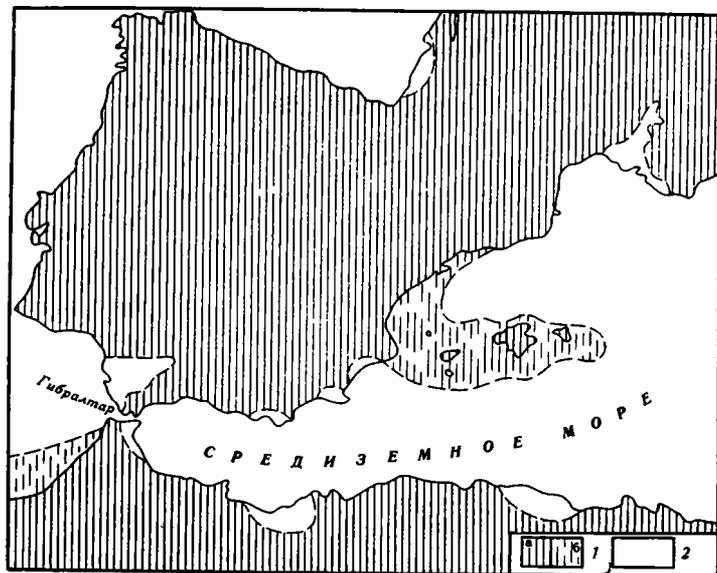


Рис. 50. Схема палеогеографической обстановки на территории Западного Средиземноморья в эпоху плиоцена, по Колому (Colum, 1951)

1 — континентальные массивы (а — достоверные, б — предполагаемые); 2 — области, занятые морским бассейном

Геологическая история на рубеже миоцена и плиоцена носит общий характер на территории всего Средиземноморья. К самому началу плиоцена приурочена трансгрессия — осадки этого возраста неизменно трансгрессивны, часто с размывом и несогласием перекрывают более древние породы. Как свидетельствуют выходы плиоцена на юге Испании и на севере Марокко, центральная часть Бетско-Рифского массива была опущена по сбросам и на ее месте образовался пролив, соединивший плиоценовое Средиземное море с Атлантическим океаном (рис. 50). По своему положению этот пролив совпадал с современным Гибралтарским проливом, но отличался большей шириной. Плиоценовые отложения Средиземноморья снова содержат исключительно стеногалинную микрофауну.

ЛИТЕРАТУРА

- Бергерн У.* 1966. Проблемы таксономии и филогенетических отношений некоторых третичных планктонных фораминифер.— Вопросы микропалеонтологии, № 10.
- Вялов О. С.* 1964. Стратиграфические аналоги майкопа в Карпатах и Предкарпатском прогибе.— В кн.: Майкопские отложения и их возрастные аналоги на Украине и в Средней Азии. Киев, «Наукова Думка».
- Вялов О. С., Пишванова Л. С.* 1965. О возрасте слоев с *Candorbulina universa*.— Мат-лы VI съезда Карп.-Балк. геол. ассоц. Киев, «Наукова Думка».
- Гримсдейл Т., Моркховен Ф.* 1956. Соотношение между планктонными и бентосными фораминиферами как показатель глубины отложения осадочных пород.— IV Междунар. нефт. конгресс в Риме; Геология, т. I. М., Гостоптехиздат.
- Дабаян Н. В.* 1964. Данные по олигоценовым фораминиферам Восточных Карпат.— В кн.: Майкопские отложения и их возрастные аналоги на Украине и в Средней Азии. Киев, «Наукова Думка».
- Жинью М.* 1952. Стратиграфическая геология. Перев. с франц. М., ИЛ.
- Казмин В. Г.* 1965. Особенности сочленения древней платформы и Альпийской геосинклинальной области в северо-восточном обрамлении Средиземного моря.— Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XL, вып. 6.
- Краева Е. Я.* 1960. Фораминиферовые комплексы верхнеэоценовых и олигоценовых отложений Причерноморской впадины (западная часть).— В кн.: Палеогеновые отложения юга Европейской части СССР. М., Изд-во АН СССР.
- Краева Е. Я.* 1964. Стратиграфическое и пространственное распределение фораминифер в олигоценовых отложениях Северного Причерноморья.— В кн.: Майкопские отложения и их возрастные аналоги на Украине и в Средней Азии. Киев, «Наукова Думка».
- Крашенинников В. А.* 1964а. Значение фораминифер открытых тропических бассейнов датского и палеогенового времени для разработки международной стратиграфической шкалы.— Вопросы микропалеонтологии, № 8.
- Крашенинников В. А.* 1964б. Зональная стратиграфия палеогеновых отложений.— Докл. сов. геол. на XXII сесс. Междунар. геол. конгр. Проблема стратиграфии кайнозоя, № 16-ж. М., «Недра».
- Крашенинников В. А.* 1965. Стратиграфия палеогеновых отложений Сирии.— Труды ГИН АН СССР, вып. 135.
- Крашенинников В. А.* 1966. Фораминиферы и некоторые вопросы биостратиграфии морских миоценовых отложений Восточного Средиземноморья.— Вопросы микропалеонтологии, № 10.
- Крашенинников В. А.* 1969. Географическое и стратиграфическое распределение планктонных фораминифер в отложениях палеогена тропической и субтропической области.— Труды ГИН АН СССР, вып. 202.
- Крашенинников В. А., Поникаров В. П., Разваляев А. В.* 1964. Геологическое развитие Сирии в палеогеновое время.— Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXXIX, вып. 5.
- Муратов М. В.* 1962. История тектонического развития Альпийской складчатой области Юго-Восточной Европы и Малой Азии.— Изв. АН СССР, серия геол., № 2.
- Мятлюк Е. В.* 1950. Стратиграфия флишевых осадков Северных Карпат в свете данных фауны фораминифер.— Микрофауна СССР, сб. IV. Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 51.
- Мятлюк Е. В.* 1960. Новые данные по исследованию фораминифер верхнеолигоценовых и нижнемиоценовых отложений.— Труды I семинара по микрофауне ВНИГРИ. Л., Гостоптехиздат.
- Носовский М. Ф., Савенко Н. Г.* 1963. О стратиграфическом положении сфероидиновой зоны в майкопских отложениях Причерноморской впадины.— Докл. АН СССР, т. 148, № 5.
- Пишванова Л. С.* 1964. Об аналогах майкопских отложений Кавказа в Предкарпатье.— В кн.: Майкопские отложения и их возрастные аналоги на Украине и в Средней Азии. Киев, «Наукова Думка».

- Пишванова Л. С.* 1965. Стратиграфічне значення форамініфер для розчленування міоценових відкладів в західних областях України.— Геол. журн., т. XXV, вып. 4.
- Поникаров В. П., Казьмин В. Г., Козлов В. В., Крашенинников В. А., Михайлов И. А., Разваляев А. В., Сулиди-Кондратьев Е. Д., Уфлянд А. К., Фараджев В. А.* 1969. Геология и полезные ископаемые зарубежных стран. Сирия. М., «Недра».
- Саид Р.* 1965. Геология Египта. Перев. с англ. М., «Мир».
- Субботина Н. Н.* 1960. Микрофауна олигоценовых и миоценовых отложений р. Воротище (Предкарпатье).— Микрофауна СССР, сб. XI. Труды ВНИГРИ, вып. 153.
- Субботина Н. Н., Пишванова Л. С., Иванова Л. В.* 1960. Стратиграфия олигоценовых и миоценовых отложений Предкарпатья по фораминиферам.— Микрофауна СССР, сб. XI. Труды ВНИГРИ, вып. 153.
- Фюрон Р.* 1955. Введение в геологию и гидрогеологию Турции. Перев. с франц. М., ИЛ.
- Accordi B., Devoto G., La Monica G., Praturlon A., Sirna G., Zalaffi M.* 1967. Il neogene nell Appennino Laziale — Abruzzese.— Roma, U. Pinto.
- Almela A., Quintero J.* 1966. El Neogeno de la zona de Guardamar. Proc. III Sess. Comm. Mediterr. Neogene stratigr. Leiden, E. J. Brill.
- Alvinerie J., Caralp M., Moyes J., Vigneaux M.* 1964. Considérations sur la limite Oligo-Miocène dans le Nord du Bassin Aquitain.— Mem. Bur. Rech. géol. et min. France, N 28, pt. 1.
- Alvinerie J., Julius Ch., Moyes J., Vigneaux M.* 1966. A propos de l'Helvetien de Salles (Gironde).— Proc. III Sess. Comm. Mediterr. Neogene stratigr. Leiden, E. J. Brill.
- Andrews S. F.* 1969. *Bulimina* and related genera from Miocene of some wells in Gulf of Suez region.— Proc. III African Micropaleontol. Colloq., Cairo.
- Andrae A.* 1884. Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiars.— Abh. Geol. Spezialkarte Elsass-Lotharingia, Bd. 2, H. 3.
- Angelucci A.* 1966. La serie miocenica nella media Valle Latina (Frosinone).— Geol. Romana, v. 5.
- Ascoli P.* 1956. Microfaune della serie eocenica di Rio Regregoso e della serie Oligocenica superior di Mombisaggio — Mongariolo (Tortone, Alessandria).— Riv. ital. paleontol. stratigr., v. 62, N 3.
- Ascoli P.* 1957. Microfaune del Tortoniano di Mombisaggio e della serie pliocenica di Volpeglino.— Riv. ital. paleontol. stratigr., v. 63, N 1.
- Aubert J.* 1962. Les Globorotalia de la région Prériifaine (Maroc septentrional).— Notes et Mém. Surv. Geol. Maroc, t. 21, N 156.
- Aubouin J., Dercourt J.* 1965. Sur la géologie de l'Égé: regard sur la Crète (Grèce).— Bull. Soc. geol. France, sér. 7, t. VII, N 5.
- Avnimelech M.* 1966. Miocene pteropoda-facies in Israel and the neighbouring countries.— Proc. III. Sess. Comm. Mediterr. Neogene stratigr. Leiden, E. J. Brill.
- Barbieri F.* 1967. The Foraminifera in the Pliocene section Vernasca — Castel — l'Arquato including the «Piacenzian-stratotype» (Piacenza Province).— Mem. Soc. ital. sci. natur., v. XV, fasc. III.
- Barbieri F.* 1969. Planktonic Foraminifera in Western Emili Pliocene (North Italy).— Proc. I Internat. Conf. Planktonic Microfossils, v. 1.
- Barbieri F., Petrucci F.* 1963 (1964). I foraminiferi del Tortoniano di Casatino (Parma).— Boll. Soc. geol. ital., v. 82.
- Batjes D.* 1958. Foraminifera of the Oligocene of Belgium.— Mem. Inst. Roy. sci. natur. Belgique, N 143.
- Beckmann J., El-Heiny I., Kerdany M., Said R., Viotti C.* 1969. Standart planktonic zones in Egypt.— Proc. I Internat. Conf. Planktonic microfossils, v. 1.
- Bellini E.* 1969. Biostratigraphy of the «Al Jaghub (Giarabub) formation» in Eastern Cyrenaica (Libya).— Proc. III African Micropaleontol. Colloq., Cairo.
- Bentor Y.* 1960. Lexique stratigraphique international, v. III. ASIE, fasc. 10c2, Israel. Paris, CNRS.
- Bertolino V., Borsetti A., Cati P. et al.* 1968. Proposal for a biostratigraphy of the Neogene in Italy based on planktonic Foraminifera.— Giorn. geol., ser. 2, v. XXXV, fasc. III.
- Bertraneu J., Magné J.* 1952. Le miocène marin du revers septentrional du bassin du Hodna (partie orientale) (département de Constantine, Algérie).— Bull. Soc. géol. France, sér. 6, t. 2, fasc. 4—6.
- Bizon G.* 1967. Contribution à la connaissance des Foraminifères planctoniques d'Épire et de îles Ioniennes (Grèce occidentale).— Publ. Inst. français petrole. Paris, Société des Editions.
- Bizon G., Bizon J.* 1965. L'Helvétien et le Tortonien de la région de Parga (Épire occidentale, Grèce).— Rev. Micropaleontol., v. 7, N 4.
- Bizon G., Bizon J.* 1968. Microfaunes planctoniques du paléogène et du Néogène marins en Grèce occidentale.— Giorn. geol., ser. 2, v. XXXV, fasc. III.
- Bizon G., Bizon J., Colom G.* 1968. Note préliminaire sur les microfaunes planctoniques du miocène marin de l'île de Mallorque (îles Baléares).— Giorn. geol., ser. 2, v. XXXV, fasc. III.
- Bizon G., Bizon J., Horstmann G.* 1969. Les Foraminifères planctoniques du miocène de

- l'île de Zante (Grèce occidentale).— Proc. I Internat. Conf. on Planktonic Microfossils, v. 1.
- Bizon G., Mirkou R.* 1969. Les Foraminifères planctoniques du pliocène de l'île de Zante (Grèce occidentale).— Proc. I Internat. Conf. on Planktonic Microfossils, v. 1.
- Blanckenhorn M.* 1890. Das marine Miozän in Syrien.— Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien, Bd 57.
- Blanckenhorn M.* 1901. Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens. III. Das Miozän.— Z. Dtschr. geol. Ges., Bd. 53.
- Blanckenhorn M., Oppenheim P.* 1927. Neue Beiträge zur Kenntnis des Neogens in Syrien und Palästina.— Geol. und Paläontol. Abh., neue F., Bd. 15, H. 4.
- Blow W. H.* 1956. Origin and evolution of the foraminiferal genus *Orbulina* d'Orbigny.— Micropaleontology, v. 2, N 1.
- Blow W. H.* 1957. Transatlantic correlation of Miocene sediments.— Micropaleontology, v. 3, N 1.
- Blow W. H.* 1969. Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy.— Proc. I Internat. Conf. on Planktonic Microfossils, v. 1.
- Blow W., Smout A.* 1968. The Bormidian stage and the base of the Miocene.— Giorn. geol., ser. 2a, v. XXXV, pt III.
- Bolli H. M.* 1957. Planktonic foraminifera from the Oligocene—Miocene Cipro and Lengua Formations of Trinidad, B. W. I.— Bull. U. S. Nat. Mus., N 215.
- Bolli H., Bermudez P.* 1965. Zonation based on planktonic Foraminifera of Middle Miocene to Pliocene warm-water sediments.— Bol. Inform. Asoc. Venezolana Geol., min. y petrol., v. 8, N 5.
- Bolze J., Burollet P., Castany G.* 1952. Le Sillon tunisien.— XIX Congr. géol. internat. Monogr. région., 2-ème série: Tunisie, N 5.
- Bonnet A., Jullian Y., Lys M., Vatan A.* 1952. Etudes dans le Néogène du Bas—Rhône.— Atti VII Conv. Naz. Metano e Petrol., Palermo, v. 1.
- Bornemann J.* 1855. Die mikroskopische Fauna des Septarienthone von Hermsdorf bei Berlin.— Z. Dtsch. geol. Ges., Bd. 7.
- Borsetti A. M.* 1963. I foraminiferi del Tortoniano del Colle di Vigoleno (Preappennino Piacentino).— Paleontogr. ital., v. LVIII (n. ser. v. XXVIII).
- Borsetti A. M.* 1965. Microfauna del Langhiano superiore nel «Macigno» di Lizzano in Belvedere (Appennino Bolognese).— Giorn. geol., ser. 2, v. XXXIII, fasc. 1.
- Bronnimann P.* 1940. Über die tertiären Orbitoiden und die Miogypsiniden von Nord—West Marokko.— Univ. Basel, Inaug. Diss. Verkürzte Fassung.
- Butt A.* 1966. Late Oligocene Foraminifera from Escornebèou, SW France. Utrecht, Schotanus et Jens.
- Canovič M., Dzodžo-Tomič R.* 1958. Prethodna beleška o oligocenskoj microfauni iz bušotine US—6 kod Ulcinja (Crna Gora).— Geol. glasn. Zav. geol. istr. Crne Gore, kn. 2.
- Caralp M., Gavoille D.* 1962—1963. Étude des Miogypsinidae de la coup oligo-miocène du forage de Saucats (Gironde).— Actes Soc. Linnéenne. Bordeaux, t. 100.
- Caralp M., Gavoille D.* 1964. Les Miogypsinidae de la coup profonde de Salles (Gironde).— Bull. Soc. Bordeaux, p. 239—275.
- Caralp M., Gavoille D., Vigneaux M.* 1963. Variations de la faune de Miogypsinidae dans une série oligo-miocène de faciès hétérogènes.— Proc. Verb. Soc. Linnéenne Bordeaux, t. 100.
- Caralp M., Julius Ch.* 1960. Répartition stratigraphique de trois Nonionidae dans le miocène aquitain.— Rev. micropaleontol., v. 3, N 1.
- Caralp M., Julius Ch., Moyes J., Vigneaux M.* 1966. L'interprétation stratigraphique de l'enchaînement des faciès du miocène inférieur Aquitain.— Bull. Inst. geol. Bassin d'Aquitaine, N 1.
- Caralp M., Lamy A.* 1965. Etude paléocéologique de la lignée miocène du Nonion dollfusi Cushman.— Actes Soc. Linnéenne Bordeaux, sér. B., t. 102, N 10.
- Caralp M., Moyes J., Puechmaille Ch., Vigneaux M.* 1963. Interprétation d'une succession intéressante à la limite oligomiocène dans le Sud du Bordelais.— Bull. Soc. géol. France, ser. 7, t. V, N 6.
- Caralp M., Vigneaux M.* 1961a. Les modalités de la transgression du Miocène inférieur en Aquitaine.— C. r. Acad. sci. Paris, t. 25.
- Caralp M., Vigneaux M.* 1961b. Nouvelle interprétation stratigraphique des «étages» du Miocène inférieur en Aquitaine.— Compt. Rend. Soc. géol. France, fasc. 5.
- Carloni G., Cati F., Borsetti A.* 1968. Stratigrafia del miocene marchigiano in facies di «schlier».— Giorn. geol., ser. 2, v. XXXV, fasc. III.
- Cassan G.* 1968a. Les Foraminifères planctoniques du miocène du Bassin du Hodna, Algérie.— Giorn. geol., sér. 2, v. XXXV, fasc. III.
- Cassan G.* 1968b. Foraminifères planctoniques du stratotype du Cartennien (Tenes), Algérie.— Giorn. geol., ser. 2, v. XXXV, fasc. III.
- Castany G.* 1952. Atlas tunisien oriental et Sanel.— XIX Congr. géol. internat. Monogr. région., 2-ème sér., Tunisie, N 6.
- Cati F., Borsetti A.* 1968. Biostratigrafia del miocene in facies romagnola (formazione marnoso—arenacea).— Giorn. geol., ser. 2, v. XXXV fasc. III.

- Cati F., Colalongo M., Crescenti U., d'Onofrio S., Follador U. et al.*, 1968. Biostratigraphia del neogene mediterraneo basata sui foraminiferi planctonici.— *Bol. Soc. geol. ital.*, v. 87.
- Chevalier J.* 1962. Les Madréporaires miocène du Maroc.— *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc*, N 173.
- Chevilly P., Kieken M., Spengler A.* 1956. Géologie de la zone Sud — Tellienne entre Boghari et Sidi — Aissa (département d'Alger).— *Publ. Serv. Carte Géol. Algérie*, nouv. ser., Bull. N 8.
- Choubert C., Hottinger L., Marçais J., Suter G.* 1964. Stratigraphie et micropaléontologie du néogène au Maroc septentrional.— *Inst. «Lucas Mallada», Madrid*, Curs. y conf., fasc. IX.
- Choubert G., Faure-Muret A., Hottinger L., Lecointre G.* 1966. Le néogène du Bassin de Melilla (Maroc septentrional) et sa signification pour définir la limite Miopliocène en Maroc.— *Proc. III Sess. Comm. Mediterr. Neogene stratigr.*, Leiden, E. J. Brill.
- Christodoulou G.* 1957. Über einige Foraminiferen des Pliozäens von Rafina.— *Bull. Geol. Soc. Greece*, v. III.
- Christodoulou G.* 1960a. Geologische und micropaleontologische Untersuchungen auf der Insel Karpathos (Dodecanes).— *Palaeontographica*, Bd. 115.
- Christodoulou G.* 1960b. Die Pliozänen Foraminiferen von Kalamata (Peloponnes).— *Bull. Geol. Soc. Greece*, v. IV, N 1.
- Christodoulou G.* 1961a. The occurrence of *Neovalveolina melo* (Fichtel et Moll) in Miocene formations of Kasos island and some remarks in the geology of that island.— *Bull. Geol. Soc. Greece*, v. IV.
- Christodoulou G.* 1961b. Die Foraminiferen des marinen Neogens (Astien) von Attika.— *Bull. Inst. Geol. and Subsurface Res.*, v. VII, N 1.
- Christodoulou G.* 1963. Geologische und micropaleontologische Untersuchungen im Neogen der Insel Kreta. Athens.
- Christodoulou G.* 1965. Der geologische Bau der Ebene von Thessaloniki — Jannitza nach den Ergebnissen der micropaleontologischen Untersuchungen am Bohrgut von drei Tiefbohrungen.— *Bull. Geol. Soc. Greece*, v. VI, N 2.
- Christodoulou G., Haralambous D.* 1960a. Über ein Sarmatvorkommen auf Sudostkreta.— *Bull. Geol. Soc. Greece*, v. IV, N 1.
- Christodoulou G., Haralambous D.* 1960b. Über das Alter des Neogen von Pylos (Navarino, SW — Peloponnes).— *Bull. Geol. Soc. Greece*, v. IV, N 1.
- Cicha I., Seneš J., Tejkal J.* 1967. Chronostratigraphie und Neostatotypen.— *Vydavat. Bratislava, Slovensk, akad. Vied.*
- Cinelli D., Tedeschi D.* 1968. Considerazioni biostratigrafiche sul miocene medio ed inferiore del sottosuolo Padano.— *Giorn. geol.*, ser. 2, v. XXXV, fasc. III.
- Cita M.* 1957. Sintesi stratigrafica della Gonfolite.— *Riv. ital. paleontol. e stratigr.*, v. LXIII, N 2—3.
- Cita M.* 1958. Stratigrafia micropaleontologica del miocene Siracusano.— *Boll. Soc. geol. ital.*, v. LXXVII, N 1.
- Cita M.* 1964. Considerations sur le Langhien des Langhe et sur la stratigraphie miocène du bassin Tertiaire du Piémont.— *Inst. «Lucas Mallada» (España)*, Curs. y conf., fasc. IX.
- Cita M. B., Blow W. H.* 1969. The biostratigraphy of the Langhian, Serravallian and Tortonian stages in the type-sections in Italy.— *Riv. ital. paleontol.*, v. 75, N 3.
- Cita M. B., Elter G.* 1960. La posizione stratigrafica delle marne a Pteropodi delle Langhe e delle Collina di Torino ed il significato cronologico del Langhiano.— *Accad. Naz. Lincei, Rend. Sci. fis. mat. e natur.*, ser. VIII, v. XXIX, fasc. 5.
- Cita M. B., Gelati R.* 1960. *Globoquadrina langhiana*, n. sp., del Langhiano tipo.— *Riv. ital. paleontol. stratigr.*, v. 66, N 2.
- Cita M. B., Premoli Silva I.* 1960a. Pelagic Foraminifera from the type Langhian.— *Rept. XXI Sess. Internat. Geol. Congr.*, pt XXII.
- Cita M. B., Premoli Silva I.* 1960b. *Globigerina bollii*, nuova specie delle Langhe.— *Riv. ital. paleontol. stratigr.*, v. LXVI, N 1.
- Cita M. B., Premoli Silva I.* 1968. Evoluzione delle faune planctoniche nell'intervallo stratigrafico compreso fra il Langhiano-tipo ed il Tortoniano-tipo e zonazione del miocene Piemontese.— *Giorn. geol.*, ser. 2a, v. XXXV, pt. III.
- Cita M. B., Premoli Silva I., Rossi R.* 1965. Foraminiferi planctonici del Tortoniano-tipo.— *Riv. ital. paleontol.*, v. 71, N 1.
- Cita M. B., Premoli Silva I., Rossi R.* 1966. Biostratigraphie du Tortonien type (foraminifères planctoniques).— *Proc. III Sess. Comm. Mediterr. Neogene stratigr.* Leiden, E. J. Brill.
- Cockbain A.* 1961. Foraminiferal faunas from the Lapithos group of Cyprus.— *Geol. Mag.*, v. 98, N 3.
- Colacicchi R.* 1958. Osservazioni stratigrafiche sul miocene del confine Marchigiano — Abruzzese.— *Boll. Soc. geol. ital.*, v. LXXVII, fasc. 1.
- Colom G.* 1945. Los foraminiferos de «Concha arenacea» de las margas burdigalienses de Mallorca.— *Estudios geol.*, N 2.

- Colom G.* 1946a. Los sedimentos burdigalienses de las Baleares.— Estudios geol., N 3.
- Colom G.* 1946b. Los foraminiferos de las margas vindobonienses de Mallorca.— Estudios geol., N 3.
- Colom G.* 1951. Globigerina «ratio».— Su distribucion y complejidad en los mares Terciarios alrededor de la Meseta Castellana.— Proc. Inst. Biol. Apl., Madrid, v. 9.
- Colom G.* 1952. Aquitanian and Burdigalian diatom deposits of the North Betic Strait, Spain.— J. Paleontol., v. 26, N 6.
- Colom G.* 1954. Estudio de los biozonas con foraminiferos del Terciario de Alicante.— Bol. Inst. geol. min. Espana, t. 66.
- Colom G.* 1956. Los Foraminiferos del Burdigaliense de Mallorca.— Mem. R. Acad. Cien. y Art., Barcellona, v. XXXII, N 5.
- Colom G.* 1958. The age of the beds with *Miogypsina mediterranea* Bronnimann on the island of Majorca.— Micropaleontology, v. 4, N 4.
- Colom G., Gamundi J.* 1951. Sobre la extension y importancia de los «moronitas» a la largo de los formaciones aquitano—burdigalienses del estrecho nort—betico.— Estudios geol., N 14.
- Colom G., Muraour P.* 1955. L'Oligocène supérieur du Cap Djinet et de l'oued El Arba.— Publ. Serv. Carte géol. Algérie, nouv. sér. Bull. N 5.
- Colom G., Muraour P.* 1956. Les fossiles du miocène inférieur (Burdigalien) de Basse—Kabylie (macrofaune et microfaune).— Publ. Serv. Carte géol. Algérie, nouv. sér., Bull. N 8.
- Colom G., Muraour P.* 1958. A propos de la microfaune du miocène de la Grande—Kabylie (Algérie).— Compt. Rend. Soc. géol. France, N 14.
- Comaschi Caria I.* 1959. I microfossili del miocene di Fangario (Cagliari).— Boll. Soc. geol. ital., v. LXXVIII, fasc. 1.
- Conant L., Coudarzi G.* 1964. Geological map of Kingdom of Libya. U. S. Geol. Surv., Misc. Geol. Investig., Map 1—350 A.
- Conato V.* 1954. Sulla presenza del genera *Globigerinita* Bronnimann nel neogene Italiano.— Riv. ital. paleontol. e stratigr., v. 60, N 1.
- Consonni E.* 1953. La formazione gonfolitica della Brianza tra Romano e Waresso.— Riv. ital. paleontol. e stratigr., v. LIX, N 4.
- Coppa M. G.* 1967. La microfauna delle argille mioceniche dei dintorni di Salerno.— Boll. Soc. Natur., Napoli, v. 76.
- Crescenti U.* 1964. Note biostratigrafiche sul miocene medio del Molise occidentale.— Boll. Soc. paleontol. ital., v. 3, N 1.
- Crescenti U.* 1966. Sulla biostratigrafia del miocene affiorante al confine marchigiano-abruzzese.— Geol. Romana, v. 5.
- Csepreghy-Meznerics J.* 1964. L'analyse de la faune de Peyrière (Bassin de l'Adour) et de l'Aquitainien du Bordelais et du Bazadais.— Mem. Bur. Rech. géol. et min., France, N 28, pt. 1.
- Cushman J.* 1929. The genus *Bolivina* and its species.— Contribs Cushman Lab. Foram. Res., v. 5, pt. 2.
- Cushman J.* 1936. Some new species of *Nonion*.— Contribs. Cushman Lab. Foram. Res., v. 12, pt 3.
- Cushman J.* 1939. A monograph of the foraminiferal family Nonionidae.— U. S. Geol. Surv. Profess. Paper, N 191.
- Cuvillier J.* 1938. Présence de *Miogypsines* dans le miocène d'Egypte. C. r. Acad. sci., t. 206.
- Cuvillier J., Szakal V.* 1949. Foraminifères d'Aquitaine, I parte (Reophacidae—Nonionidae).— Soc. Nat. Pétr. Aquit.
- Dam A. ten.* 1952. Sedimentation, facies and stratigraphy in the southern part of the Neogene Basin of Iskenderun.— Türk. jeol. kurumu büll., v. III, N 2.
- Dame R., Magné J.* 1956. Sur la position stratigraphique du «Dellysien» et sur l'existence de miocène supérieur dans la région du Bas Sebaou (Grande Kabylie, Algérie).— Publ. Serv. Carte géol. Algérie, nouv. sér., N 8.
- Dardenne M.* 1954. Paléontologie et ecologie du miocène Marocain (Région du Zegotta).— Notes et Mém. Serv. Géol., Maroc., t. IX, N 121.
- David E.* 1933. Note sur l'Oligocène et le Burdigalien de la Syrie septentrionale.— C. r. Acad. sci., t. 196.
- David L., Flandrin J.* 1955. Sur la présence du miocène à *Miogypsines* dans les monts de la Haute Medjerda.— Bull. Soc. géol. France, sér. 6, v. 4.
- Delmotte C.* 1967. Présence d'Oligocène à facies pelagique sur la bordure méridionale du bassin du Cheliff (Algérie).— C. r. Acad. sci. Paris, Sér. D, t. 264.
- Demarcq G.* 1966. Un exemple de Tortonien terminal marin; celui de la région de Murcia, dans le Levant Espagnol.— Proc. III Sess. Comm. Mediterr. Neogene stratigr., Leiden, E. J. Brill.
- Dieci G.* 1950. I foraminiferi Tortoniani di Montegibbio e Castelvetro (Appennini Modenese).— Palaeontogr. ital., v. LIV, (n. s. v. XXIV).
- Dieci G.* 1965. Foraminiferi delle marne langhiane a Pteropodi di Montegibbio (Appennino settentrionale Modenese).— Palaeontogr. ital., v. LIX (n. ser., v. XXXIX).

- Dondi L., Papetti I.* 1968. Biostratigraphical zones of Po valley Pliocene.— *Giorn. geol.*, ser. 2a, v. XXXV, pt. III.
- Dondi L., Papetti I., Cinelli D.* 1968. Stratigrafia e micropaleontologia del pozzo Bologna 2.— *Giorn. geol.*, ser. 2a, v. XXXV, pt. III.
- Douvillé H.* 1925. Révision des Lepidocyclines.— *Mém. Soc. géol. France*, n. s., v. 2, N 2.
- Drooger C. W.* 1954a. *Miogypsina* in Northern Italy. *Proc. Koninkl. Nederl. Akad. wet.*, ser. B., v. 57, N 2.
- Drooger C. W.* 1954b. *Miogypsina* in Northwestern Morocco.— *Proc. Koninkl. Nederl. Akad. wet.*, ser. B., v. 57, N 5.
- Drooger C. W.* 1956. Transatlantic correlation of the Oligo-Miocene by means of foraminifera.— *Micropaleontology*, v. 2, N 2.
- Drooger C. W.* 1958a. Foraminifères importants pour les subdivisions et limites du miocène inférieur — moyen.— 83^e Congr. Soc. savantes.
- Drooger C. W.* 1958b. Das Alter der *Miogypsinen*-Gesteine von Kephallinia.— *Ann. géol. pays Helléniques*, v. 9.
- Drooger C. W.* 1960. Die biostratigraphischen Grundlagen der Gliederung des marinen Neogens an den Typlokalitäten.— *Mitt. geol. Ges. Wien*, Bd. 52.
- Drooger C. W.* 1961. *Miogypsina* in Hungary.— *Proc. Koninkl. Nederl. Akad. wet.*, ser. B., v. 64, N 3.
- Drooger C. W.* 1964. Problems of Mid-Tertiary stratigraphic interpretation.— *Micropaleontology*, v. 10, N 3.
- Drooger C., Kaasschiter J., Key A.* 1955. The microfauna of the Aquitanian — Burdigalian of Southwestern France.— *Verhandel. Koninkl. Nederl. Akad. wet.*, Afd. natuurkunde, I reeks, deel XXI, N 2.
- Drooger C., Magné J.* 1959. *Miogypsinids* and planktonic foraminifera of the Algerian Oligocene and Miocene.— *Micropaleontology*, v. 5, N 3.
- Drooger C., Socin C.* 1959. Miocene foraminifera from Rosignano, Northern Italy.— *Micropaleontology*, v. 5, N 4.
- Dubertret L.* 1945. Carte géologique de la Syrie et du Liban au 1: 1 000 000. Beyrouth.
- Dubertret L.* 1953. Carte géologique au 1: 2 000 000, feuille d'Antioche.— Damas, Ministère des Trav. Publ. Republ. Syrienne.
- Dubertret L.* 1960. *Lexique stratigraphique International*, v. III, ASIE, fasc. 10c2, Syrie, Liban et Jordan.— Paris, CNRS.
- Dubertret L., Cottreau J.* 1938. Les Echinides miocènes des régions d'Antioche et d'Alep.— *Compt. Rend. Soc. géol. France*, p. 57—58.
- Dubertret L., Roger J.* 1938. Les Pectinides néogènes des régions d'Antioche et d'Alep (Syrie)— *Compt. Rend. Soc. géol. France*, p. 73—74.
- Dubourdiou G., Hottinger L.* 1959. Présence de Néovalvéolines dans le miocène du Mesloulia (Algérie orientale).— *Rev. micropaléontol.*, v. 2, N 1.
- Durand-Delga M., Magné J.* 1958. Données stratigraphiques et micropaléontologiques sur le Nummulitique de l'Espagne des Cordillères bétiques (Espagne).— *Rev. micropaléontol.*, v. 1, N 3.
- Džodzo-Tomič R.* 1958. Paleontološki prikaz mikrofauna iz okoline Ulcinja.— *Bull. géol. Inst. géol. Montenegro*, liv. II.
- Eames F., Banner F., Blow W., Clarke W.* 1962. *Fundamentals of Mid-Tertiary stratigraphical correlation*. Cambridge Univ. Press.
- Egeran N.* 1949. Geological characteristics and oil possibilities of the Adana basin.— *Bull. M. T. A. Enstitüsü. Ankara*, v. 39.
- Ellis B., Messina A.* 1940—1953. *Catalogue of Foraminifera*. New York. Amer. Museum Natur. History, Spec. Publ.
- Emiliani C.* 1954. The Oligocene microfaunas of the central part of the northern Apennines.— *Paleontogr. ital.*, v. 48 (n. s., v. 18).
- Fahmi S. E., Fakhry M., Krashennnikov V., Melnikov D., Samodurov V.* 1969. Biostratigraphic and correlation scheme of the Miocene deposits in the Gulf of Suez region.— *Proc. III African Micropaleontol. Colloq.*, Cairo.
- Ferro R.* 1962. I Foraminiferi del Miocene di Capo San Marco (Golfo di Oristano, Sardegna centro-occidentale).— *Rend. Seminario Fac. Sci. Univ. Cagliari*, v. XXXII, N 1—2.
- Forti A.* 1958. Studi statistici su una microfauna aquitaniana dell' Appennino pavese — vogherese.— *Riv. ital. paleontol. e stratigr.*, v. LXIV.
- Francesco A. de, Tedeschi D.* 1968. Note stratigrafiche sul Miocene superiore della Pianura Padana.— *Giorn. geol.*, ser. 2, v. XXXV, fasc. III.
- Freudenthal T.* 1969. Stratigraphy of Neogene deposits in the Khania province, Crete, with special reference to Foraminifera of the family Planorbulinidae and the genus *Heterostegina*.— *Utrecht Micropaleontol. Bull.*, N 1.
- Furon R.* 1960. *Lexique stratigraphique international*, v. IV, fasc. IVa, Libye.— Paris. CNRS.
- Gandin A.* 1967. Le microfauna dei terreni neogenici del Foglio Siena.— *Boll. Serv. geol. ital.*, v. 88.
- Gandolfi R.* 1968. Contributo alla conoscenza del miocene di Lasplassas (Marmilla, Sardegna).— *Giorn. geol.*, ser. 2a, v. XXXV, fasc. III.

- Gandolfi R., Porcu A.* 1967. Contributo alla conoscenza delle microfacies mioceniche delle colline di Cagliari (Sardegna).— Riv. ital. paleontol. e stratigr., v. 73, N 1.
- Gavoille D., Vigneaux M.* 1963. Modalités de la répartition des Miogypsinidae dans l'oligo-miocène nord-aquitain.— C. r. Acad. sci. Paris, t. 257.
- Gavoille D., Vigneaux M.* 1964. Variations diverses des Miogypsinidae dans quelques types de faciès oligo-miocène nord-aquitains.— C. r. Acad. sci. Paris, t. 258.
- Gelati R.* 1968a. Biostratigrafia del limite oligocene-miocene nelle Langhe (Piemonte, Italia).— Giorn. geol., ser. 2, v. XXV, fasc. III.
- Gelati R.* 1968b. Stratigrafia dell'oligo-miocene delle Langhe tra le valli dei fiumi Tanaro e Bormida di Spigno.— Riv. ital. paleontol. e stratigr., v. 74, N 3.
- Giannini E.* 1958—1959 (1960). Studio di alcune sezioni stratigraphiche nel miocene superiore delle colline Livornesi ed osservazioni sui caratteri e sui limiti del messiniano in Toscana.— Giorn. geol. ser. 2a, v. XXVIII.
- Giannini E., Tavani G.* 1960. Foraminiferi miocenici e plioceni di un sondaggio effettuato in Val di Trossa (Toscana).— Palaeontogr. ital., v. LV, (n. ser., v. XXV).
- Gianotti A.* 1953a. Microfaune della serie tortoniana del Rio Mazzapiedi — Castellania (Tortona-Alessandria).— Riv. ital. paleontol. e stratigr., Mem. VI.
- Gianotti A.* 1953b. Nuova specie di foraminiferi del Tortoniano italiano.— Riv. ital. paleontol. e stratigr., v. 59, N 1.
- Gillet S.* 1963. Revision des mollusques de la collection Capellini.— Giorn. geol., ser. 2a, v. XXX.
- Gino G.* 1953. Osservazioni geologiche sui dintorni di Santa Agata Fossili (Tortona — Alessandria).— Riv. ital. paleontol. e stratigr., Mem. VI.
- Girelli M., Pizzochero M. I.* 1960. La serie mediomiocenica di Pomaro Monferrato.— Boll. Soc. geol. ital., v. LXXIX, fasc. III.
- Glaçon G., Magné J., Muraour P.* 1962. *Bolivina algeriana*, un nouveau Foraminifère du Miocène d'Algérie.— Compt. rend. Soc. géol. France, fasc. 3.
- Gottis Ch.* 1953. Stratigraphie et tectonique du «flysch» numidien en Tunisie septentrionale.— C. r. Acad. sci. Paris, t. 236, N 10.
- Gottis Ch.* 1954. Présence de miocène marin dans les Nefza (Tunisie septentrionale).— C. r. Acad. sci. Paris, t. 239, N 2.
- Hagn H.* 1958. Micropaléontologische Untersuchungen an Gesteinen der Insel Kephallinia (Adriatisch — Jonisch Zone, Griechenlands).— Ann. géol. Pays Helléniques, v. 9.
- Hardenbol J.* 1966. *Cribrononion dollfusi* in the Miocene of the Aquitaine Basin.— Proc. III Sess. Comm. Mediterr. Neogene stratigr., Leiden, E. J. Brill.
- Henson F.* 1950. Middle Eastern Tertiary Peneroplidae (Foraminifera) with remarks on the phylogeny and taxonomy of the family. West Yorkshire Print. Co.
- Henson F., Browne R., Mc Ginty J.* 1949. A synopsis of the stratigraphy and geological history of Cyprus.— Quart. J. Geol. Soc. London, v. 105, pt I, N 417.
- Hilly J.* 1952. Présence du Burdigalien dans les Massifs du Cap de Fer et de la Kabylie de Collo (Nord-Constantinois, Algérie).— C. r. Acad. sci. Paris, t. 234, N 10.
- Hilly J., Magné J.* 1953. Le Burdigalien de la Kabylie de Collo et du Massif du Cap de Fer (Nord-Constantinois, Algérie): microfaunes et faciès lithologiques.— Bull. Soc. hist. natur. Afrique Nord, t. 44, N 3—4.
- Hilly J., Magné J.* 1956. Présence de néogène marin à la bordure meridionale de la plaine de Bône (Est-Constantinois).— Bull. Soc. hist. Natur. Afrique Nord, t. 47, N 6/6.
- Hottinger L.* 1962. Documents micropaléontologiques sur le Maroc: remarques générales et bibliographie analytique.— Notes et Mem. Serv. géol. Maroc, t. 21, N 156.
- Hottinger L.* 1966a. *Heterostegina, Grzybowskia* et *Spiroclypeus* néogènes du Maroc.— Proc. III Sess. Comm. Mediterr. Neogene stratigr., Leiden, E. J. Brill.
- Hottinger L.* 1966b. Observations sur quelques Uvigerines du néogène marocain.— Proc. III Sess. Com. Mediterr. Neogene stratigr., Leiden, E. J. Brill.
- Hottinger L.* 1966c. *Ammonia* dans le miocène supérieur et pliocène marocain.— Proc. III Sess. Comm. Mediterr. Neogene stratigr., Leiden, E. J. Brill.
- Iaccarino S.* 1967. Les foraminifères du stratotype du Tabianien (Pliocène inférieur) de Tabiano Bagni (Parma).— Mem. Soc. ital. sci. natur., v. XV, fasc. III.
- Jenkins D.* 1964. Preliminary account of the type Aquitanian-Burdigalian planktonic foraminifera.— Contribs. Cushman. Found. Foram. Res., v. XV, pt. 1.
- Jenkins D. G.* 1966. Planktonic Foraminifera from the type Aquitanian — Burdigalian of France.— Contribs. Cushman Found. Foram. Res., v. XVII, pt. 1, N 312.
- Julius Ch.* 1960. La microfaune de foraminifères de quelques gisements classiques d'âge burdigalien dans le Bordelais.— Bull. Soc. géol. France, Sér. 7, t. II.
- Julius Ch.* 1961a. Sur une nouvelle variété de *Nonion* du Miocène supérieur d'Aquitaine. Compt. Rend. Soc. géol. France, fasc. 5.
- Julius Ch.* 1961b. Les Foraminifères du gisement burdigalien des Bougès (Gironde).— Compt. rend. Soc. géol. France, fasc. 9.
- Julius Ch.* 1963. La microfaune de foraminifères des gisements de Salles (Gironde).— Bull. Soc. géol. France, sér. 7, t. V, N 6.
- Keller A.* 1933. Le miocène du Liban.— Notes et Mém. Soc. géol. Syrie et Liban, v. 1, N 1.

- Kerdany M. T.* 1968. Note on the planktonic zonation of the Miocene in the Gulf of Suez region, UAR.— *Giorn. geol.*, ser. 2a, v. XXXV, pt. III.
- Kleinpell R.* 1938. Miocene stratigraphy of California. Tulsa, Amer. Assoc. Petrol. Geologists.
- Kondo A.* 1962. Kater te reja foraminiferesh.— *Bul. Univ. Shtet. Tiranes, Ser. Shkencat Natyrore*, viti XVI, N 2.
- Kondo A.* 1964. Biostratigrafia e depozitimeve te Miocenit te poshtem ne Shqiperi ne baze faunes ee foraminifereve.— *Bul. Univ. Shtet. Tiranes, Ser. Shkencat Natyrore*, viti XVIII, N 2.
- Kondo A.* 1965. Disa nga foraminiferet planktonike me karakteristike te Miocenit te poshtem ne Shqiperi.— *Inst. Stud. Kërk. Gjeol. Min., Përmbll., Stud.*, 1.
- Krashenninnikov V. A.* 1968. Correlation of the Miocene deposits of the Eastern Mediterranean to stratotypical sections of the Miocene stages.— *Giorn. geol.*, ser. 2, v. XXXV, fasc. III.
- Krashenninnikov V. A., Ponikarov V. P., Kazmin V. G., Mikhailov I. A. et al.* 1966a. The Geological map of Syria on scale 1 : 1 000 000 (Explanatory note). Moscow, «Nedra».
- Krashenninnikov V. A., Ponikarov V. P., Kazmin V. G., Mikhailov I. A. et al.* 1966b. Geology and minerals of Syria (Explanatory note to Geological map of Syria on scale 1 : 500 000). Part 1 (Geology and structure). Moscow, «Nedra».
- Kujawski H.* 1962. Le miocène du Béjaoua (Tunisie septentrionale).— *C. r. Acad. sci. Paris*, t. 255, N 22.
- Kümmerle E.* 1963. Die Foraminiferenfauna des Kasseler Meeressandes (Oberoligozän) im Ahnetal bei Kassel.— *Abh. Hessischen Landesamtes Bodenforsch.*, H. 45.
- Küpper I.* 1966. Vorkommen von *Miogypsina (Miogypsinoïdes) complanata* Schlumberger im Chatt der Tiefbohrung Kirchham I (Molassezone, Oberösterreich).— *Erdoel-Erdgas Z.*, Jahrg. 82, H. 7.
- Lalicker C.* 1935. New Tertiary Textulariidae.— *Contribs Cushman Lab. Foram. Res.*, v. 11, pt. 2.
- Lipparini T.* 1932. Foraminiferi delle «Marne azzurre» a *Orbitolites* e *Hydrobia* del miocene superiore presso Bologna.— *Giorn. geol.*, v. VII.
- Lipparini T.* 1955. Foraminiferi di un livello ittiolitico langhiano a SW di Anzano di Puglia (F. 174 Ariano Irpino).— *Boll. Serv. geol., ital.*, N 4—5.
- Lorenz Cl.* 1960. Données nouvelles sur la date de transgression de l'oligo-miocène dans la région de Ceva — Millesimo (Piémont).— *C. r. Acad. sci.*, t. 250, p. 1683.
- Lorenz Cl.* 1962a. Stampien et l'Aquitainien Ligures.— *Bull. Soc. géol. France*, sér. 7, t. IV.
- Lorenz Cl.* 1962b. Sur la présence de *Miogypsines* dans les grès de Montezemolo (Aquitainien) entre Ceva et Millesimo (Italie, Piémont).— *C. r. Acad. sci.*, t. 255, p. 3001.
- Lorenz Cl.* 1962c. Découverte d'une microfauna du miocène inférieur (Burdigalien) à la base de la formation de la «Pietra di Finale», prov. de Savone).— *Compt. rend. soc. géol. France*, N 4.
- Lorenz Cl.* 1964. La série Aquitainienne de Millesimo (Italia, province de Savone).— *Bull. Soc. géol. France*, sér. 7, t. VI.
- Lorenz Cl.* 1968. Le problème de la limite entre l'oligocène et le miocène dans le Sud du bassin piémontais.— *Giorn. geol.*, ser. 2a, v. XXXV, pt. II.
- Lys M., Bourdon M.* 1958. Observations complémentaires sur les foraminifères du Néogène du Bas-Rhône.— 83^e Congr. Soc. savantes.
- Macfadyen W.* 1930 (1931). Miocene foraminifera from the Clysmyc Area of Egypt and Sinai.— *Cairo, Geol. Surv. Govern. Press.*
- Magné J.* 1955. Microfaunes oligocènes de la serie «numidienne» de Petite Kabylie (Algérie).— *Bull. Soc. hist. Natur. Afrique Nord*, v. 46, N 7—8.
- Magné J.* 1958. Remarques sur la stratigraphie du Miocène de la Grande Kabylie (Algérie) et sa microfaune.— *Compt. rend. Soc. géol. France*, N 12.
- Magné J., Mattauer M.* 1955. Découverte d'une unité «miocène inférieur» dans l'allochtone Tellien.— *Publ. Serv. Carte geol. Algérie, nouv. sér.*, Bull. N 5.
- Magné J., Tempère C.* 1953. Micropaleontologie de deux bassins néogènes algériens: le Chélif et le Hodna. Applications aux recherches de pétrole. Les champs de pétrole. Les champs de pétrole des régions Mésogéennes.— *Compt. Rend. XIX Sess. Congr. géol. internat.*, Sect. XIV, fasc. 16.
- Marangoudakis N.* 1964. Geological and micropaleontological observations concerning Corfu Island.— *Bull. Soc. Géol. Grèce*, t. VI, N 1.
- Martinez Diaz C.* 1960. Estudio micropaleontológico de cuarto cortes del Miocene de Murcia (España).— *Rev. Española Micropaleontol.*, v. 1, N 2.
- Martinis B.* 1954. Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Pliocene piemontese.— *Riv. ital. paleontol. e stratigr.*, v. LX, N 2—3.
- Medioli F., Zanzucchi G.* 1963. Osservazioni sul limite Miocene — Pliocene tra il Fiume Taro ed il torrente Baganza (Parma).— *Atti Soc. ital. sci. natur.*, v. 102, N 2.
- Meulenkamp J.* 1969. Stratigraphy of Neogene deposits in the Rethymnon province, Crete, with special reference to the phylogeny of uniserial *Uvigerina* from the Mediterranean region.— *Utrecht Micropaleontol. Bull.*, N 2.

- Montjamont M. de.* 1963. Observations sur le miocène supérieur du couloir sud-rifain (Maroc).— *Compt. Rend. Soc. géol. France*, N 2.
- Moon F., Sadek H.* 1923. Preliminary geological report on Wadi Gharandel area.— *Petrol. Res. Bull.*, N 12, Cairo.
- Moretti A., Micarelli A.* 1968. Sulla presenza del Langhiano nel Miocene della Marmilla (Sardegna).— *Giorn. geol.*, ser. 2a, v. XXXV, fasc. III.
- Mosna S., Micheletti A.* 1968. Microfaune del «Serravalliano».— *Giorn. geol.*, ser. 2, t. XXXV, fasc. III.
- Moyes J., Veillon M., Vigneaux M.* 1955. Une coupe du miocène sous Leognan (Gironde).— *Compt. Rend. Soc. géol. France*, N 13—14.
- Muraour P.* 1956. Contribution à l'étude stratigraphique et sédimentologique de la Basse-Kabylie (région de Dellys — Tizi-Ouzou).— *Publ. Serv. Carte Géol. Algérie*, nouv. sér., Bull., N 7.
- Muraour P.* 1958. Remarques sur le miocène de la région de Camp-du-Maréchal — Haussonvillers (Kabylie — Algérie).— *Compt. Rend. Soc. géol. France*, N 6.
- Muylaert J.* 1966. Le genre *Cyclammina* au Maroc septentrional.— *Proc. III Sess. Comm. Mediterr. Neogene stratigr.* Leiden, E. J. Brill.
- Napoli Alliata E. di* 1951. Considerazioni sulle microfaune del miocene superiore italiano.— *Riv. ital. paleontol. e stratigr.*, v. 57, N 4.
- Napoli Alliata E. di.* 1952a. Foraminiferi pelagici e facies in Italia.— *Atti VII Conv. Naz. Met. Petr.*, v. 1. Taormina.
- Napoli Alliata E. di.* 1952b. *Cibicides italicus* nuova specie di Foraminifero del neogene italiano.— *Riv. ital. paleontol. e stratigr.*, v. 58, N 1.
- Napoli Alliata E. di.* 1953. Microfaune delle parte superiore della serie oligocenica del Monte San Vito e Rio Mazzapiedi — Castellania (Tortona — Alessandria) — *Riv. ital. paleontol. e stratigr.*, Mem. VI.
- Napoli Alliata E. di.* 1964. Il miocene superiore nella valle dell'Orte presso Bolognano (Pescara).— *Geol. Romana*, v. III.
- Ogniben L.* 1958. Stratigrafia e microfaune del Terziario delle zona di Caiazzo (Caserta).— *Riv. ital. paleontol. e stratigr.*, v. 64, N 2—3.
- Ogniben L.* 1963. Le formazioni tipo Wildflysch delle Madonie (Sicilia centrosettentrionale).— *Mem. Inst. Geol. e Min. Univ. Padova*, v. XXXIV.
- Gmara S., Ouda K.* 1969. Pliocene Foraminifera from the subsurface rocks of Burg El-Arab well N 1, Western Desert, Egypt.— *Proc. III African Micropaleontol. Colloq.*, Cairo.
- d'Onofrio S.* 1964. I foraminiferi del neostratipo del Messiniano.— *Giorn. geol. ser.*, 2, v. XXXII, fasc. II.
- Oppenheim P.* 1919. Das Neogen in Kleinasien.— *Z. Dtsch. geol. Ges.*, Bd. 70.
- Ovey C. D.* 1937. Some Tertiary foraminifera from Cyprus.— *J. Roy. Microscop. Soc.*, v. 57.
- Papa A., Kondo A. et al.* 1967. Le genre *Orbulina* dans le miocène de l'Albanie.— *Bull. Univ. Shtet. Tiranes*, ser. shken. natyr., N 2.
- Perconig E.* 1955. Alcune osservazioni stratigrafiche e micropaleontologiche nella regione marchigiana (Folgio Ferno).— *Boll. Serv. geol. ital.*, v. LXXVII, fasc. 2—3.
- Perconig E.* 1967. Biostratigrafia della sezione di Carmona (Andalusia, Spagna) in base ai foraminiferi planctonici. Madrid, Empl. Nac. «Adaro» Invest. Min.
- Pezzani F.* 1963a. Notizia preliminare sullo «studio micropaleontologico di un campione del Messiniano superiore di Tabiano (Parma)».— *Boll. Soc. geol. ital.*, v. LXXXII, fasc. 1.
- Pezzani F.* 1963b. Studio micropaleontologico di un campione delle serie Messiniana di Tabiano Bagni (Parma).— *Riv. ital. paleontol.*, v. LXIX, N 4.
- Poignant A.* 1962. A propos de *Miogypsinoides complanata* (Schlumberger).— *Rev. micropaleontol.*, v. 5, N 1.
- Poignant A.* 1964. Position stratigraphique du niveau d'Escornebéou (Landes) et de quelques gisements analogiques.— *Mém. Bur. Rech. géol. et min. France*, N 28, pt. 1.
- Poignant A.* 1965. Deux nouvelles espèces de foraminifère d'Aquitaine méridionale.— *Rev. micropaleontol.*, v. 8, N 2.
- Poignant A.* 1966. Le néogène de Saint-Paulles-Dax (Landes).— *Proc. III Sess. Comm. Mediterr. Neogene stratigr.* Leiden, E. J. Brill.
- Poignant A.* 1967. Position générique de trois «Nonionidés» du miocène Aquitain.— *Rev. micropaleontol.*, v. 9, N 4.
- Poignant A.* 1968. L'Aquitaine meridionale a L'Oligo-Miocène.— *Ann. Univ. Reims*, v. VI.
- Pomesano Cherchi A.* 1968. Studio biostratigrafico del miocene della Sardegna centro-meridionale (Campidano Marmilla, Orientale Sarcidano).— *Giorn. geol.*, ser. 2, v. XXXV, fasc. III.
- Premoli Silva I.* 1960. Le Buliminidae del Langhiano delle Langhe.— *Riv. ital. paleontol.*, v. LXVI, N 4.
- Reiss Z.* 1957. Notes on Foraminifera from Israel. 6. Stratigraphical distribution of some Mesozoic and Cainozoic Foraminifera from Israel.— *Geol. Surv. Israel, Bull.* 11.
- Reiss Z., Gvirtzmann G.* 1966a. Subsurface Neogene stratigraphy of Israel.— *Proc. III Sess. Comm. Mediterr. Neogene stratigr.*, Leiden, E. J. Brill.

- Reiss Z., Gvirtzmann G. 1966b. *Borelis* from Israel.— *Eclogae geol. helv.*, v. 59, N 1.
- Renz H. 1948. Stratigraphy and fauna of the Agua Salada group, State of Falcón, Venezuela.— *Mem. Geol. Soc. America*, v. 32.
- Reuss A. 1851. Über die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Septarienthone der Umgegend von Berlin.— *Z. Dtsch. geol. Ges.*, Bd. 3.
- Reuss A. 1856. Beiträge zur Charakteristik der Tertiärschichten des nördlichen und mittleren Deutschlands.— *Sitzber. K. Akad. Wiss.*, Wien, Bd. 18.
- Reuss A. 1863. Die Foraminiferen des Septarienthones von Offenbach; die Foraminiferen des Septarienthones von Kreuznach.— *Sitzber. K. Akad. Wiss.*, Wien, Bd. 48.
- Reuss A. 1866. Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthones.— *Denkschr. K. Akad. Wiss.*, Wien, Bd. 25.
- Rey M. 1954. Comparaison des microfaunes du Nummulitique Nord—Marocain et du Nummulitique du Golfe du Mexique et de la Mer des Caraïbes.— *Compt. Rend. XIX Congr. geol. internat.*, fasc. XIX.
- Rey M. 1958. Le genre *Almaena* en Aquitaine occidentale.— *Rev. Micropaléontol.*, v. 1, N 2.
- Roch E. 1950. Histoire stratigraphique du Maroc.— *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc.*, N 80.
- Roda C. 1964. Distribuzione e facies dei sedimenti neogenici nel Bacino—Crotonese.— *Geol. Romana*, v. 3.
- Rossi Ronchetti F. 1955. I foraminiferi del deposito elveziano di Dogliani (Cuneo).— *Riv. ital. paleontol. e stratigr.*, v. 61, N 4.
- Ruggieri G., Sprovieri R. 1964. *Streblus punctato—granosus* (Seg.) del Tortoniano delle Calabria, Neotipo.— *Riv. ital. paleontol. e stratigr.*, v. LXX, N 1.
- Ruscelli M. A. 1952. I foraminiferi del deposito tortoniano de Marentino (Torino).— *Riv. ital. paleontol. e stratigr.*, v. LVIII, N 2.
- Ruscelli M. A. 1953. Microfauna della serie elveziana del Rio Mazzapiedi—Castellania (Tortona—Alessandria).— *Riv. ital. paleontol. e stratigr.*, Mem. VI.
- Ruscelli M. A. 1956. La serie aquitaniano-elveziana del Rio Mainia (Asti).— *Riv. ital. paleontol. e stratigr.*, v. LXII, N 2.
- Rutsch R. E. 1951. Das Typusprofil des Aquitanien.— *Eclogae geol. helv.*, v. XLIV.
- Sadek A. 1969. Contribution to the Miocene stratigraphy of Egypt by means of miogypsinids.— *Proc. III African Micropaleontol. Colloq.*, Cairo.
- Sadek H. 1926. The geography and geology of the district between Gebel Ataqa and El-Bahariya (Gulf of Suez).— *Geol. Surv. Egypt.*, N 120.
- Sadek H. 1959. The Miocene in the Gulf of Suez region (Egypt).— *Ministry Ind., Geol. Surv. and Res. Dept.*, N 118.
- Said R. 1963. Das Miozän der westlichen Küste Agyptens.— *Geol. Jahrb.*, Bd. 80.
- Said R., Basiouni M. 1958. Miocène foraminifera of Gulf of Suez region, Egypt.— *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists*, v. 42, N 8.
- Said R., El-Heiny I. 1967. Planktonic foraminifera from the Miocene rocks of the Gulf of Suez region, Egypt.— *Contribs. Cushman Found. Foramin. Res.*, v. 18, N 1.
- Said R., Metwalli H. 1963. Foraminifera of some Miocene sediments of the Cairo-Suez district.— *J. Geol. UAR*, v. 7, N 1.
- Salvatori U. 1956. I coralli ed i foraminiferi del miocene inferiore di M. Curli (Voghera).— *Riv. ital. paleontol. e stratigr.*, v. LXII, N 2.
- Salvatorini G. 1967. Alcune nuove specie di foraminiferi del miocene superiore della Toscana marittima.— *Atti Soc. tosc. sci. natur.*, A 73, N 2.
- Santini L. 1956. Studio stratigrafico e micropaleontologico delle formazioni marnoso-arenacea della gonfolite di Como.— *Riv. ital. paleontol. e stratigr.*, v. LXII, N 4.
- Selli R. 1957. Sulla transgressione del Miocene nell'Italia meridionale.— *Giorn. geol.*, ser. 2a, v. XXVI.
- Selli R. 1960. Il Messiniano Mayer-Eymar, 1867. Proposta di un neostratotipo.— *Giorn. geol.*, ser. 2, v. 28.
- Selli R. 1964a. El mesinense.— *Inst. «Lucas Mallada»*, Madrid, *Curs y conf.*, N 9.
- Selli R. 1964b. The Mayer—Eymar Messinian, 1967; Proposal for a neostratotipe.— *Rept. Internat. Geol. Congr.*, XXI Sess., pt. XXVIII.
- Selli R. et al. 1967. Excursion Guidebook II of the IV Congress of the Mediterranean Neogene Committee. Bologna.
- Sestini J. 1965. Cenozoic stratigraphy and depositional history of the Red Sea coast, Sudan.— *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists*, v. 49, N 9.
- Sigal J. 1949. Sur quelques foraminifères de L'Aquitainien de environs de Dax.— *Rev. Inst. pétrole, France*, v. 4, N 5.
- Sigal J. 1950. Les genres *Queraltina* et *Almaena* (Foraminifères).— Leur importance stratigraphique et paléontologie.— *Bull. Soc. géol. France*, sér. 5, t. XX.
- Signorini R. 1966. I terreni neogenici del Foglio «Sienna».— *Boll. Soc. geol. ital.*, v. 85.
- Socin C. 1958 (1959). Una proposta per il limite cronologico elveziano-tortoniano.— *Boll. Soc. geol. ital.*, v. LXXVII, fasc. 1.
- Soediono H. 1967. Planctonic Foraminifera from the Velez Rubio region, S. E. Spain.— *Rev. Española Micropaleontol.*, v. 1, N 3.

- Souaya F.* 1961. Contribution to the study of *Miogyopsina* s. l. from Egypt. Part I—III.— Proc. Koninkl. Nederl. Akad. wet., ser. B., v. 64, N 5.
- Souaya F.* 1963a. Micropaleontology of four sections south of Qoseir, Egypt.— *Micropaleontology*, v. 9, N 3.
- Souaya F.* 1963b. On the foraminifera of Gebel Gharra (Cairo-Suez road) and some other Miocene samples.— *J. Paleontol.*, v. 37, N 2.
- Souaya F.* 1965. Miocene foraminifera of the Gulf of Suez region, UAR. Part I— Systematics (Astrorhizoidea — Buliminioidea).— *Micropaleontology*, v. 11, N 3.
- Souaya F.* 1966a. Miocene foraminifera of the Gulf of Suez region, UAR. Part. 2 — Systematics (Ritalioidea).— *Micropaleontology*, v. 12, N 1.
- Souaya F.* 1966b. Miocene foraminifera of the Gulf of Suez region, UAR. Part 3 — Biostratigraphy.— *Micropaleontology*, v. 12, N 2.
- Souaya F.* 1966c. Miocene foraminifera of the Gulf of Suez region, UAR. Part 4 — Paleontology and age.— *Micropaleontology*, v. 12, N 4.
- Sourdillon O.* 1960. Étude micropaléontologique du tertiaire du Forage de Frouas (Landes).— *Rev. Micropaléontol.*, v. 3, N 2.
- Stainforth R.* 1949. Foraminifera in the Upper Tertiary of Egypt.— *J. Paleontol.*, v. 23, N 4.
- Szakai V., Debourle A.* 1957. Foraminifères d'Aquitaine (2^e partie, Peneroplidae a Victoriellidae).— *Mém. Soc. géol. France, nouv. sér.*, t. 36, N 78.
- Szöts E.* 1961. Note sur la position stratigraphique des couches d'Escornebèou (Saubusse près Saint — Géors — de — Maremne, Landes).— *Compt. Rend. Soc. géol. France*, fasc. 8.
- Szöts E.* 1965. Le stratotype de l'Aquitainien (Mayer — Eymar, 1857—1859).— *Bull. Soc. géol. France, sér. 7, t. VII*, N 5.
- Szöts E.* 1968. Les foraminifères planctoniques et la position stratigraphique des affleurements miocène de Saubrigues (Les Landes, France).— *Giorn. geol.*, ser. 2, v. XXXV, fasc. III.
- Szöts E.* 1969. Essai de zonation de l'aquitainien et du burdigalien du Bordelais au moyen des foraminifères planctoniques.— *Proc. I Internat. Conf. Planktonic Microfossils*, v. 1.
- Szöts E., Malmoutier G., Magné J.* 1964. Observations sur la passage oligocène-miocène en Aquitaine et sur les zones de foraminifères planctoniques de l'oligocène.— *Mém. Bur. Rech. géol. et min. France*, N 28, pt. 1.
- Tasman C. E.* 1950. The stratigraphy of the Alexandretta Gulf Basin.— *Rept XVIII Sess. Internat. Geol. Congr.*, pt. VI, Proc. Sect. E, London.
- Tasman M.* 1957. Correlation of Adana wells by means of quantitative analysis of foraminifera.— *Bull. M. T. A. Enstitüsü, Ankara*, N 49.
- Tavani G.* 1955. Studio micropaleontologico delle carote di alcuni sondaggi effettuati nel miocene della Val di Cecina.— *Atti Soc. Toscana sci. natur.*, ser. A, v. 62, fasc. 1.
- Tavani G.* 1958. Osservazioni su alcune specie di Foraminiferi del Miocene superiore.— *Atti Soc. Toscana sci. natur.*, ser. A, v. 65.
- Ternek Z.* 1957. The Lower Miocene (Burdigalian) formations of the Adana Basin, their relation with other formations and oil possibilities.— *Bull. M. T. A. Enstitüsü, Ankara*, N 49.
- Ternek Z.* 1958. Geological study and oil possibilities of the Bucu — Kilbash (Adana) region.— *Bull. Geol. Soc. Turkey*, v. VI, N 2.
- Thomas A.* 1950. The Asmari Limestone of South-Western Iran.— *Rept XVIII Sess. Internat. Geol. Congr.*, pt VI, Proc. Sect. E, London.
- Ungaro S.* 1966. Prima segnalazione del miocene superiore nella penisola Salentina.— *Mem. Museo civ. stor. natur. Verona*, v. 14.
- Vautrin H.* 1933. Le miocène de la région cotière d'Alexandrette.— *Notes et Mém. Haute-Comm. Républ. Franç., Syrie — Liban*, t. 1, pt 2.
- Vervloet C. C.* 1966. Stratigraphical and micropaleontological data on the Tertiary of Southern Piemont (Northern Italy). Utrecht, Schotanus et Jens.
- Vezzani L.* 1966a. La sezione tortoniana di Perosa sul fiume Sinni presso Episcopia (Pozzenza).— *Geol. Romana*, v. 5.
- Vezzani L.* 1966b. La sezione stratigrafica di Caliendo ner pliocene medioinferiore della Val d'Agri (Lucania).— *Riv. ital. Paleontol.*, v. 72, N 1.
- Vigneaux M., Magné A., Veillon M., Moyes J.* 1954. Aquitainien et Burdigalien.— *C. r. Acad. sci France*, t. 239, N 14.
- Viotti C., Mansour A.* 1969. Tertiary planktonic foraminiferal zonation from the Nile delta, Egypt, UAR.— *Proc. III African Micropaleontol. Colloq.*, Cairo.
- Wasfi S. M.* 1969. Miocene planktonic foraminiferal zones from the Gulf of Suez, Egypt.— *Proc. III African Micropaleontol. Colloq.*, Cairo.
- Wezel F. C.* 1965. Geologia della tavoletta Mirabella Imbaccari.— *Boll. Soc. geol. ital.*, v. LXXXIV, N 7.
- Wezel F. C.* 1966a. Descrizione neotipica di foraminiferi dell'argille Subetnee illustrati da Seguenza: introduzione metodologica e studio di *Bolivina* (*Bolivina*) *alata*.— *Geol. Romana*, v. V.

- Wezel F. C. 1966b. «*Globorotalia*» *acrostoma*, nuova specie dell'oligo-miocene italiano.— Riv. ital. paleontol., v. 72, N 4.
- Wezel F. C. 1966c. La «Genozona a *Globorotalio foehsi*» nel flysch esterno della Lucania.— Riv. ital. paleontol., v. 72, N 4.
- Wezel F. C. 1966d. La sezione tipo del Flysch Numidico: stratigrafia preliminare della parte sottostante al Complesso Panormide (Membro di Portella Colla).— Atti Accad. Gioenia sci. natur. Catania, ser. Sesta, v. XVIII.
- Zinoni A. 1951. L'oligocene e il miocene dei dintorni di Minerba (Lago di Garda) — Riv. ital. paleontol. e stratigr., v. 57, N 1.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Стратиграфия миоценовых отложений Средиземноморья	10
Восточное Средиземноморье	11
Турция	11
Кипр	14
Сирия	16
Подстилающие отложения (верхний олигоцен)	19
Миоцен	34
Аквитанский ярус	34
Бурдигальский ярус	44
Нижняя часть среднего миоцена («гельветский» ярус)	55
Тортонский ярус	68
Мессинский ярус	72
Покрывающие отложения (нижний плиоцен)	75
Основные черты биостратиграфии миоценовых отложений Сирии	76
Ливан, Иордания	83
Израиль	84
Арабская Республика Египет (северо-восточная часть)	88
Судан (побережье Красного моря)	100
Северное Средиземноморье	104
Южная Франция	104
Северная Италия	119
Средняя и Южная Италия	150
Остров Сицилия	166
Остров Сардиния	175
Мальта	177
Югославия	177
Албания	177
Греция	180
Балеарские острова	187
Юго-восточная Испания	192
Южное Средиземноморье	199
Марокко	199
Алжир	204
Тунис	215
Ливия	216
Арабская Республика Египет (Западная пустыня)	217
Литература	225

CONTENTS

Introduction	5
Stratigraphy of Miocene deposits of the Mediterranean	10
Eastern Mediterranean	11
Turkey	11
Cyprus	14
Syria	16
Underlying deposits (Upper Oligocene)	19
Miocene	34
Aquitanian stage	34
Burdigalian stage	44
Lower part of Middle Miocene («Helvetian» stage)	55
Tortonian stage	68
Messinian stage	72
Overlying deposits (Lower Pliocene)	75
The main features of the biostratigraphy of the Miocene deposits of Syria	76
Liban, Jordan	83
Israel	84
Arabian Republic Egypt (north-eastern part)	88
Sudan (the Red sea coast)	100
Northern Mediterranean	104
Southern France	104
Northern Italy	119
Central and Southern Italy	150
Island Sicilia	166
Island Sardegna	175
Malta	177
Yugoslavia	177
Albania	177
Greece	180
Balearic Islands	187
South-eastern Spain	192
Southern Mediterranean	199
Morocco	199
Algeria	204
Tunisia	215
Lybia	216
Arabian Republic Egypt (The Western desert)	217
Bibliography	225

Валерий Аркадьевич Крашенинников

**Стратиграфия миоценовых
отложений Средиземноморья
по фораминиферам**

(Труды ГИН, вып. 220)

*Утверждено к печати
ордена Трудового Красного Знамени
Геологическим институтом АН СССР*

Редактор *И. М. Ерофеева*
Художник *В. Г. Виноградов*
Технический редактор *О. М. Гуськова*

Сдано в набор 27/VII 1971 г.
Подписано к печати 21/IX 1971 г.
Формат 70×108¹/₁₆. Усл. печ. л. 23,8+2 вкл.
Уч.-изд. л. 20,9+0,2=21,1. Т-14160.
Тираж 850 экз.
Тип. зак. 4693. Бумага № 2.

Цена 2 р. 46 к.

Издательство «Наука».
Москва К-62, Подсосенский пер., 21
2-я типография издательства «Наука».
Москва Г-99, Шубинский пер., 10

