

К.И.КУЗНЕЦОВА



СТРАТИГРАФИЯ  
И ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ  
ПОЗДНЕЙ ЮРЫ  
БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА  
ПО ФОРАМИНИФЕРАМ



ИЗДАТЕЛЬСТВО · НАУКА ·

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ОРДENA ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

К. И. КУЗНЕЦОВА

СТРАТИГРАФИЯ  
И ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ  
ПОЗДНЕЙ ЮРЫ  
БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА  
ПО ФОРАМИНИФЕРАМ

*Труды, вып. 332*



---

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
МОСКВА  
1979

Academy of Sciences of the USSR  
Order of the Red Banner of Labour Geological Institute

K.I. Kuznetsova

LATE JURASSIC STRATIGRAPHY  
AND PALEOBIOGEOGRAPHY OF THE BOREAL  
BELT BY MEANS OF FORAMINIFERS

*Transactions, vol. 332*

---

Стратиграфия и палеобиогеография южной зоны Бореального пояса по фораминиферам. Кузнецова К.И. Труды ГИН, вып. 332. М., "Наука", 1979.

На основании изучения фораминифер из кимериджских и волжских отложений Бореального пояса дано детальное стратиграфическое расчленение образований этого возраста. Приведено описание стратотипического разреза кимериджского яруса в Англии и дано его сопоставление с одновозрастными образованиями других регионов Бореального пояса. Выявлено значительное сокращение границ зональных подразделений, установленных по аммонитам и фораминиферам. При этом объем фораминиферовых зон в ряде случаев значительно больше, чем аммонитовых. На основании изучения южных ареалов бентосных фораминифер выделены основные фаунистические группировки и показано их распределение во времени и пространстве в пределах Бореального пояса. Сравнение с бентосными фаунами простейших, развитых в палеобиокорах юга Бореального пояса, позволило установить биполярное развитие этих сообществ в палеобиокорах время.

Табл. 5. Ил. 33. Блбд. 312 кнз.

Редакционная коллегия:

академик А.В. Пейве (главный редактор),  
В.Г. Гербова, В.А. Крашениников, П.П. Тимофеев

Ответственный редактор

В.А. Крашениников

Editorial board:

Academician A.V. Peive (Editor-in-Chief),  
V.G. Gerbova, V.A. Krazeninikov, P.P. Timofeev

Responsible editor

V.A. Krazeninikov

## ВВЕДЕНИЕ

Проблемы стратиграфии, эволюции органического мира и развития Земли на протяжении мезозойской эры многогранны и имеют много аспектов изучения, каждый из которых мог бы явиться темой самостоятельного исследования. Поэтому перед автором данной работы как микропалеонтологом стояла задача выбрать те вопросы, которые могли бы с наибольшей полнотой быть решены путем исследования фораминифер, изучения темпов их эволюции, путей миграции, выяснения степени их зависимости от фациальных условий и – как итог всего этого – использования их для разработки зональной стратиграфии.

Существенным был выбор наиболее важных и дискуссионных стратиграфических рубежей мезозоя, моментов наиболее коренной перестройки органического мира, завершения развития одних и начала формирования других групп фауны. В этом смысле конец юрского периода крайне сложный и в известной мере поворотный этап мезозойской истории Земли: будущие меловые фауны еще только начинали формироваться, а богатейшие юрские сообщества морских организмов вступили в заключительную стадию своего развития. Конец юрского периода характеризовался высокой биogeографической дифференциацией морских бассейнов – явлением, не отмеченным ни в предыдущие этапы юрского периода, ни в последующем меловом периоде. Фаунистические сообщества, населявшие акватории этого времени, были богаты и разнообразны по своему составу, но особым обилием характеризовались фауны Бореального пояса, охватывающего Арктическую и Бореально-Атлантическую палеозоогеографические области.

Таким образом, моменты геологической истории и области, дающие наиболее ценный материал для исследований, были определены самой спецификой геологического развития Земли.

Перед автором стояли вполне конкретные вопросы, решение которых могло быть достигнуто путем изучения фораминифер. Основными из них были следующие: 1) методы стратиграфического расчленения верхнеюрских отложений по бентосным фораминиферам; 2) возможность широких корреляций этих осадков по бентосным фораминиферам; 3) анализ стратиграфических границ, установленных по аммонитам, и выяснение масштаба изменений микрофауны на границах разных стратонов; 4) изучение эволюции фораминифер в позднеюрское время на основе исследования конкретных филогенезов основных групп; 5) разработка зональной стратиграфии кимериджских и волжских отложений Бореального пояса по бентосным фораминиферам; 6) выяснение основных особенностей палеозоогеографии позднеюрского времени по фораминиферам.

Естественно, что в основе изучения перечисленных вопросов должно было лежать монографическое исследование фораминифер. Эта работа была выполнена автором совместно с Л.Г. Даин [Даин, Кузнецова, 1976] и включала описание основных компонентов сообществ фораминифер кимериджского и волжского веков.

Вопросы морфологии и систематики юрских фораминифер не составляют самостоятельного раздела в предлагаемой работе. Им были посвящены ряд предыдущих работ автора, а также работы коллектива микропалеонтологов под

руководством А.А. Герке, изучавших систематику важнейших групп фораминифер и, в первую очередь, нодозариид.

Материал, положенный в основу стратиграфических исследований, был собран автором на протяжении 16 лет во время полевых исследований на Русской равнине, в Польше, Англии и Франции, а также любезно предоставлен автору его коллегами – микропалеонтологами. Помимо возможности лично изучить и собрать детальный материал из стратотипических разрезов кимериджа, портланда и пурбека в Англии, титона и берриаса во Франции, автор имел случай ознакомиться с коллекциями фораминифер Ф.Чепмэна, А.Ллойда, Адамса и других микропалеонтологов в Британском музее Естественной истории в Лондоне, Оксфорде и Кембридже и с коллекциями А.Орбини в музеях Франции. Это дало возможность с большей надежностью проводить сравнительное изучение фораминифер разных возрастов и разных палеоакваторий.

Изучение юрских разрезов Русской платформы, в особенности стратотипического разреза волжского яруса в Поволжье, а также стратотипа кимериджа в Англии проводилось автором совместно с Н.П. Михайловым, что обеспечило возможность точной привязки микрофаунистических комплексов к аммонитовым зонам. Это дало надежную основу не только для дробного расчленения разрезов, но и для увязки зональных шкал, разработанных по аммонитам и фораминиферам.

Автор пользуется случаем выразить глубокую признательность Н.П. Михайлову и П.А. Герасимову, с которыми ему посчастливилось совместно изучать важнейшие разрезы кимериджских и волжских отложений Европейской части СССР, коллегам-микропалеонтологам и, в первую очередь, Л.Г. Даин, чьи советы и опыт при изучении фораминифер автор считает для себя чрезвычайно цennыми, А.А. Герке – руководителю коллективных исследований по морфологии и систематике фораминифер, чья помощь, неизменно доброжелательная критика и указания сыграли важнейшую роль в формировании представлений автора.

Автор глубоко благодарен Д.М. Раузер-Черноусовой и В.В. Меннеру, научные взгляды которых оказали влияние на основные положения,ываемые в настоящей работе.

Свою искреннюю признательность за помощь и советы автор приносит Н.И. Шульгиной, Г.Я. Крымгольшу, А.Ю. Розанову, В.Н. Саксу, М.С. Месежниковой, В.А. Басову, А.Л. Цагарели, В.А. Крашенинникову, М.А. Пергаменту, а также всем, с кем вместе довелось работать на разрезах, просматривать микрофауну, обсуждать сложные и спорные вопросы стратиграфии, систематики и эволюции фораминифер, всем, у кого автор учился, чью поддержку ощущал в своей работе, чьей помощи обязан ее завершением.

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ КИМЕРИДЖСКИХ И ВОЛЖСКИХ ФОРАМИНИФЕР БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА

Развитие представлений о стратиграфии юры имеет длительную историю, берущую начало в первой половине прошлого столетия, когда А.Броньяром [Bronniart, 1829] была впервые установлена юрская система в Юрских горах Швейцарии.

История изучения юрской стратиграфии прошла различные по своему значению и временной протяженности этапы, но ряд вопросов с тех давних пор до наших дней не утратил своей актуальности. К числу таких проблем принадлежит проблема верхнего яруса юрской системы и границы юры и мела.

В 1849 г. А.Орбигни [d'Orbigny] были выделены кимериджский и портландский ярусы, стратотипами которых были указаны разрезы, находящиеся в Дорсете на юге Англии. Выделение этих ярусов и их подразделение на зоны в середине прошлого века заложило ту стратиграфическую основу, которая более поздними исследователями лишь дополнялась и детализировалась, но не изменилась коренным образом.

Причина такого "благополучия" стратиграфии юрской системы обусловлена тем, что она основывалась на изучении эволюции такой ортостратиграфической группы ископаемых организмов, как аммониоиды. Быстрое изменение во времени, относительно малая фациальная зависимость, широчайшее пространственное распространение в юрских акваториях аммонитов обеспечили возможность разработки детальной стратиграфии отложений этого возраста и их глобальной корреляции.

Параллельно с изучением головоногих моллюсков исследовались и другие группы ископаемой фауны, среди которых со временем все большее значение приобретали фораминиферы.

Не останавливаясь подробно на обзоре развития представлений о стратиграфии верхней юры по аммонитам и другим группам ископаемых, чему уделено достаточно внимания в предшествующих работах [Михайлов, 1957, 1961, 1962; Герасимов, Михайлов, 1966, Кузнецова, 1965; Сазонова, Сазонов, 1967; Граница юры и мела..., 1972; Шульгина, 1974; и др.], рассмотрим некоторые исторические аспекты микропалеонтологических исследований верхнеюрских отложений Бореального пояса и их развитие во времени.

В микропалеонтологических исследованиях поздней юры можно наметить три основные направления, определившие состояние этих исследований и их уровень в настоящее время.

1. Изучение стратиграфического распределения фораминифер в разрезах верхней юры и выяснение возможности использования этих ископаемых для детальной стратиграфии и корреляции. Это биостратиграфическое направление в микропалеонтологии, естественно, должно было базироваться на монографическом исследовании фораминифер, изучении и описании отдельных видов и характерных видовых комплексов.

2. Изучение систематики, морфологии и филогении кимериджских и волжских фораминифер. Развитие этого направления было продиктовано насущной необходимостью уточнения объема и унификации понимания основных таксонов (преимущественно родового и видового ранга), оценки систематического зна-

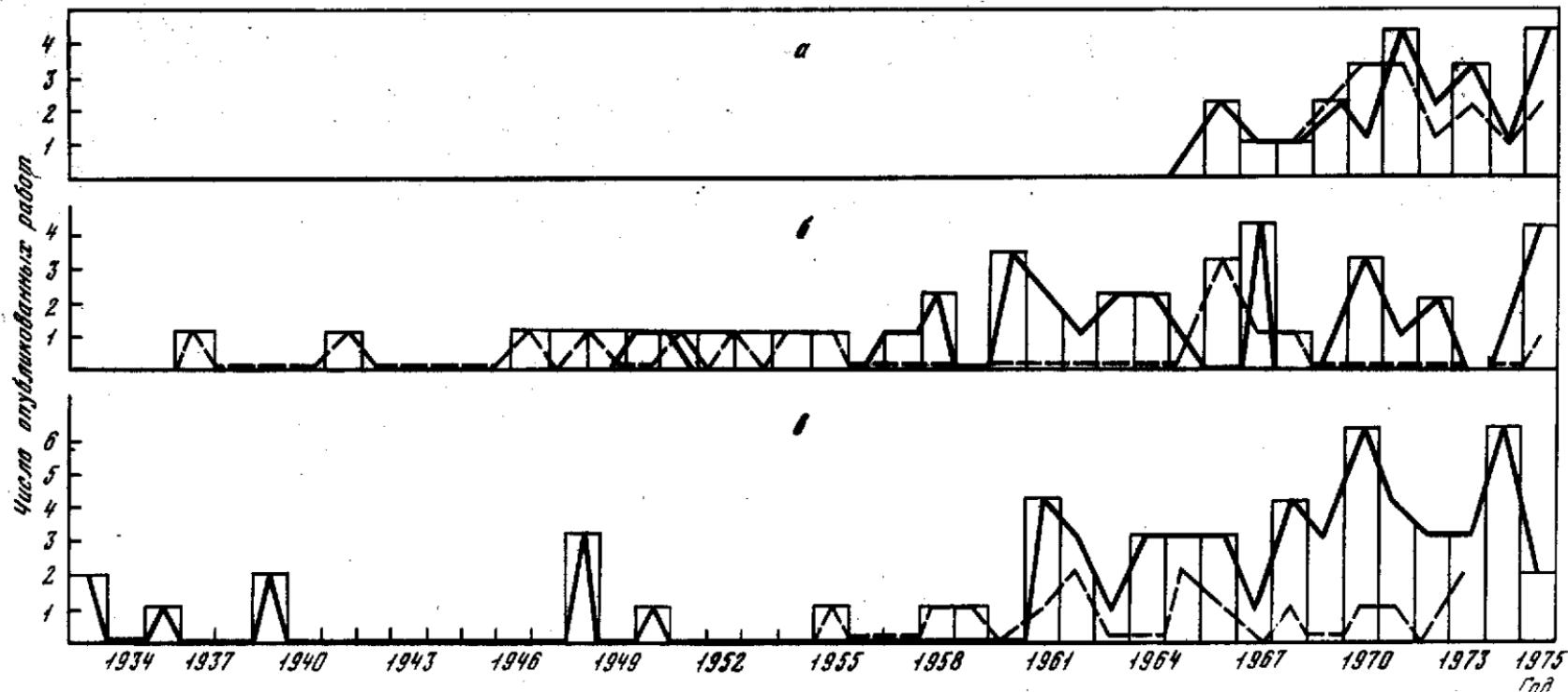


Рис. 1. Диаграмма, показывающая развитие исследований фораминифер кимериджского и волжского ярусов Бореального пояса

а - палеогеография и экология фораминифер; б - мор-

фология, систематика и филогения фораминифер; в - биостратиграфия поздней юры по фораминиферам; сплошной линией показаны работы советских исследователей, пунктирной - иностранных

чения морфологических признаков раковин, выяснения их онтогенетических изменений, морфологических особенностей чередования поколений и – как итог всего этого – выяснения их эволюции и филогении.

3. Изучение экологии и палеозоогеографии кимериджских и волжских фораминифер. Исследование особенностей обитания и расселения юрских представителей простейших имело особенно большое значение, если учесть, что давящее большинство их представлено бентосными формами, непосредственно связанными с фаунами.

На рис. 1 приведена диаграмма, показывающая развитие исследований по назанным направлениям, выраженное в числе опубликованных работ.

Остановимся кратко на анализе истории исследования юрских фораминифер.

### Фораминиферы и биостратиграфия

Первоначально работы, посвященные изучению фораминифер, носили чисто описательный характер без конкретных стратиграфических выводов. Более того, подчас в них не было достаточно точной стратиграфической привязки описанных форм к разрезу, но именно этому периоду мы обязаны появлением ценнейших монографий А. Орбigny [d'Orbigny, 1842–1849], С. Швагера [Schwager, 1865], Ф. Чарпмена [Chapman, 1894, 1903], Т. Висневского [Wisniowski, 1890], А. Рейсса [Reuss, 1861, 1863] и др. Большинство этих работ, правда, было посвящено изучению либо более древних (кальцевой–оксфордских), либо более молодых (неокомских) фораминифер, в то время как кимериджские и волжские (портландские) фораминиферы длительное время оставались вне внимания микропалеонтологов. Это в известной мере парадоксальное "запаздывание" микропалеонтологических исследований конца юры продолжалось длительное время, что особенно удивительно, если учесть, что именно в Западной Европе, области наиболее хорошо изученной в геологическом отношении, были установлены прекрасные и легко доступные стратотипы кимериджского и портландского ярусов, а в Восточной Европе – стратотип волжского яруса.

Первые сведения о фораминиферах волжского яруса Европейской части СССР относятся к 30-м годам нашего века, когда В. П. Казанцевым [1934] была опубликована работа, посвященная юрским фораминиферам Эмбенской области. В этой работе описаны 43 вида фораминифер, к сожалению, не всегда четко привязанные к определенным стратиграфическим уровням, поскольку основой для их изучения служил херновый материал, не датированный в большинстве случаев по аммонитам. Спустя два года В. П. Казанцевым [1936] была опубликована следующая работа с описанием юрских и неокомских фораминифер Эмбенской области. И хотя стратиграфическое положение 28 приведенных в этой работе видов не всегда удается точно установить, однако их изображения и описания позволяют составить определенное представление о комплексах волжско–неокомских фораминифер этого региона. Ряд видов, описанных В. П. Казанцевым, как показали дальнейшие исследования, относятся к формам с узким стратиграфическим распространением и широким географическим ареалом, что позволяет использовать их в качестве видовых индексов соответствующих микрофаунистических зон (*Marginulinita kashachstanica* (Kasanz.)) либо в число характерных форм в видовых комплексах (*Lenticulina dofleini* (Kasanz.)) и др.

К этим же годам относится работа Л. Г. Дайн [1934] по месторождению Джаксы–бай Темирского района, где впервые дается описание видов (*Tristix temirica* (Dain), *Eoguttulina pseudocruciata* Dain, *Spirofrondicularia rhabdogonioides* (Chapman)), характерных для определенных аммонитовых зон, в частности для зоны *Virgatites virgatus*.

Наиболее полной монографией, посвященной изучению кимериджских и волжских фораминифер из стратотипа волжского яруса и близких разрезов стратотипической области, является работа Е. В. Мятлук [1939а], которая заложила основы детального стратиграфического подразделения этих отложений по фораминиферам. Монографическое описание важнейших видов и детальный ана-

лиза стратиграфического положения видовых комплексов определили ценность этой работы, не утратившей своего значения в течение более чем 30 лет.

Е.В. Мятлюк описала 40 наиболее характерных видов, из которых больше половины (23) относятся к волжскому ярусу и четыре вида характеризуют отложения кимериджа. Ряд видов имеет важнейшее значение для стратиграфии рассматриваемых отложений и используется в настоящее время для их зонального подразделения. Многие виды вошли в состав характерных зональных комплексов и прослеживаются далеко за пределами Русской платформы, являясь основой для корреляции этих образований с отложениями Западной Европы и севера Сибири. Таковы, например, *Lenticulina ponderosa* Mjatluk, *L. biexcavata* (Mjatl.), *L. kaschprica* (Mjatl.), *Astacolus aquilonicus* (Mjatl.), *Marginulina formosa* Mjatl. и многие др.

Особое место в развитии представлений о стратиграфии и фораминиферах поздней юры занимает монография А.В. Фурсенко и Е.Н. Поленовой [1950], которую по праву можно считать основополагающей. Достаточно сказать, что из 49 видов и 5 разновидностей волжских фораминифер, описанных в указанной работе, 22 вида и все разновидности были описаны впервые. Эта работа с момента ее опубликования используется всеми микропалеонтологами, изучающими бореальные волжские фораминиферы у нас и за рубежом.

К этим же годам относятся исследования кимеридж-волжских фораминифер Поволжья, начатые еще в годы Великой Отечественной войны и связанные в то время с непосредственными запросами практической геологии. Выходят в свет работы Л.Г. Даин [1948, 1961], Е.В. Быковой [1948], несколько позже – Т.Н. Хабаровой [1959, 1969]. Эти работы содержат описания наиболее характерных видов и в них приведены сведения о стратиграфическом распространении фораминифер. Обобщение указанных исследований нашло свое выражение в создании "Атласа мезозойской фауны и спорово-пыльцевых комплексов Нижнего Поволжья и сопредельных областей" [1967], опубликованного под редакцией В.Г. Камышевой-Елшатьевской.

Изучение арктических районов СССР в связи с выяснением перспектив нефтегазоносности юрских и неокомских толщ было начато в конце 30-х годов Е.В. Мятлюк [1939б], впервые описавшей ряд характерных видов фораминифер Хатангской впадины.

Прошло около 30 лет, прежде чем изучение фораминифер Советского сектора Арктики получило дальнейшее развитие и было продолжено работами Н.В. Шаровской [1961, 1966, 1968], В.А. Басова [1968; Басов и др., 1965, 1970], Е.Ф. Ивановой [1967, 1968, 1970а, б, 1972, 1973].

Этому периоду предшествовало накопление огромного фактического материала по фораминиферам севера Сибири и арктических островов, а также Западно-Сибирской низменности. Большая часть изучавшихся в те годы материалов была подготовлена в виде фондовых отчетов и рукописей, публикация которых была очень ограничена. Обработка и пересмотр обширных коллекций микрофауны в последующие годы и подготовка их к опубликованию потребовали объединения микропалеонтологов в крупные творческие коллективы, в ряде случаев независящие от ведомственной принадлежности исследователей.

С начала 60-х годов наступает новый этап в развитии микропалеонтологических исследований Советской Арктики и Западной Сибири. Изучаются фораминиферы Приполярного Урала [Романова, 1964], Западно-Сибирской низменности [Комиссаренко, Левина, 1968; Козырева, 1957; Комиссаренко и др., 1970].

Большой коллектив микропалеонтологов: С.П. Булыникова, В.Ф. Козырева, В.К. Комиссаренко, В.И. Левина, К.Е. Тылкина – объединился под руководством Л.Г. Даин для изучения позднеюрских фораминифер Западно-Сибирской низменности.

В итоге обобщения этих материалов под руководством и редакцией Л.Г. Даин была создана коллективная монография "Фораминиферы верхнеюрских отложений Западной Сибири" [Булыникова и др., 1972].

В этой сводной работе даны описания 92 видов фораминифер, из которых 85 установлены впервые. Кроме того, приводятся сведения о стратиграфическом распределении видов в разрезах, устанавливаются зоны и слои с характерными орнитоценозами фораминифер и биозоны основных видов. Особого внимания заслуживают палеобиогеографические разделы работы, а также вопросы филогенетических связей ряда групп фораминифер.

Упомянутая работа с полной очевидностью показывает, насколько актуальны и необходимы были такие исследования как для практических запросов нефтяной геологии, так и для общих вопросов познания особенностей юрского периода.

Другая группа, руководимая В.Н. Саксом, объединяла биостратиграфов, занимающихся изучением различных групп ископаемой фауны, в том числе и фораминифер северных районов Сибири. Результаты творческого содружества палеонтологов, стратиграфов, литологов и других специалистов нашли свое выражение в ряде работ [Сакс и др., 1963, 1965; Басов и др., 1965, 1970], из которых наиболее крупным обобщающим исследованием является опубликованная в 1972 г. под редакцией В.Н. Сакса монография "Граница юры и мела и берриасский ярус в Бореальном поясе".

По широте поставленных вопросов и охвату материала эта работа представляет качественно новый этап в изучении позднеюрских и пограничных с ними меловых фаун Северного полушария.

Параллельно с указанными работами продолжали и получили дальнейшее развитие исследования микрофауны восточного сектора Арктики [Шаровская, 1961, 1966, 1968; Шаровская, Басов, 1961]. В 1964 г. была закончена крупная сводка по стратиграфии верхнеюрских отложений и корреляции разрезов центрального сектора Советской Арктики, проведенная А.А. Герже и Н.В. Шаровской и, к сожалению, не опубликованная до настоящего времени.

Одновременно с исследованием позднеюрских фораминифер Сибири развиваются работы в Европейской части СССР, в частности в пределах Поволжско-стратотипической области волжского яруса.

Проблема верхнего яруса юрской системы, его объема, границ и возможно детального расчленения продолжала быть в 60-х годах в центре внимания советских и зарубежных стратиграфов.

Неоднократно эти вопросы обсуждались на международных коллоквиумах и симпозиумах и, естественно, одним из важнейших этапов решения этой проблемы должно было явиться изучение всех групп ископаемых организмов волжского века, в том числе и фораминифер. Несмотря на то, что к этому времени был уже опубликован ряд микропалеонтологических работ, посвященных кимериджским и волжским фораминиферам [Уманская, 1965; Кузнецова, Уманская, 1970; Дани, 1970; Хабарова, 1959; Кузнецова, 1960а, б, 1961а, 1962а, б, 1965; Преображенская, 1966], эта группа организмов во всем ее многообразии была изучена совершенно недостаточно. Попытка подразделить волжские отложения на слои с характерными комплексами фораминифер и провести их корреляцию с одновозрастными отложениями Англии относится к 1969 г., когда на основе сравнительного изучения английских и восточноевропейских разрезов была опубликована работа автора [Кузнецова, 1969]. Впоследствии изучение всех основных групп фораминифер позволило установить уже не слои, а зоны по фораминиферам и наметить их корреляцию с другими районами СССР [Дани, Кузнецова, 1971].

Наряду с общими проблемами стратиграфии юры важнейшую роль в развитии микропалеонтологических исследований сыграли практические запросы нефтяной геологии. Развитие поисковых и разведочных работ на севере Русской платформы и расширение бурения в Тимано-Уральской области способствовали накоплению большого фактического материала, на обработку которого было направлено внимание стратиграфов ВНИГРИ под руководством М.С. Месежникова. В начале 70-х годов были опубликованы первые результаты этих исследований [Месежников и др., 1970, 1973]. Детальное изучение фораминифер кимериджского и волжского ярусов севера Русской платформы нашло свое от-

ражение в работах С.П. Яковлевой [1974, 1976а, б; Яковлева, Кравец, 1974], выявившей наиболее характерные виды фораминифер и показавшей их четкую стратиграфическую приуроченность к аммонитовым зонам.

Таким образом, кимериджские и волжские фораминиферы большей части Русской платформы, включая и ее северные окраины, были изучены и продолжают изучаться микропалеонтологами [Решения..., 1955, 1962]. Однако наиболее южные территории – Украина, Днепровско-Донецкая впадина, а также северо-западные районы (Прибалтика) длительное время оставались недостаточно исследованными. В то же время оба указанных региона представляют исключительный интерес, так как изучение кимериджских и волжских фораминифер создает основу для корреляции этих отложений, с одной стороны, с Западной и Центральной Европой, с другой стороны (Днепровско-Донецкая впадина) – с южным обрамлением Русской платформы и, в первую очередь, с тионскими отложениями Крыма.

Работы О.К. Каптаренко-Черноусовой [1958, 1960], Дж.Кешмэна, К.Гла-  
жевского [Cushman, Glazewski, 1949], К.И. Кузнецовой, А.Т. Приладных  
[1964] и главным образом исследования Д.М. Пятковой [1970, 1972,  
1973, 1974а, б, 1975] в значительной мере восполнили пробел в наших зна-  
ниях о позднеюрских фораминиферах юга Русской платформы. Если до сере-  
дины 60-х годов присутствие морских отложений этого возраста считалось  
сомнительным и даже полностью отрицалось, то исследования указанных ав-  
торов и особенно Д.М. Пятковой позволили не только достоверно подтвердить  
присутствие верхней юры, но и дать подробную микропалеонтологическую ха-  
рактеристику этих образований [Обоснование..., 1975]. Более того, Д.М. Пят-  
ковой установлены различные по своему составу волжские сообщества фор-  
аминифер: бореального типа в северо-западной и тетического – в централь-  
ной части Днепровско-Донецкой впадины.

Значение этих наблюдений трудно переоценить, так как присутствие двух  
типов микрофаунистических сообществ в смежных районах Днепровско-Донец-  
кой впадины создает предпосылки для корреляции их как с бореальными, так  
и с тетическими фаунами, развитыми в титоне Крыма. Изложенные факты под-  
робно разобраны в коллекционной работе "Обоснование стратиграфических под-  
разделений мезо-кайнозоя Украины по микрофaуне", опубликованной в 1975 г.

Что касается кимериджских и волжских фораминифер Прибалтики, то за по-  
следние годы они установлены А.А. Григялисом [Григялис, Ротките, 1971]  
вначале в морских кимериджских, а позднее и в волжских отложениях, вскры-  
тых скважинами. По своему составу они тяготеют к Русской платформе боль-  
ше, чем к Западной Европе (Польша, Англия).

Попытка сравнить состав, стратиграфическое и пространственное распре-  
деление кимериджских фораминифер Русской платформы и Польши относится к  
концу 60-х годов, когда В.Белецкой и автором [Белецкая, Кузнецова, 1969]  
было впервые проведено совместное сравнительное изучение этих фаун со-  
предельных территорий Польши и СССР. Проделанная работа позволила вы-  
явить большое сходство систематического состава среднерусских и польских  
фораминифер, наметить пути их миграции и установить моменты наиболее су-  
щественных преобразований этой фауны на протяжении кимериджского времени.

Территория Центральной и Северной Польши представляет особый интерес  
для изучения позднеюрских морских бассейнов и обитавших в них фаун. Этот  
регион лежит на стыке двух палеоэкологических провинций Бореально-Ат-  
лантической области – Портландской и Волжской. Верхнеюрские отложения  
пользуются здесь широким распространением, а если учесть, что по своему  
типу и фаунистической характеристике они резко отличаются в Северной и  
Центральной Польше, входящей в состав Портландской провинции, и в ее юж-  
ном обрамлении – Польских Карпатах (область Парететиса), то станет понятным  
то большое внимание, которое уделяется польскими стратиграфами их изучению.

По кимериджским и волжским (ранее называвшимся в Польше бононскими)  
фораминиферам польскими микропалеонтологами обработан огромный материал  
(как из естественных выходов, так и из скважин). Монография В.Белецкой и

С. Пожарского [Bielecka, Pozaryskii, 1954] содержит описания и изображения более чем 100 видов фораминифер, таблицы их стратиграфического расположения и сведения о географическом распространении. Исследования 60-х годов дополнили и отчасти уточнили данные, приведенные в предшествующей работе. Изучение кимериджских и волжских фораминифер и остракод (последние играют важнейшую роль для стратиграфии наиболее молодых отложений волжского яруса и главным образом пурбека) связано в основном с именами Белецкой [Bielecka, 1961, 1975; Dabrowska, Bielecka, 1962], О. Стык [Bielecka, Styk, 1963a, b, 1966, 1968], Я. Гарбовской [Garbowska, 1970] и Я. Штейн [Bielecka, Sztain, 1966]. В работах этих исследователей приводятся послойные описания разрезов и описания важнейших видов фораминифер, указаны наиболее характерные формы и приведены сведения по палеоэкологии остракод и фораминифер. Все это позволяет составить представление о развитии микрофaуны и ее значении для стратиграфии и палеогeографии Польши. Практикуя в своих исследованиях совместные работы специалистов по разным группам ископаемых (преимущественно по фораминиферам и по аммонитам), польские микропалеонтологи достигают большой детальности при описании разрезов и надежности в своих стратиграфических выводах. Что же касается вопросов корреляции по фораминиферам поздней юры Польши с Западной Европой и Русской платформой, то они, к сожалению, в меньшей мере затрагиваются польскими микропалеонтологами.

Ни в одной другой стране Европейского континента бореальные кимериджские и волжские отложения не пользуются таким широким развитием, как в Польше. Более того, в большинстве европейских стран они отсутствуют полностью. Этим объясняется то, что мы знаем лишь немного работ, посвященных изучению фораминифер этого возраста за пределами Польши, в частности в ФРГ, Дании, Швеции.

В этом отношении очень интересны исследования микропалеонтолога из ФРГ И. Грайссса [Groiss, 1963, 1967, 1970a, b], где приводятся описания и изображения кимериджских и титонских (не волжских!) фораминифер и показывается их распространение в разрезах указанных ярусов. Отложения этого возраста, развитые в южной части ФРГ, имеют смешанную по своему составу фауну фораминифер, включающую как бореальные, так и тетические элементы. И. Грайссом определены формы, описанные из типичных бореальных волжских и кимериджских отложений советскими микропалеонтологами, и надо признать, что приводимые им изображения не дают оснований для сомнения в сходстве этих форм.

Наличие бореальных комплексов фораминифер в ФРГ создает предпосылки для сопоставления бореальных и тетических верхнекорских осадков по этой группе ископаемых (задача, которая, как уже говорилось, считалась до последнего времени трудноразрешимой).

Заслуживает внимания тот факт, что за последние годы западноевропейские стратиграфы все больше и чаще используют работы советских микропалеонтологов. Этому, несомненно, способствует, помимо более оживленного обмена научной литературой, также проведение международных совещаний с осмотром типовых разрезов, отбором образцов на микрофaуну и последующим сравнительным изучением коллекций. В опубликованной в Дании работе И. Банг [Bang, 1973] о биостратиграфии юрских отложений ска Невминг по фораминиферам подчеркивается, что появление вида *Panularia mariae* K. Kuzn., характерного для нижней части волжского яруса Русской платформы, впервые позволило наметить присутствие указанных образований в ранее нерасчлененных юрских толщах Дании.

Особенно большое значение имело сравнительное изучение стратотипов кимериджского и портландского ярусов Англии и волжского яруса в СССР.

В 1966 г. советские стратиграфы посетили Южную Англию, осмотрели стратотипические разрезы кимериджа, портланда и пурбека и собрали образцы пород и коллекцию микрофaуны. В 1967 г. Международный симпозиум по верхней юре, организованный в СССР, позволил ознакомить зарубежных специа-

Таблица 1

Сопоставление датировок стратиграфических подразделений (зон и слоев) Бореально-Атлантической и Арктической с микрофауной, выделенных в киммериджских и волжских отложениях южных географических областей

Ярус	Подярус	Общая стратиграфическая шкала	Е.В. Митник [1939а] Русская платформа	К.И. Кузнецова [1969] Русская платформа	Л.Г. Дани, К.И. Кузнецова [1971, 1976] Русская платформа	С.П. Булыникова, Л.Г. Дани и др. [1972] Промежуточный Урал (реки Ятрыш, Яны-Маныч и др.)	Опорный разрез... [1969], Гравий юра и мела... [1972] Хамяцкая площадь	W. Bielicka, O. Styk [1968], В. Беленка, К.И. Кузнецова [1969] Польша	К.И. Кузнецова [1969] Англия
Волжский	Верхний	Зоны							
		Craspedites nodiger	Cristellaria münsteri, <i>C. aquilonica</i>		Lenticulina ex gr. monstera				
		Craspedites subditus	Cristellaria münsteri, <i>C. aquilonica</i> , <i>C. buno-nensis</i>		Lenticulina aquilonica, Marginulina impropria				
		Kaechpurites fulgens				Astacolus aquilonicus			
		Epivirgatites nikitini	Cristellaria brownii, <i>C. levigata</i> , <i>C. oligostegia</i>			Pisopeltina			
	Средний	Virgatites virgatus	Flabellummina rugosa, <i>F. lidae</i> , Cristellaria magna, <i>C. uralica</i>	Lenticulina magnifica	Flabellummina lidae				
		Zaraiskites zaraiskensis		Marginalina formosa, Tristix temnirica	Marginalina formosa, Tristix temnirica				
		Pavlovia pavlovi		Lenticulina ornata, Sarcoconcha kazanzevi	Lenticulina kazachstanica, <i>L. biocavata</i>				
		Ilovaiskya pseudoscytthus			Spiroplectammina iheringi				
		Ilovaiskya sokolovi	Cristellaria doftleini, <i>C. ornata</i>	Lenticulina undorica, Planularia mariae					
Киммериджский	Нижний	Ilovaiskya klimovi							
		Aulacostephanus autissiodorensis							
		Aulacostephanus eudoxus	Brotzeia stellicostata, Pseudolamarckina polonica						
	Верхний	Aulacostephanus mutabilis							
		Rasenia cymodoce							
	Нижний	Pictonites baylei	Sarcocerasia kostromensis, Hoeglundina praetartarensis						

листов — стратиграфов и микропалеонтологов со стратотипическими разрезами волжского яруса в Поволжье, а также с киммериджскими отложениями, развитыми в этом регионе. Результаты этого ознакомления привели к принятию волжского яруса в качестве единого яруса международной стратиграфической шкалы с исключением из нее портландского яруса как невалидного в связи с неполнотой его объема, и, кроме того, была уточнена зональная корреляция по

аммонитам волжских отложений с европейскими возрастными эквивалентами. Что касается сопоставления микрофаунистических зон английских стандартных разрезов с зонами, установленными в волжских и киммериджских отложениях СССР, то оно еще далеко не завершено из-за ряда трудностей. Они связаны, в первую очередь, с тем, что в английской микропалеонтологической литературе до сих пор отсутствует описание всего комплекса фораминифер из стра-

тотипов киммериджа и портланда. Крайне интересные и ценные работы А.Лloyd-a [Lloyd, 1959, 1962; Lloyd a.o., 1973] освещают лишь небольшую часть микрофаунистических сообществ – агглютинирующих фораминифер [Lloyd, 1959] и частично секреционных форм из семейств Polymorphinidae, Ceratobuliminidae Spirillinidae [Lloyd, 1962]. Важнейшие для стратиграфии подозариды Англии, к сожалению, до настоящего времени еще не описаны. Изучение коллекций фораминифер, послойно собранных автором из английских стратотипических разрезов, выявило большое сходство видовых ассоциаций киммеридж-волжских фораминифер Англии и СССР, в том числе многих еще не описанных, но несомненно идентичных видов, для этих сравниваемых территорий.

Ценность работ А. Ллойда заключается не только в монографическом описании ряда видов, но и в точной увязке их с аммонитовыми зонами английской стратиграфической школы.

Воздерживаясь от выделения микрофаунистических зон или слоев с характерными комплексами этих ископаемых, А.Ллойд не затрагивает и вопросов возможной корреляции по фораминиферам киммериджских и волжских отложений Англии с другими районами Европы. Очевидно, опубликование в ближайшее время монографии с описанием всех остальных важнейших групп фораминифер (а эта работа по имеющимся сведениям уже подготовлена А.Ллойдом) даст указанному исследователю возможность как для детального зонального подразделения верхнеюрских отложений Англии по фораминиферам, так и для корреляции этих подразделений с зонами, выделенными в стратотипе волжского яруса в СССР.

Заканчивая этот краткий обзор микропалеонтологических исследований киммериджских и волжских отложений Бореального пояса в биостратиграфическом аспекте, необходимо отметить следующее. Эти образования в Восточном полушарии, на Европейском континенте, а также в Советском секторе Арктики и в Западной Сибири изучены более детально и продолжают активно изучаться микропалеонтологами, в то время как в Западном полушарии фораминиферы этого возраста в бореальных и арктических районах еще почти не исследованы (табл. 1). За последнее время появляются сведения о присутствии бентосных фораминифер бореального типа в поздней юре Северной Америки и Канадского Арктического Архипелага [Chamney, 1971; Souaya, 1976; Ascoli, 1976]. Эти данные позволяют говорить о несомненном сходстве позднеюрских комплексов Канадского Арктического Архипелага с одновозрастными сообществами Западной Сибири и Арктических островов.

Изучение биостратиграфии киммериджских и волжских фораминифер можно подразделить на три этапа.

Первый этап охватывает период с 30-х до 60-х годов нашего века и характеризуется созданием описательных работ отдельными исследователями.

Второй этап – 60-е годы – отличается объединением микропалеонтологов в большие научные коллективы. Результаты работ этих творческих содружеств нашли свое выражение в подготовке крупных обобщающих коллективных монографий.

Третий, современный этап исследований начинается в 70-х годах. Главной его особенностью является широкий обмен материалами и опытом советских и зарубежных микропалеонтологов, создающий предпосылки для подготовки на этой основе обобщающих работ по зональной стратиграфии и корреляции рассматриваемых отложений всего Северного полушария.

Остановимся кратко на других аспектах изучения киммериджских и волжских фораминифер Бореального палеобиогеографического пояса.

### Систематика, морфология и филогения позднеюрских фораминифер

Изучение видовых комплексов фораминифер для целей биостратиграфии вызвало у микропалеонтологов необходимость описания множества новых таксонов преимущественно видового ранга. Не имея четких критериев установления новых видов, микропалеонтологи в своих исследованиях пошли двумя путями. С одной стороны, даже небольшие морфологические различия раковин подчас дава-

ли основание для установления новых форм, число которых непрерывно росло. С другой стороны, формы из древних или, напротив, более молодых и даже современных отложений с легкостью определялись, например, в юре и указывались в качестве характерных (!) форм для тех стратиграфических подразделений, где они были встречены. Это, естественно, создавало большую путаницу и подчас приводило микронаукофилов в тупик, выход из которого мог быть достигнут только путем пересмотра систематики важнейших групп фораминифер и разработки четких критериев выделения основных таксонов. Последнее, в свою очередь, требовало детального изучения морфологии раковин, оценки таксономического значения основных признаков, анализа изменения этих признаков в онтогенезе и жизненного цикла фораминифер.

Попытки выявления критериев систематики и создания на их основе естественной классификации фораминифер мы находим у Дж. Галлоуэя [Galloway, 1933], Дж. Кешмана [Cushman, 1928], В. Покорного [Покорный, 1958], Ж. Сигала [Sigal, 1952], М. Глесснера [Glaessner, 1945].

Для биостратиграфии юрских отложений важнейшую роль играют подозариды, семейство, которое по своему многообразию, обилию и исключительной изменчивости не знает равных среди мезозойских фораминифер. Вторым по значению для юры является семейство Ceratobuliminidae. Меньшая, хотя тоже заметная роль принадлежит латуолидам, атаксофрагмидам и полиморфинидам.

Трудности выделения родовых и подродовых таксонов подозарид нашли свое отражение уже в работах Дж. Кешмана [Cushman, 1948], где он подчеркивает условность разграничения родов *Robulus* и *Lenticulina*. Кроме того, ряд родов, такие, как *Marginulinopsis*, *Vaginulinopsis*, *Hemicristellaria*, *Hemirobulina*, а также *Astacolus*, в работах Дж. Кешмана разных лет имели разный таксономический ранг. Первоначально выделяемые в качестве самостоятельных родовых таксонов, они затем сникались до подродов или совсем исключались из состава семейства как младшие синонимы.

П. Ведекинд [Wedekind, 1937] выделил ряд новых родов в семействе Nodosariidae, которые 11 лет спустя были отнесены Г. Бартенштейном [Bartenstein, 1948, 1950] к младшим синонимам уже известных родов *Vaginulina*, *Astacolus*, *Planularia*. В указанных работах Г. Бартенштейн большинство известных родов спиральных подозарид (*Astacolus*, *Planularia*, *Marginulinopsis*, *Vaginulinopsis*, *Robulus*, *Hemirobulina*, *Saracenaria*) снижает до подродового ранга, включая их в этом качестве в состав рода *Lenticulina*, понимаемого им очень широко.

Ж. Сигаль [1956; Sigal, 1952] по-новому подошел к проблемам систематики подозарид, выделив переходные формы, наличие которых затрудняет разграничение близких родов в "морфологические шлексы". Представляя направленность развития подозарид от спиральных форм к развернутым, Ж. Сигаль допускает неоднократное попадание ряда подродовых таксонов в состав различных родов.

Наличие промежуточных форм с признаками близких родов, крайне затрудняющих диагностику отдаленных форм, подчеркивает и Г. Лютце [Lutze, 1960]. Этот исследователь также широко понимает род *Lenticulina*, включая в его состав в качестве подродов *Astacolus*, *Planularia*, *Vaginulinopsis*, *Saracenaria*.

Дальнейшие попытки внести уточнения в систематику были предприняты по следующим родам: *Derbyella* [Dam, Reinhold, 1941], *Planularia* [Кузнецова, 1960а], *Marginulina* [Кузнецова, 1963, 1964б, 1965; Басов, 1967], *Marginulinopsis* [Thalman, 1937; Басов, 1964], *Saracenaria* [Кузнецова, 1962б], *Vaginulinopsis*, *Hemicristellaria* [Thalman, 1937], *Citharinella* [Кузнецова, Уманская, 1970].

Следует подчеркнуть, что материалом для пересмотра объема и признаков указанных родов в большинстве случаев послужили позднеюрские, преимущественно кимеридий-волгийские фораминиферы, обширный видовой состав, высокая популяционная плотность и прекрасная сохранность раковин которых давала возможность для таких исследований.

Не случайно и другое. Основой для выделения четырех новых родов нодозарид, установленных за последние годы — *Pravoslavlevia* Putrja, 1970; *Marginulina* K. Kuznetsova, 1972; *Dainitella* Putrja, 1972; *Subnodosaria* Pjatkova, 1975, — послужил материал из кимериджских и волжских отложений, откуда описаны и все типовые виды перечисленных родов.

Наряду с уточнением объема важнейших родов, изучались и отдельные морфологические признаки раковин, выявлялись важнейшие особенности их строения и рассматривалось таксономическое значение этих признаков для родовой и видовой диагностики [Азель, 1973а; Басов, 1964; Кузнецова, 1960а; Фурсенко, Гилевич, 1965; Путра, 1967, 1970, 1972]. У нодозарид как двусимметричных, так и билатерально-симметричных в качестве важнейших признаков строения раковин изучались характер и форма устья [Cushman, 1925, 1928; Wick, 1937; Кузнецова, 1961б; Norling, 1966, 1972], строение, состав и микроструктура стенки раковины [Герке, 1957, 1967, 1969; Кузнецова, 1961б; Zobel, 1966; Norling, 1968; Gronlund, Hansen, 1976], характер симметрии раковины [Кузнецова, 1961а].

Серьезным шагом явилась предложенная в работах А.А. Герке [1967], Ж. Селье де Севрие и Т. Дессоважи [Sellier de Civrieux, Dessauvagie, 1965] и И. Грайсса [Groiss, 1970а] классификация признаков с учетом их числовых и количественных характеристик (градаций). Впоследствии это легло в основу разграничения ряда родов спиральных нодозарид [Проблемы..., 1975]. На последней работе следует остановиться особо.

Конец 60-х — начало 70-х годов, как отмечалось в обзоре биостратиграфических работ, явились новым этапом в развитии микропалеонтологических исследований юры, когда огромный накопленный материал вызвал необходимость коллективной его обработки. Аналогичная картина имела место и в других аспектах исследования фораминифер, когда обобщение имеющихся данных и накапливавшихся наблюдений и главным образом разработка методических вопросов были уже не под силу отдельным исследователям (В.А. Басов, А.А. Григалис, Е.Ф. Иванова, К.И. Кузнецова и др.) и требовали объединения их научных усилий в коллективном труде. Изучение морфологии и систематики юрских нодозарид было проведено под руководством А.А. Герке [Проблемы..., 1975]. Итогом этой коллективной работы явился коллоквиум по спиральным нодозаридам. Ознакомление с типовыми видами большинства родов, просмотр коллекций характерных форм, детальное изучение морфологических признаков и их градаций, оценка таксономического ранга признаков, наблюдение над морфологическим проявлением полиморфизма раковин — вот далеко не полный перечень проблем, обсуждавшихся на этом коллоквиуме.

Изучение жизненного цикла фораминифер, чередования поколений и возможности использования этого явления для систематики представляют особый интерес. В работах В.А. Басова [1964, 1967] и К.И. Кузнецовой [1972, 1974; Кузнецова, Уманская, 1970; Кузнецова, Басов, 1974] рассматриваются особенности строения раковин разных генераций у нодозарид. Это позволило разграничить рода *Marginulina* и *Marginulinopsis*, *Citharinella* и *Frondicularia* и, наконец, выделить новый род *Marginulinita* K.Kuzn., представители которого принимались ранее за мегалосферические формы рода *Marginulina*.

Анализируя морфологическое выражение чередования поколений у двусимметричных и билатерально симметричных нодозарид, исследователи пришли к выводу о возможности использовать эту особенность жизненного цикла и строения раковин для систематики надродовых категорий нодозарид [Кузнецова, Басов, 1974].

Что касается изучения морфологии и систематики других важных семейств позднеюрских фораминифер и прежде всего цератобулинид, то и здесь главнейшие результаты принесли коллективные исследования. Проведенный в 1973 г. под руководством Е.А. Мятлюк, Л.Г. Дани и А.А. Григалиса коллоквиум по систематике цератобулинид позволил выявить важнейшие морфологические признаки, дать оценку их таксономического значения и провести ревизию типовых видов основных родов. Все это позволило уточнить объем таких ро-

дов, как *Hoeglundina*, *Pseudolamarcina*, *Mironovella*, сыгравших большую роль для стратиграфии киммериджских и волжских отложений [Данин, 1967]. Последний род, относительно недавно описанный Л.Г. Данин [1970] из киммериджских отложений Русской платформы, имеет широкое развитие в Бореальном поясе, особенно в Волжской и Портландской палеозоогеографических провинциях, а его характерные, с узким стратиграфическим диапазоном виды используются для детальной стратиграфии и корреляции этих осадков. Изучение киммериджских и волжских литуолид из стратотипа волжского яруса позволило Л.Г.Данин [Данин, Кузнецова, 1971] установить еще один новый и важный для стратиграфии род *Orbignynoides*. В состав этого рода вошли некоторые формы, определявшиеся ранее как *Ammobaculites* и известные далеко за пределами Русской платформы.

Изучение морфологии и систематики фораминифер поздней юры позволило уточнить объем ряда таксонов родового и подродового ранга, обосновать выделение надродовых категорий, вооружило микропалеонтологов критериями видовой диагностики, позволило проследить развитие ряда генетически связанных групп на протяжении двух геологических веков — киммериджского и волжского. Но этим не истощается значение указанных исследований. Они создали предпосылки для изучения географического распространения основных родов, видов и видовых сообществ. Выяснение ареалов изученных форм легло в основу палеозоогеографического районирования областей и провинций Бореального пояса, и именно этот аспект исследования фораминифер представляет особый интерес для решения как общих, так и чисто практических задач стратиграфической геологии.

### Экология и палеогеография киммериджских и волжских фораминифер

Это направление в изучении позднеморских фораминифер наиболее "молодое" — начало указанных исследований относится к 60-м годам, когда интерес к вопросам палеогеографии и палеоэкологии фораминифер начал активно повышаться.

Рассматриваемые бореальные акватории и в киммериджское, и в волжское время были населены богатейшей фауной как педагенного, так и бентосного типа. Фораминиферы же полностью, за исключением отдельных находок последних лет [Григорьев и др., 1977], представлены бентосными формами. Это обстоятельство затрудняло их использование для широких корреляций, но в то же время именно оно обусловило более внимательное и углубленное изучение их зависимости от условий обитания, характера осадка, глубин, солености, скорости осадконакопления, температурных условий и т.д. Кроме того, вопросы географической изоляции бореальных и тетиических акваторий и, соответственно, возможные пути миграции фораминифер требовали уточнения ареалов как отдельных видов, так и видовых сообществ.

Впервые карты ареалов отдельных видов для Русской платформы приведены в работе автора [Кузнецова, 1965], показавшего, что широкое географическое распространение ряда водозарид, в частности маргинулий, позволяет проследить их развитие в Волжской и Портландской провинциях. Неравномерность распространения численности видовых популяций бентосных фораминифер связывается с экологическими факторами, развием трангрессий и появлением иммигрантов из других областей. Палеогеографическое изучение киммериджских фораминифер Центральной и Восточной Европы получило дальнейшее развитие в работе В. Белецкой и К.И. Кузнецовой [1969], проследивших изменение состава сообществ, численности популяций и изменение характера осадконакопления в субширотном направлении на территории Польши и Европейской части СССР. Зависимость распределения фораминифер от фаций в оксфорд-киммериджских отложениях Польши рассматривается в работах В. Белецкой, О. Стык [Bielecka, Styk, 1968; Bielecka, 1975], С. Марека и др. [1974], где приводятся сведения о влиянии карбонатности осадка на состав фораминифер и даны палеофаинальные карты. Наблюдения о связях бореальных и среди-

земноморских бассейнов конца юры на юге ФРГ приводит И. Гроисс [Groiss, 1970а, б], отметивший присутствие общих видов северного и южного типа как индикаторов свободного сообщения этих бассейнов. Отмечая, что на юге ФРГ смешение boreальных и средиземноморских фаун наблюдается, начиная уже с оксфордского времени, И. Гроисс особо подчеркивает, что максимума обмен видовыми сообществами достиг лишь в среднетитонское (средне- и частично верхневолжское) время.

Вопросы географической изоляции и связи boreальных и тетических акваторий освещены в работах ряда советских микропалеонтологов [Прокопенко, 1971; Прокопенко, Шала, 1973]. На основании присутствия в верхней части юрского разреза (волжского яруса) в Западном Прикаспии родов *Melathrokhion* и *Tanasia*, характерных для берриаса Крыма, авторы приходят к заключению о наличии свободных связей рассматриваемых акваторий в конце юры.

В 70-х годах широкое развитие получили палеобиогеографические исследования поздней юры Западной Сибири и Арктики. К этому времени относятся работы Л.Г.Дани [1971], Е.Ф.Ивановой [1970б, 1971, 1973], В.И.Левиной, Л.В.Ровинской [1973], В.А.Басова [1974], В.Н.Сакса [Сакс, Басов и др., 1971; Сакс, Дагис и др., 1971].

В названных работах приводится палеозоогеографическое районирование Западной Сибири [Левина, Ровинина, 1973], даются карты ареалов характерных видовых сообществ кимериджского и волжского возраста (с дробностью до подъярусса), устанавливается зависимость распространения комплексов от определенных фациальных обстановок [Дани, 1971]. В работе Е.Ф.Ивановой [1973] дана подробная характеристика географических ареалов видов и рассмотрены методы их построений, выясняются степени сходства и различия комплексов разных провинций. Эти исследования освещают вопросы палеогеографии кимериджских и волжских фораминифер Арктической и Бореально-Атлантической областей. Вопросы палеэкологии и палеогеографии юрских фораминифер рассмотрены Т.Н.Хабаровой [1969, 1975] для Русской платформы. Закономерности распределения позднекорских фораминифер в глобальном масштабе рассматриваются в работах В.А.Басова [1974; Басов и др., 1972]. В первой из названных работ идеи крупных горизонтальных смещений материков нашли свое подтверждение в распределении юрских фораминифер Бореального и Тетиевского поясов. Вслед за У.Гордоном [Gordon, 1970] и дополнняя его, В.А.Басов выделяет три типа фауны фораминифер, присущие разным биogeографическим областям Северного полушария. Эти взгляды получили дальнейшее развитие в следующей работе В.А.Басова [1974], где он приводит характеристику этих типов и их развитие во времени.

Классификацию фаунистических типов дает автор наиболее крупной сводки по палеобиогеографии фораминифер У.Гордон [Gordon, 1970].

На приводимых в работе картах У.Гордона показывает распространение различных типов фауны фораминифер, аммонитов и белемнитов как в Северном, так и в Южном полушариях. Большой интерес представляет карта распространения различных песчанистых, планктонных и нодозарийловых комплексов с сопутствующими формами фораминифер в Европе и на Ближнем Востоке.

Работа У.Гордона является по существу первым крупным исследованием палеозоогеографии фораминифер в масштабе всех юрских акваторий земного шара и по охвату материала и широте выводов пока не имеет себе равных.

Дальнейшее развитие глобального изучения географического распространения фораминифер нашло свое отражение в работах В.Шайбнеровой [Scheibnerová, 1971а, б, 1972], где уделено большое внимание принципам выделения палеобиогеографических провинций и основным факторам, влияющим на распределение фауны (климатическая дифференциация, физические барьеры, условия седиментогенеза, химизм вод, стабильность солености и т.д.).

О том, что в 70-х годах вопросы палеобиогеографии мезозоя вызывали огромный интерес и привлекали внимание палеонтологов, можно судить не только по перечисленным работам, но и по созданию обобщающего сборника "Фаунистические провинции в пространстве и во времени" [Faunal..., 1971]. В этом

исследовании имеются интересные данные Ф. Диллея [Dilley, 1971, 1973] по палеобиогеографии крупных меловых фораминифер, однако по своему возрастному интервалу они далеки от рассматриваемых нами сообществ и поэтому мы не будем подробно на них останавливаться.

Наш обзор исследований позднеюрских фораминифер Бореального пояса был бы не полным, если не упомянуть о работе по кимериджским, волжским и неокомским фораминиферам Мадагаскара [Espitalie, Sigal, 1963]. Описанные из этого, столь далекого от Бореальной области региона и прекрасно изображенные (в стереопарах) фораминиферы не оставляют сомнений в сходстве их с типичными бореальными и арктическими бентосными фаунами. Выявленное сходство представляет тем больший интерес, что сопутствующие комплексы аммонитов и белемнитов имеют характерный "тетический" состав. Рассмотрению вопросов биполярности в развитии позднеюрских фораминифер посвящена работа автора [Кузнецова, 1976], где дан подробный сравнительный анализ бореальных и иотальных сообществ фораминифер.

Заканчивая краткий обзор исследований кимериджских и волжских фораминифер Бореального пояса, можно отметить следующее.

Развитие микропалеонтологических исследований всегда определялось конкретными задачами геологической практики, в первую очередь – необходимости создания детальных зональных стратиграфических шкал. Это, в свою очередь, требовало разработки общих теоретических вопросов систематики, морфологии, экологии, и филогении фораминифер. Основываясь на теоретических положениях и проверяя их на практике, микропалеонтологи достигли значительных успехов в изучении позднеюрских фаун простейших. Важнейшую роль в достижении этих результатов сыграли коллективные исследования, получившие развитие особенно в последние годы.

## МЕТОДЫ ЗОНАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИИ ПОЗДНЕЙ ЮРЫ ПО БЕНТОСНЫМ ФОРАМИНИФЕРАМ

Границам геологических систем и, соответственно, границам исходящего подчинения посвящена огромная литература, значительно пополнившаяся за последнее время. Советские стратиграфы в недавно опубликованном коллективах труде суммировали свои представления о принципах проведения границ геологических систем и проиллюстрировали эти представления на примере наиболее сложных и дискуссионных стратиграфических рубежей [Границы..., 1976].

Граница юрской и меловой систем представляет собой пример границы, на которой "что-то произошло", по выражению Мак Ларена [McLaren, 1970], однако масштаб и характер преобразований органического мира допускают различные трактовки в отношении положения указанной границы. Очевидно, именно поэтому дискуссия по данному вопросу продолжается более 100 лет.

Поскольку настоящая работа посвящена изучению бентосных фораминифер, мы должны определить возможность использования данной группы для детальной стратиграфии и широкой корреляции, иными словами – определить ее биостратиграфический потенциал.

К сожалению, в решении вопроса о границе юры и мела в Бореальном поясе бентосные фораминиферы могут быть использованы весьма ограниченно из-за отсутствия на территории почти всей Восточной, Центральной и Северо-Западной Европы непрерывных разрезов морских отложений, переходных от юры к мелу. В тех же разрезах, где имеется вся стратиграфическая последовательность этих слоев, переходные отложения представлены прибрежно-мелководными, преимущественно грунтовыми осадками, в которых фораминиферы отсутствуют.

Принимая во внимание указанные особенности европейских палеобассейнов в конце юры и, соответственно, развития в них фораминифер, мы и не ставили в качестве основной задачи решение вопроса о границе юры и мела на основании изучения бентосных фораминифер. Исследование этой группы интересовало нас прежде всего в связи с разработкой зональной стратиграфии химериджских и волжских отложений, узкой зональной фораминиферовой шкалы с аммонитовой и корреляцией с разрезами удаленных территорий и, прежде всего, закрытых площадей.

Благодаря высоким темпам эволюции (неравномерной и неравносильной для разных родов и семейств) и широкому пространственному распространению, обусловленному высокой степенью адаптации и евразиальностью многих групп, бентосные фораминиферы уже сейчас широко используются для детальной стратиграфии и широкой корреляции.

Бентосные фораминиферы имели широчайшее распространение в морских позднеюрских акваториях Бореального пояса. Они были представлены богатейшими по составу сообществами, включающими свыше 300 видов, относящихся к 87 родам 17 семейств. Они относительно быстро эволюционировали во времени, что подтверждается анализом продолжительности биозон многих видов (64% видов), соответствующих в юре приблизительно 0,7–1 млн. лет. Многие из изученных видов обладали евразиальностью или, во всяком случае, значительной фациальной пластичностью. Но как организмы, непосредственно

связанные с субстратом, они подчинялись более сложному фациальному контролю, чем пелагические формы, для которых важнейшим фактором, определяющим их распределение, были температурные условия.

На развитие и распределение бентосных фораминифер оказывали влияние состав и характер донного осадка, батиметрическая зональность, температурные условия, соленость и химизм вод, степень подвижности водных масс в придонной зоне, газовый режим и насыщенность водных масс карбонатом кальция, количество, состав и состояние органических примесей, определявших трофические условия и т.д.

Вся совокупность этих факторов определяла систематический состав сообществ донных фораминифер, разнообразие или обедненность этих палеобиоценозов, плотность видовых популяций, нормальную или нарушенную последовательность чередования поколений при размножении и т.д.

При современном уровне палеобиогеохимических исследований мы далеко не всегда можем достоверно интерпретировать причины тех или иных преобразований сообществ, поскольку на исходном материале наблюдаем лишь изменения скелетных образований этих форм и изменения состава и структуры палеобиоценоза.

Изменения фораминифер во времени и пространстве определялись тремя важнейшими моментами: эволюцией, миграцией и их зависимостью от условий обитания. Поэтому важнейшей задачей было разграничение изменений сообществ, обусловленных каждым из этих факторов.

Эволюционные изменения выражаются в появлении новых морфологических признаков, устойчиво закрепляемых в потомстве, развитии на определенных этапах форм сложного гетероморфного строения, вовлекавших и быстрым повсеместным распространением новых видов, новых групп и родов, вытеснении высокоспециализированных форм более примитивными, но конкурентноспособными формами. Показателем эволюции, а не фациальной природы изменений состава сообществ является единство последовательность этих преобразований в различных частях бассейна, а также в разных, подчас удаленных акваториях.

Изменения строения раковины, тойчком к которым явилось изменение среды обитания, проявлялись в морфологических признаках, не закрепленных в потомстве и имеющих чисто местное распространение. К их числу относятся нарушение симметрии раковин у двусимметричных и билатерально симметричных форм, усиление и ослабление орнаментации поверхности раковины, изменение толщины и размеров раковины при сохранении остальных морфологических признаков, изменение строения устьевого аппарата, нарушение последовательности чередования поколений и преобладание бескокой стадии размножения, массовое наличие молодых особей ("аммоны молоды"), появление форм нарушенного строения и уродливых экземпляров, резкое изменение плотности видовых популяций и т.д. Следует сказать, что в ряде случаев изменения строения раковины, возникшие под влиянием внешних условий, в процессе мутагенеза и естественного отбора вошли в общий ход эволюционного развития и приобретали значение качественно новых признаков, а потому не могут рассматриваться изолированно, вне изучения общего развития той или иной группы:

Что касается миграции бентосных фораминифер и их способности к широкому расселению, то изучение распространения позднеюрских фораминифер показывает, что темпы их миграции были в значительной мере сопоставимы с темпами миграции некоторых пелагических групп (в нашем случае аммонитов). Это подтверждается одновременностью распространения в пределах одних и тех же акваторий представителей этих групп, сопоставимым существованием одних и тех же характерных сообществ аммонитов и фораминифер в одновозрастных отложениях обширных территорий. Более того, в ряде случаев наблюдается проникновение некоторых форм бентосных фораминифер в палеобиогеографические области вне Бореального пояса (что очень редко наблюдается у аммонитов) и существование их в одновозрастных отложениях Тетического пояса

(Крымско-Кавказская область) и в экваториальной области (Восточная Африка, Мадагаскар).

Центры формирования и расселения фауны бентосных фораминифер далеко не всегда могут быть достаточно точно определены. Косвенным критерием этого может служить значительно более высокая плотность популяций видов в центрах их формирования, постепенно спадающаяся к периферии ареала вида, и в отдельных случаях — несколько больший стратиграфический диапазон вида в области его возникновения. Естественно, что при анализе стратиграфического распространения видов их биозоны учитываются в полном объеме, вне территориального критерия. Указанные особенности бентосных позднекорских фораминифер определили методы и определенную последовательность в их исследовании и использовании для разработки зональной стратиграфии.

Отложения киммериджского и волжского ярусов на огромных пространствах Бореального пояса характеризуются значительным разнообразием состава и мощности пород и большим своеобразием фауны. Поэтому первой стадией была разработка региональных стратиграфических подразделений, установление прокрученности конкретных видовых ассоциаций к слоям определенного возраста.

При этом удалось выяснить, что комплекс бентосных фораминифер, четко отличающийся по составу от выше- и нижележащих сообществ, распространяется в разрезах в пределах, соответствующих в большинстве случаев одной аммонитовой зоне. Пространственное распространение этого комплекса ограничено в основном пределами одной геобиогеографической провинции, установленной по аммонитам. За пределами распространения данного комплекса сопоставление зон по составу сообществ значительно затруднено.

Таким образом, были установлены возрастной интервал и пространственное развитие зональных комплексов бентосных фораминифер. И то, и другое оказалось совместимым с ареалом и стратиграфическим распространением аммонитовых зональных сообществ. При этом детальный отбор образцов с фораминиферами позволяет с достаточно высокой степенью точности выявить уровни изменений их состава, которые в большинстве случаев примерно совпадают с границами аммонитовых зон.

Совпадение эволюционных преобразований тех или иных групп (в нашем случае бентосных фораминифер и аммонитов) с моментами изменения фациальной структуры, визуально наблюдаемыми нами в разрезе, конечно, имеют место, но это совпадение на практике встречается редко и может восприниматься как частный случай. Естественно, речь не идет о совмещении резких литологических и фаунистических изменений, обусловленных неполнотой разреза и подчас создающих ложное представление о контрастности того или иного стратиграфического рубежа.

Наблюдение изменения позднекорских фораминифер в европейских и сибирских разрезах показывает, что наиболее значительные преобразования состава сообществ происходят как раз внутри однородных монофациальных толщ (границы нижнего и верхнего киммериджа в киммериджских глинях Англии, нижнего и среднего волжского подъярусов в глинисто-мергельной толще Русской платформы и т.д.). При этом такие уровни прослеживаются очень широко и соответствуют определенному моменту эволюции, но происходят эти перестройки в течение единого этапа седиментогенеза иногда в разных частях одного бассейна, иногда в разных акваториях вообще. Конечно, сейчас уже никому не надо доказывать, что эволюция организмов, в том числе и одноклеточных, не автономный процесс, что она склоннейшим образом взаимосвязана с той средой, где развиваются эти организмы. Так же точно, как вряд ли кто-либо в насторожнее время будет всерьез рассматривать бентосные фораминиферы как чисто "фациальные" организмы, всецело зависящие от изменений условий обитания и полностью подчиненные этим внешним воздействиям. Хотя не так давно подобного рода воззрения значительно дискредитировали стратиграфические шкалы, основанные на фораминиферах.

Конечно, пелагические организмы обладают большими возможностями широкого расселения, но и оно контролируется рядом факторов (температура, течение и др.). Бентосные же фораминиферы в ювенильной стадии обладают пластичностью и подвижностью, вполне соизмеримой с подвижностью пелагических форм, и лишь во взрослой стадии переходят к донному, в отдельных случаях прикрепленному образу существования.

Способность бентосных фораминифер к широчайшему расселению иллюстрируется следующим фактом, удовлетворительного объяснения которого в настоящее время нет.

В Южном полушарии (Мадагаскар, Замбия, Сомали) в отложениях кимериджского и волжского ярусов обнаружены богатейшие комплексы бентосных фораминифер и головоногих моллюсков. Последние по своему составу являются исключительно теттическими формами, фораминиферы же представлены сообществами смешанного бореально-теттического генезиса с отчетливым преобладанием в отдельные моменты бореальных видов. Как происходила миграция бореально-арктических видов через тепловодный Теттический бассейн, трудно сказать, но очевидно одно: биполярное развитие фораминифер в конце юры не может быть объяснено наличием двух центров формирования и расселения этих фаун. Что касается темпов миграции (мы имеем в виду запаздывание или опережение появления видов на определенных уровнях), то они определяются увязкой с аммонитами, чьи эволюционные этапы, а следовательно, и стратиграфические уровни принято считать синхронными.

Изучение бентосных фораминифер южной юры, темпов их эволюции и миграции позволяет использовать эту группу организмов для детальной стратиграфии и корреляции. И не только потому, что для закрытых площадей это пока фактически единственная в верхней юре группа ископаемых, на которую мы можем опираться в практической стратиграфических работ..

За последние годы получили развитие исследования и других важнейших групп ископаемых, в том числе бутий, по которым в настоящее время В.А. Захаровым [1977] разработана зональная стратиграфия и показано временное и пространственное распространение бутий-зон.

Новейшие исследования французских, английских и кипрских исследователей обогащают наши представления о развитии в поздней юре акртарх и динофлагеллят и позволяют использовать указанные группы для стратиграфии кимериджа и волжского яруса [Joannides a.o., 1976]. Конец юрского и начало мелового времени отмечены развитием богатейших сообществ бентосных фораминифер в Бореально-Арктических акваториях. Современный уровень изученности этих фаун позволяет судить об их систематическом составе в каждом отдельном регионе, в разных палеоэкологических провинциях и областях Бореального пояса. Это создало предпосылки для выделения множества местных зон или "слоев с микрофауной", четко прослеживающихся в данном регионе, но трудно сопоставимых с зонами или слоями смежных территорий.

Сложность корреляции таких подразделений связана не столько с различием состава зональных комплексов, сколько с различием в подходе исследователей к их выделению.

Обратившись к табл. 2 можно увидеть, что в региональных подразделениях, разработанных по фораминиферам, различается очень многое: объем, наименование, соотношение с соответствующей аммонитовой зоной.

Установленные по фораминиферам стратиграфические схемы верхней юры отличаются известной неравнозначностью, отражающей разницу в подходе исследователей к их разработке. Но они являются великоклассной основой для создания общей зональной стратиграфической шкалы поздней юры, применимой для всего Бореального пояса, иными словами – субглобальной стратиграфической шкалы.

Однако для этого необходимо исходить из единых принципов построения такой шкалы, принципов, которые были бы приемлемы с учетом своеобразия бентосных морских фаун простейших.

Таблица 2

Зональное расположение и корреляция киммериджских и волжских

## Бореально-Атлантическая область

Западно-Европейская (Портландская) провинция			
Южная Англия			
J. Cope, a. o. [1969], R. Casey [1973]		К.И. Кузнецова	
Пурбек		Ярус Польярный	
Зоны			
по аммонитам		по фораминиферам	
Subcraspedites (Subcraspedites) prelicomphalus		Фораминиферы не встречаются	
Subcraspedites (Swinnertonia) primitivus			
Paracraspedites oppressus		Lenticulina nodosa	
Titanites giganteus		Фораминиферы не встречаются	
Credonites gorei		Lenticulina ornatisima – Vaginula – nopsis rectus	
Progabalites albani		Spirolectammina iheringica – Saracenaria kasanzevi	
Pavlovia rotunda		Margulinulita pyramidalis	
Pavlovia pallasioides		Pectinatites pectinatus	
Arkellites hudsoni		Margulinulita pyramidalis	
Virgatosphinctoides wheatelyensis		Lenticulina infravolgensis anglica – Planularia marine	
Virgatosphinctoides slitulus		Aulacostephanus autissiodorensis	
Virgatosphinctoides elegans		Aulacostephanus eudoxus	
Aulacostephanus mutabilis		Aulacostephanus eudoxus	
Rasenia cymodoce		Aspidoceras acanticum	
Pictonia baylei		Amoebites	
Ringsteadia pseudocordata		Rasenia	
Ringsteadia pseudocordata		Ringsteadia pseudocordata	

## Восточно-Европейская (Волжская) провинция

Русская платформа			
П.А. Герасимов, Н.П. Михайлов [1966], М.С. Месежников [1975] и др., К.И. Кузнецова [1976]			
Ярус		Зоны	
Подпольрус		по аммонитам	
по фораминиферам		по аммонитам	
Subcraspedites (Subcraspedites) prelicomphalus		Craspedites nodiger	
Subcraspedites (Swinnertonia) primitivus		Craspedites subditus	
Paracraspedites oppressus		Kachpurites fulgens	
Titanites giganteus		Epivirgatites nikitini	
Credonites gorei		Dorsoplanites pandisi	
Progabalites albani		Illoviajky pseudoscithicus	
Pavlovia rotunda		Illoviajky sokolovi	
Pavlovia pallasioides		Illoviajky klimovi	
Pectinatites pectinatus		Aulacostephanus autissiodorensis	
Arkellites hudsoni		Aulacostephanus eudoxus	
Virgatosphinctoides wheatelyensis		Aspidoceras acanticum	
Virgatosphinctoides slitulus		Amoebites	
Virgatosphinctoides elegans		Rasenia	
Aulacostephanus mutabilis		Ringsteadia pseudocordata	
Rasenia cymodoce			
Pictonia baylei			
Ringsteadia pseudocordata			

## отложения Бореального пояса по фораминиферам

## Арктическая область

Северо-Сибирская провинция			
Западная Сибирь			
С.П. Булынникова, Л.Г. Дани и др. [1972]		Зоны по фораминиферам	
С.П. Булынникова, Л.Г. Дани и др. [1972]		Ярус	
В.А. Басов [1968], Опорный разрез... [1969], Стратиграфия юрской системы ... [1976]		Подпольрус	
F. Souaya [1976]		Верхний	
Чукотско-Канадская провинция		Ярус	
Канадский Арктический Архипелаг		Подпольрус	
F. Souaya [1976]		Верхний	
Glomospira pattohi		Ярус	
Haplophragmoides kingakensis		Подпольрус	
Gaudryina kiffingwelli		Верхний	
Verneuilina anglica		Кемеровский	
Arenoturrispirillina intermedia		Нижний	
Ammobaculites venustus		Ярус	
Oxfordский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	
Оксфордский		Кемеровский	
Кемеровский		Верхний	
Верхний		Нижний	

Различные подходы в применении палеонтологического метода для определения стратиграфических границ сформулированы Б.С. Соколовым [1971 1974а, б], указывающим, что границы могут быть установлены: 1) по этапам эволюционного развития всей биоты, включающей как морские, так и наземные группы организмов; 2) по этапам развития отдельных групп фауны; 3) по комплексам различных организмов, характерных для региональных стратиграфических подразделений; 4) по последовательности зон педагогических организмов; 5) по ассоциации видов, заведомо связанных с этими зонами (в том числе и бентосных организмов). Последний случай рассматривается как передача корреляционной функции.

Используя бентосные фораминиферы для установления объемов и границ стратиграфических подразделений любого, в том числе и зонального ранга, по-видимому, единственно возможно (и практически осуществимо) основываться на естественных этапах их эволюции, выражющейся не только в сменах видовых ассоциаций, но и в качественном уровне ведущих групп.

Установленные по фораминиферам в различных разрезах верхней юры Борсального пояса детальные стратиграфические подразделения по своему рангу отвечают зонам, в понимании последних как подразделений региональной шкалы, охарактеризованных своеобразным и не повторяющимся в таком сочетании комплексом фауны, пределы распространения которого ограничены палеобиогеографической провинцией. Существенно, что смена сообществ во времени отражала последовательные стадии развития этой фауны.

Провинциальные различия фораминиферовых сообществ легли в основу разработки региональных стратиграфических шкал по этой группе организмов и явились опорой для последующей корреляции верхнеюрских отложений.

Это создало предпосылки для выделения на этой основе зон как политаксонных хроностратиграфических подразделений, установленных уже не по конкретному видовому сообществу, а отвечающему определенному эволюционному этапу в развитии данной группы. Для этого на основе детального анализа вертикального распространения видов и выявления общих форм для разнопровинциальных сообществ были определены зональные комплексы видов, даны диагнозы зон, т.е. указаны виды-индексы, диагностические и сопутствующие виды, выявлены викарирующие виды.

Наибольшей полнотой фаунистической характеристики отличались стратотипические разрезы киммериджа и волжского яруса, где удалось провести детальную увязку выделенных подразделений с зонами аммонитовой шкалы, принятой за стандарт. Наличие в этих разрезах всей стратиграфической последовательности (несмотря на резкое сокращение некоторых частей разреза по мощности и присутствие перерывов внутри отдельных зон) позволило выявить "смыкаемость" зон, установленных по фораминиферам, как последовательных эволюционных этапов в их неравномерном, но непрерывном развитии.

Исследования показали, что пространственное распространение зон различно. В моменты максимального или обширного развития трансгрессии зональные комплексы, несущие основные черты данного эволюционного этапа, распространены широко: зоны *Saracenaria kostromensis*—*Noeglundina practetericnensis*; *Pseudolamarckina pseudojasanensis* (викарирующий вид *P. lopsiensis* — вид-индекс этой зоны в Сибири); *Marginulinita pyramidalis*; *Lenticulina ornatissima* — *Saracenaria kasazevi*; *Dorothia tortuosa*.

В регressive фазы развития бассейна обосновление его частей вызывало большую дифференциацию состава донных фаун; зоны, выделенные в этих стратиграфических интервалах, хотя и основаны на сообществе определенного эволюционного уровня, пространственно развиты, как правило, ограниченно, труднее коррелируются в разных провинциях (зоны *Lenticulina oligostegia*—*Astacolus mosquensis*; *Astacolus aquilonicus*—*Marginulina impropria*; *Placopsisilina*). Рассматривая зону как отложения, образовавшиеся за время существования зонального комплекса, соответствующего определенному этапу эволюции данной группы, мы опирались на несколько семейств, в пределах которых удалось с наибольшей убедительностью проследить эволюционное развитие отдельных фи-

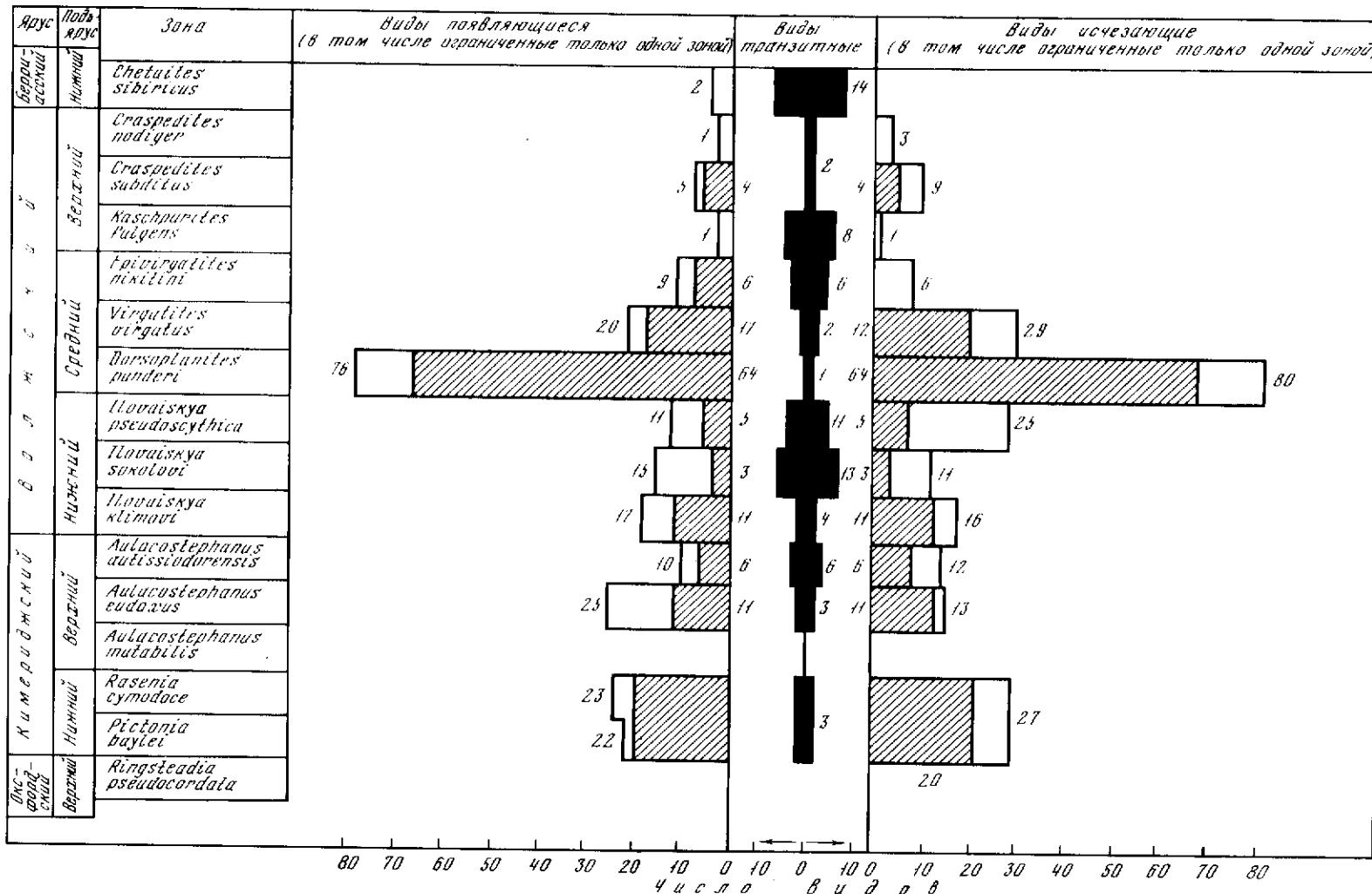
лумов. Это прежде всего семейство Nodosariidae (рода *Lenticulina*, *Astacolus*, *Marxinulina*, *Saracenaria*, *Citharinella*), семейство Ceratobuliminidae (рода *Pseudolamarcina*, *Haeglundina*, *Mironozella*), семейство Lituolidae (рода *Ammobaculites*, *Haplophragmoides*), семейство Ataxophragmidae (род *Orbinynoides*). Анализируя развитие конкретных фитумов (родов и видовых групп), мы исходили не из принципа "больше сходство – ближе родство" (поскольку явление конвергентного сходства хорошо известно у наших форм), а из последовательного и направленного (хотя и не всегда прямолинейно!) развития определенных морфологических признаков. Эти признаки не были постоянны и едины для всех групп в пределах одного семейства, более того – одного рода. В каждом отдельном случае было необходимо выяснение таксономической значимости морфологических признаков. Известное положение о наличии коррелятивной зависимости количества диагностических признаков от скорости таксономической дифференциации нашло свое подтверждение и на нашем материале. Формы орнаментированные, со сложно построенной скульптированной раковиной эволюционировали быстрее, чем более простые гладкостенные. Однако для контроля и большей объективности использовались различные группы.

Прослеживая развитие генетически связанный группы *Lenticulina polonica*, берущей начало от скульптированных байосских *Lenticulina polymorpha*, удалось наметить последовательный ряд четко различающихся, но несомненно связанных между собою видов от каловея до волжского яруса. Для отдельных зон или частей яруса оказались характерными определенные виды, но в этой цепи не хватало одного звена, которому должны были соответствовать виды с определенным характером надшовных образований. Это отсутствующее звено соответствовало кимериджу, и мы могли лишь предполагать, что подобные виды должны были существовать в кимериджское время. Впоследствии, найдя и описав (1965 г.) ранее неизвестную и очень богатую раннекимериджскую фауну, Е.Я. Уманская выделила два новых вида – *Lenticulina gerassimovi* и *L. kuznetsovae*, которые по своим признакам нашли место в группе *Lenticulina polonica*, восполнив недостающее звено в развитии этой группы. Кстати, именно эти виды оказались очень широко распространенными и были обнаружены впоследствии в одновозрастных отложениях кимериджа на Кавказе [Тодриа, 1974] и Мадагаскаре [Espitalié, Sigal, 1963].

Однако мы далеко не во всех случаях можем проследить весь ряд последовательно развивающихся видов, установить предковые формы и генетические корни некоторых широко развитых видовых групп. Именно так обстоит дело с группой *Lenticulina dilucida*, объединяющей виды с крупной гладкостенной раковиной с полуцивиютными оборотами спирали. Представители этой группы (*L. dilucida*, *L. rozanovi*, *L. translucens*, *L. itanachuki*) появляются "сразу" на границе нижнего и среднего волжского подъярусов, отмечаются повсеместно (в Англии, на Русской платформе, в Польше), представлены многочисленными экземплярами, быстро развиваются в зоне *Lenticulina ornatissima*–*Saracenaria kasanzevi* и почти полностью исчезают к концу средневолжского времени. Мы не знаем ни предков, ни потомков этих видов, но уровень их появления в разрезе отмечается очень четко.

В этой связи необходимо коснуться еще одного стратиграфического понятия, получившего большое распространение, особенно в последнее время, хотя впервые оно было введено в геологическую литературу Ле-Роем около 30 лет назад. Речь идет о "датированных уровнях" или датум-плейнах, т.е. об уровнях, фиксируемых в разрезе по появлению или исчезновению отдельных таксонов. Представление о датированных уровнях или поверхностях непосредственно связано с вопросом изохронности стратиграфических границ и возможностью широких корреляций, в первую очередь по планктонным организмам.

Понятие датум-плейн впервые и возникло для определения уровня массового появления *Oribulina* в миоценовых отложениях. Однако, как показало изучение огромного материала по планктонным фораминиферам, распределение последних в разрезах и моменты массового появления тех или иных форм свя-



заны не только с общим ходом их эволюции, но и с воздействием фациальных условий, которые в неблагоприятном случае "тормозят" появление и массовое распространение видов, датирующих эти уровни. Следовательно, говоря об изохронности установленных по этому принципу стратиграфических уровней, необходимо иметь в виду и фациальные обстановки и общий анализ развития сопутствующего комплекса фауны. Для вида, по появлению которого устанавливается этот уровень, последний должен выявляться в наиболее благоприятных для развития данного вида фациях. Уровни, отмечающие исчезновение какого-либо таксона, должны устанавливаться с еще большей осторожностью и, несомненно также, при учете фациальных особенностей отложений.

Применительно к позднеюрским фораминиферам последний случай можно иллюстрировать следующим примером. В конце волжского времени резкое сокращение размеров и глубины морского бассейна в Европе вызывало массовое исчезновение почти всех нодозарид, в том числе и тех эврибионтных форм, которые существовали длительное время, адаптируясь к изменениям условий бассейна в предыдущие отрезки времени. Уровень исчезновения в поздневолжское время большинства видов лентикулин и астаколусов четко фиксируется в разрезах мелководных отложений Восточной Европы (в Западной Европе этому времени соответствовало накопление континентально-озерных осадков). Однако в более глубоководных фациях Тимано-Печорской области и севера Сибири существование большинства этих видов отмечается значительно дольше, а следовательно, уровень их исчезновения является диахронным и, будучи оторван от анализа конкретных фациальных условий, утрачивает свою стратиграфическую ценность.

Таким образом, установление датум-плейн по бентосным фораминиферам, которые подчинены более сложному фациальному контролю, чем пелагические формы, требует особого внимания при анализе фациально-экологических условий их обитания и вряд ли может успешно использоваться для позднеюрских бассейнов, отличавшихся исключительно высокой дифференциацией палеогеографических и фациально-экологических обстановок.

Изученный материал показывает, что мы не наблюдаем прямой зависимости между контрастностью смен фаунистических сообществ и рангом стратиграфической границы. В то же время систематический состав палеобиоценозов в период их расцвета, приходящегося, как правило, на средние части этих стратиграфических подразделений, различается крайне существенно. Таким образом, отрезок времени, соответствующий формированию переходных сообществ в пограничных слоях, устанавливается обычно достаточно отчетливо и положение границы в объемном ее понимании обычно не вызывает разноречивых толкований.

Рассматривая масштаб изменений фаун на границах зон, подъярусов и ярусов, мы достаточно ясно наблюдаем во многих случаях известную нивелировку ранга стратиграфических границ. В этой связи следует остановиться еще на одной концепции, получившей в последние времена большое распространение.

Эта точка зрения, разделенная многими специалистами по бореальному мезозою [Месежников, Шульгина, 1972; Месежников, 1975] может быть кратко сформулирована следующим образом: ярусы, отделы и системы представляют группировки зон. Поэтому границы между ними являются границами смежных зон, а положение этих границ в силу их условности должно определяться международными соглашениями.

Простеживая изменения аммонитов на рубеже титона (волжского яруса) и берриаса, а затем берриаса и валанжина, М.С. Месежников [1975] приходит к заключению, что масштаб этих изменений примерно одинаков и поэтому положение этой границы таким объективным критерием, как развитие фауны, не может быть обосновано. Сторонники как одного, так и другого варианта про-

Рис. 2. Диаграмма изменения числа видов фораминифер в кимериджское и волжское время в Волжской провинции

ведения границы приводят в пользу своего суждения соответствующую аргументацию, используя в качестве дополнительных доводов историко-геологические события, фациальные особенности, а также сравнивая развитие различных групп фауны на этом отрезке времени.

Непрерывно пополняющийся фактический материал создает предпосылки для разработки параллельных стратиграфических шкал по бентосным организмам. При увязке их со стандартной шкалой возникают новые аргументы в пользу иного положения исторически сложившихся границ. Число таких вариантов может возрастать очень значительно в зависимости от числа новых групп организмов, привлекаемых для решения этого вопроса, и новых методик исследований. Поэтому принцип условности или конвенциональности в проведении стратиграфических границ получает за последнее время все больше сторонников.

Нам представляется целесообразным в отдельных случаях при решении вопроса о стратиграфических границах придерживаться международных соглашений, учитывающих сохранение исторически сложившейся традиции, удобства, а также практическую ценность и естественность этих рубежей.

В заключение можно кратко сформулировать некоторые положения, изложенные выше.

Стратиграфия верхней юры разработана на основании изучения аммонитов. Последние благодаря высоким темпам эволюции, субглобальному или близкому к нему распространению (в пределах определенных климатических поясов) позволили установить детальные стратиграфические подразделения – зоны. Пространственная протяженность их различна – от палеозоогеографической провинции до области, в отдельных случаях – пояса.

Средняя продолжительность аммонитовой зоны – зонального момента или хrona, по данным абсолютного возраста, в юре составляет около 0,7–1 млн. лет [Афанасьев и др., 1964; Afanassyev, 1970; Van Hinte, 1976].

В настоящее время разработана зональная стратиграфия верхней юры по бентосным фораминиферам. Пространственное распространение этих зон соответствует или близко распространению аммонитовых зон. Продолжительность их устанавливается корреляцией с аммонитовыми зонами и составляет от 0,7 до 2,5 млн. лет.

Преобразования фауны на стратиграфических рубежах отражают определенные этапы эволюционного развития рассматриваемых групп. Различный уровень их биологической организации и разные темпы эволюции определяют различный масштаб изменений, отмеченных на стратиграфических границах: аммониты изменяются на уровне родов, подсемейств, в ряде случаев семейств, фораминиферы – преимущественно на видовом уровне. Масштаб этих изменений не зависит от ранга стратотона – наиболее существенные преобразования отмечаются не на границах ярусов, а внутри их, между смежными зонами. Характерно, что наиболее крупные изменения состава аммонитов и фораминифер отмечаются в разрезе в литологически однородных толщах.

Стратиграфические границы, рассматриваемые нами на примере верхней юры, имеют системную природу.

Выявленные закономерности синхронного изменения различных по своей экологической природе и уровню биологической организации группы организмов в разных палеобиохориях (в том числе и лежащих в разных климатических зонах) подтверждают важнейшее значение эволюционного подхода при установлении стратиграфических границ палеонтологическим методом. Однако разработанные на этой основе стратиграфические шкалы будут лишь идеальной биостратиграфической моделью без учета всего комплекса биотических и абиотических факторов, что практически подчас трудно выполнимо.

Зональные подразделения, установленные по аммонитам и фораминиферам, не содержат принципиальных различий.

Зональная аммонитовая шкала для юры рассматривается как хроностратиграфическая; шкала, установленная по фораминиферам независимо, но скоррелированная с аммонитовой шкалой, является параброностратиграфической и имеет несомненную практическую ценность.

## СТРАТИГРАФИЯ КИМЕРИДЖСКИХ И ВОЛЖСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА ПО ФОРАМИНИФЕРАМ

Рассматриваемый стратиграфический интервал от оксфордского века до начала меловой эпохи охватывает отрезок геологического времени, не превышающий 12–15 млн. лет. Однако за это время произошли существенные преобразования во всех группах органического мира, не миновавшие и фауну фораминифер. Более того, именно на этой группе организмов особенно отчетливо проявились те важнейшие перестройки геологической обстановки, которыми отмечены заключительные этапы юрской системы и приближение мелового времени. Бурный расцвет ряда групп фораминифер предшествовал их угасанию. Активное формообразование во многих семействах и родах в конце юры уже в меловое время сменилось вымиранием или резким сокращением этих групп. Наступала меловая эпоха, несущая коренной перелом в составе фауны фораминифер – развитие планктона и завоевание им широчайших океанических акваторий.

В конце юры Бореальный пояс Северного полушария был областью широкого распространения морских бассейнов преимущественно эпиконтинентального типа. Богатство и разнообразие морского населения этих бассейнов, дошедшего до нас подчас в прижизненном захоронении, создали прекрасную основу для изучения этих фаун и разработки на этой основе детальной стратиграфии морских отложений позднеюрского времени. Значительная роль в палеобиоте конца юры принадлежит и фораминиферам.

Стратиграфия юрской системы была давно и детально изучена и разработана по такой ортостратиграфической группе ископаемых, как аммониды. Естественно, что со временем работ Л. фон Буха [Buch, 1837], А. Орбиньи [d'Orbigny, 1842–1849], А. Оппеля [Oppel, 1856–1858], а позднее У. Аркелла [Arkell, 1933, 1935, 1946, 1956], А.П. Павлова [1884, 1886, 1890, 1894, 1901, 1907], С.Н. Никитина [1881, 1884, 1885, 1888], А.Н. Розанова [1906, 1909, 1913, 1919], Д.Н. Соколова [1902–1905, 1921], Д.М. Ильзайского и К.П. Флоренского [1941] были внесены уточнения и дополнения в зональную шкалу поздней юры, однако основа ее, созданная указанными исследователями, до наших дней не утратила своего значения. Более поздние исследования стратиграфии кимериджских и волжских отложений связаны с именами Н.П. Михайлова [1957, 1961, 1962; Михайлов, Густомесов, 1964], П.А. Герасимова [1955а, б, 1957, 1960а, б, 1969; Герасимов, Михайлов, 1966; Gerasimov a.o., 1971; Герасимов и др., 1974], М.С. Месежникова [1959, 1960, 1966, 1968], Н.Т. Сазонова [1957], В.А. Густомесова [1964], Д.Кейси [Casey, 1967, 1971, 1973], Ч. Коупа [Cope, 1967], Д. Эгера [Ager, 1963], А. Цайса [Zeiss, 1967], Б. Циглера [Ziegler, 1964, 1971] и др.

Изучение микрофауны и ее распределение в разрезах проводилось автором в тесном контакте со специалистами по аммонитам, что позволило контролировать приуроченность фораминифер к слоям определенного возраста, увязывать конкретные комплексы фораминифер с аммонитовыми сообществами, выявлять соотношение зональных подразделений аммонитовой шкалы с зонами, установленными по фораминиферам. Эти исследования позволили доказать изохронность ряда стратиграфических границ, установленных по принципиально раз-

личным группам фауны, но в то же время выявили различие темпов эволюции таких различных по своей биологической природе и уровню организации групп, как семипелагические аммониты и бентосные фораминиферы. Изучение эволюции последних в нашей работе легко в основу разработки детальной стратиграфии кимериджских и волжских отложений Бореального пояса.

Поскольку настоящая работа посвящена изучению этих двух ярусов, обзор стратиграфии удобнее начать с подробного ознакомления с их стратотипическими разрезами: кимериджским, находящимся на юге Англии в Дорсете, и волжским, выделенным в Среднем Поволжье, в 25 км от г. Ульяновска.

Кимериджский ярус был установлен А. Орбини [d'Orbigny, 1842–1849] в стратотипическом разрезе на юге Англии в Дорсете. Границы его были определены А. Орбини по присутствию руководящих видов – *Ammonites* (= *Rasenia*) *cymodoce* d'Orb. внизу и *A.* (= *Aulacostephanus*) *eudoxus* d'Orb. вверху. Портландский ярус, одновременно выделенный А. Орбини в этом же районе, начинался со слоев с *Gravesia gravesiana* d'Orb.

В настоящее время кимериджский ярус принимается большинством стратиграфов, в том числе и советскими исследователями в объеме двух подъярусов и пяти зон. Нижний подъярус подразделяется по аммонитам, на две зоны: *Pictonia baylei* и *Rasenia cymodoce*. Верхний кимеридж имеет трехчленное зональное деление: *Rasenia mutabilis*, *Aulacostephanus eudoxus* и *Aulacostephanus autissiodorensis*. Указанные зоны единой стратиграфической шкалы четко коррелируются с зонами, выделенными Л. Спэтом [Spath, 1947] и Дж. Калламоном [Callomon, 1964] в восточной Гренландии и М.С. Месежниковым [1968; Стратиграфия..., 1976] для арктических районов СССР.

Выделение яруса с четким стратотипом и определенным зональным составомказалось бы не оставляло места для различных трактовок его стратиграфического объема. Однако именно это и произошло с кимериджским ярусом. Причина заключается в том, что английские стратиграфы проводят верхнюю границу кимериджа не так, как понимали ее А. Орбини, а затем и последующие исследователи (под слоями с *Gravesia*), а значительно выше – по кровле "кимериджской глины" (Kimmeridge Clay), т.е. относя к кимериджу все до зоны *Pavlovia rotunda* включительно (см. табл. 2). Таким образом, объем английского кимериджа значительно возрастает за счет включения в него всего нижнего портланда, в понимании А. Орбини (зоны *Gravesia gravesiana* – *Pectinatites pectinatus*), или нижнего подъяруса волжского яруса СССР (зоны *Hovaiskya klimovi* – *Hovaiskya pseudoscithica*). Если сопоставить кимеридж, в английском понимании, с титоном, то окажется, что в своей верхней части он соответствует нижнему и частично среднему титону, по А. Оппелю [Oppel, 1865] – зонам *Glochyceras lithographicum* – *Semiformiceras semiforme*.

Что же явилось причиной создавшихся разногласий в понимании объема так, казалось бы, хорошо обоснованного яруса? Прежде всего – литостратиграфический подход английских геологов к трактовке стратотипического разреза (и других разрезов стратотипической области). Литологически однородная толща черных карбонатных глин (Kimmeridge Clay) отвечает единому этапу развития данной части бассейна, и конец этого этапа, отразившийся в резкой смене литологического состава отложений, принимается английскими стратиграфами за рубеж кимериджского и портландского (волжского) ярусов. Таким образом, местная литологическая граница трактуется английскими исследователями как граница ярусов и, следовательно, должна приниматься в таком виде повсеместно.

Что касается преобразований в составе аммонитовой фауны, то наиболее значительны они на нижней границе зоны *Gravesia gravesiana*, когда ряд родов (*Aulacostephanus*, *Virgataxioceras*, *Sutneria*) заканчивает свое развитие и на смену им возникают новые: *Gravesia*, *Hovaiskya*, *Pectinatites*, *Neochetoceras* и др. Аналогичные изменения такого же крупного таксономического ранга проходят в составе аммонитовой фауны Тетиса, где начало времени *Gravesia gravesiana* отмечено развитием титонских групп аммонитов (Bergiasellidae), достигающих расцвета в берриасе.

Несколько иную картину мы наблюдаем в составе бентосной фауны фораминифер – организмов, более тесно связанных с фациально-экологическими условиями бассейна. Изменения видового состава фораминифер на верхней границе кимериджского яруса, в понимании А. Орбани, весьма незначительны, а новых родовых таксонов в это время вообще не возникает. Следует сказать, что эта закономерность прослеживается не только в стратотипической области кимериджского яруса и вообще в Портландской провинции, но и за ее пределами – в Волжской провинции, в Арктической и даже Нотальной палеобиогеографических областях. Однако этим вопросам более подробное внимание уделено в разделе, посвященном особенностям развития фораминифер на протяжении кимериджского и волжского веков.

Волжский ярус был выделен С.Н. Никитиным [1881], первоначально называвшим его "волжской формацией" и лишь несколько позже [Никитин, 1884] употребившим термин "ярус" для установленного им стратона. При этом С.Н. Никитин подразделил единый волжский ярус на два – нижний и верхний, а затем отнес последний к меловой системе.

Уточнение нижней границы волжского яруса принадлежит А.П. Павлову [1884], который описал его в разрезе у с. Городище на Волге, отделив от волжских отложений подстилающие их верхнекимериджские глины.

Нижняя часть отложений волжского яруса, соответствующая нижнему подъярусу, в современном понимании, была выделена Д.Н. Соколовым [1902–1905, 1921] в самостоятельный "ветлянский горизонт" в разрезах Оренбургской области.

К сожалению, ни С.Н. Никитиным, ни А.П. Павловым не был установлен стратотип волжского яруса, хотя само название указывало на то, что типичные образования развиты в бассейне Волги. В связи с отсутствием четких указаний о местонахождении стратотипа, в 1966 г. П.А. Герасимов и Н.П. Михайлов предложили лектостратотип волжского яруса, которым был избран разрез на правом берегу Волги в 25 км от г. Ульяновска у с. Городище, где в непрерывной последовательности и наиболее полно представлены рассматриваемые отложения. Длительное время с момента выделения волжского яруса и его подразделения на два самостоятельных яруса в стратиграфических схемах советских геологов принимались две ярусы: нижний и верхний волжские в объемах, установленных С.Н. Никитиным [1881, 1884] и А.П. Павловым [1884, 1886].

В 1966 г. П.А. Герасимов и Н.П. Михайлов предложили выделить единый волжский ярус, соответствующий одному крупному этапу развития аммонитов, который по эволюционным изменениям последних подразделяется на три подэтапа, отвечающие трем подъярусам и девяти аммонитовым зонам. При таком трехчленном делении волжского яруса нижний его подъярус в составе зон *Pontaiskya klimovi*, *Gravesia* sp., *Novaiskya sokolovi* и *Novaiskya pseudoscylloidea* отвечал "ветлянскому горизонту", по Д.Н. Соколову. Средний подъярус, подразделенный на зоны *Dorsoplanites panderi*, *Virgatites virgatus* и *Epivirgatites nikitinini*, соответствовал верхней части бывшего нижнего волжского яруса, а верхний подъярус, включавший зоны *Kaschpurites fulgens*, *Craspedites subditus* и *Craspedites nodiger*, являлся эквивалентом бывшего верхнего волжского яруса, по С.Н. Никитину.

Предложение советских стратиграфов обсуждалось на Международном симпозиуме по стратиграфии верхней юры, проведенном в СССР в 1967 [Решение совместного..., 1969]. В результате ознакомления с лектостратотипом волжского яруса, осмотра коллекций и проведенной дискуссии участники симпозиума приняли следующие рекомендации: "Верхний ярус юрской системы, в отношении которого на Коллоквиуме в Люксембурге в 1962 г. не было принято рекомендации, по мнению большинства участников симпозиума, было бы наиболее целесообразно начинать со слоев с *Gravesia*. Это дает возможность приводить синхронно в различных областях верхнюю границу кимериджа.

Вышележащие отложения юрской системы характеризуются существенно различными комплексами фауны и характером разрезов в Средиземноморской и

Бореальной палеобиогеографических областях. В соответствии с этим представляется целесообразным сохранение двух названий ярусов – титонского для Средиземноморской области и волжского – для Бореальной" [Вопросы..., 1974, с. 150].

Это решение является весьма незначительным шагом вперед по сравнению с теми рекомендациями, которые принимались по данному вопросу ранее.

Так, в 1962 г. в Люксембурге, как уже указывалось, не было принято согласованного решения. В 1963 г. на заседании Британского мезозойского комитета было впервые достигнуто соглашение с английскими стратиграфами о проведении верхней границы кимериджского яруса под слоями с Gravescia. На следующем заседании Британского мезозойского комитета в 1964 г. [Ager, 1964] был сделан дальнейший шаг к унификации наименования и объема верхнего яруса юры: было решено исключить портландский ярус из ярусов единой стратиграфической шкалы как невалидный вследствие того, что его верхняя граница проходит ниже границ юрской и меловой систем. В качестве верхнего яруса юры было предложено принимать волжский или титонский ярус, меловую же систему начинать с основания берриаса или рязанского горизонта.

Это решение было поддержано на заседании Комитета по средиземноморскому мезозою, состоявшемся в том же году в г. Кассис во Франции. Оно получило здесь более четкую формулировку. Рекомендации для принятия на предстоявшей XXII сессии Международного геологического конгресса сводились к установлению волжского яруса в качестве единого яруса международной стратиграфической шкалы.

В 1966 г. советские стратиграфы приняли участие в рабочем совещании, организованном английскими геологами для дальнейшего уточнения этого дискуссионного вопроса. В Англии были продемонстрированы стратотипические разрезы кимериджского и портландского ярусов и коллекции фауны. Однако и это совещание не внесло ясности в данную проблему, так как согласованных рекомендаций о верхнем ярусе юры и его границе с кимериджем принять вновь не удалось.

Дальнейшее обсуждение этого вопроса развернулось в 1973 г. на Международном коллоквиуме по границе юры и мела, проведенном во Франции и Швейцарии (Лион, Невшатель). К сожалению, здесь выявились с еще большей полнотой противоречия в стратиграфических концепциях участников, которые не только не пришли к единым рекомендациям, но были вынуждены прибегнуть к решению этого вопроса путем голосования. Результаты этого голосования, проведенного в виде анкет-вопросников, выявили опущимый перевес голосов в пользу положения границы юры и мела в основании зоны *Berriasella grandis* берриаса, отнесения последнего к мелу и принятия в юре двух параллельных ярусов: титонского и волжского. Несомненно, однако, что такое решение, достигнутое количественным перевесом голосов, не может рассматриваться как шаг вперед. Более того, нельзя не отметить, что дискуссия по этому вопросу зашла в тупик и некоторые участники заняли формальную позицию, предложив без дальнейшей ревизии использовать правило стратиграфического приоритета, объем ярусов в стратотипе или решить данный вопрос международным соглашением, не опираясь при этом на понимание ярусов и их границ как естественных этапов эволюции органического мира.

Следует сказать, что среди советских стратиграфов также нет в настоящее время полного единомыслия по данному вопросу. Это нашло свое отражение в решении Евро-юрской комиссии МСК СССР, принятом в мае 1975 г., где говорится о целесообразности принятия для конца юры двух параллельных ярусов – титонского и волжского и в качестве первоочередной задачи подчеркивается необходимость разработки зональной корреляции этих ярусов по всем группам ископаемых организмов.

Опираясь в своих исследованиях на развитие фораминифер на протяжении кимериджского и волжского веков, автор, естественно, не ставит своей целью разработку решения или каких-либо однозначных рекомендаций по данному вопросу. Анализ этой группы бентосных организмов выявляет ряд дискуссионных

запросов стратиграфии верхней юры, на которые в настоящее время нет исчерпывающих ответов. Однако, несомненно, решение вопроса об объеме стратонов, их расчленении и границах должно базироваться на изучении органического мира, в том числе и наиболее примитивных его представителей. В связи с этим в дальнейшем изложении уделяется внимание особенностям развития фораминифер как эволюционным, так и фациально-экологическим. Изменение состава комплексов дано подробно при послойном описании стратотипического разреза кимериджского яруса, с которого мы начинаем обзор стратиграфии отложений этого возраста в Бореальном поясе.

## АНГЛИЯ

### Стратотипический разрез кимериджского яруса

Описание этого разреза имеется в работах У. Аркелла [Arkell, 1947, 1956], Э. Циглера [Ziegler, 1964], Дж. Коупа, А. Халлама, Г. Торенса [Cope et al., 1969], Р. Кейси [Casey, 1973]. Вопросы литостратиграфии кимериджа и портланда в стратотипе рассмотрены У. Таунсоном [Townson, 1975].

Приводимое здесь описание включает материал автора, изучившего этот разрез в 1966 и 1969 гг. Определения аммонитов даны по указанным выше работам, послойные списки и таблицы распределения фораминифер (табл. 3) составлены автором с учетом данных А. Ллайдса [Lloyd, 1959, 1962].

Отложения кимериджского и волжского возраста в пределах Англии распространены ограниченно и локализованы преимущественно в южной части страны в Мидленде. Наиболее полные разрезы расположены в Южном Дорсете, Сомерсете, в районах городов Беймут, Свенедж, на полуостровах Портланд и Пурбек.

Английские стратиграфы принимают кимериджский и портландский ярус [Cope et al., 1969]. Кимериджский ярус подразделяется на зоны *Pictonia baylei*, *Rasenia modesta*, *Aulacostephanus mutabilis*, *Aulacostephanus eudoxus*, *Aulacostephanus antissiodorensis*, *Pectinatites elegans*, *Pectinatites scitulus*, *Pectinatites wheatleensis*, *Pectinatites hudestoni*, *Pectinatites pectinatus*, *Pavlovia pallasioides*, *Pavlovia rotunda*. Портландский ярус включает зоны *Progalbanites albani*, *Glaucolitheras gorei* и *Titanites giganteus*. Выше залегают отложения пурбека, зональное разделение которых основано на остракодах.

В настоящее время в юго-восточной Англии верхняя часть разреза юрских отложений обнаружена в морских фациях. Р. Кейси [Casey, 1973] выделяет здесь выше зоны *Titanites giganteus* зоны *Paracraspedites oppressus*, *Subcraspedites (Swindonia) primitivus*, *Subcraspedites (Subcraspedites) prelicomphalus*, *Subcraspedites (Volgidisus) lamplughii*.

Наиболее полно представлены и подробно изучены кимериджские и портландские отложения в стратотипическом разрезе кимериджа.

Стратотипический разрез кимериджского яруса расположжен в Дорсете в Кимериджском и в Рингстадиевом заливах. Нижняя часть разреза обнажена в береговых обрывах Рингстадиевого залива. Здесь наблюдается такая последовательность слоев (рис. 3, 4, 5):

Мощность, м.

#### Верхний оксфорд (Corallian Beds)<sup>1</sup>

Зона *Ringsteadia pseudocardata*

Слой 1. Глина серая, карбонатная, комковатая, с *Ringsteadia pseudocardata* (Blake et Hudleston), *R. anglica* Salfeld, *Pictonia* sp. . . . . видимая 3

#### Нижний кимеридж (Kimmeridge Clay)

Зона *Pictonia baylei*

Зона *Astacolus major – Hoeglundina praetariensis*

В скобках дано английское стратиграфическое наименование.

Таблица 1  
Стратиграфическое распространение фораминифер в кимериджских и волжских отложениях Англии

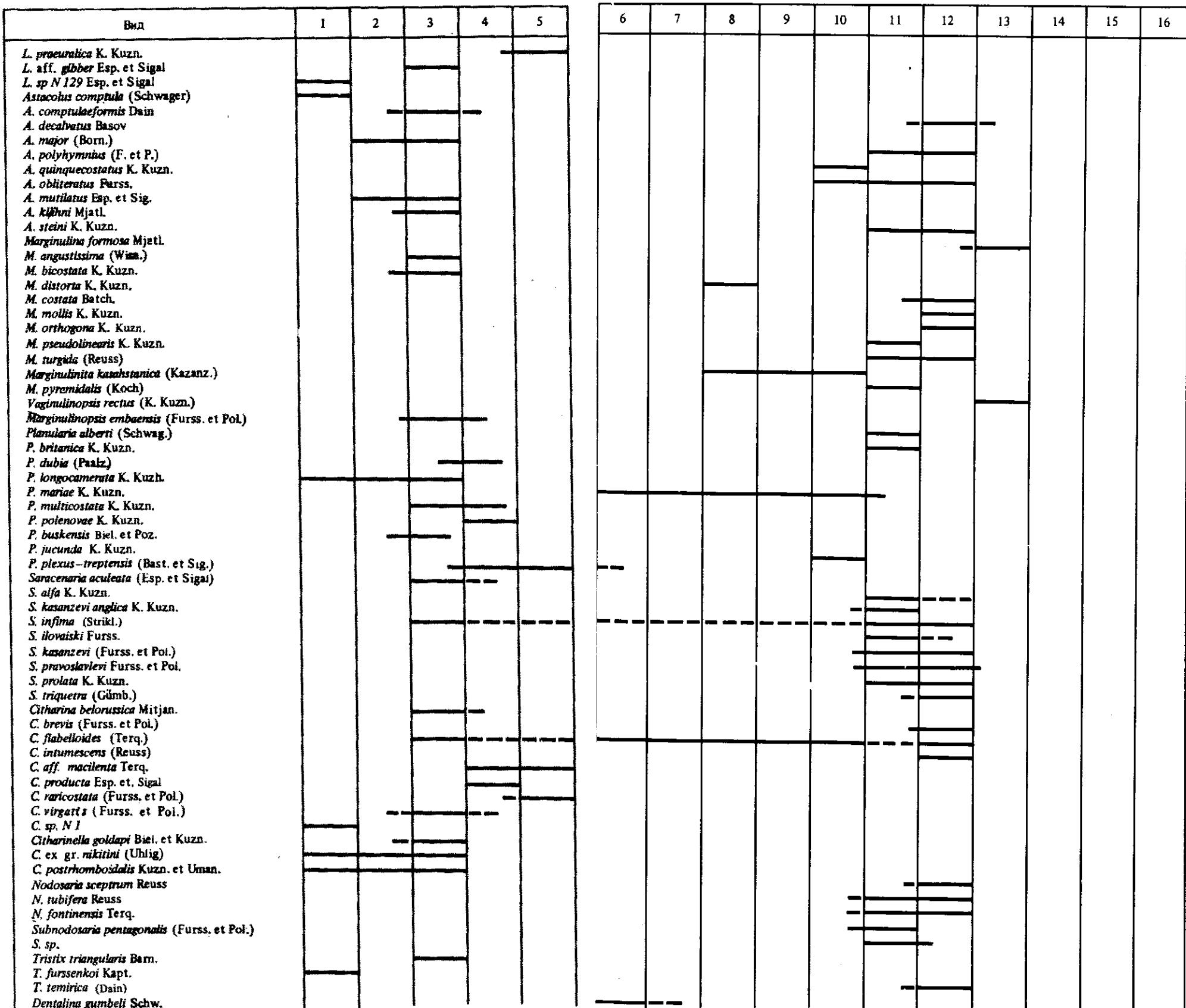
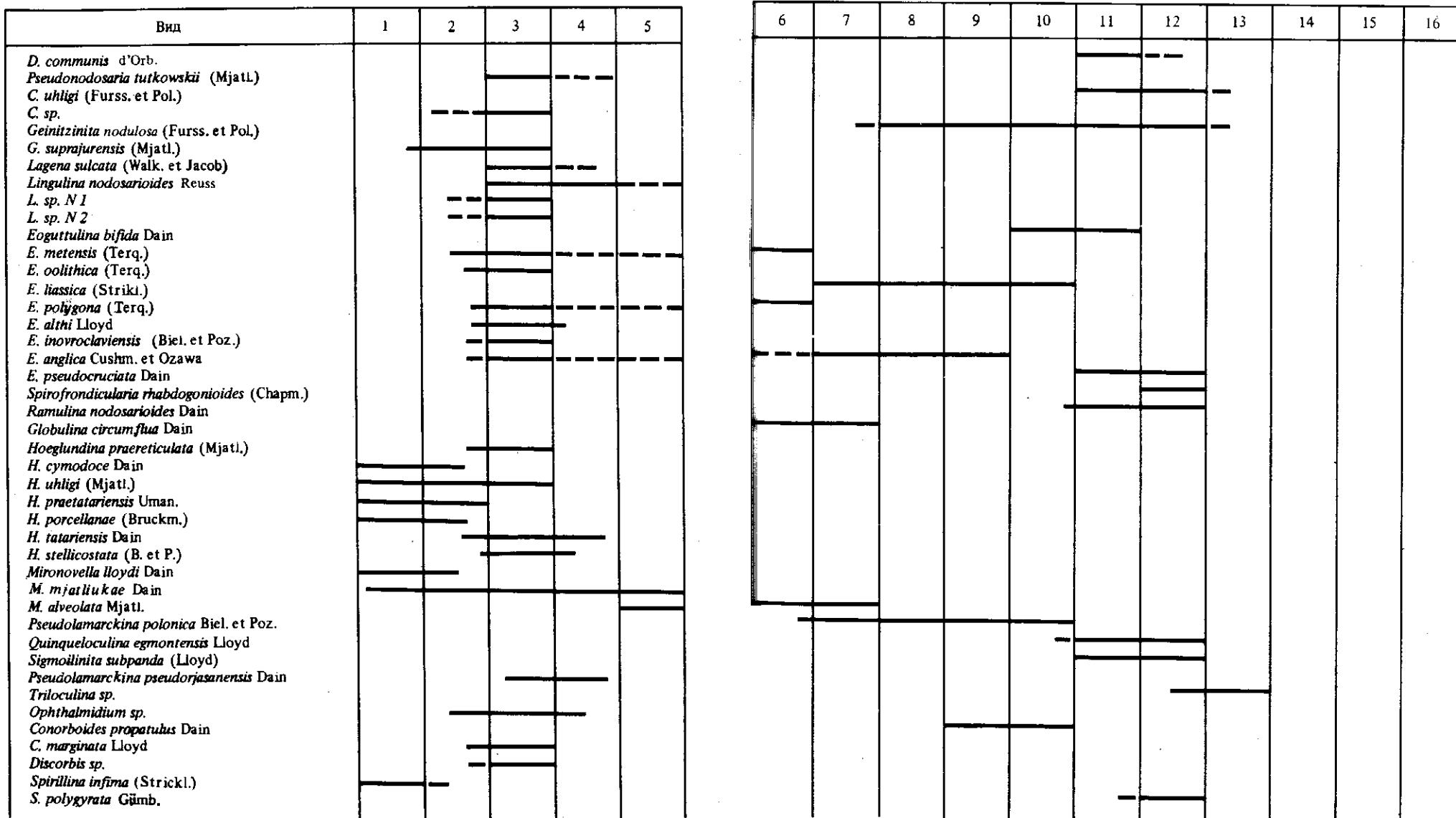


Таблица 3 (окончание)



Мощность, м

Слой 2. Сланцеватые темно-серые глины с *Pictonia* sp., *Liosstrea delta*. Фораминиферы не встречены . . . . . 0,6

Слой 3. Мергель серый с обилием *Exogyra nana* (Sow.), *E. praevirgula*, *Prora-senia* sp., *Pictonia* sp. . . . . 0,3

Слой 4. Глинистый сланец и мергель глинистый, темно-серый, местами сильно алевритовый, с известковыми конкрециями и множеством раковин *Pic-tonia baylei* (Torgg.), двустворками, гастроподами, серпулами; из фораминифер здесь встречены *Lenticulina russiensis* (Mjatl.), *L. N 129* Esp. et Sigal, *Citharia* sp., *Hoeglundina uhligi* (Mjatl.), *H. praetatariensis* Uman. (рис. 6) . . . . . 5

Зона *Rasenia cymodoce*

Слой 5. Глина карбонатная, местами сильно загипсованная, вверх по разрезу более отчетливо слоистая, с *Rasenia cymodoce* (d'Orb.), *R. evoluta* (Sal-feld), *Zonovia uralensis* (d'Orb.), *Amoeboceras kitchini* (Salfeld), *A. cricki* (Sal-feld). В комплексе фораминифер присутствуют *Proteonina difflugiformis* (Brady), *Proteonina conferens* Lloyd, *Reophax sterkii* Haeusler, *R. hounstoutensis* Lloyd,

*Trochammina squamata* Jones et Parker, *Eoguttulina oolithica* (Terq.), *E. meten-sis* (Terq.), *Mironovella lloydii* Dain (рис. 7) . . . . . 5

Верхний кимеридж (Kimmeridge Clay)

Зона *Aulacostephanus mutabilis*

Зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*

Слой 6. Темно-серые и серые сланцеватые карбонатные глины с прослойками тонких уплощенных септириевых конкреций в нижней половине слоя, с многослойными раковинами аммонитов, двустворок и фораминифер. Здесь присутствуют *Aulacostephanus mutabilis* (Sowerby), *A. linealis* (Qu.), *A. eulepidus* Ziegler, *A. peregrinus* Ziegler, *Aulacostephanus* sp. sp. Здесь обнаружен богатый комплекс фораминифер: *Proteonina difflugiformis* (Brady), *P. sp.*, *Reophax sterkii* Haeusler, *R. variabilis* Herrmann, *Ammobaculites agglutinans* (d'Orb.), *A. hock-ynensis* Cushm. et Applin, *A. coprolithiformis* (Schwag.), *Orbignynoides aff. subequalis* (Mjatl.), *O. braunsteini* Cushm. et Applin, *Trochammina squamata* Jones

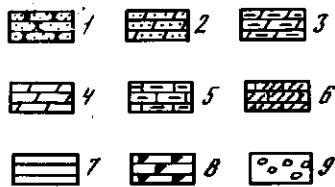


Рис. 3. Разрез кимериджского яруса (стратотип), волжского яруса и пурбека Южной Англии (Kimmeridge Bay, Portland, Purbeck)

1 — песчаник; 2 — мергель песчанистый; 3 — мергель глинистый; 4 — мергель; 5 — известняк глинистый; 6 — известняк солоноватоводный; 7 — глина карбонатная; 8 — битуминозный сланец; 9 — известняковые конкреции

Система, отмечая	Зоны						Стол
	по аммонитам	по фораминиферам					
Горизонт дюнки	<i>Hymenoceras</i> Hymenoceras	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	22 15
Мергель- шлак	<i>Hymenoceras</i> Hymenoceras	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	21 20
Горизонт Киммериджа	<i>Hymenoceras</i> Hymenoceras	<i>H</i>	<i>H</i>	<i>H</i>	<i>H</i>	<i>H</i>	20 14
Горизонт Портленда	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	19 14
Нижний Пурбек	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	
Пурбек	<i>Paraceraspedites</i> <i>oppressus</i>	<i>Lenticulina</i> <i>nuda</i>					
Пурбек	<i>Titanites</i> <i>giganteus</i>						
Пурбек	<i>Crendonites</i> <i>gorei</i>						
Пурбек	<i>Pegalbanites</i> <i>abiani</i>	<i>Lenticulina</i> <i>ornatissima</i> , <i>Vaginulina</i> <i>posterioris</i> <i>rectus</i>					
Пурбек	<i>Pavlovia</i> <i>rotunda</i>	<i>Spiroplectammina</i> <i>inderica</i> - <i>Saracenaria</i> <i>nasanzevi</i>					
Пурбек	<i>Pavlovia</i> <i>pallasiooides</i>						
Пурбек	<i>Pectinatites</i> <i>pectinatus</i>	<i>Marginularia</i> <i>pyramidalis</i>					
Пурбек	<i>Arkellites</i> <i>hudlestoni</i>						
Пурбек	<i>Virgatosphinctes</i> <i>tardes wheatleyensis</i>						
Пурбек	<i>Virgatosphinctes</i> <i>scutulus</i>						
Пурбек	<i>Virgatosphinctes</i> <i>elegans</i>						
Пурбек	<i>Aulacostephanus</i> <i>australioidorensis</i>	<i>Lenticulina infravolgensis</i> <i>anglica</i> - <i>planulata</i> <i>mariage</i>					
Пурбек	<i>Aulacostephanus</i> <i>edodus</i>						
Пурбек	<i>Aulacostephanus</i> <i>multabilis</i>						
Пурбек	<i>Rasenia cymodoce</i>	<i>Astaculus</i> <i>major</i> - <i>coquimbensis</i>	5	5			
Пурбек	<i>Pictonia baylei</i>		4	4			
Пурбек	<i>Ringsteadia</i> <i>pseudocorallina</i>		2	25			
Пурбек			1	1			





Рис. 4. Стратотипический разрез киммериджского яруса. Киммериджский залив, побережье Дорсета, Южная Англия [Chatwin, 1960]

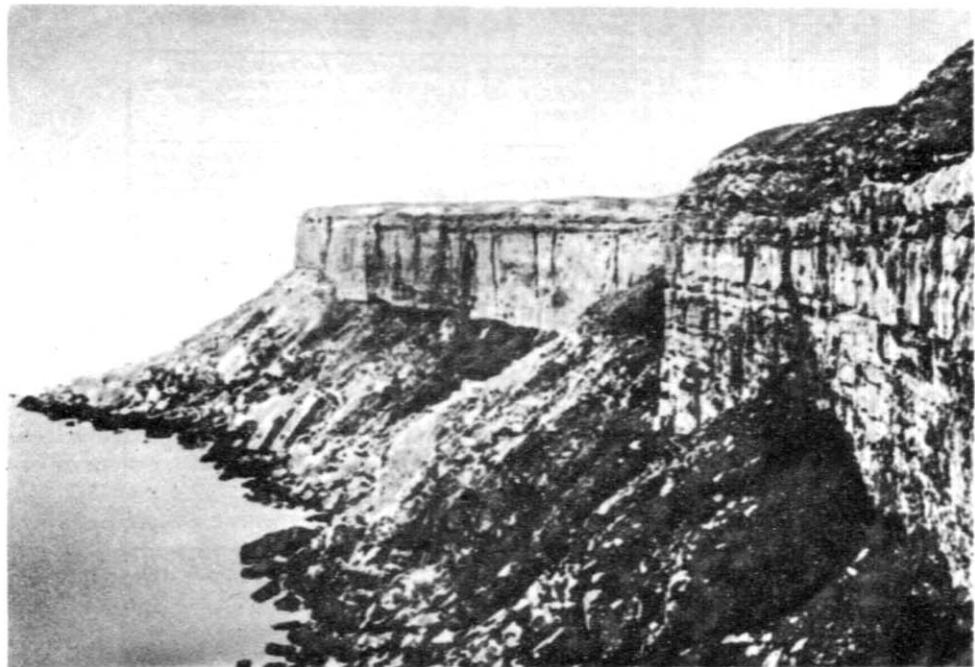


Рис. 5. Разрез верхней части портландских (Portland Stone) и нижней части пурбекских (Broken Beds) отложений на о-ве Портланд [Chatwin, 1960]

et Park., *T. globigeriniformis* (Parker et Jones), *Lenticulina ex gr. tumida* Mjatl., *L. repanda* Kart., *L. digna* Dain, *L. karlaensis* Dain, *Eggerella meentzeni* (Klinger), *Eoguttulina liassica* (Strickl.), *E. althi* Lloyd, *Spirillina infima* (Strickl.), *Ophthalmidium sp.*, *Hoeglundina praetatariensis* Uman., *Mironovella lloydii* Dain, *Conorboides marginata* Lloyd. (рис. 8-11) . . . . . 25,1

Зона *Aulacostephanus eudoxus*

Слой 7. Темно-серые глинистые сланцы и сланцеватые карбонатные глины с *Aulacostephanus eudoxus* (d'Orb.), *A. volgensis* (d'Orb.). Фораминиферы не встречены . . . . . видимая 8

Вышележащие отложения кимериджского яруса обнажаются в Кимериджском заливе в 15 км восточнее Рингстадиевого залива:

Слой 8. Плотные сланцеватые глины с многочисленными раковинами *Aulacostephanus eudoxus* (d'Orb.), *A. volgensis* (d'Orb.), *Amoeboceras krausei* (Salf.), *A. anglicum* (Salf.), *Aspidoceras longispinum* (Sow.). Фораминиферы не встречены . . . . . 24,7

Зона *Aulacostephanus autissiodorensis*

Слой 9. Глина плотная, сланцеватая, темно-серая, карбонатная, с многочисленными обломками раковин *Aulacostephanus autissiodorensis* (Contey), *A. volgensis* (d'Orb.), *Propectinatites websteri* Cope и обедненным комплексом фораминифер: *Ammobaculites agglutinans* (d'Orb.), *Textularia jurassica* (Gümb.), *Trochammina cf. nitida* Brady, *T. globigeriniformis* (Parker et Jones), *Pseudolamarckina polonica* (Biel. et Poz.) *P. pseudorjasanensis* Dain. . . . . 63,2

Волжский ярусНижний подъярус (Kimmeridge Clay)Зона *Gravesia gravesiana* и *G. gigas*Подзона *Pectinatites (Virgatosphinctoides) elegans*Зона *Lenticulina infravolgensis anglica*-*Planularia mariae*

Слой 10. Глины сланцеватые, темно-серые, с прослойми битуминозного глинистого мергеля (сланцы Hen Cliff), с многочисленными давленными раковинами: *Pectinatites (Virgatosphinctoides) elegans* (Neav.), *P. (V.) major* Cope, *Arkellites cuddlensis* Cope, *A. primitivus* Cope, *Gravesia gigas* (Zieten), *G. gravesiana* (d'Orb.), *Exogyra virgula* Sow. и многочисленными фораминиферами: *Lenticulina infravolgensis* (Furss. et Pol.), *L. hyalina* (Mjatl.), *L. biexcavata* (Mjatl.), *Marginulinopsis embaensis* (Furss. et Pol.), *M. medius* (Furss. et Pol.), *Planularia mariae* K. Kuzn., *Eoguttulina metensis* Ferq., *Globulina circumflua* Dain, *Pseudolamarckina polonica* (Biel. et Poz.) . . . . . 22,6

Подзона *Pectinatites (Virgatosphinctoides) scitulus*

Слой 11. Глины темно-серые, плотные, сланцеватые, с прослойми битуминозных сланцев и алевритовых мергелей (сланцы Cattle Ledge), с *Subplanites grandis* (Neaverson) в нижней части слоя и *Pectinatites (Virgatosphinctoides) scitulus* Cope, *V. major* Cope, *Arkellites cuddlensis* Cope, *A. damoni*, *Gravesia cf. gravesiana* (d'Orb.), *Exogyra virgula* Sow. Фораминиферы сходны по составу с приведенными в слое 10 . . . . . 27,4

Зона *Virgatosphinctoides wheatleyensis*

Слой 12. Глины и глинистые сланцы темно-серые до черных, местами битуминозные, с прослойми глинистого мергеля, с *Virgatosphinctoides wheatleyensis* (Neaverson), *V. reisiformis* Cope, *V. wheatleyensis delicatulus* Cope, *V. grandis* (Neav.), *V. woodwardi* (Neav.), *V. pseudoscruposus* Cope, *V. clavelli* Cope и многочисленными фораминиферами: *Proteonina diffugiformis* (Brady), *Ammobaculite agglutinans* (d'Orb.), *Orbignyoides aff. subaequalis* (Mjatl.), *Textularia jurassica* (Gümb.), *Spiroplectammina biforis* (Park. et Jones), *Trochammina globigeriniformis* (Park. et Jones), *Lenticulina infravolgensis anglica* K. Kuzn., *Planularia mariae* K. Kuzn. (рис. 12) . . . . . 24,4

Зона *Arkellites hudlestoni*

Слой 13. Плотные сланцеватые глины с тонкими прослойми алевритистого мергеля (Dicey Clay), с *Arkellites hudlestoni* Cope, *Virgatosphinctoides encom-*

*bensis* Cope, *V. magnimaculus* Cope, *V. donovani* Cope, *V. reisiformis*, *V. abbreviatus* Cope. Фораминиферы сходны с указанными в слое 12 . . . . . 40,5

### Зона *Pectinatites pectinatus*

### Зона *Marginulinita pyramidalis*

Слой 14. Глина плотная, серая, карбонатная, с прослойками твердых глинистых сланцев, алевритистых мергелей и известковыми конкрециями (вверху слоя). Присутствуют крупные раковины *Pectinatites pectinatus* (Phillips), *P. sp.*, *P. comutifer* Buckm., *P. castlecotiensis* Salf., *P. inconsuetus* Buckm. В обедненном комплексе фораминифер присутствуют преимущественно агглютинирующие формы: *Proteonina difflugiformis* (Brady), *Ammobaculites deceptorius* (Haeusler), *Textularia auensteinensis* (Haeusler), *Spiroplectammina biforis* (Park. et Jones), немногочисленные *Eoguttulina polygona* (Terq.), *E. liassica* (Strickl.), *E. oolithica* (Terq.), *E. metensis* (Terq.), *E. anglica* Cushm. et Ozawa . . . . . 34

#### Средний подъярус (Kimmeridge Clay)

### **Зона *Pavlovia pallasioides***

### Зона *Spiroplectammina inderica* – *Saracenaria kasanzevi*

Слой 15. Глины темные, сланцеватые (Hartwell Clay), с крупными (до 0,8 м в диаметре) раковинами *Pavlovia* sp. Здесь присутствуют многочисленные *Pavlovia pallasioides* (Neav.), *P. hartwellensis* (Neav.) и фораминиферы: *Ammobaculites extensus* Dain, *Spiroplectammina inderica* Furss., *Trochammina squamata* Park. et Jones, *Textularia jurassica* Gümb., *Lenticulina ornatissima* (Furss. et Pol.), *L. vistulae* Biel. et Poz., *L. rozanovi* K. Kuzn., *Saracenaria prolata* K. Kuzn., *Sigmoilinita subpanda* Lloyd, *Quinqueloculina egmontensis* Lloyd (рис. 13). . . 20

### Зона *Pavlovia rotunda*

Слой 16. Глины серые (Hountstout Clay) с прослоем известковых конкреций (Rotunda Nodule Bed) в основании. В нижней части небольшой прослой (до 40 см) плотных битуминозных сланцев, выступающий в виде карниза в береговых обрывах. В большом количестве присутствуют *Pavlovia rotunda* (Sow.), *P. concinna* (Sow.), *Buchia* sp. и фораминиферы: *Reophax hounstoutensis* Lloyd, *Trochammina squamata* (Park. et Jones), *Haplophragmoides haeusleri* Lloyd, *Textularia auensteinensis* (Haeusler), *Spiroplectammina undorica* Furss., *Lenticulina infravolgensis* (Furss. et Pol.), *L. vistulae* Biel. et Poz., *Astacolus decalvatus* Bassov, *Marginulina orthogona* K. Kuzn., *M. pseudolinearis* K. Kuzn., *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol., *S. kasanzevi* (Furss. et Pol.), *S. prolata* K. Kuzn., *S. ilovaiskii* (Furss.), *Marginulinita pyramidalis* (Koch), *Citharina raricostata* (Furss. et Pol.), *C. brevis* (Furss. et Pol.), *Sigmoilinita subpanda* (Lloyd), *Quinqueloculina egmontensis* Lloyd . . . . . 21

Выше залегают отложения, относимые английскими геологами к портландскому ярусу. Наиболее полно они развиты на п-ове Пурбек и на о-ве Портланд (Южная Англия), где имеют мощность 72–75 м и подробно охарактеризованы палеонтологическими остатками. Портландские отложения литологически подразделяются на две примерно равные по мощности части: нижнюю – портландские пески (*Portland Sand*) – 37 м и верхнюю – портландский камень (*Portland Stone*) – 34–35 м (см. рис. 2, 3):

### Portland Sand

#### Зона Progalbanites albani

Слой 17. Песчаники известковые, плотные (Massive Bed), с *Progabalites albani* (Arkell). *P. sp.*, *Exogyra nana* Sow. Фораминиферы не встречены . . 2

*Zonula lenticulata ornatissima* – *Vaginulinopsis rectus*

### Зона *Crandonites gorei*

- Слой 19. Мергели серые, с прослойками сланцеватых битуминозных глин и битуминозных мергелей (*St. Alban's Head Marls*), с *Crendonites gorei* (*Salfeld*). Фораминиферы не встречены . . . . . 14
- Слой 20. Глинистые известняки (*Parallel Bands*) и темные известковистые песчаники (*Black Sandstones*) с *Crendonites gorei* (*Salfeld*). Фораминиферы не встречены . . . . . 14

### Portland Stone

Зона *Titanites giganteus*

- Слой 21. Известняки кремнистые, светло-серые, плотные (*Cherty Series*) с *Kerberites sp.*, *Behemoth sp.* Фораминиферы не встречены . . . . . 20
- Зона *Lenticulina nuda*

- Слой 22. Известняки крепкие, светло-серые (*Freestone Series*), с крупными раковинами *Titanites giganteus* (*Sow.*) и отдельными редкими *Kerberites sp.* Фораминиферы не встречены.

- Вверх по разрезу они переходят в плотные известняки (*Shimp Bed*) зоны *Paracraspedites oppressus* с обедненным комплексом фораминифер: *Lenticulina ex gr. subalata* (Reuss), *L. nuda* (Reuss), *L. oligostegia* (Reuss), *Astacolus cf. planisculus* (Reuss), *Guttulina sp.* и остракодами . . . . . 15

Выше залегают отложения пурбека, представленные чередованием пресноводных (озерных), морских и солоноватоводных осадков. Литологически они выражены известняками массивными, грубослоистыми и тонкоплитчатыми, глинями, аргиллитами, песками и песчаниками. Местами породы сильно загипсованы. Фораминиферы не встречены, остракоды присутствуют в большом количестве и являются основой для зонального расчленения отложений пурбека [Соре а.о., 1969]. Мощность отложений пурбека на п-ове Пурбек и о-ве Портланд около 60 м (рис. 14, см. вкл.).

## ПОЛЬША

Отложения кимериджа, нижнего и среднего волжского подъярусов, представленные в морских фациях, широко развиты на территории Польской низменности, охватывающей Северную и Центральную Польшу. На южном обрамлении платформенной части Польши, в Польских Карпатах, также присутствуют осадки этого возраста, но они резко отличаются по своему строению и составу фауны – это мелководные, местами биогермные толщи карбонатных пород, оконтуренные южноевропейскими и тетическими фаунами головоногих моллюсков и фораминифер. Они формировались за пределами Бореально-Атлантической области и поэтому в данной работе мы их не рассматриваем.

Морской бассейн позднеюрского времени на территории платформенной части Польши простирался широкой полосой с северо-запада на юго-восток. Отложения кимериджского и волжского ярусов отчетливо дифференцируются по своему составу и мощностям от осевой к периферическим частям бассейна. На протяжении всего кимериджского века, а также в ранне- и средневолжское время эта территория представляла собой аккумулятивную зону, в которой происходило накопление глинисто-алевритовых, терригенно-карбонатных и груботерригенных пород. В результате обширной регрессии, начавшейся в конце средневолжского и охватившей все поздневолжское время, море покинуло эту область и здесь образовался континентальный солоноватоводный бассейн, характеризовавшийся накоплением солоноватоводных и солоновато-пресноводных отложений пурбека. Эти осадки не содержат амонитов и фораминифер, их расчленение проводится польскими стратиграфами по сменам остракодовых сообществ [Марек и др., 1974; Bielecka, 1975].

Стратиграфия кимериджских и волжских отложений Польши детально разработана Я. Кутеком [Kutek, 1962], С. Мареком и др. [1974], В. Белецкой, С. Стык, Я. Штейн [Bielecka, 1961, 1975; Bielecka, Styk, 1963a,b, 1966].

1968; Bielecka, Sztein, 1966; Bielecka, Pozaryski, 1954; Белецка, Кузнецова, 1969], 3. Дабровской [Dabrowska, Bielecka, 1962].

Наиболее полные разрезы кимериджских и волжских пород изучены в северо-западной (Поморье) и центральной (Варшавская, Лодзинская мульды) частях страны, в скважинах, где представлена вся последовательность морских осадков этого возраста, а также в естественных обнажениях, где фораминиферовые комплексы детально увязаны с аммонитами.

Кимериджский ярус подразделен на два подъяруса по аммонитам и фораминиферам, причем последние позволяют установить границу нижнего и верхнего кимериджа с большой точностью, что особенно существенно для закрытых площадей.

В литологическом отношении нижний кимеридж представлен разнообразными породами от песков, песчаников и песчаных алевритов до глин, глинистых мергелей и известковых мергелей. Песчано-алевритовые породы характерны преимущественно для нижних слоев кимериджа, обычно согласно залегающих на близких по составу породах верхнего оксфорда с *Ringsteadia pseudocordata*. Вверх по разрезу они постепенно сменяются глинистыми алевритами, глинами и мергелями с обильными по составу сообществами фораминифер. По аммонитам эта часть разреза соответствует зонам *Pictonia baylei* и *Rasenia cyrudoce*. Наиболее характерными видами фораминифер являются *Paleogaudryina varsovicensis* (Biel. et Poz.), *Lenticulina kusnetzovae* Uman., *L. gerassimovi* Uman., *Astacolus major* (Born.), *Planularia multicostata* K. Kuzn., *P. lanceolata* (Schwag.), *P. tricarinella* (Reuss), *Geinitzinita suprajurensis* (Mjatl.), *Hoeglundina uhligi* (Mjatl.), *H. praetatariensis* Uman., *H. stellicostata* (Biel. et Poz.), *Conorboides marginata* Lloyd, *Spirillina polygyrata* Gümb. Этот комплекс, приведенный В. Белецкой и К.И. Кузнецовой [1969] для разрезов скважин Северной Польши позволяет отнести указанную часть разреза к зоне *Hoeglundina praetatariensis* – *Astacolus major*, установленной в стратотипическом разрезе кимериджского яруса в Англии.

Мощность нижнекимериджских пород сильно варьирует – от 30–35 м в северо-восточной части страны до 70–75 м в северной и северо-западной частях. В центральных частях раннекимериджского моря осадки были более глубоководными и мощности к югу от Познани достигали 200–213 м. В этих разрезах нижний кимеридж представлен преимущественно глинисто-мергелистыми породами. В комплексе фораминифер существенных изменений не отмечается.

Отложения верхнего кимериджа связаны в большинстве разрезов с нижнекимериджскими породами постепенным переходом. Они сложены глинистыми алевритами, глинами и глинистыми мергелями с отдельными прослоями глинистых известняков в верхней части. Присутствующие здесь *Aulacostephanus titabilis* (Sow.), *Aulacostephanus eudoxus* (d'Orb.) и *Aulacostephanus autissiodorensis* (Cont.), а также сопутствующий комплекс характерных видов аммонитов позволяют установить всю последовательность зон, соответствующих стандартным зонам стратотипа кимериджского яруса. По фораминиферам дать трехчленное деление этой части разреза с достаточной надежностью не удается. Видовое сообщество фораминифер, присутствующее в верхнем кимеридже, существенно отличается по составу от нижнекимериджского. Здесь наиболее характерными видами являются следующие: *Orbignynoides subaequalis* (Mjatl.), *Lenticulina tumida* Mjatl., *L. vistulae* (Biel. et Poz.), *L. subalata* (Reuss), *Marginulinopsis polyhymnus* (Furss. et Pol.), *Planularia bartoszycaensis* Biel. et K. Kuzn., *Citharina raricostata* (Furss. et Pol.), *C. flabelloides* (Terq.), *Hoeglundina stellicostata* (Biel. et Poz.), *Pseudolamarckina polonica spatiose* Dain., *P. pseudorjasanensis* Dain. Обращает на себя внимание появление в верхней части кимериджских слоев элементов волжской фауны фораминифер – ребристых лентикулий из группы *Lenticulina infravolgensis*, скульптированных маргинулонопсисов – *Marginulinopsis embaensis* (Furss. et Pol.), астакулусов – *Astacolus comptulus* (Schwager) и др.

Весьма характерный видовой состав сообщества фораминифер и присутствие в нем видов-индексов зоны *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* позволяет отнести эти отложения к указанной зоне.

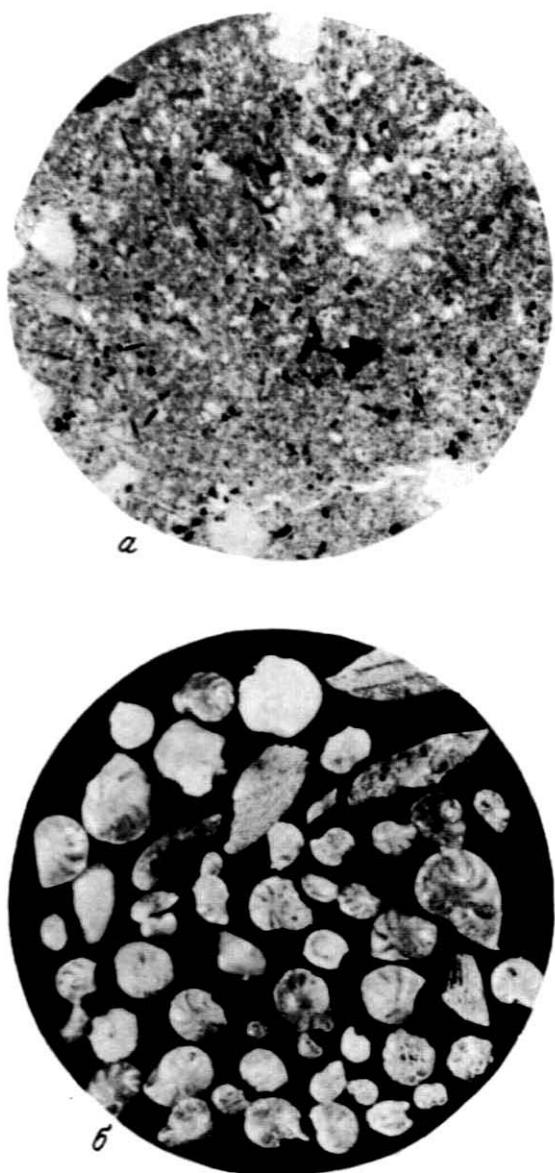
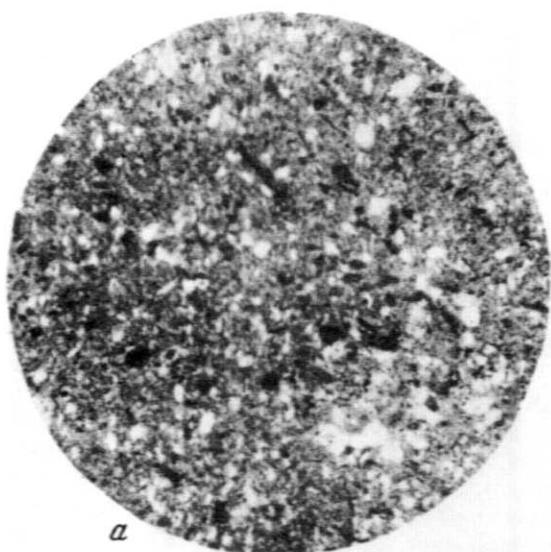
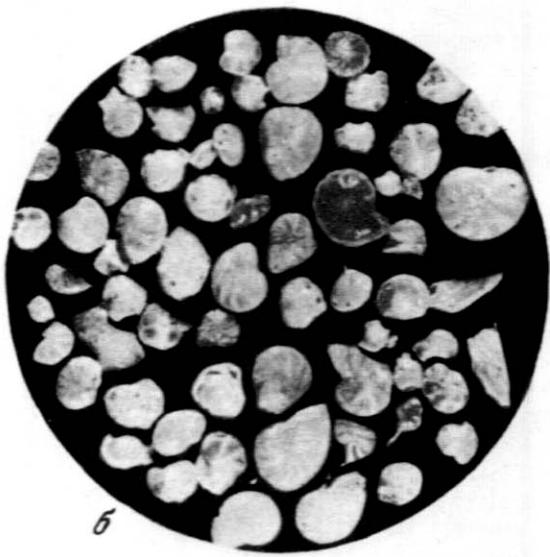


Рис. 6. Зона *Pictonia baylei*, слой 4, нижний кимеридж, Дорсет, Южная Англия

а - мергель глинистый; б - комплекс фораминифер с преобладанием нодозарийд,  $\times 25$



а



б

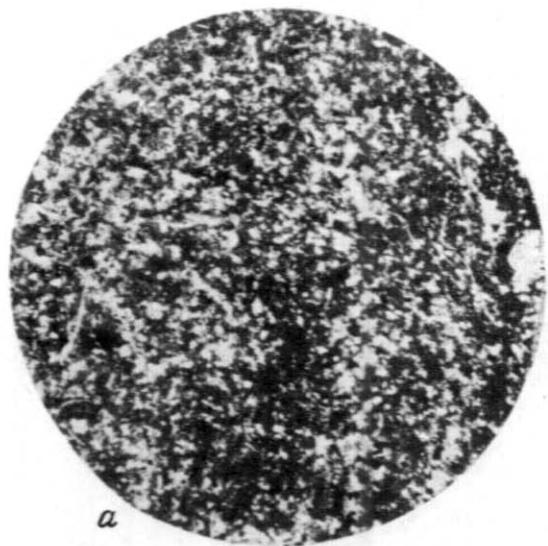
Рис. 7. Зона *Rasenia cymodoce*, слой 5, нижний кимеридж, Дорсет, Южная Англия

а - глина карбонатная; б - комплекс фораминифер с нодозарийдами и эпистоминидами



Рис. 8. Зона *Aulacostephanus mutabilis*, слой 6, нижняя часть, верхний киммеридж, Дорсет, Южная Англия

а - глина карбонатная алевритовая; б - комплекс фораминифер с преобладанием лентикулин,  $\times 25$



а



б

Рис. 9. Зона *Aulacostephanus mutabilis*, слой 6, средняя часть, верхний кимеридж, Дорсет, Южная Англия

а - глина карбонатная алевритовая; б - комплекс фораминифер с нодозаридами и эпистоминидами,  $\times 25$

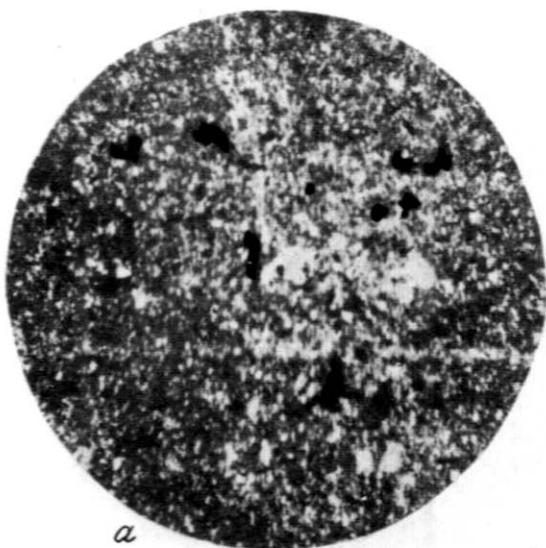


Рис. 10. Зона *Aulacostephanus mutabilis*, слой 6, верхняя часть, верхний кимеридж, Дорсет, Южная Англия

а - глина карбонатная алевритовая; б - комплекс с преобладанием мирановелл и лентикулин,  $\times 25$

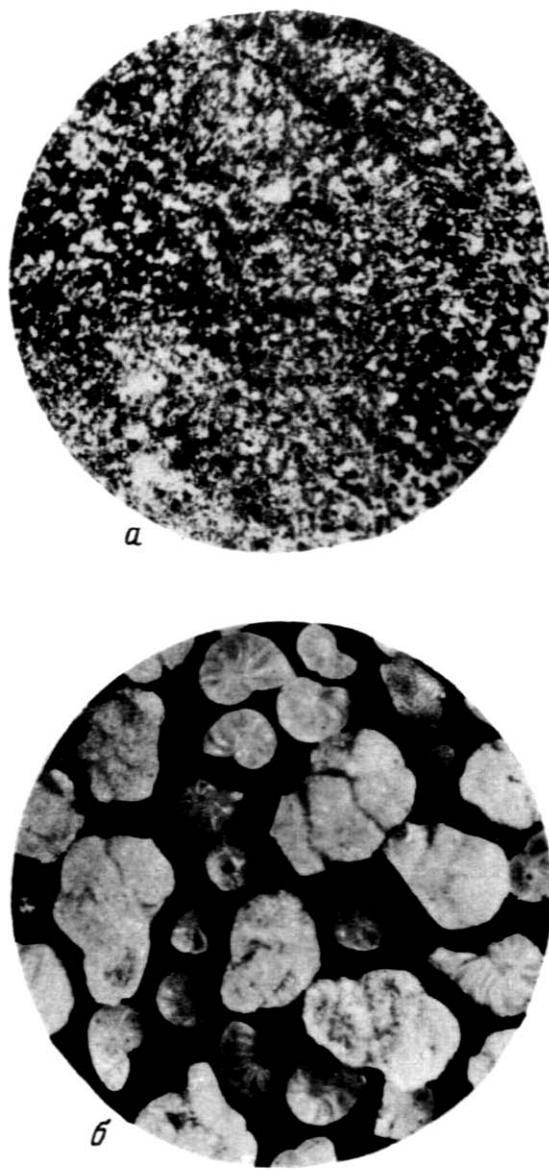


Рис. 11. Зона *Aulacostephanus mutabilis*, кровля слоя 6, верхний кимеридж, Дорсет, Южная Англия

а - глина карбонатная алевритовая; б - комплекс фораминифер с преобладанием литуолид,  $\times 25$

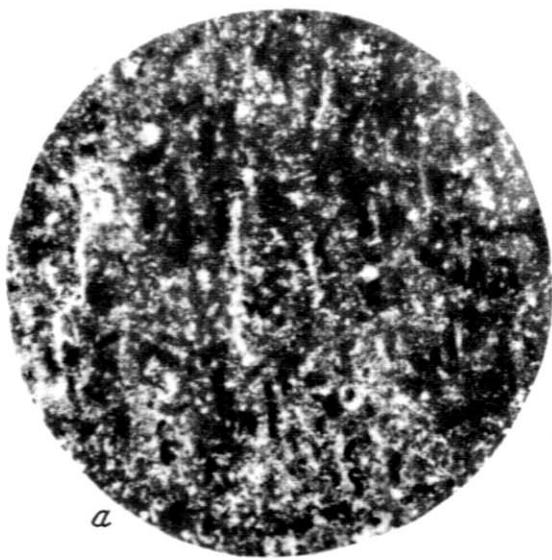
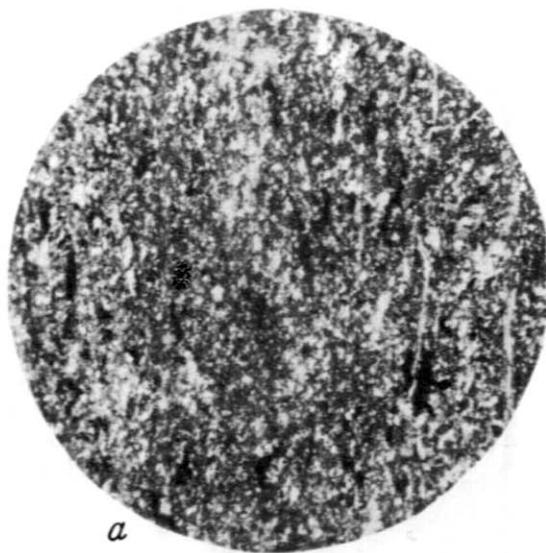


Рис. 12. Зона *Virgatosphinctoides wheatleyensis*, слой 12, волжский ярус, Дорсет, Южная Англия

а - глина карбонатная, битуминозная, сланцеватая; б - комплекс фораминифер с преобладанием нодозариид,  $\times 25$



*a*



*b*

Рис. 13. Зона *Pavlovia pallasiooides*, слой 15, волжский ярус, Дорсет, Южная Англия

*a* - глина карбонатная, слабо алевритовая, сланцеватая; *б* - комплекс фораминифер со спироплектамминами и разнообразными нодозариидами,  $\times 25$

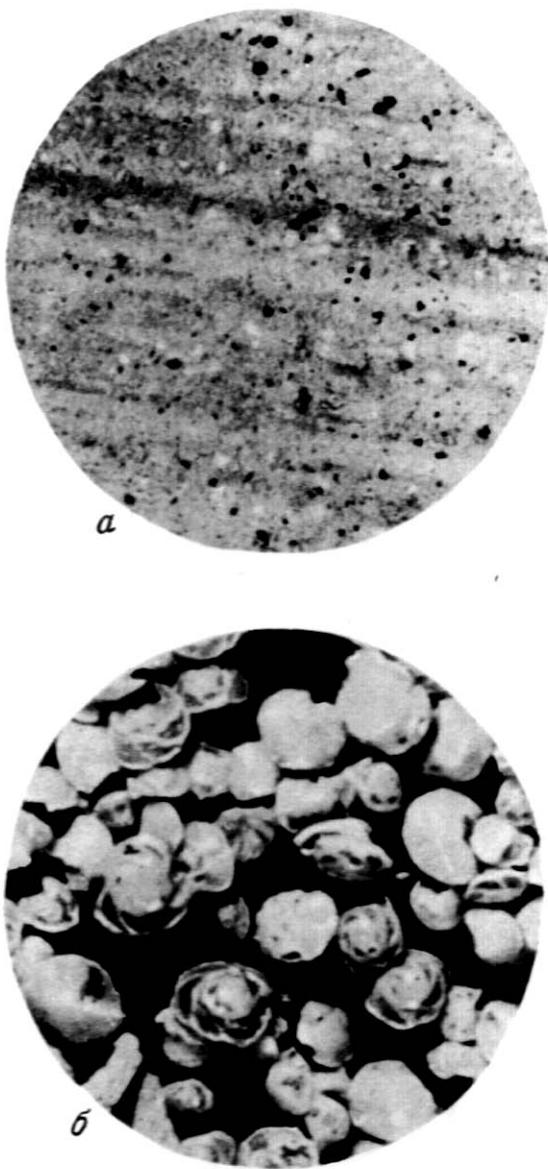
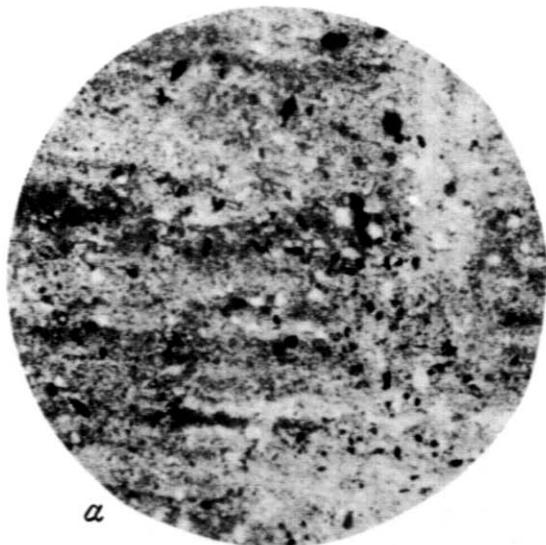
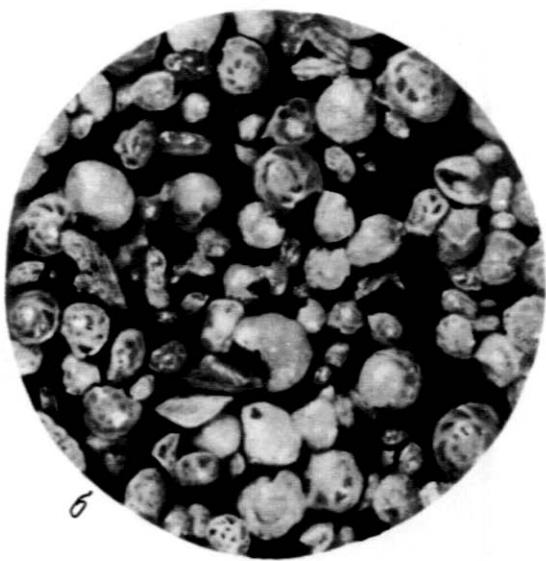


Рис. 15. Зона *Aulacostephanus pseudomutabilis* (зона *Pseudolamarckina pseudojasanensis*), слой 1, верхний кимеридж, разрез у с. Городище на Волге  
а - мергель глинисто-алевритовый, скрыто-слоистый; б - комплекс фораминифер с преобладанием псевдоламаркин,  $\times 25$



*a*



*б*

Рис. 16. Зона *Aulacostephanus pseudomutabilis* (зона *Pseudolamackina pseudorjasanensis*), слой 1, верхний кимеридж, разрез у с. Городище на Волге  
а - мергель алевритовый,  $\times 40$ ; б - комплекс фораминифер с преобладанием мелких эпистомин и мироновел,  $\times 25$

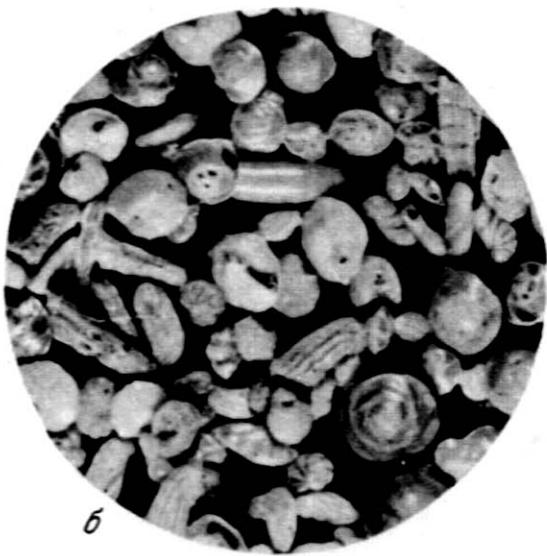
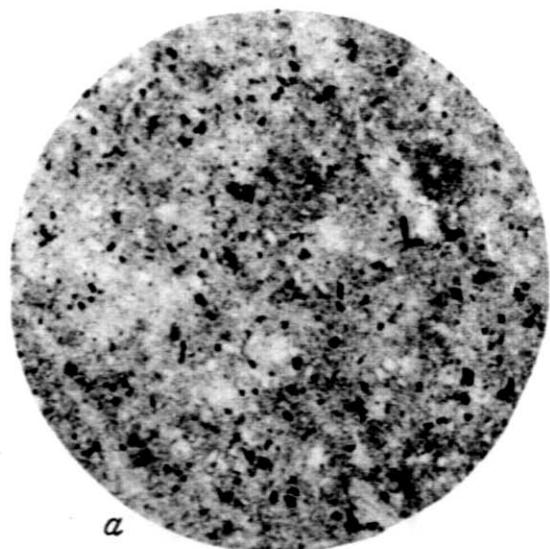


Рис. 17. Зона *Virgataxioceras fallax* (зона *Pseudolamarkina pseudorjasanensis*), слой 2, верхний кимеридж, разрез у с. Городище на Волге

а - глина карбонатная, алевритовая, с углистым материалом,  $\times 30$ ; б - комплекс фораминифер с псевдоламаркинами, эпистоминами и нодозариидами,  $\times 25$

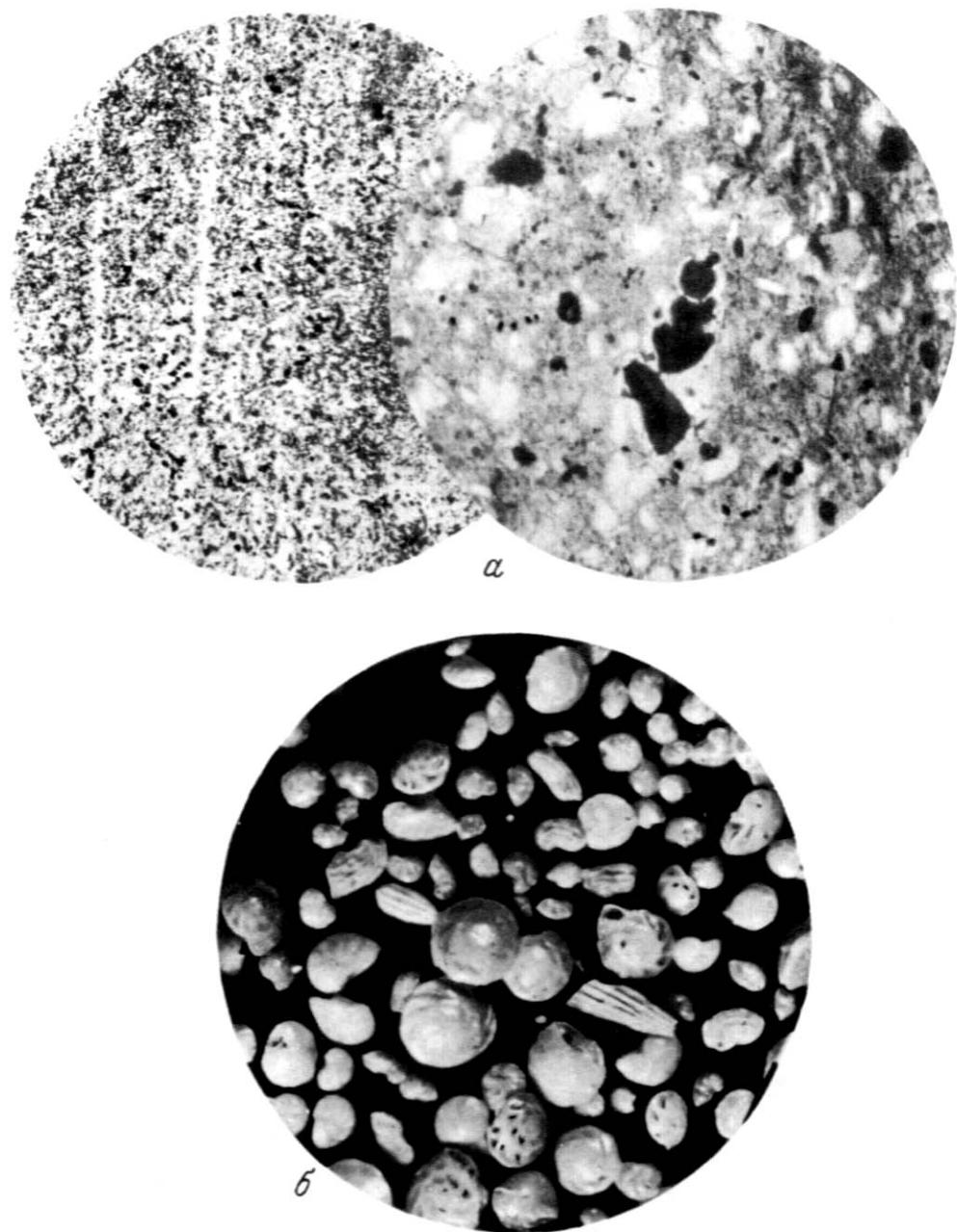


Рис. 18. Зона Illovaiska klimovi (зона *Pseudolamarckina polonica*), слой 4, стратотипический разрез волжского яруса

а - глина алевритовая, неяснослоистая, с углистым материалом, справа -  $\times 50$ , слева  $\times 25$ ; б - комплекс фораминифер смешанного нодозарийидово-эпистоминидового состава,  $\times 25$

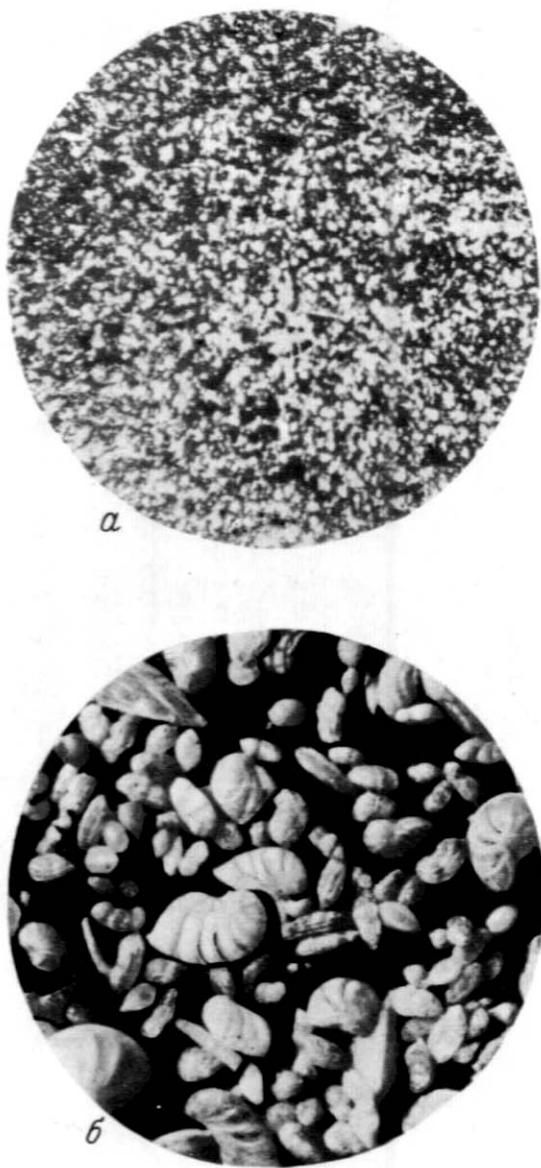
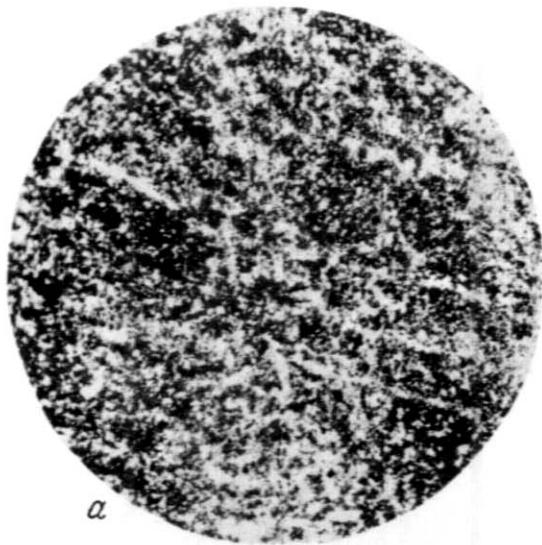
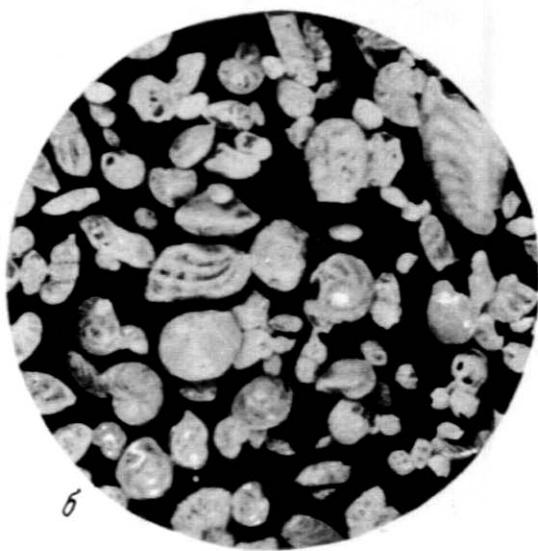


Рис. 19. Зона *Illovaiskyia sokolovi* (зона *Pseudolamareckina polonica*), слой 5, стратотипический разрез волжского яруса

а - глина карбонатная, алевритовая, с обилием углистого вещества; б - комплекс фораминифер с псевдоламаркинами и мелкими нодозариидами,  $\times 25$



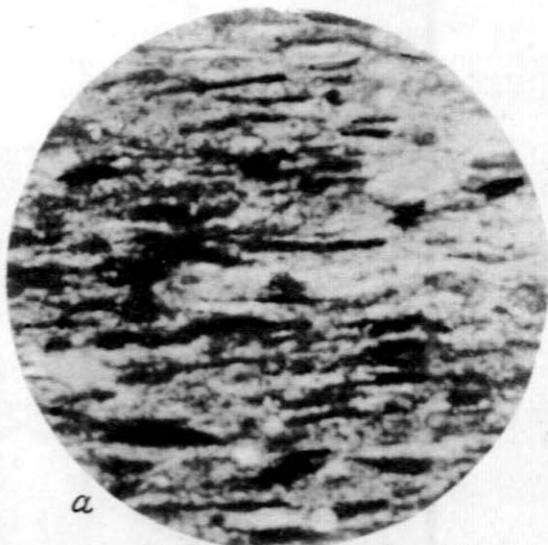
а



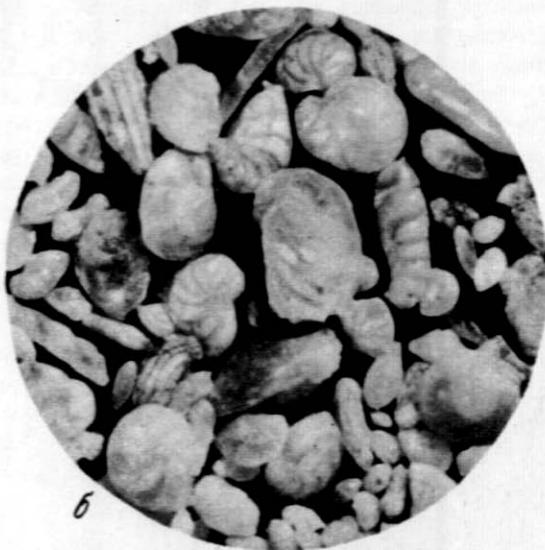
б

Рис. 20. Зона *Dorsoplanites panderi* (зона *Lenticulina omatissima*, *Saracenaria kasanzevi*), слой 7, стратотипический разрез волжского яруса

а - глина мергелистая алевритовая; б - комплекс фораминифер с преобладанием разнообразных нодозарийд



а



б

Рис. 21. Зона *Dorsoplanites panderi* (зона *Lenticulina omatissima*, *Saracenia kašánzevi*), слой 9, стратотипический разрез волжского яруса  
а - глина битуминозная, тонко-листоватая (горючий сланец),  $\times 40$ ; б - комплекс фораминифер с преобладанием нодозарийид,  $\times 25$

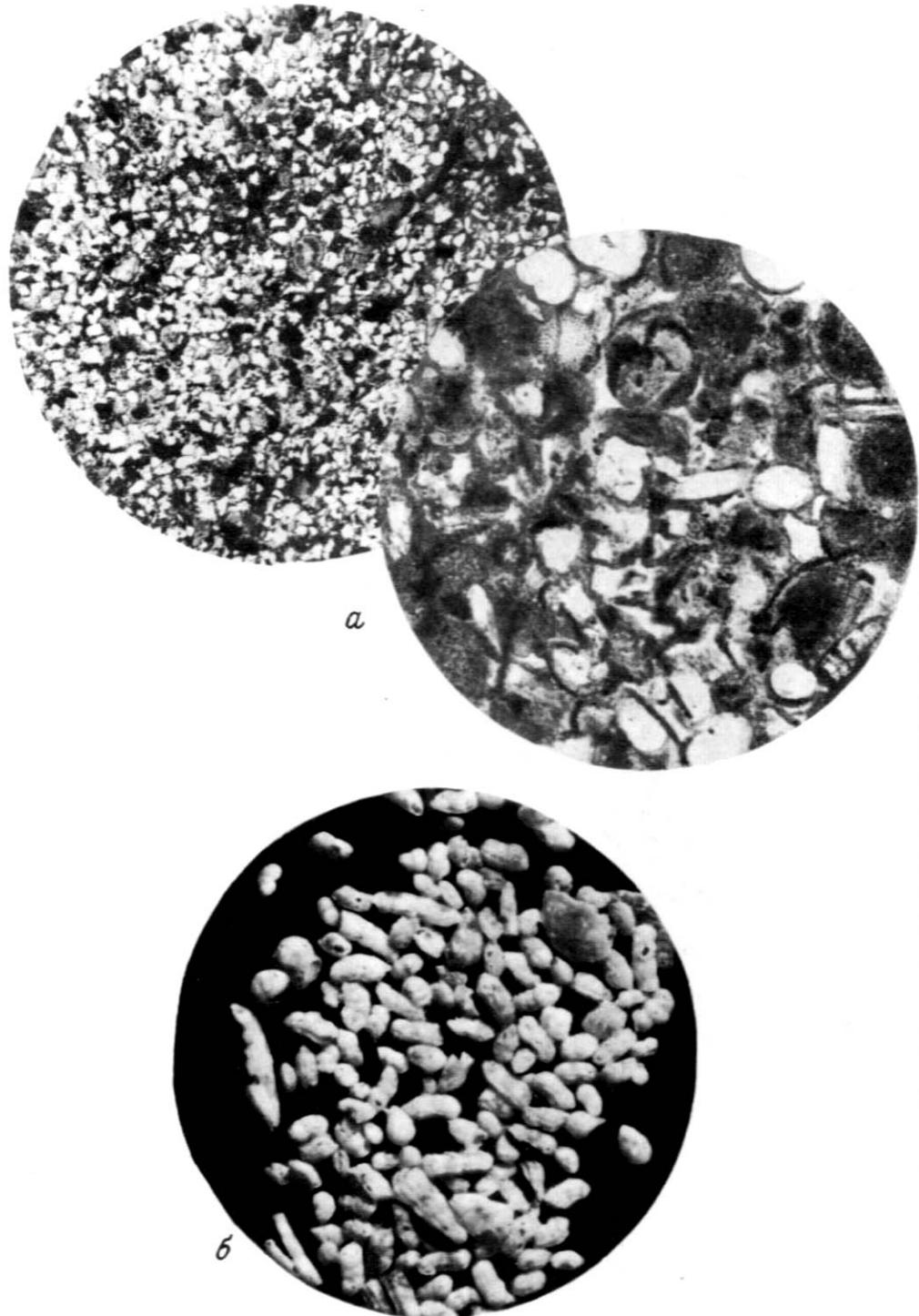


Рис. 22. Зона *Craspedites subditus* (зона *Astacolus aquilonicus*), слой 14, стратотипический разрез волжского яруса  
 а - алеврит с глауконитом с фосфатными включениями, слева -  $\times 100$ , справа -  $\times 25$ ; б - комплекс фораминифер с обилием тонкостенных ребристых нодозарийд,  $\times 25$

Мощности верхнекимериджских отложений в своих изменениях подчиняются тем же закономерностям, что и в нижнем кимеридже – они сокращаются в северо-восточном и восточном направлении до 30–40 м и возрастают в центральной части бассейна до 140–190 м. В отдельных разрезах (к востоку от г. Быдгощ) мощность верхнего кимериджа достигает 261 м. Распределение фаций также унаследовано от раннекимериджского времени – к периферическим восточным и южным частям приурочены мелководные известняково-мергельные, дегритово-солитовые отложения с ракушечниками, в центральной части бассейна были развиты известняково-мергелистые и глинисто-алевритовые осадки.

В конце позднего кимериджа началась регрессия моря, приведшая к обмелению его периферических участков, а местами и к перерывам в осадконакоплении, как это отмечается в северо-западной части Польской низменности. Дальнейшее, но очень постепенное сокращение морского бассейна продолжалось и в ранневолжское время, однако, как и в кимеридже, сообщение с восточноевропейскими акваториями продолжалось. Благодаря этому сообщества аммонитов и фораминифер ранневолжского времени в Польше и на Русской равнине имеют много общих видов, позволяющих надежно коррелировать отложения указанных территорий [Кузнецова, 1964а, 1966].

Литологически нижневолжские отложения представлены песчано-глинистыми и мергелисто-алевритовыми породами. В отдельных западных частях бассейна – мелководными песчано-дегритовыми и солитовыми породами. Колебание мощностей здесь еще более значительно – от 4 м близ Варшавы до 200 м в центральной части прогиба.

По аммонитам намечается двучленное деление – в нижней части выделяется зона *Subplanites klimovi*, в верхней – *Pectinatites sp.* и *Subplanites spp.* [Bielecka, 1975]. Сопоставление нижней зоны со стандартной зоной, установленной в стратотипе волжского яруса, не вызывает сомнений. Верхняя зона нижнего волжского яруса Польши соответствует, по-видимому, двум зонам стандартной шкалы – *Subplanites sokolovi* и *Subplanites pseudoscithicus*.

В соответствии с расчленением, предложенным В. Белецкой [Bielecka, 1975] на основании изучения фораминифер, эта часть разреза соответствует горизонту I, отвечающему по объему всему нижневолжскому подъярусу (нижнему портланду, по В. Белецкой). Здесь характерно присутствие "древних", позднекимериджских элементов: *Pseudolamarckina polonica* (Biek. et Poz.), *P. polonica spatiosa* Dain, *Nubecularia mazoviensis* Biel. et Poz., *Everticyclammina virguliana* (Koechlin), а также появление волжских видов – *Haplophragmoides infravolgensis* Mjatl., *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol., *Citharina raricostata* (Furss. et Pol.), *C. brevis* (Furss. et Pol.), *C. paralella* (Biel. et Pol.) и др. Эта часть разреза может быть сопоставлена по фораминиферам с зоной *Pseudolamarckina polonica* стратотипа.

Средневолжский подъярус представлен в Польской низменности двумя зонами, установленными по аммонитам и сопоставляемыми со стандартными зонами следующим образом. Нижняя зона *Zaraiskites scythicus* с подзонами *Zaraiskites scythicus* и *Zaraiskites zaraiskensis* соответствует зоне *Dorsoplanites panderi*. Верхняя зона *Virgatites pusillus*, выделяемая в Польше в средневолжском подъярусе, отвечает подзоне *Virgatites rosanovi* зоны *Virgatites virgatus* стандартной шкалы и частично охватывает зону *Epivirgatites nikitini*. Это уже средний портланд, по В. Белецкой [Bielecka, 1975].

Фораминиферы, широко представленные в достаточно однородных по простираннию песчано-глинистых и глинисто-мергелистых отложениях, позволяют подразделить средневолжский подъярус на два горизонта [Bielecka, 1975].

Горизонт II, соответствующий подзоне *Zaraiskites scythicus*, содержит богатое и разнообразное видовое сообщество, включающее в качестве наиболее характерных следующие виды: *Lenticulina dofleini* (Kasanz.), *L. ponderosa* Mjatl. (в верхней части горизонта), *Marginulina robusta* Reuss, *Vaginulinopsis incisiforis* Biel., *Geinitzinita woliensis* Biel., *Citharina undosicostata* Biel., *C. cultus* Furss. et Pol., *Nodosaria osynkiensis* Mjatl.

Состав приведенного комплекса позволяет сопоставлять его с сообществом, известным из средневолжского подъяруса Русской равнины. Однако установить точные соотношения горизонта II, по В. Белецкой, с подзоной *Lenticulina infravolgensis* зоны *Lenticulina ornatissima* – *Saracenaria kasanzevi* стратотипа представляется затруднительным.

Выше в средневолжских отложениях Польши выделяется горизонт III, отвечающий по своему объему всей подзоне *Zaraiskites zaraiskensis* и нижней части зоны *Virgatites pusillus*. Здесь отмечены *Ammobaculites haplophragmoides* Furss. et Pol., *Triplasiaa altoffi jurassica* (Mjatl.), *Citharina catherinae* Biel., *C. desiccostata* Biel., *C. cuneata* Biel., *C. culter* Furss. et Pol., *Subnodosaria pentagonalis* (Furss. et Pol.), *Nodosaria cucumiformis* Biel., *Tristix quadriangularis* Furss. et Pol., *Belorussiella wolinensis* Biel.

Несмотря на присутствие в его составе ряда видов, общих для Польши и Русской равнины, дать его точную корреляцию с фораминиферовыми зонами стратотипа трудно. По-видимому, горизонт III следует сопоставлять с подзональной *Lenticulina kaschpurica* – *L. biexcavata* зоны *Lenticulina ornatissima* – *Saracenaria kasanzevi*, а также подзоной *Guttulina dogieli* – *Tristix temirica* зоны *Lenticulina ponderosa*.

Развивающаяся в конце средневолжского времени регрессия привела к дальнейшему сокращению размеров морского бассейна, уменьшению его глубин и изменению характера осадков. На большей части Польской низменности накапливались мелководные песчанистые и известняково-мергелистые осадки со следами перерывов. На этих мелководных участках акватории существовали сообщества фораминифер обедненного состава, включающие типично литораль-ные теплолюбивые формы – *Trocholina aff. burlini* Gorb., *Sigmoilinita egmontensis* (Lloyd), *Geinitzinita kryvensis* Biel., *G. inderica* (Furss. et Pol.).

Диапазон развития этого комплекса определяет объем горизонта IV, соответствующего, по данным В. Белецкой, нижней части зоны *Virgatites pusillus*.

Верхняя часть этой зоны (аналоги низов зоны *Epivirgatites nikitini* стандартной шкалы) выделена В. Белецкой в горизонт V, характеризующийся еще более бедным сообществом следующего состава: *Lenticulina münsteri* (Roem.), *L. infravolgensis* (Furss. et Pol.), *Trocholina aff. burlini* Gorb., *Eoguttulina polygona* (Terg.), *E. liassica* (Strickl.), *Spirillina infima* (Strickl.).

Выше залегают солоноватоводные отложения пурбека, в котором установлены шесть остракодовых горизонтов. Нижний из них – горизонт F – соответствует заключительным стадиям существования морского бассейна. В этом опресненном замкнутом бассейне, утратившем связь с морями Европы, еще существовали немногочисленные фораминиферы (преимущественно лентикулины, эогуттулины и спирилины), но вскоре и они полностью исчезли.

Таким образом, от раннего кимериджа до средневолжского времени постепенно возрастала специфичность фораминиферовых сообществ, первоначально связанных широкими миграциями с другими сообществами Бореально-Атлантической и Арктической областей, но впоследствии по мере замыкания Польского бассейна утративших эти связи.

## РУССКАЯ РАВНИНА

Отложения кимериджского и волжского ярусов имеют ограниченное распространение в пределах Восточно-Европейской платформы, включающей Русскую равнину и платформенную часть Центральной и Северной Польши вне Карпат.

Эти образования представлены морскими осадками преимущественно мелководных и прибрежных фаций со следами многочисленных перерывов.

Позднеюрское море распространялось с севера в субмеридиональном направлении узкими акваториями – проливами, достигающими на юге Прикаспийской впадины, на востоке – Урало-Эмбенского междуречья (Северо-Западный Казахстан). К западу от Воронежского массива бассейн имел субширотное расположение, охватывал северо-западную часть Днепровско-Донецкой впади-

ны и распространялся далее к северо-западу на территорию Литовской низменности, в Центральную и Северную Польшу.

Мелководный характер отложений, накапливавшихся в конце юры в шельфовой зоне этого эпиконтинентального бассейна, обусловил разнообразие фаунистических типов осадков, однако фауна головоногих моллюсков, а также фораминифер обладает значительной однородностью состава и широким пространственным распространением характерных сообществ.

Естественно, что фаунистические комплексы различных структурно-фаунистических зон имеют свою специфику, характеризуются определенным процентным содержанием (незначительным, как правило) эндемичных форм, однако наиболее характерные виды и видовые группы распространены широко и создают основу для достаточно надежной корреляции этих отложений.

На территории Русской равнины в Поволжье расположен стратотипический разрез волжского яруса. Его описание с той или иной степенью детальности приводилось в литературе [Никитин, 1881, 1884; Павлов, 1884, 1886; Михайлов, Густомесов, 1964; Герасимов, Михайлов, 1966; Кузнецова, 1965; Герасимов и др., 1974; Данк, Кузнецова, 1976]. В последней работе дано послойное описание стратотипа волжского яруса и подстилающих отложений кимериджа с подробными сведениями о распределении фораминифер. Поэтому в настоящей работе, не повторяя этих данных, мы ограничиваемся приведением изображений характерных видовых сообществ фораминифер и тех пород, в которых эти сообщества встречены (рис. 15-22), а также приводим распространение наиболее характерных видов в кимериджских и волжских отложениях Англии (Портландская провинция) и на Русской платформе (Волжская провинция) (табл. 4).

Анализ распространения характерных кимериджских и волжских видов в Англии и Европейской части СССР позволяет выделить основные рубежи преобразований фораминифер на протяжении указанного времени. Первое существенное обновление состава отмечается на границе раннего и позднего кимериджа. К концу раннего кимериджа исчезает 21 вид (имеется в виду не все присутствующие виды, а лишь имеющие наиболее узкий стратиграфический диапазон - Short-range species). В самом начале позднего кимериджа возникает 14 видов, несколько позже, начиная с зоны *Aulacostephanus eudoxus*, - еще шесть. Следующее преобразование видового состава отмечается в основании волжского яруса (верхний кимеридж, в английском понимании). Шесть видов появляется в основании зоны *Novaiskya klimovi* и семь - начиная с зоны *Novaiskya sokolovi*. Восемь видов продолжают свое существование на протяжении всего нижневолжского подъяруса, два вида возникают в зоне *Novaiskya pseudoscythica* (= *Pectinatites pectinatus*). Девять видов из пятнадцати, приведенных в нижневолжском подъярусе, исчезают к началу поздневолжского времени. Еще более значительное изменение состава сообществ происходит в основании зоны *Dorsoplanites panderi*. Из 16 видов, приведенных в качестве наиболее характерных, три присутствуют только в Волжской провинции, остальные развиты также и в Портландской или Западно-Европейской провинции. Заметным рубежом в формировании этих сообществ является начало времени *Virgatites virgatus*, когда 15 видов, характерных для нижележащих отложений, исчезают и только два вида возникают вновь. Пять видов переходят из нижележащих слоев. В основании зоны *Epivirgatites nikitini* (= зонам *Titanites giganteus* и *Paracraspedites oppressus*) появляются восемь характерных видов узкого стратиграфического распространения. Все они известны только в Волжской провинции и лишь два вида появляются в верхней части этой зоны (= зоне *Paracraspedites oppressus*) в Англии. Поскольку в поздневолжское время в Англии преимущественно формировалась осадки пурбека, лишенные фораминифер, последние не известны из этой части разреза. Не обнаружены они пока и в морских отложениях зон *Subcraspedites (Swinnertonia) primitivus* и *Subcraspedites (Subcraspedites) prelicomphalus*, установленных в юго-восточной Англии.

Таким образом, основываясь на развитии наиболее характерных видов, можно дать четкую видовую характеристику каждой фораминиферовой зоны.

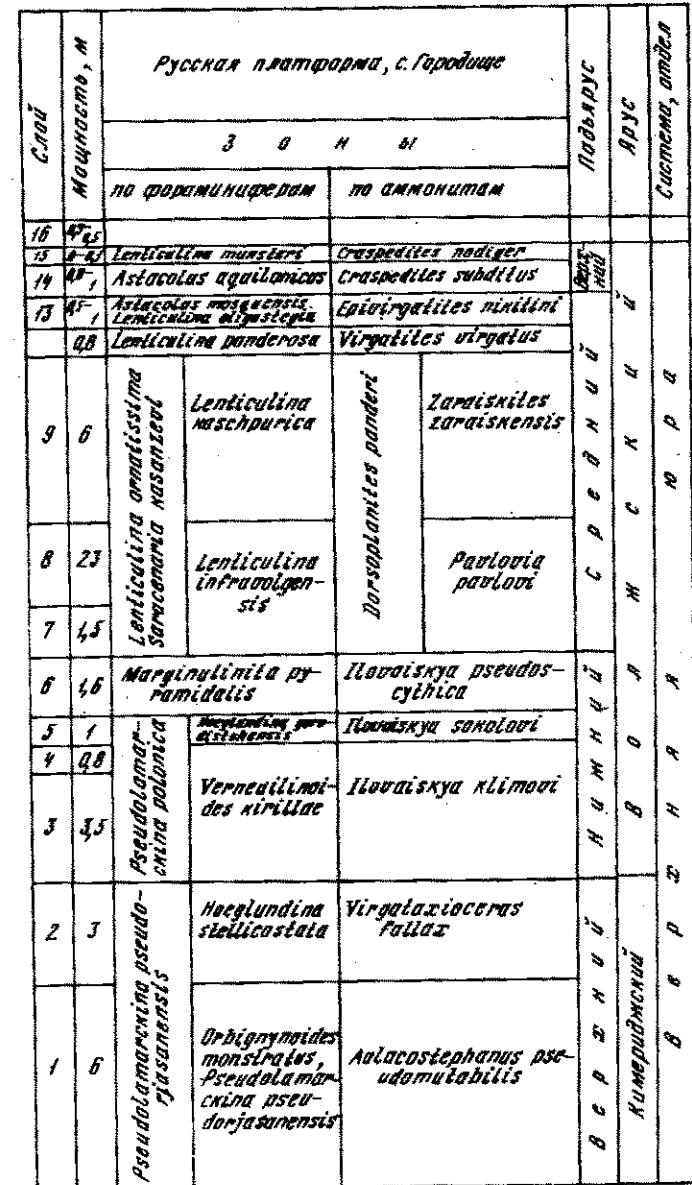
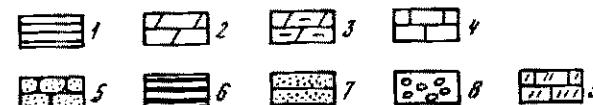
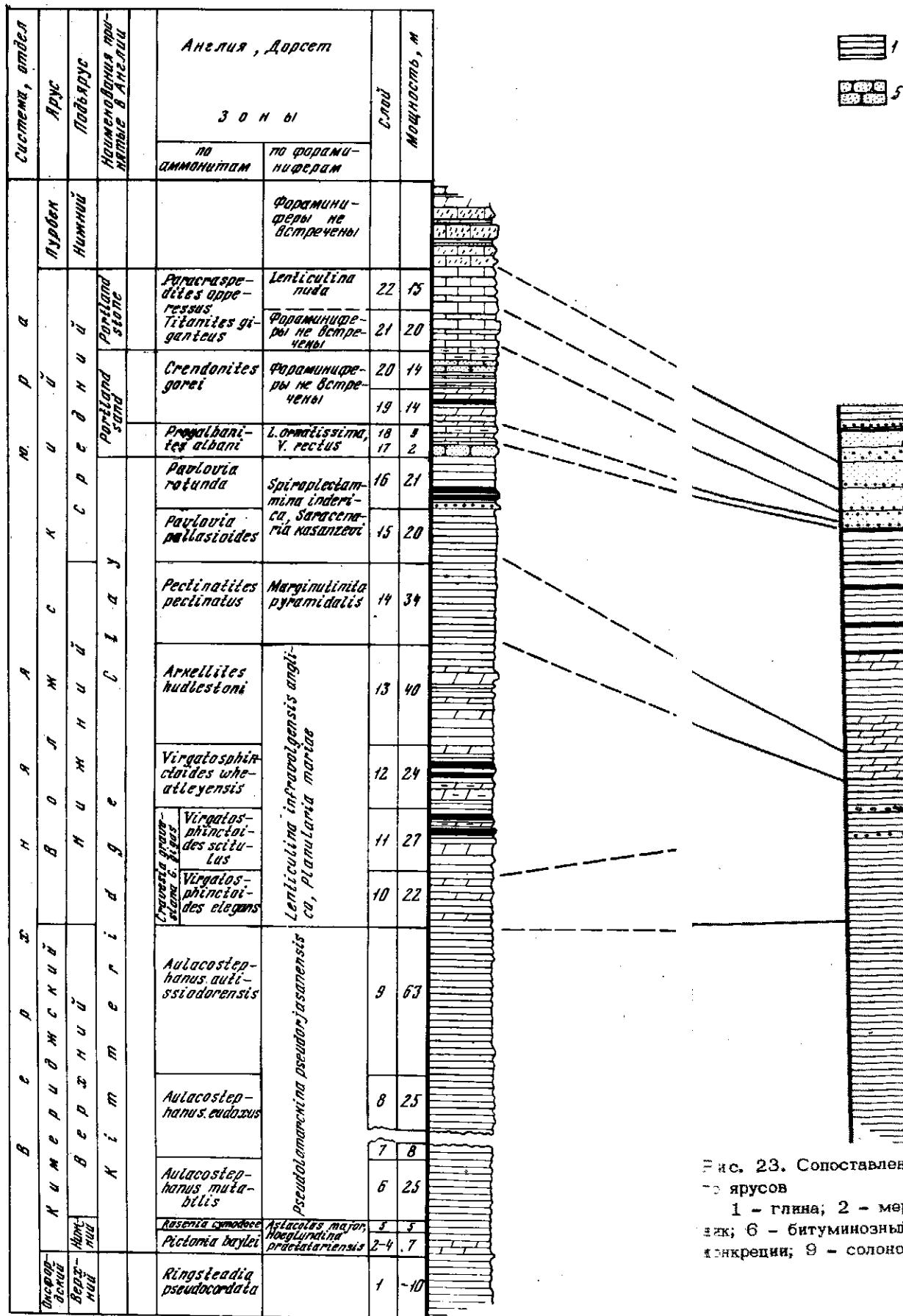


Рис. 23. Сопоставление стратотипических разрезов кимериджского и волжско-  
го ярусов

1 - глина; 2 - мергель; 3 - глинистый сланец; 4 - известняк; 5 - песчанник; 6 - битуминозный сланец; 7 - песок; 8 - известковые и фосфоритовые конкреции; 9 - солоноватоводные и пресноводные известняки

Сопоставляя кимериджские и волжские отложения в стратотипических разрезах, следует обратить внимание на значительное совпадение границ аммонитовых и фораминиферовых зон (рис. 23). Однако названия зон в ряде случаев различны. Кроме того, как указывалось выше, видовой состав зональных комплексов фораминифер также несколько отличается, особенно с серединой средневолжского подъяруса. Некоторые зональные виды-индексы имеют разное стратиграфическое распространение в Англии и Европейской части СССР (*Lenticulina infravolgensis*, *Saracenaria kasanzevi*, *Astacolus major* и др.). В отдельных случаях виды-индексы отсутствуют (*Verneuilinoides kirillae*, *Guttulina dagieli*, *Tristix temirica*, *Astacolus mosquensis* и др.). Однако общая последовательность зон, их объем, контролируемый увязкой с аммонитовой шкалой, и в значительной мере видовая характеристика совпадают.

Ниже рассматриваются основные разрезы и распределение фораминифер в кимериджских и волжских отложениях Московской синеклизы, Тимано-Уральской области, Прибалтики, Днепровско-Донецкой впадины, Западно-Сибирской низменности, севера Сибири и арктических островов, а также Канадского Арктического Архипелага.

### Московская синеклиза

Отложения верхней юры Московской синеклизы, развитые в Московской, Ярославской, Костромской, Горьковской, Калининской, Владимирской и Ивановской областях, уже с середины прошлого века и до наших дней привлекали внимание геологов. Развитие представлений о стратиграфии этих образований связано с именами К.Ф. Рулье [1945а, б], Г.Е. Шуровского [1867а, б], А.П. Павлова [1890, 1894, 1907], А.Н. Розанова [1909]. В наше время волжские и частично кимериджские отложения наиболее детально изучены и описаны П.А. Герасимовым [1955а, б, 1960а, б, 1969].

Классические разрезы "подмосковной юры" при всем своеобразии их строения, несущего отпечаток прибрежно-мелководных условий осадконакопления в регрессирующем морском бассейне конца юры, представляют для биостратиграфов неоценимый материал. Однако терригенные грубообломочные осадки этого возраста были неблагоприятны для развития донных фораминифер, которые до настоящего времени изучены недостаточно.

Кимериджские и волжские отложения занимают значительные площади на территории Московской синеклизы. Кимериджские осадки локализуются преимущественно в северной и северо-восточной частях рассматриваемого региона, где фораминиферы из них изучены Е.Я. Уманской [1965].

Кимериджский ярус начинается здесь отложениями нижнего кимериджа, залегающего согласно, а чаще трангрессивно на породах верхнего, нижнего оксфорда или келловея. Мощности нижнекимериджских образований невелики – 5–18 м. Нижний кимеридж, литологически представленный темно-серыми и серыми слабо алевритистыми карбонатными глинами, соответствует аммонитовой зоне – *Amoebooceras kitchini* – *Rasenia stephanoides*. Более дробно нижний кимеридж по аммонитам здесь не делится. По фораминиферам эта часть разреза может быть выделена как зона *Saracenaria kostromensis* – *Hoeglundina praetatariensis*. Богатый в своеобразный комплекс фораминифер этой зоныносит унаследованный от оксфордского времени характер: большинство характерных видов раннего кимериджа берет свое начало от оксфордских форм и дооксфордские элементы продолжают в начале кимериджа свое развитие. К их числу относятся *Lenticulina russiensis* (Mjatl.), *L. tumida* Mjatl., *Astacolus klähni* (Mjatl.), *A. compressaeformis* (Paalz.), *Planularia tricarinella* (Reuss), *Saracenaria triquetra* (Gümb.), *C. cornucopiae* (Schwag.) и др. Связующим звеном с оксфордом служат также немногочисленные, но устойчиво встречающиеся *Ophthalmidium birmenstrophensis* Kübl. et Zw. и *O. milioliniforme* (Paalz.).

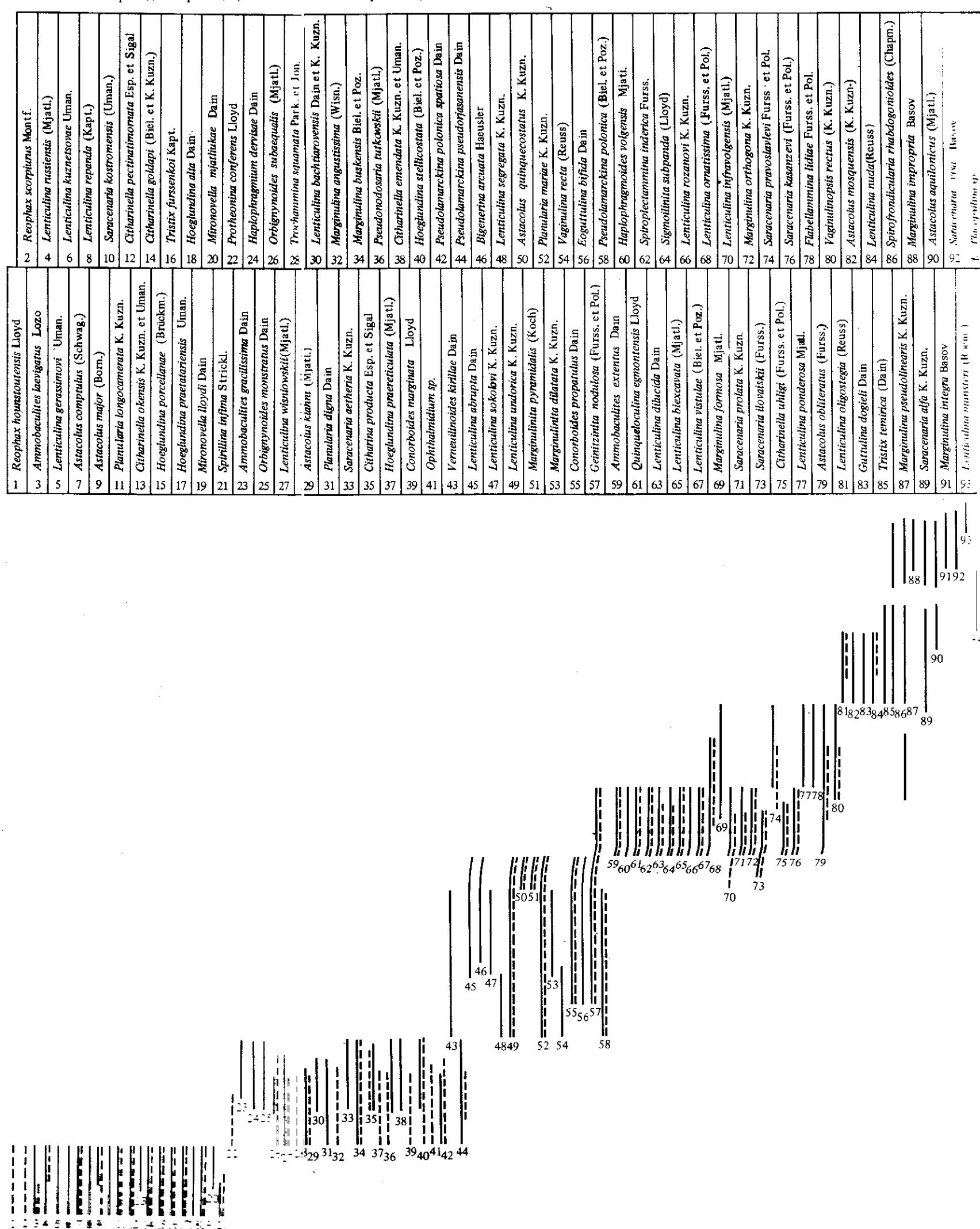
Наряду с перечисленными видами имеется большая группа форм, составляющая основное "микрофаунистическое лицо" кимериджского сообщества фораминифер. Это виды, возникшие в раннем кимеридже, прошедшие быстрый и ко-

Таблица 4

фораминифер в киммериджских и волжских отложениях Бореально-Атлантической области  
\* — Портландская провинция, сплошная — Волжская провинция

Киммериджский		Волжский		Путилков	
Нижний	Верхний	Нижний	Средний	Портланд	Портланд
		Портландская провинция		Ярус	
по аммонитам		Зоны		Портланд	
по аммонитам		по фораминиферам		Портланд	
Subcraspedites (Subcraspedites) prelicomphalus		Фораминиферы не встречены		Фораминиферы не встречены	
Subcraspedites (Swinnertonia) primitivus					
Paracraspedites cyprius		Lenticulina nuda			
Titanites giganteus		Фораминиферы не встречены			
Crendonites gorei					
Progabalites albani		Lenticulina ornatisima, Vaginulinopsis rectus			
Pavlovia rotunda		Spiropectammina inderica			
Pavlovia pallasioides		Saracenaria kasanzevi			
Pectinatites pectinatus		Marginulinita pyramidalis			
Arkellites hudestoni					
Virgatosphinco-ides wheatleyensis					
Virgatosphinco-ides scitulus					
Virgatosphinco-ides elegans					
Aulacostephanus autissiodorensis		Pseudolamarckina pseudogjasanensis			
Aulacostephanus eudoxus					
Aulacostephanus mutabilis					
Rasenia cymodoce	Astacolus tenuis	Saracenaria longicamerata			
Pictonia baylei	Hoeglundina praetauriensis				

Болгарийский		Нижний		Волжский	
Нижний	Верхний	Нижний	Средний	Верхний	Ярус
		Нижний		Портланд	
по аммонитам		Зоны		Портланд	
по аммонитам		по фораминиферам		Портланд	
Subcraspedites (Subcraspedites) prelicomphalus		Фораминиферы не встречены			
Subcraspedites (Swinnertonia) primitivus					
Paracraspedites cyprius		Lenticulina nuda			
Titanites giganteus		Фораминиферы не встречены			
Crendonites gorei					
Progabalites albani		Lenticulina ornatisima, Vaginulinopsis rectus			
Pavlovia rotunda		Spiropectammina inderica			
Pavlovia pallasioides		Saracenaria kasanzevi			
Pectinatites pectinatus		Marginulinita pyramidalis			
Arkellites hudestoni					
Virgatosphinco-ides wheatleyensis					
Virgatosphinco-ides scitulus					
Virgatosphinco-ides elegans					
Aulacostephanus autissiodorensis		Pseudolamarckina pseudogjasanensis			
Aulacostephanus eudoxus					
Aulacostephanus mutabilis					
Rasenia cymodoce	Astacolus tenuis	Saracenaria longicamerata			
Pictonia baylei	Hoeglundina praetauriensis				



роткий путь своего эволюционного развития и закончившие его к началу позднеокимериджского времени. В первую очередь следует отметить большую группу своеобразных скульптированных лентикулий – *Lenticulina gerassimovi* Uman., *L. kuznetsovae* Uman., *L. beisairie* Esp., *Sigal.*, гладкостенные лентикулии группы *Lenticulina repanda* Kapt., ребристые маргинулины – *Marginulina buskensis* Biel. et Poz., крайне своеобразные и многочисленные цитаринеллы – *Citharina kostromensis* K. Kuzn. et Uman., *C. galtichensis* K. Kuzn. et Uman., *C. okensis* K. Kuzn et Uman. и другие, сарацинарии гладкостенные и скульптированные, в числе которых особенно важна *Saracenaria kostromensis* (Uman.), хоглундини – *Hoeglundina alta* Dain, *H. praetatariensis* Uman., мироновеллы и псевдоламаркины.

В северо-западной части Московской синеклизы верхний кимеридж имеет очень ограниченное распространение. На большей части территории он размыт и на карбонатных глинах нижнего кимериджа трансгрессивно залегают породы волжского яруса. Эти отложения представлены также карбонатными, иногда слабо песчанистыми и алевролитовыми глинами всех оттенков серого цвета – от пепельно- до темно-серого, местами черного. Наиболее низкие горизонты волжского яруса (зоны *Plovaiska klimovi* и *Plovaiska sokolovi*), как правило, отсутствуют и на породах зоны *Amoeboeras kitchini* – *Rasenis stephanoides* (*Saracenaria kostromensis* – *Hoeglundina praetatariensis*) трансгрессивно залегают глины нижнего и среднего подъярусов волжского яруса – от зоны *Plovaiska pseudoscuthicus* (= зоне *Marginulinita pyramidalis*) до зоны *Dorsoplanites panderi* (= зоне *Lenticulina ornatissima* – *Saracenaria kasanzevi*). Фораминиферы в обеих этих зонах богаты по составу, но, как правило, каждый вид представлен лишь немногочисленными экземплярами. Для зоны *Marginulinita pyramidalis* наиболее характерны, кроме вида-индекса, следующие виды: *Lenticulina ex gr. ornatissima* (Furss. et Pol.), *L. undorica* K. Kuzn., *Astacolus gratus* (Reuss.), *A. decalvatus* Basov, *Marginulinopsis polyhymnus* (Furss. et Pol.), *M. embaensis* (Furss. et Pol.), *Planularia multicostata* K. Kuzn., *P. mariae* K. Kuzn., *Marginulina robusta* Reuss., *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol., *Pseudolamarckina polonica* (Biel. et Poz.), *Hoeglundina praereticulata* (Mjatl.), *Discorbis balaniformis* E. Byk.

Выше зоны *Lenticulina ornatissima* – *Saracenaria kasanzevi* комплекс фораминифер часто обеднен, раковины немногочисленны, но обладают высокой степенью сохранности. Это преимущественно крупные нодозарииды – *Lenticulina ornatissima* (Furss. et Pol.), *L. kaschpurica* (Mjatl.), *Saracenaria prolata* K. Kuzn., *S. pravoslavlevi* Furss. et Pol., *S. kasanzevi* (Furss. et Pol.), *Marginulina formosa* Mjatl., *Planularia poljenovae* K. Kuzn., *Nodosaria osynkiensis* Mjatl., *Tristix temirica* (Dain), *Citharina raticostata* (Furss. et Pol.), *Ramulina nodosarioides* Dain.

Отложения вышележащих зон волжского яруса – *Virgatites virgatus* и *Epi-virgatites nikitini* – в Костромской области отсутствуют и на описанных средневолжских глинах с размывом залегают грубопесчанистые глауконитовые, обычно плотно спланированные, с обилием фосфоритовых конкреций породы верхнего волжского подъяруса, не превышающие по мощности 1–1,5 м. Возраст этих образований определен по присутствию здесь *Craspedites subditus* и *C. nodiger*. Отложения нижней зоны верхневолжского подъяруса – *Kaschprites fulgens* – из разреза выпадают, так же как подстилающие отложения среднего волжского подъяруса. Фосфоритизированные песчаники фораминифер не содержат.

В Ярославской области верхняя часть волжского яруса представлена более полно, хотя сильно конденсирована в мощности. Это мелководные отложения, сложенные грубозернистыми песками, песчаниками, подчас с остатками ожелезненной древесины и многочисленными горизонтами фосфоритовых конкреций. По присутствию здесь аммонитов *Kaschprites fulgens* (Traut.), *Craspedites subditus* (Traut.) и *Craspedites nodiger* (Eichw.) установлено последовательное залегание отложений всех трех зон. Фораминиферы в них отсутствуют.

Более полно осадки волжского яруса развиты в Московской области и Подмосковье. Здесь расположены классические разрезы "подмосковной юры" в Хорошеве, Дьякове, Мневниках, Татарове. Большая часть этих разрезов, ныне

оказавшаяся в черте Москвы, утрачена, некоторые еще доступны в оврагах и лесопарковой зоне Филей и Кунцева. Последний разрез наиболее полный, начинается отложениями верхнего кимериджа, представленного глинами с остатками *Aulacostephanus* sp. без фораминифер. Породы нижнего подъяруса волжского яруса здесь отсутствуют и на верхнем кимеридже с размывом лежат сильно сокращенные по мощности пески с фосфоритовыми конкрециями зоны *Dorsoplanites panderi* (без фораминифер), а выше – подобные же глауконитовые пески с фосфоритовым конгломератом в основании, содержащие *Virgatites virgatus* (Buch.). Мощность этих мелководных песчаных отложений не превышает 1–1,5 м. Выше отложения этой зоны представлены глинистой пачкой (до 8 м) с аммонитами *Virgatites virgatus* (Buch.), *V. pussilus* (Mich.), *Cylindroteuthis volgensis* (Orb.) и богатым комплексом фораминифер, характерным для зоны *Lenticulina ponderosa*: *L. ponderosa* Mjatl., *L. ex gr. münsteri* (Roem.), *L. intravolgensis* (Furss. et Pol.), *Marginulinopsis embaensis* (Furss. et Pol.), *M. polyhumnus* (Furss. et Pol.), *Marginulina robusta* Reuss, *Saracenaria aff. mirabilissima* Furss. et Pol. и др.

Средневолжские отложения завершаются в этом разрезе глауконитовыми мелкозернистыми песками зоны *Epivirgatites nikitini*, не превышающими по мощности 1 м. Ни в Кунцевском, ни в других разрезах Подмосковья породы этой зоны не содержат фораминифер, которые встречены лишь в разрезе Лопатинского фосфоритового рудника близ Воскресенска, где они крайне обильны и своеобразны. Эта часть разреза выделена в самостоятельную зону *Astacolus mosquensis* – *Lenticulina oligostegia* [Кузнецова, 1969; Дайн, Кузнецова, 1971]. Пространственная протяженность этой зоны пока не полностью установлена и, возможно, она невелика, так как своеобразные прибрежно-мелководные условия регрессирующего морского бассейна, занимавшего незначительные территории центральной части Московской синеклизы, были неблагоприятны для развития фораминифер. Возрастные аналоги этой зоны в Центральной и Западной Европе представлены пресноводными отложениями пурбека и фораминиферы не содержит.

Из наиболее характерных видов в комплексе этой зоны присутствуют *Lenticulina oligostegia* Reuss, *L. uega* K. Kuzn., *L. kosyrevi* K. Kuzn., *Astacolus mosquensis* (K. Kuzn.), *Saracenaria alfa* K. Kuzn., *Planularia lata* K. Kuzn., *Marginulina pseudolinearis* K. Kuzn., *Geinitzinita inderica* (Furss. et Pol.), *Spirofrondiculalia rhabdogonoides* (Chapt.). Мощность отложений этой зоны очень мала, в описываемой территории – 0,4–1 м.

Верхний волжский ярус представлен здесь всеми тремя зонами, которые так же, как и нижележащие, сильно конденсированы и не превышают в общей мощности 8–10 м. Это песчано-глауконитовая пачка с многочисленными следами размывов, горизонтами фосфоритовых конкреций, линзами рыхлых грубо-зернистых песчаников и обилием фауны моллюсков. В нижней части в зоне *Kaschpurites fulgens* присутствуют *Kaschpurites fulgens* (Traut), *K. subfulgens* (Nik.), *Pachyteuthis russiensis* (Orb.), *P. praecorpulenta* Gerass., *Buchia fischeriana* (Orb.). Фораминиферы, крайне редкие и имеющие плохую сохранность, представлены здесь *Placopsilina* sp., *Lenticulina münsteri* (Roem.), *Marginulinopsis ex gr. embaensis* (Furss. et Pol.), *M. polyhumnus* (Furss. et Pol.), *Lagenaria hispida* Reuss, *Citharina* sp.

Эта часть разреза выделена нами в зону *Placopsilina* и при всей бедности своей микропалеонтологической характеристики хорошо прослеживается по присутствию своеобразного и ранее не встречающегося рода *Placopsilina*. Мощность отложений данной зоны в Подмосковье не превышает 2 м. Выше в зоне *Craspedites subditus* в близких по составу песчаных породах фораминиферы встречаются спорадически и часто совсем отсутствуют. Наиболее богатое их сообщество обнаружено в разрезе Кунцева: *Lenticulina hoplitiformis* K. Kuzn., *L. ex gr. münsteri* (Roem.), *L. ex gr. uralica* (Mjatl.), *Astacolus aquilonicus* (Mjatl.), *Saracenaria alfa* K. Kuzn., *Marginulina impropria* Basov, *M. pseudolinearis* K. Kuzn., *Dentalina* sp., *D. delta* Reuss, *Ramulina nodosariooides* Dain.

Этот видовой комплекс близок по составу к встреченному в стратотипе волжского яруса, где впервые была установлена микрофаунистическая зона

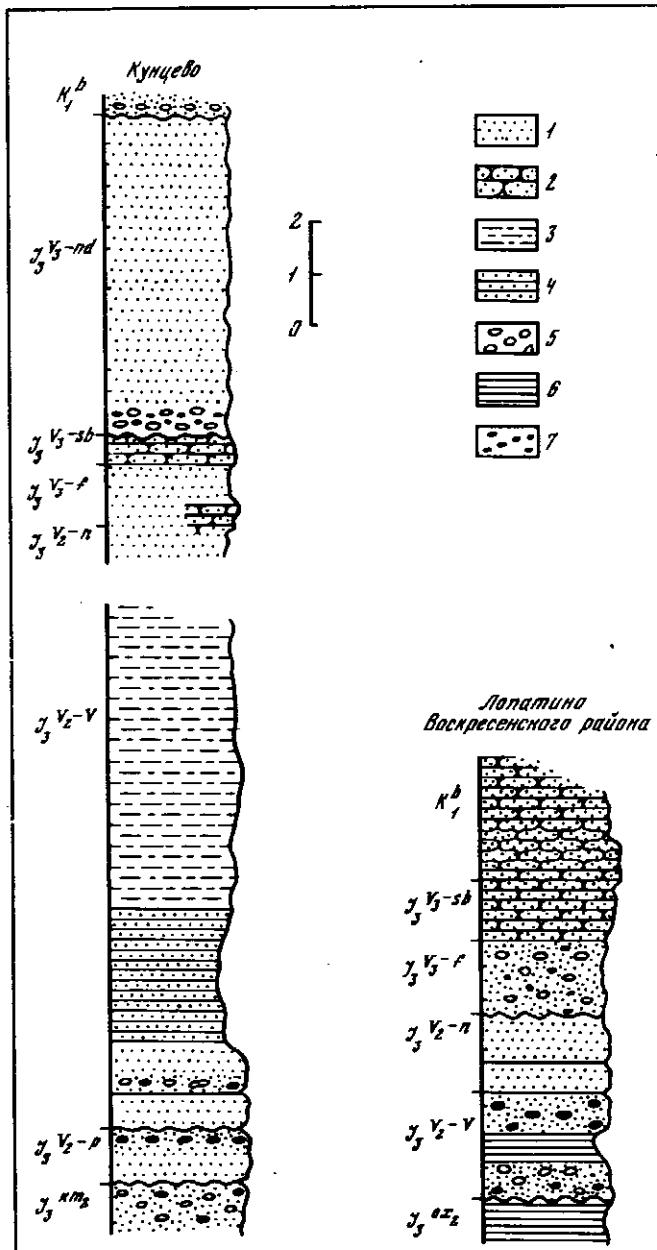


Рис. 24. Разрезы киммериджского и волжского ярусов Московской синеклизы  
 1 – песок; 2 – песчаник; 3 – алеврит; 4 – глина алевритовая; 5 – глина;  
 6 – карбонатные конкреции; 7 – фосфоритовые стяжения

*Astacolus aquilonicus* – *Marginulina improrpria* (= зоне *Craspedites subditus*). Однако последний по обилию и разнообразию фораминифер значительно превосходит подмосковный. Мощность осадков этой зоны в Подмосковье достигает 0,8–1 м, а в ряде разрезов (Лыткарино, Воскресенск) сокращается до 0,4–0,5 м.

Венчается разрез подмосковной юры отложениями зоны *Craspedites nodiffr.*, выраженные также песками и песчаниками, часто грубозернистыми, с тальками, фосфоритовыми конкрециями и следами косой слоистости. В наиболее полном разрезе у д. Мамоново, по данным П.А. Герасимова, мощность этих отложений достигает 7,5 м. Фораминиферы здесь еще были редки и лишь в

отдельных прослоях удается обнаружить единичные *Lenticulina münsteri* (Roem.), *L. aff. nuda* (Reuss), *Marginulina robusta* Reuss. Раковины, как правило, очень плохой сохранности, пиритизированы, со следами растворения и деформации (рис. 24).

Таким образом, заключительные этапы юрской эпохи рассматриваемой территории отмечены регрессией, предшествовавшей обширному предметовому и раннемеловому размыву. Обмеление морского бассейна в конце юры в центральных частях Русского моря происходило на фоне развивающейся трансгрессии в восточных районах – на севере Сибири и частично Тимано-Уральской области, где отложения кимериджа и волжского яруса имеют существенно иную фациально-литологическую характеристику.

## ТИМАНО-УРАЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ

Отложения кимериджского и волжского возраста имеют здесь широкое распространение, но характеризуются значительной неполнотой, а местами и полностью выпадают из разреза.

До недавнего времени наши представления о строении этих образований на севере Русской платформы были весьма ограничены и носили отрывочный характер. За последние годы они значительно пополнились [Сакс и др., 1968а, б; Месежников и др., 1970, 1973]. В изучении фораминифер этого возраста большую роль играют работы С.П. Яковлевой [1974, 1976а, б; Яковлева, Кравец, 1974], до которых в литературе были лишь данные о распределении волжских фораминифер в разрезах скважин Печорской синеклизы [Кузнецова, 1965].

Разрез кимериджских отложений Тимано-Печорской области (рис. 25) начинается с маломощной (2–8 м) пачки темных карбонатных, местами глауконитовых алевролитовых глин, включающих конкреции светло-серого мергеля. Эти слои, относимые к зоне *Amoebooceras kitchini* по присутствию здесь, кроме вида-индекса, также *Protasenia sp.*, *Amoebooceras (Amoebites) cf. alticarinatum* Mesezhn. et Rom. [Ростовцев и др., 1974], залегают согласно на глинисто-алевритовых породах верхнего оксфорда. Присутствующий в нижнекимериджских отложениях комплекс фораминифер богат по составу и включает такие характерные виды, как *Lenticulina kuznetsovae* Uman., *L. compactilis* Jakovl., *L. undosa* Beljaev., *L. nebulosa* Jakovl., *Hoeglundina praetatariensis* Uman., *H. eognita* Jakovl. Состав этих ископаемых указывает на их принадлежность к зоне *Saracenaria kostromensis* – *Hoeglundina praetatariensis*, выделенной в нижнекимериджских отложениях Московской синеклизы. Как указывает С.П. Яковлева [1974], сообщество фораминифер, обнаруженное в нижнекимериджских породах, имеет различный состав в западных и восточных районах Большеземельской тундры. В восточных районах эти ассоциации приурочены к более мощным (25–47 м) глинисто-алевритовым породам и по составу характерных форм выделяются С.П. Яковлевой как комплекс с *Spiroplectammina ex gr. toboiskensis*. Этот комплекс распространен в центральных, а также западных районах Большеземельской тундры (нижнее течение р. Печоры, бассейн р. Пеши). В более южных районах (бассейн рек Ижмы, Пижмы и Нерицы) развит комплекс фораминифер, приближающийся по составу к описанному из Московской синеклизы и названный С.П. Яковлевой комплексом с *Hoeglundina praetatariensis*. Отложения верхнего кимериджа, согласно лежащие на нижнекимериджских породах, литологически представлены глинистыми алевритами с конкрециями алевролитов и песчаников. Мощность их 5–10 м. Состав и фаунистическая характеристика их, как отмечают исследователи [Ростовцев и др., 1974], сходны в разрезах Большеземельской тундры и Чешской губы, однако в субширотном направлении мощности значительно возрастают, на востоке Большеземельской тундры – до 47 м.

По присутствию *Aulacostephanus eudoxus* d'Orb. и *A. undorae* Pavl. эта часть разреза относится к одноименной зоне. Комплекс фораминифер, хотя и беднее

по составу, чем описанный из одновозрастных отложений Русской платформы, достаточно характерен. Он включает *Reophax sterckii* Haeusl., *Lenticulina undosa* Beljaev, *L. mikhailovi* Dain, *L. munda* Dain, *Planularia multicostata* K. Kuzn., *Pseudolamarcina lopsiensis* Dain.

Волжский ярус значительно шире, чем кимеридж, развит в Тимано-Уральской области. Отложения этого возраста описаны из скважин бассейна Печоры [Кузнецова, 1965], а за последние годы изучены в естественных выходах по рекам Пижме, Ижме, Нерице, Айюве, а также во многих скважинах на всей территории Печорской синеклизы [Яковлева, 1974].

Отложения нижнего волжского подъяруса представлены темно-серыми карбонатными глинами незначительной мощности (до 0,5 м) с *Subplanites schaschkovae* (Nov. et Flor.) и содержат, по данным С.П. Яковлевой [1974], *Hyperammina* sp., *Verneuilinoides kirillae* Dain, *Ammobaculites infravolgensis* Mjatl., *Spiroplectammina* sp., *Lenticulina sokolovi* K. Kuzn., *L. infravolgensis* (Furss. et Pol.), *Astacolus klähni* (Mjatl.), *A. comptulaeformis* Dain, *Marginulina striatocostata* Reuss, *Saracenaria subsuta* Beljaev.

Присутствие характерных видов — *Verneuilinoides kirillae* Dain и *Lenticulina sokolovi* K. Kuzn., приуроченных в стратотипическом и ряде других разрезов волжского яруса соответственно к зонам *Hovaiskya klimovi* и *Hovaiskya sokolovi*, позволяет предполагать здесь отложения этих зон, однако сопутствующий комплекс видов значительно беднее как известного в центральных и южных частях Русской платформы, так и в одновозрастных отложениях Англии.

Средневолжские отложения развиты на большей площади и имеют значительно большие мощности, чем подстилающие нижневолжские осадки. По данным изучения их в скв. Д-О "Усть-Цильма", мощность отложений зоны *Dorsoplanites panderi* достигает 85 м. По наблюдениям С.П. Яковлевой [1974], суммарная мощность средне- и верхневолжских отложений обычно не превышает 90 м. Они лежат несогласно на породах верхнего кимериджа или нижних зонах нижневолжского подъяруса.

Литологически средневолжские осадки выражены карбонатными темно-серыми глинами с прослоями битуминозных сланцев с *Dorsoplanites panderi* Orb., *D. dorsoplatus* Vischn., *Buchia mosquensis* (Buch), *B. rugosa* (Fisch.), *Cylindroteuthis magnifica* (Orb.).

Сообщество фораминифер поражает своим обилием, разнообразием и во многих случаях прекрасной сохранностью раковин. Изменение состава комплекса по сравнению с нижневолжским очень отчетливо. Если в последнем отсутствовали эпистоминиды и цератобулиминиды — ведущие группы комплексов Русской платформы [Яковлева, 1974], то в средневолжское время число общих видов с Центральной Россией значительно возрастает и в их составе отмечаются виды-индексы микрофаунистических зон, а также ряд характерных форм узкого стратиграфического диапазона.

В зоне *Dorsoplanites panderi* в Тимано-Уральской области присутствуют такие характерные виды фораминифер: *Ammodiscus giganteus* Mjatl., *Haplophragmoides* aff. *nonioninoides* Reuss, *H. volgensis* Mjatl., *Ammobaculites haplophragmoides* Furss. et Pol., *A. infravolgensis* Mjatl., *A. labyrinthensis* Dain., *Dorothia tortuosa* Dain et Komiss., *Spiroplectammina biforis* (Park. et Jon.), *Lenticulina infravolgensis* (Furss. et Pol.), *L. kaschpurica* (Mjatl.), *L. biexcavata* (Mjatl.), *Planularia multicostata* K. Kuzn., *P. poljenovae* K. Kuzn., *Saracenaria prolata* K. Kuzn., *S. pravoslavlevi* Furss. et Pol., *S. mirabilissima* Furss. et Pol., *Marginulina striatocostata* Reuss, *M. robusta* (Reuss), *M. pseudolinearis* K. Kuzn., *Marginulina pyramidalis* Koch, *Citharina raricostata* (Furss. et Pol.), *C. flabelloides* (Terq.), *Citharinella ahligi* (Furss. et Pol.), *Nodosaria osynkiensis* Mjatl., *N. tubifera* Reuss, *Hoeglundia* sp.

В составе перечисленных видов присутствует большинство характерных форм, однако виды-индексы зоны *Lenticulina ornatissima* — *Saracenaria kasanzevi* = зоне *Dorsoplanites panderi*) в их числе нет. Присутствуют, правда, виды типичные для подзон этой зоны: *Lenticulina kaschpurica*, *L. biexcavata*, *L. infravolgensis*. Кроме того, весь сопутствующий комплекс фораминифер позволяет

Номер	Местоположение	Характерные комплексы									
		аммонитов					фораминифер [Яковлева, 1974]				
Местоположение	Местоположение	Аммоноиды	Глины	Алевролиты	Алевролиты	Алевролиты	Алевролиты	Алевролиты	Алевролиты	Алевролиты	Алевролиты
Зона	подъярус										
90	90	<i>Graaspedites okensis</i> , <i>Virgatospininctes (?) sp.</i>									
10-12	2-3	<i>Epivirgatites nikitini</i> , E. cf. <i>lahuseni</i> , <i>Buchia russiehsis</i> , <i>B. gabbi</i>									
8-10	8-10	<i>Dorsoplanites aff. panderi</i> , <i>D. dorsoplatus</i> , D. ex.gr. <i>dorsoplatus</i> , <i>Buchia mosquensis</i>									
6	6	<i>Pavlovia</i> sp., <i>Zaraisnites</i> aff. <i>scythicus</i> , <i>Buchia mosquensis</i>									
0,5	0,5	<i>Subplanites</i> sp.									
2-10	2-10	<i>Aulacostephanus eudoxus</i> , <i>A. undatus</i> , <i>A. pischmai</i> , <i>Aspidoceras</i> sp., <i>Strebellites</i> sp., <i>Amoeboaceras</i> sp.									
2	2	<i>Rasenia</i> sp., <i>Amoeboaceras</i> ( <i>Amoe-</i> <i>bites</i> ) <i>kitchini</i> , <i>Buchia bronni</i>									
		<i>Amoeboaceras alternans</i> A. <i>bauhini</i> , <i>A. (Prionodoceras) shuravskii</i>									

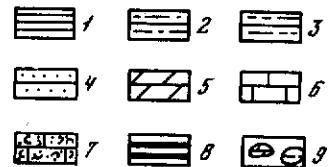


Рис. 25. Разрез киммериджских и волжских отложений по р. Ижме, Пижме и Нерице Тимано-Печорской области

1 - глина; 2 - алеврит; 3 - алевролит; 4 - алевролит глинистый; 5 - мергель; 6 - известняк; 7 - известняк плитчатый ракушечниковый; 8 - битуминозный сланец; 9 - линзовидные конкреции

с уверенностью рассматривать описанную часть разреза как аналог зоны *Lenticulina ornatissima* – *Saracenaria kasanzevi*, хотя в качестве зонального наименования С.П. Яковлева отдает предпочтение виду *Dorothia tortuosa*.

До работ последних лет отложения, лежащие выше зоны *Dorsoplanites panderi*, не были известны. Сейчас установлено [Яковлева, 1974], что разрез значительно более полон в своей верхней части – отмечено присутствие характерных аммонитов зон *Virgatites virgatus* (= зоне *Dorsoplanites maximus* Урало-Тиманской области), *Epivirgatites nikitini* и нижней части зоны *Craspedites okensis*. Это полностью согласуется с данными по фораминиферам, среди которых присутствуют *Lenticulina ponderosa* и *Guttulina dogielii* – зональные виды одноименной зоны, отвечающей аммонитовой зоне *Virgatites virgatus*. Кроме них, здесь присутствуют, по данным С.П. Яковлевой [1974], *Ammodiscus zaspelovae Kosyg.*, *Cribrostomoides ex gr. infracretaceous* (Mjatl.), *Lenticulina xenia* E.Ivan., *Marginulina formosa* Mjatl., *M. impropria* Basov, *Guttulina dogielii* Dain, *Spirifondicularia rhabdogonioides* (Chapm.). Судя по составу фауны, верхняя часть содержащих ее слоев может быть сопоставлена с зоной *Astacolus mosquensis* – *Lenticulina oligostegia* (= зоне *Epivirgatites nikitini*). Наиболее верхние слои волжского яруса, соответствующие зоне *Craspedites okensis*, по фораминиферам въ: лены С.П. Яковлевой как слои с *Bullopora vivejae*. Они представлены глином, характер которых изменяется вверх по разрезу за счет уменьшения карбонатности и возрастания роли алевритовых примесей. Следует отметить, что состав фораминифер в этой части разреза существенно отличается от известного в центральных частях Русской платформы. Здесь присутствуют главным образом арктические элементы: *Ammodiscus veteranus* Kozyr., *Cribrostomoides ex gr. infravolgensis* Mjatl., *Evolutinella volossatovi* (Scharovskaja), *Ammobaculites ex gr. suprajurassicus* (Schwag.), *A. inconstans* (Bart. et B.), *Lenticulina sossipatravae* Gerke et E.Ivan., *Saracenaria valanginiana* Bart. et Br., *Astacolus taimyrensis* Basov, *Fondicularia hastata* Reuss, *Pseudonodosaria insueta* Basov, *Bullopora vivejae* Jakovl.

Таким образом, изучение стратиграфического распространения фораминифер в кимериджских и волжских отложениях Тимано-Уральской области позволяет проследить здесь присутствие зон, установленных в стратотипе волжского яруса и известных в Западной Европе. Это с наибольшей полнотой выявляется в нижнем кимеридже, нижнем и среднем волжском подъярусах. Верхний кимеридж представлен обединенными сообществами, а конец волжского времени характеризуется большим своеобразием фораминифер за счет возрастания роли восточноарктических элементов и сокращением, вплоть до полного исчезновения, общих форм с Восточной, Центральной и Западной Европой.

## ПРИБАЛТИКА

Отложения кимериджского и волжского ярусов до недавнего времени не были известны в Прибалтике и прилегающих районах Белоруссии. Однако за последние годы А.А. Григялис и Л.М. Ротките [1971] установили присутствие фаунистически доказанных отложений этого возраста.

Осадки кимериджского возраста вскрыты рядом скважин в юго-западной части Польско-Литовской владины. Они представлены карбонатно-глинисто-алевритовыми породами, достигающими мощности до 100 м. Наблюдается последовательный переход от подстилающих отложений оксфордского яруса без выраженных следов перерывов и несогласий.

Кимериджский ярус в пределах рассматриваемого региона установлен в составе нижнего и верхнего подъярусов.

Нижний кимеридж представлен породами прибрежно-мелководных фаций: дельтовыми известняками, алевролитами, песчаниками и глинами. Граница с подстилающими терригенно-карбонатными отложениями оксфорда выражена не резко и устанавливается в разрезе по увеличению терригенной составляющей в породах основания кимериджа и присутствию в низах кимериджа более грубо-

песчанистого материала. Мощность нижнего кимериджа колеблется от 12 до 44 м [Григалис, Ротките, 1971]. Аммониты встречаются редко и имеют подчас плохую сохранность, однако присутствие в слоях этого возраста *Amoeoceras kitchini* Salf., *Rasenia cf. lepidula* (Oppel), *Rasenia cf. askepta* Ziegler позволяет с достаточной уверенностью говорить о нижнекимериджском возрасте указанных отложений.

Комплекс бентосных фораминифер, изученных в этих отложениях А.А. Григалисом [Григалис, Ротките, 1971], богат, разнообразен и имеет в большинстве случаев удовлетворительную сохранность. Здесь присутствует ряд видов, характерных для нижнего кимериджа Русской платформы, Польши и Англии: *Lenticulina kuznetsovae* Uman., *L. gerassimovi* Uman., *L. repanda* (Kapt.), *A. russiensis* (Mjatl.), *Saracenaria kostromensis* (Uman.), *Planularia multicostata* K. Kuzn., *P. tricarinella* (Reuss), *Hoeglundina praetatariensis* Uman., *Pseudolamarckina polonica* (Biel. et Poz.). Наряду с указанными видами, в числе которых важно отметить виды-индексы – *Saracenaria kostromensis* (Uman.) и *Hoeglundina praetatariensis* (Uman.), в рассматриваемом комплексе присутствует и ряд оксфордских элементов: *Hoeglundina nemunensis* Grig., *Epistominoidea* sp., *Hoeglundina ventricosa* (Esp. et Sigal), обнаруженная в нижнем кимеридже Прибалтики, описана из кимериджа Мадагаскара. Таким образом, состав сообщества фораминифер, включающего виды с узким стратиграфическим диапазоном и широким ареалом, позволяет не только достаточно четко определить возраст имеющих отложений, но и сопоставлять последние с одновозрастными образованиями Западной Европы.

Верхний кимеридж установлен в разрезах ряда скважин. Исследования позволили подтвердить возраст верхнего кимериджа как по найденным в разрезах *Aulacostephanus* sp., так и по фораминиферам, комплексы которых содержат характерные позднекимериджские виды.

В литологическом отношении отложения верхнего кимериджа представлены переслаиванием мергелей и известняков, переходящих вверх по разрезу в темно-серые карбонатные глины. Общая мощность верхнего кимериджа достигает 75 м [Григалис, Ротките, 1971].

Из наиболее характерных видов фораминифер здесь присутствуют *Lenticulina vestulae* Biel. et Poz., *Marginulina buskensis* Biel. et Pol., *Citharina zagalobensis* Biel. et Poz., *Hoeglundina praeteticulata* (Mjatl.). Наряду с ними встречается ряд раннекимериджских форм, в том числе *Lenticulina gerassimovi* Uman., *Astacolus russiensis* (Mjatl.), *Planularia multicostata* K. Kuzn., *Pseudolamarckina polonica* Biel. et Poz. Эти виды имеют здесь более широкий стратиграфический диапазон. Они продолжали свое развитие все позднекимериджское, а, возможно, и ранневолжское время. Иными словами, в верхнем кимеридже Прибалтики наблюдается переходный комплекс фораминифер, включающий наряду с раннекимериджскими (и даже оксфордскими) элементами также типичные позднекимериджские и волжские формы.

Отложения волжского яруса обнаружены в Прибалтике совсем недавно. До этого времени предполагалось, что разрез юры в этом регионе венчается кимериджскими породами.

Встреченные лишь в немногих скважинах, имеющие незначительную мощность (до 30 м) и слабо охарактеризованные аммонитовой фауной и фораминиферами, волжские породы являются в настоящее время предметом изучения палеонтологов и стратиграфов [Григалис, Ротките, 1971]. Однако уже первые шаги в их исследовании, нашедшие свое отражение в региональных стратиграфических схемах юры Прибалтики, позволили выявить ряд интересных фактов. В разрезах скважин в Литве в маломощной толще глинисто-алевритовых пород с прослойями известняков и алевролитов встречены представители родов *Pectinatites* и *Pavlovia*. *Pectinatites* sp. определен Л.М. Ротките из слоев, непосредственно залегающих выше верхнего кимериджа, однако отчетливых следов перерыва и несогласия в основании слоев с *Pectinatites* не отмечено. Сопутствующий комплекс фораминифер относительно обеднен и не включает наиболее характерные волжские виды. Здесь, по данным А.А. Григалиса, присутствует

вуют *Astacolus* sp., *Marginulina striatocostata* Reuss, *Citharina zaglobensis* Biel. et Poz., *Mironovella mayungaensis* Esp. et Sigal.

Выше, в слоях, содержащих *Pavlovia (Pallasiceras) hypophantica* Nov. et Mikhlyv., т.е. соответствующих нижней части зоны *Dorsoplanites panderi* волжского яруса, фораминиферы бедны по составу. Из встреченных здесь видов А.А. Григорьев приводит следующие: *Lenticulina* sp., *Astacolus* sp., *Epistomina* sp.

Как видно из приведенного списка, здесь нет ни видов-индексов соответствующих зон средневолжского подъяруса, ни характерных и широко распространенных средневолжских видов фораминифер. Однако стратиграфическое положение в разрезе этого комплекса, встреченного совместно с типичными для зон средневолжского подъяруса *Pavlovia (Pallasiceras) hypophantica* Nov. et Mikhlyv., позволяет достаточно точно определить его возраст.

Выше залегает пачка глинисто-алевритовых пород мощностью, 10-12 м, в которых фауна не обнаружена. Возможно, они соответствуют более высокой части разреза – зоне *Virgatites virgatus* или низам верхневолжского подъяруса.

## ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКАЯ ВЛАДИНА

Морские кимериджские и волжские отложения на территории Днепровско-Донецкой впадины имеют ограниченное распространение и изучены преимущественно в разрезах скважин.

Исследование этих образований получило развитие в последнее десятилетие, когда в работах В.Н. Преображенской [1966], а затем К.И. Кузнецовой и А.Т. Приладных [1964] были приведены данные о составе микрофаунистических сообществ указанного возраста. Более углубленное исследование позднеюрских фораминифер связано с работами Д.М. Пятковой [1970, 1972, 1974а, б, 1975], которая впервые дала подробную микрофаунистическую характеристику кимериджа и волжского яруса, выделив для последнего два разнофациальных комплекса, приуроченных к северо-западной и центральной частям Днепровско-Донецкой впадины.

Рассматриваемый регион европейской части СССР занимает особое место для решения задач стратиграфии и корреляции кимериджских и волжских отложений Бореального пояса и Тетиса. Это определяется тем, что рассматриваемая территория в конце юрского времени лежала на стыке двух палеогеографических областей – Средиземноморской и Бореально-Атлантической. Осадки формировались в неглубоководных, преимущественно краевых частях акватории, в условиях крайнего разнообразия палеофациальных обстановок. Если в кимериджское время влияние тетических фаун еще почти не оказывается на составе комплексов бентосных фораминифер, то уже начиная с волжского века проникновение тетических элементов в часть рассматриваемого бассейна проявляется очень отчетливо.

Д.М. Пяткова [1974] в волжских отложениях выделяет два различных по составу сообщества фораминифер – одно в северной и северо-западной частях Днепровско-Донецкой впадины, второе в центральной ее части. Для первого сообщества характерно присутствие типичных бореальных форм, в том числе видов-индексов соответствующих микропалеонтологических зон, установленных в стратотипе волжского яруса. Для второго – почти исключительное присутствие тетических видов, имеющих распространение в Крыму, на Кавказе, юге Франции, Италии. Это уже не волжские, а титонские формы, начавшие свое существование в конце юры и получившие дальнейшее развитие в меловое время.

Кимериджские отложения, выделяющиеся в составе двух подъярусов на территории Днепровско-Донецкой впадины, различаются по литологическому составу и мощностям в северо-западной и центральной частях впадины. В северо-западной части кимеридж представлен коричневыми или зеленовато-серыми глинами с прослойями известняков, вверх по разрезу терригенные примеси увеличиваются и отложения состоят из песчаников и алевролитов с подчиненными прослойями известняков. Общая мощность этих образований – 90-130 м.

В центральной части впадины преобладают песчаники и алевролиты с прослойками глин и известняков. Мощность кимериджа не превышает здесь 80 м.

Нижний кимеридж подразделять на зоны по аммонитам не удается, в верхнем подъярусе выделяются зона *Aulacostephanus pseudomutabilis* и слой с *Exoguya virgula*.

Очень характерен видовой состав фораминифер. В отложениях нижнего подъяруса, по данным Д.М. Пятковой [1970], встречены *Ophthalmidium milioliniforme* (Paalz.), *Spirocolicina subpanda* Lloyd, *Lenticulina kuznetsovae* Uman., *L. gerasimovi* Uman., *L. tumida* Mjatl., *L. repanda* Kapt., *Astacolus comptulus* (Schwag.), *A. irretitus* (Schwag.), *A. parallela* (Schwag.), *A. suprajurassicus* (Schwag.), *Saracenaria kostromensis* (Uman.), *Planularia multicostata* K. Kuzn., *P. lanceolata* (Schwag.), *Citharinella goldapi* (Biel. et K. Kuzn.), *C. kostromensis* K. Kuzn. et Uman., *Eoguttulina polygona* (Terq.), *E. anglica* Cuslm. et Czawa, *Epistomina praetatariensis* Uman.

Перечисленные виды присутствуют в нижнем кимеридже Центральной и Северной Польши, ФРГ, Московской синеклизы, Печорской впадины, Прибалтики.

Верхнекимериджские отложения содержат также богатый и типичный для слоев этого возраста комплекс видов, среди которых наиболее характерны следующие: *Orbignynoides elenae* (Dain), *O. monstratus* Dain, присутствующие в масштабном количестве, *Lenticulina tchernigovensis* Pjatk., *Planularia pseudocrepidula* Adams, *Citharina raticostata* (Furss. et Pol.), *Citharinella gaicensis* K. Kuzn. et Uman., *C. emendata* K. Kuzn. et Uman., *Pseudolamarckina pseudorjassanensis* Dain [Пяткова, 1975].

Состав кимериджского видового сообщества указывает на его непосредственную связь с boreальными фаунами. Тетические элементы здесь полностью отсутствуют.

В волжских отложениях, так же как и в кимериджских, достаточно четко выделяются два фациальных типа – карбонатно-терригенный в северо-западной части и преимущественно терригенный в центральной части впадины. Однако, если различие фациального характера отложений в кимериджское время не отразилось на составе донных фораминифер, то в волжское время два названных региона характеризуются совершенно различной фауной. В северо-западной части впадины, как отмечает Д.М. Пяткова [19746, 1975], развиты типично boreальные сообщества фораминифер следующего состава: *Ammobaculites infravolgensis* Mjatl., *A. subaequalis* Mjatl., *Flabellammina lidiae* Furss. et Pol., *F. jurassica* Mjatl., *Nodosaria scythicus* Furss. et Pol., *Lenticulina infravolgensis* (Furss. et Pol.), *L. segregata* K. Kuzn., *L. ornatissima* (Furss. et Pol.), *L. hyalina* (Mjatl.), *Astacolus aquilonicus* (Mjatl.), *Marginulinopsis embaensis* (Furss. et Pol.), *Marginulina pupera* K. Kuzn., *M. impropria* Basov, *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol., *Citharina brevis* (Furss. et Pol.), *C. virgatus* (Furss. et Pol.), *Guttulina dogieli* Dain, *Hoeglundina gorodistshensis* Dain и др.

Выделить в волжском ярусе более дробные подразделения Д.М. Пятковой пока не удалось, однако, несомненно, в рассмотренном районе присутствуют как нижние – так и средневолжские породы.

Близкий по составу комплекс указывается из разрезов скважин северо-западного Донбасса [Кузнецова, Приладных, 1964], которые авторы относят предположительно к зоне *Virgatites virgatus*.

Совсем иным по составу оказывается сообщество фораминифер, приуроченное к терригенным и терригенно-карбонатным осадкам центральной части впадины. Здесь присутствуют типично титонские формы, такие, как *Charentia*, *Pseudocyclamina*, *Patellina*, в подчиненном количестве *Trocholina*, *Turispirilina*, *Eoguttulina*. Родовой состав этого сообщества близок к таковому из титонских отложений Крыма, однако ряд видов, встречающихся в центральной части Днепровско-Донецкой впадины, в Крыму не известен (*Charentia ordinaria* Pjatk., *C. majuscula* Pjatk., *C. compacta* Pjatk.). В целом же комплекс, встреченный в титоне Крыма, богаче и разнообразнее сообщества, обнаруженного Д.М. Пятковой в центральной части Днепровско-Донецкой впадины.

Интересно отметить, что среди остракод, изученных М.Н. Пермяковой в кимериджских и волжских отложениях Днепровско-Донецкой впадины, оказалось крайне мало эндемичных форм. Большую часть комплекса составляют виды, известные в одновозрастных отложениях Русской платформы и Западной Европы. Однако форм, общих с Крымом, не отмечено.

## ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ

Морские отложения кимериджского и волжского ярусов широко распространены в пределах Западно-Сибирской платформы от восточного склона Урала на западе до Сибирской низменности на востоке. Огромная впадина Западно-Сибирской низменности выполнена верхнемезозойскими, третичными и четвертичными осадками, поэтому верхнеюрские отложения в большинстве районов вскрыты скважинами на глубине 600–3000 м и лишь на восточном склоне Приполярного Урала известны естественные обнажения пород этого возраста.

Наиболее полные сведения о фораминиферах кимериджских и волжских отложений этого региона приведены в обширной сводке, составленной коллектиком авторов под редакцией Л.Г.Дайн [Булынникова и др., 1972]. Эта работа явилась обобщением исследований многих стратиграфов и палеонтологов, заложивших основы стратиграфии верхнеюрских отложений Западной Сибири, в том числе В.А.Лидера [1964], В.С.Заспеловой [1948], М.С.Месежникова [1959; Месежников, Галеркина, 1962], Н.И.Шульгиной [Месежников, Шульгина, 1961], И.Г.Климовой [1961], В.К.Комиссаренко, В.И.Левиной, К.Ф.Тылкиной [1970; Комиссаренко, Левина, 1968], Ф.С.Путри [1967, 1970, 1972], В.И.Романовой [1964], С.П.Булынниковой [1962; С.П.Булынникова, А.А.Булынникова, 1966], А.В.Гольберта с соавторами [1972], В.А.Захарова, М.С.Месежникова, [1974] и др.

Многолетние исследования стратиграфов нашли свое выражение в разработке Унифицированной и корреляционной стратиграфической схемы Западно-Сибирской низменности [Решения..., 1959, 1961]. На стратиграфическом совещании в 1967 г. в Тюмени эта схема была значительно детализирована. Была предложена корреляция свит и горизонтов, литологические и возрастные границы которых были существенно уточнены [Решение..., 1969, 1970].

Дальнейшее развитие бурения, связанное с нефте- и газопоисковыми работами, непрерывно поставляет огромный новый фактический материал по стратиграфии верхнеюрских и пограничных с ними нижнемеловых отложений Западно-Сибирской низменности. Обработка этих материалов позволила существенно дополнить и уточнить разработанную ранее стратиграфическую схему кимериджских и волжских отложений с учетом данных по различным группам фауны [Комиссаренко, Тылкина, 1976; Брадучан и др., 1976; Булынникова, 1976].

Наиболее полный разрез кимериджского яруса известен на восточном склоне Приполярного Урала.

Здесь на верхнеокофордских песчано-глинистых породах с *Ringsteadia pseudocardata* залегают нижнекимериджские глины, в основании с прослоем глауконитового серовато-зеленого песчаника с известковыми конкрециями. Мощность глинистой пачки 40–60 м.

По аммонитам М.С.Месежников установил зоны *Pictonia involuta* и *Rasenia borealis*.

В зоне *Pictonia involuta*, кроме вида-индекса, встречены *Pictonia involuta uralensis* Mesezhn., *P. sp.*, *Rasenia ex gr. involuta* Salf., *R. orbignyi* Torg., *Amoebooceras kitchini* Salf., *Prorasenia* sp. и др.

По фораминиферам эта часть разреза на Приполярном Урале соответствует зоне *Vermiculinoides graciosus*–*Trochammina omskiensis* [Булынникова и др., 1972].

Большая дифференциация состава фаунистических сообществ в разных регионах Западной Сибири послужила основанием для выделения ряда синхронных зон и слоев с микрофауной, приуроченных к разрезам разных структурных зон.

Комплекс фораминифер зоны *Verneuilinoides graciosus* – *Trochammina omskensis* богат и разнообразен по составу и включает следующие виды: *Haplophragmoides canuiformis* Dain, *Recurvooides disputabilis plana* Dain, *R. sublustris* Dain, *Trochammina canningensis* Tapp., *Nodosaria corallina* Guembel, *Dentalina fraasi* Schwag., *Ceratocaneris ambitiosus* Dain.

В западной части Западно-Сибирской низменности (Березовский, Тобольско-Абаланский и другие районы) зона *Verneuilinoides graciosus* – *Trochammina omskensis* входит в состав слоев с *Astacolus igrimensis* – *Darbyella erviei*. Следует отметить, что стратиграфический объем "слоев с фораминиферами", в понимании С.П. Булынниковой и др. [1972], больше объема зоны. В данном случае слои с *Astacolus igrimensis* – *Darbyella erviei* соответствуют трем фораминиферовым зонам (из них одна относится к верхнему оксфорду, а две – к нижнему кимериджу).

Наиболее характерными видами в западных разрезах для зоны *Verneuilinoides graciosus* – *Trochammina omskensis* являются *Recurvooides disputabilis plana* Dain, *Ammobaculites validus* Beljaev., *Haplophragmoides pokrovkaensis* Kosyr., *Spiroplectammina suprajurassica* Kosyr.

В восточных и южных районах Западной Сибири (Обь–Иртышское между-речье, Туруханский район) в зоне *Pictonia involuta* нижнего кимериджа встречен комплекс фораминифер, близкий по составу к указанному выше. Кроме названных видов, здесь присутствуют *Miliammina zolotarjevae* Kosyr., *Astacolus praesibiricus* Kosyr. и др. .

Наиболее богатое сообщество фораминифер наблюдается в нижнем кимеридже Полярного Урала (зона *Verneuilinoides graciosus* – *Ceratocancris ambitiosus* – *Haplophragmoides canuiformis*), где наряду с многочисленными агглютинирующими фораминиферами из семейств *Lituolidae*, *Ataxophragmidae*, *Trochamminidae* и *Textulariidae* присутствуют формы с секреционной раковиной (семейства *Nodosariidae* и *Polymorphinidae*).

Зона *Rasenia borealis*, установленная в верхней части нижнего кимериджа [Месежников, 1968] и соответствующая зоне *Rasenia* суммодоце стандартной шкалы, представлена в наиболее полных разрезах Приполярного Урала глинистыми отложениями мощностью 25–35 м с *Rasenia borealis* Spath., *R. suburalensis* Spath, *Zonovia uralensis* d'Orb., *Amoebaceras* (*Amoebites*) *kitchini* Salf. и др.

По фораминиферам эта часть разреза соответствует на Приполярном и Полярном Урале зоне *Haplophragmoides canuiformis* – *Lenticulina mikhailovi* – *Ceratocancris ambitiosus*. Эти отложения охарактеризованы богатым видовым комплексом следующего состава [Булынникова и др., 1972]: *Glomospira otorica* Roman., *Recurvooides sublustris* Dain, *R. disputabilis plana* Dain, *Lenticulina gerkei* Dain, *L. undosa* Beljaev., *Saracenaria subsuta* Beljaev., *Geinitzinita praenodulosa* Dain, *Pseudonodosaria brandi* (Tappan).

В западных районах в этом стратиграфическом интервале указанными выше исследователями установлена зона *Haplophragmoides canuiformis* – *Lenticulina mikhailovi* – *Saracenaria subsuta* с комплексом, близким по систематическому составу к приведенному выше.

В восточных и южных районах Западной Сибири зоне *Rasenia borealis* соответствуют фораминиферовая зона *Ceratocancris ambitiosus* и, по-видимому, адекватная ей зона *Astacolus praesibiricus*, замещающая последнюю по простирианию в субмеридиональном направлении.

Верхний кимеридж представлен наиболее полно в разрезах восточного склона Приполярного Урала. Литологически эти отложения выражены серыми монтмориллонитовыми глинами, глинистыми алевритами с линзовидными прослойками ракушняка, устричными банками и карбонатными конкрециями. Мощность этих образований достигает 40–60 м, сокращаясь к северу (восточный склон Полярного Урала) до 30–35 м.

По аммонитам здесь выделяются три зоны: *Aulacostephanus mutabilis*, *Aulacostephanus eudoxus* и *Virgataxioceras* spp. Трехчленное деление верхнего кимериджа намечается и по фораминиферам, однако ранг установленных подразделений здесь иной: зоне *Aulacostephanus mutabilis* соответствует зона *Pseudo-*

*lamarkiia liapinensis*, а следующим двум аммонитовым зонам — *Aulacostephania eudoxus* и *Virgataxioceras* spp. отвечает одна фораминиферовая зона *Pseudolamarckina lopsiensis*, подразделенная на две подзоны, каждая из которых по объему адекватна соответствующей зоне аммонитовой шкалы.

Комплексы фораминифер верхнего кимериджа очень богаты по систематическому составу и численности. Доминирующее место принадлежит псевдоламаркинам, присутствующим в массовых количествах. Существенную роль играют также нодозарииды и полиморфиниды. При этом заметно сокращается численность и разнообразие литуолид, атаксофрагмийд, трохамминид и других аглютинирующих форм.

Л.Г. Даин [Булынникова и др., 1972] приводит в качестве наиболее характерных для зоны *Pseudolamarckina liapinensis* следующие виды: *Cornuspira* sp., *Dentalina chochiai* Dain, *Nodosaria tenuitheca* Dain, *Lingulina* (?) *penicillum* (Furss. et Pol.), *Tristix* aff. *temirica* (Dain), *Marginulina polenovae* Dain, *M. ex gr. striatocostata* Reuss, *Marginulinopsis subrusticus* Dain, *Citharina* ex gr. *brevis* (Furss. et Pol.), *Lenticulina* ex gr. *dogieli* Furss., *L. aff. undosa* Beljaevsk., *Eoguttulina* sp., *Guttulina* ex gr. *pygmea* Schw., *Globulina* aff. *alexandrae* Dain.

Для зоны *Pseudolamarckina lopsiensis* типично присутствие, помимо видоиндекса, многочисленных псевдоламаркин, *Lenticulina iatriensis* Dain, *Astacolus* aff. *dolffleini* (Kasanz.), *Planularis messezhnikovi* Dain, *Saracenaria ilovaiskii* Furss.

Отложения волжского яруса по широте своего распространения в Западной Сибири превосходят кимериджские осадки. Они известны на большей части рассматриваемой территории, где так же, как и кимериджские образования, в большинстве случаев вскрыты скважинами.

Наиболее полными разрезами, представленными в естественных обнажениях, являются разрезы по рекам Ятрия и Яны-Манье на восточном склоне Приполярного Урала.

Полнота разреза, послужившего стратотипом ряда зон нижнего и среднего подъярусов, и богатство палеонтологической характеристики определили высокую степень изученности и тот интерес, который этот разрез представляет для изучения волжского яруса Бореального пояса и пограничных слоев юры и мела.

Руководствуясь этими причинами, советские стратиграфы демонстрировали указанные разрезы волжского яруса на Международном конгрессе по верхней юре и границе юры и мела, проходившем в СССР в 1977 г. В связи с тем, что путеводитель геологической экскурсии по восточному склону Приполярного Урала включает детальное послойное описание разреза волжских отложений [Месежников и др., 1977], в настоящей работе приводятся только краткие сведения о составе и строении этих образований и их палеонтологической характеристике.

Отложения волжского яруса восточного склона Приполярного и Полярного Урала изменяются по своему литологическому составу в субширотном направлении, проявляя отчетливую тенденцию к замещению груботерригенных песчаных пород более тонкими алевролитовыми и глинистыми осадками в восточном направлении. Как указывают упомянутые выше авторы [Месежников и др., 1977], в южной части Приполярного Урала (верховья р. Северная Сосьва) волжские отложения по своему литологическому составу имеют двухчленное деление — нижняя часть состоит из алевритовых глин и алевролитов, верхняя сложена глауконитовыми алевролитами и оолитовыми песчаниками. В этих разрезах мощность волжских осадков — 25–50 м.

В более северных районах (р. Ятрия) литологическое строение этих отложений иное — они представлены известковистыми кварц-глауконитовыми алевролитами с линзовидными прослойками ракушняка и карбонатными конкрециями. Мощность их возрастает до 70–85 м. Сокращение мощности волжских отложений до 40–50 м наблюдается в северном направлении, где эти образования представлены толщей темных алевритовых глин.

Волжский ярус Приполярного Урала подразделяется на три подъяруса и 12 зон. Нижняя граница в разрезах, где ее удается наблюдать (реки Толья и Лоп-

сия), литологически не выражена, она устанавливается по смене аммонитовых комплексов в монотонной глинисто-алевритовой толще.

Нижний подъярус волжского яруса на Приполярном Урале сложен глинисто-алевритовой толщей с прослойми и линзами известняка и известниками конкрециями. Он подразделяется на три аммонитовых зоны: *Eosphinctoceras magnum*, *Subdichotomoceras subcrassum* и *Pectinatites lideri*, которым соответствует фораминиферовая зона *Pseudolamarcina voliaensis*. Мощность нижневолжских отложений – 6–22 м.

Комплекс фораминифер этой зоны характеризуется массовым присутствием вида-индекса, возрастанием роли нодозарий и сокращением числа агглютинирующих форм.

Наиболее характерными для этих отложений являются следующие виды: *Recuroides stscheniensis* Dain, *Geinitzinita nodulosa* (Furss. et Pol.), *Nodosaria tubifera* Reuss, *Dentalina chochiai* Dain, *Citharina ex gr. rericostata* (Furss. et Pol.), *Saracenaria eloguica* Bullyн., *Globulina circumflua* Dain, *Ceratolamarcina zatonica* (Mjatl.).

Комpleксы фораминифер средневолжского подъяруса Приполярного Урала, как отмечает Л.Г. Даин [Булынникова и др., 1972], близки по своему составу к восточноевропейским. В более южных и восточных районах Западной Сибири сообщества фораминифер отличаются по систематическому составу и количественному соотношению отдельных компонентов, в связи с чем выделяемые здесь фораминиферовые зоны имеют иной объем и наименования.

На Приполярном Урале (реки Ятрия, Яны-Манья, Волья, Лопсия) по фораминиферам установлена зона *Saracenaria pravoslavlevi*, соответствующая по своему объему четырем нижним аммонитовым зонам. Состав наиболее характерных видов следующий: *Ammovertella sincera* Dain, *Haplophragmoides aff. volgensis* Mjatl., *Lenticulina ornatissima* (Furss. et Pol.), *L. hoplites* (Wisn.), *Planularia subhumilis* Furss., *Citharina ex gr. rericostata* (Furss. et Pol.), *Marginulina robusta* Reuss, *Nodosaria raphanus* Reuss, *Dentalina sp.*

В северных районах Приполярного Урала и на Полярном Урале выделяется зона *Spirolectammina vicinalis* – *Ammobaculites ex gr. haplophragmoides*, адекватная по объему зоне *Saracenaria pravoslavlevi*. В южных районах Обь-Иртышского междуречья установлена зона *Ammodiscus zaspelovae*, объем которой несколько шире и охватывает весь средневолжский подъярус. Такому же стратиграфическому интервалу отвечает зона *Trochammina septentrionalis*, имеющая узкое пространственное распространение, ограниченное некоторыми западными районами Западно-Сибирской низменности [Булынникова и др., 1972].

Наиболее богатым составом характеризуются фораминиферовые сообщества зоны *Spirolectammina vicinalis* – *Ammolaculites ex gr. haplophragmoides* Приполярного и Полярного Урала. Здесь встречены *Ammodiscus giganteus* Mjatl., *A. zaspelovae* Kosyg., *Reophax adaptatus* Dain, *Dorothia tortuosa* Dain, *Vermiculinoidea postgraciosus* Komiss., *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol., *Geinitzinita tjumennica* Tylk.

Выше зоны *Spirolectammina vicinalis* – *Ammobaculites ex gr. haplophragmoides* выделяется зона *Spirolectammina paravincinalis* – *Dorothia tortuosa*, соответствующая двум аммонитовым зонам – *Laugeites groenlandicus* и *Epilauges voglicus*.

В видовом сообществе этой зоны, имеющей, по мнению Л.Г. Даин, ряд общих форм с зональным комплексом из подстилающих слоев, получают развитие агглютинирующие виды. Здесь, кроме видов-индексов, присутствующих в большом числе экземпляров, встречены *Haplophragmoides volgensis inviolatus* Dain, *Evolutinella volossatovi* (Scharov.), *Ammobaculites labyrinthangensis* Dain, *Trochammina rosacea* Zaspel.

Отмечается постепенное обеднение этого комплекса к востоку Западно-Сибирской низменности, где выделяется зона *Ammodiscus zaspelovae*, характеризованная преимущественным присутствием аммодискусов, трохаммин и гломоспирелл.

Верхневолжский подъярус представлен глинисто-алевролитовыми породами и глауконито-лектохлоритовыми песчаниками небольшой мощности (4–17 м). По аммонитам здесь четко устанавливаются две зоны – *Kaschpurites fulgens* и *Craspedites subditus*. Аналоги верхней зоны волжского яруса *Craspedites nodiger* прослеживаются в разрезе р. Ятрии в маломощной (2,6 м) пачке глинистых алевролитов с *Craspedites cf. taimyrensis* (Bodyl.) [Месежников и др., 1977]. Этой части разреза на Полярном и Приполярном Урале соответствует "радиоляриевая зона". В восточном направлении наблюдается постепенное обогашение фораминиферовых сообществ и в битуминозных аргиллитах баженовской свиты мощностью до 100–110 м встречается видовой комплекс, в котором превалируют агглютинирующие формы из семейств Ammodiscidae, Lituolidae, Trochamminida. Этот интервал разреза выделен в самостоятельную зону *Ammodiscus veteranus* – *Evolutinella vollossatovi*, охарактеризованную следующими видами: *Ammodiscoidea visendus* Kosyr., *Arenoturispirillina phiala* Kosyr., *Evolutinella emeljanzevi* (Schleif.), *Recurvirodes obskiensis* Roman., *Trochammina kondaensis* Levina, *T. misinovi* Levina, *T. rosacea* Zasp.

Сравнение рассмотренных кимериджских и волжских видовых ассоциаций фораминифер Западной Сибири с европейскими и канадскими сообществами позволяет прийти к заключению, что в разные моменты юрской истории геологического развития этих бореальных акваторий изменялось соотношение общих элементов то в пользу европейских форм (средневолжское время), то в пользу канадских арктических элементов (поздневолжское время). По-видимому, это в основном определялось возможными связями морских палеобассейнов в указанных отрезках геологического времени, а также в некоторой степени сходными условиями обитания.

## СЕВЕР СИБИРИ И АРКТИЧЕСКИЕ ОСТРОВА

На севере Сибири и арктических островах отложения кимериджского и волжского ярусов распространены широко и представлены в ряде разрезов непрерывной серней морских осадков от основания кимериджа до берриасского яруса.

Значение изучения этих разрезов для познания бореального мезозоя огромно, особенно если учесть, что в пределах Восточной, Центральной и Северо-Западной Европы неизвестны разрезы со всей последовательностью фаунистически охарактеризованных отложений, переходных от юры к мегу.

Многолетние исследования отдельных стратиграфов, палеонтологов и крупных научных коллективов позволили разработать детальное стратиграфическое расчленение и надежную корреляцию отложений кимериджского и волжского ярусов Советского сектора Арктики.

Подробное описание и зональное расчленение основных разрезов кимеридж-волжских отложений Крайнего Севера дано в ряде работ [Сакс и др., 1963, 1968а, б; Басов и др., 1970; Басов, 1968; Иванова, 1968, 1969; Опорный разрез..., 1969; Сакс, Нальцева, 1968; Месежников, 1968, 1975, 1976; Месежников, Шульгина, 1961; Шульгина, 1974]. Поэтому, опираясь на перечисленные детальные исследования, мы в настоящей работе приводим лишь общие сведения о составе этих отложений, их полноте, стратиграфической последовательности выделяемых здесь стратонов и их палеонтологической характеристике.

Отложения кимериджского яруса в морских фациях изучены наиболее детально в низовьях Енисея, в Хатангской впадине, на Таймыре и п-ове Пахса (м. Урдюк-Хая) (рис. 26).

В составе кимериджского яруса здесь установлены оба подъяруса. Зональное расчленение, основанное на аммонитах, отражает особенности распространения этой группы организмов в арктических акваториях. В Усть-Енисейской и южной части Хатангской впадин нижний кимеридж имеет двухчленное деление (зоны *Pictonia involuta* – *Rasenia borealis*). На п-ове Таймыр и в северо-восточной части Хатангской впадины нижнему подъярусу кимериджа отвечает

ЯРУС	ЗОНЫ, подзоны	Литологическая колонка	Номерность	ХАРАКТЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ	
				аммонитов	фораминифер
Б	Б	Л М С К У	7	<i>Craspedites origine</i> , <i>C. oxensis</i> , <i>C. (?) arcticus</i> , <i>Virgatosiphinctes tenuicostatus</i>	<i>Ammodiscus veteranus</i> , <i>Vaginulina aff. exilis</i> , <i>Marginulina integra</i> , <i>M. subfornosa</i> , <i>Lenticulina rankiniae</i> , <i>Globulina chetaensis</i>
Г	Г	Л М С К У	6	<i>Craspedites oxensis</i>	<i>Ammodiscus veteranus</i> , <i>Trochammina ex gr. rosacea</i> , <i>Marginulina glabroides</i> , <i>Gelnitzinita arcto-cretacea</i>
Д	Д	Л М С К У	4	<i>Virgatosiphinctes exoticus</i> , <i>V. tenuicostatus</i>	<i>Ammodiscus veteranus</i> , <i>Haplophragmoides emelianzevi</i> , <i>Trochammina rosacea</i> , <i>Marginulina integra</i>
Е	Е	Л М С К У	44	<i>Epivirgalites variabilis</i> , <i>Virgatosiphinctes bicostatus</i> , <i>V. cf. tenuicostatus</i>	<i>Trochammina rosacea</i> , <i>Marginulinita ex gr. pyramidalis</i>
Ж	Ж	Л М С К У	23	<i>Pectinatites pectinatus</i> , <i>P. fallax</i> , <i>Pavlovia lydites</i>	<i>Astacolus inflatiformis</i> , <i>Lenticulina ex gr. gerkei</i>
И	И	Л М С К У	47	<i>Streblites taimyrensis</i>	
К	К	Л М С К У	28	<i>Aulacostephanus (Aulacostephanocephalus) cf. eudoxus</i>	<i>Nodosaria tenuitheca</i> , <i>Marginulinita ex gr. pyramidalis</i> , <i>M. polenovae</i> , <i>Pseudolamarcinella lapstensis</i>
Л	Л	Л М С К У	36	<i>Aulacostephanus (Aulacostephanocephalus) mutabilis</i> , <i>Zonoria tharelli</i>	<i>Glininitinita ex gr. praenodulosa</i> , <i>Astacolus subrusticus</i> , <i>Pseudolamarcinella lapstensis</i>
М	М	Л М С К У	14	<i>Rasenia borealis</i> , <i>R. borealis bajarkense</i> , <i>R. coronata</i> , <i>R. repentina</i> , <i>Zonoria rauhyensis</i> , <i>Z. subleshmanensis</i> , <i>Amoeboceras (Amoebites) kitchini</i> A. (A) spatl	<i>Recurvooides ex gr. disputabilis</i> , <i>Nodosaria pseudohispida</i> , <i>Litharina ex gr. serratocostata</i> , <i>Bajarkula costata</i> , <i>Astacolus russensis</i> , <i>A. humilis</i> , <i>Pseudonodosaria tutkowskii</i>
П	П	Л М С К У	35	<i>Amoeboceras (Amoebites) spatl</i> , <i>Pictonia rankiniae</i>	<i>Pseudonodosaria ex gr. brandti</i> , <i>Lenticulina daschekskaiae</i> , <i>Planularia septentrionalis</i>
П	П	Л М С К У		<i>Amoeboceras (Prionodoceras) rauyi</i> , <i>A.(P) regulare</i>	<i>Recurvooides disputabilis</i> , <i>Planularia ex gr. beierana</i>

Рис. 26. Разрез кимериджских и волжских отложений бассейна р. Хеты [Опорный разрез..., 1969]

Условные обозначения см. на рис. 25

зона *Amoeboceras kitchini*. Верхний кимеридж повсеместно имеет трехчленное деление, в его составе выделяются зоны *Aulacostephanus mutabilis*, *Aulacostephanus eudoxus*, *Streblites taimyrensis*.

Литологически кимериджский ярус представлен глинистыми и глинисто-алевритовыми отложениями, реже песчано-алевритовыми осадками с линзовид-

ными прослойками ракушняков и мергелей и известняковыми конкрециями (разрез р. Боярки). Мощность кимериджских образований существенно изменяется – 10–250 м. В наиболее полных разрезах Усть-Енисейской впадины она достигает 170, на северо-востоке Таймыра – 200–250 м.

Нижняя граница кимериджского яруса проводится в наиболее полном разрезе Хатангской впадины в однородной толще известковистых песчаников и глауконито-лептохлоритовых песков по изменению состава аммонитов – появлению *Amoeboceras* (*Amoebites*) *kitchini* (Salf.), *Pictonia involuta* Mesezhn., *P. ronkinae* Mesezhn. Фораминиферы здесь представлены смешанным секреционно-агглютинирующим комплексом с *Haplophragmoides caniformis* Dain и *Ceratocancris ambitiosus* Dain.

Верхняя зона нижнекимериджского подъяруса – *Rasenia borealis* – в разрезах Хатангской впадины сложена отложениями близкого литологического состава. Ее объем и границы устанавливаются по присутствию *Rasenia borealis bojarkiensis* Mesezhn., *R. repentina* Mesezhn., *R. subcoronata* Mesezhn., *R. coronata* Mesezhn., *R. ornata* Spath, *Zonovia subelshamensis* Mesezhn. и комплексом фораминифер: *Pseudonodosaria ex gr. tutkowskii* (Mjatl.), *Astacolus russiensis* (Mjatl.), *Bojarkaella costata* Bassov.

Верхнекимериджский подъярус литологически выражен сходными по составу глауконито-лептохлоритовыми песками и песчаниками с *Aulacostephanus* (*Aulacostephanoides*) *mutabilis* (Sow.), *Zonovia sachsi* Mesezhn., *Z. thurrelli* Ark. et Callom., *Z. pseudoanbyensis* Mesezhn. и комплексом фораминифер с *Pseudolamarchina lopsiensis* Dain. Мощность отложений зоны *Aulacostephanus mutabilis* – 3–10 м, в Хатангской впадине – 3,6 м.

Зона *Aulacostephanus eudoxus* сложена песчаными отложениями небольшой мощности (2,8 м) с *Aulacostephanus* (*Aulacostephanoceras*) *eudoxus* (d'Orb.), *A. (A.) pseudolinealis* Mesezhn., *Amoeboceras* (*Amoebites*) *elegans* Spath и фораминиферы *Austacolus* sp., *Dentalina* sp., *Nodosaria subhispida* Gerke, *Pseudolamarckina ex gr. lopsiensis* Dain.

Завершают разрез верхнего кимериджа отложения зоны *Streblites taimyrensis*, сложенные маломощными (1,4 м), сходными с нижележащими, глауконито-лептохлоритовыми песчаниками с *Streblites taimyrensis* Mesezhn., *Amoeboceras* (*Euprionoceras*) *sokolovi* (Bodyl.). Из фораминифер здесь присутствуют *Dentalina* sp., *Saracenaria elogica* Bulyn., *Marginulina striatocostata* Reuss, *Bojarkaella costata* Bassov.

В северной части Хатангской впадины мощность песчаных кимериджских отложений вырастает до 200 м.

В центральной части впадины разрез кимериджа сокращен по мощности, стратиграфическая последовательность его неполная, представлен только нижний подъярус. Литологически эти отложения выражены глинисто-алевритовой пачкой (8–10 м) с *Amoeboceras* (*Amoebites*) *kitchini* Salf.

Отложения волжского яруса в морских фациях известны во многих районах севера Сибири и на арктических островах. Богатая палеонтологическая характеристика позволяет установить трехчленное деление волжского яруса и дать надежную корреляцию разрезов, расположенных в разных структурно-фациальных зонах и существенно различающихся по своим литологическим особенностям и мощностям.

Диапазон колебания мощности волжских отложений, по данным М.С. Месежникова [1975], значителен – от 20–30 до 400 м. Наибольшей мощности достигают волжские осадки в низовьях Лены (200 м), и в Усть-Енисейской впадине (200–400 м), где расположены наиболее полные и представительные разрезы пород этого возраста.

Литологически волжские отложения довольно разнообразны. Здесь представлены терригенные породы от глин и глинистых аргиллитов до песчаников и конгломератов, которые развиты преимущественно в прибрежных частях впадины.

В большинстве разрезов севера Сибири наиболее низкие горизонты волжского яруса отсутствуют (фауна из них встречается в валунах) и в нормаль-

ном залегании разрез начинается с зоны *Pectinatites pectinatus* [Месежников, Шульгина, 1972]. Маломощные песчано-алевритовые осадки этой зоны на р. Боярке охарактеризованы аммонитами *Pectinatites (Keratinites) fallax* Messelh., *Pavlovia aff. lydianites* Buckm., *Lagonibelus (L.) sibiricus* Sachs. Фораминиферы здесь не встречены.

Средневолжские осадки представлены сходными по составу песчанистыми алевритами зоны *Epivirgatites variabilis* *Virgatosiphinctes bicostatus* Schulg., *V. tenuicostatus* Schulg. и обедненным по составу комплексом агглютинирующих фораминифер, в котором преобладают *Ammodiscus veteranus* Kosyg. и *Trochammina rosacea* Zasp.

Верхневолжский подъярус установлен здесь в составе зоны *Craspedites okensis*, подразделенной на три подзоны по аммонитам, и охарактеризован богатым аммонитовым сообществом и своеобразным комплексом фораминифер, включающим *Ammodiscus veteranus* Kosyg., *Trochammina rosacea* Zasp., *Haplophragmoides* sp., *Marginulina integra* Bassov, *Lenticulina ronkinae* Bassov, *Globulina chetaensis* *chetaensis* Bassov.

Более полная стратиграфическая последовательность среднего и верхнего волжского подъяруса наблюдается в северной прибрежной части Хатангской впадины по р. Дебякатори. Здесь в средневолжском подъярусе установлены зоны *Dorsoplanites ilovaiskii*, *Dorsoplanites maximus*, *Dorsoplanites sachsi*, *Laugeites groenlandicus*, *Laugeites vogulicus*. Отложения средневолжского подъяруса литологически выражены алевритами с выдержаными по простирию прослойями известковистых конкреций.

Верхневолжский подъярус представлен достаточно полно в разрезах по р. Хете (устье руч. Букатый), где в глауконито-лептохлоритовых алевритах выделены зоны *Craspedites okensis* (в составе трех подзон), *Craspedites taimyrensis* и *Chetaites chetae*.

Сообщества фораминифер, включающие как агглютинирующие, так и секреционные формы, распределяются следующим образом: в нижней части зоны *Craspedites okensis* (подзона *Virgatosiphinctes exoticus*) присутствуют *Ammodiscus veteranus* Kosyg., *Evolutinella emeljanzevi* Schleif., *Trochammina rosa-* *cea* Zasp., *Lenticulina ronkinae* Bassov и др.

Для подзоны *Craspedites okensis* одноименной зоны характерны *Ammodiscus veteranus* Kosyg., *Trochammina septentrionalis* Schar., *T. rosacea* Zasp., *Nodosaria incomes* Gerke et Schleif., *N. grossulariformis* Bassov, *Geinitzinita arctocretacea* *intercolaris* Gerke и др. Близким по составу сообществом фораминифер охарактеризованы отложения подзоны *Craspedites originalis*. Здесь, кроме перечисленных выше видов, встречаются *Marginulina globroides* Gerke, *M. integra* Bassov, *M. impropria* Bassov, *M. pyramidalis* Koch., *Vaginulina vermis* Gerke, *Lenticulina rostriformis* Ivanova и др.

Как отмечает В.А. Басов [1968], нижний и средний подъярусы волжского яруса в Западно-Сибирской низменности и на севере Сибири отличаются разнообразием и высокой дифференциацией систематического состава сообществ, приуроченных к разным регионам указанной палеоакватории. В связи с этим разработка по фораминиферам единой зональной шкалы для этих территорий связана со значительными трудностями. Для поздневолжского времени, напротив, характерно широкое развитие однотипного комплекса фораминифер с *Am-* *modiscus veteranus* Kosyg., *Evolutinella emeljanzevi* Schleif., *E. volossatovi* Scharov., *Trochammina misinovi* Levina, *T. rosacea* Zasp. и др. Это видовое сообщество известно в зоне *Craspedites taimyrensis*. С небольшими изменениями мы наблюдаем его и в зоне *Chetaites chetae*.

По мнению В.А. Басова [1968], такая однородность систематического состава комплекса, развитого на огромной территории севера Сибири, может быть связана с тем, что эти сообщества формировались в условиях довольно глубоководного эпиконтинентального бассейна на стадии максимального развития позднеюрской трансгрессии.

## КАНАДСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ АРХИПЕЛАГ

В пределах Канадского Арктического Архипелага отложения кимериджского и волжского ярусов распространены ограниченно. До последнего времени морские осадки этого возраста, охарактеризованные фораминиферами, здесь не были известны, однако данные бурения, обработанные Ф. Суая [Souaya, 1976], значительно расширили наши представления о строении, литологическом составе и палеонтологической характеристике кимериджских и волжских образований.

Наиболее полный разрез мезозойских отложений, включающих триас, нижнюю, среднюю, верхнюю юру и нижний мел, вскрыт скв. Р-46 на о-ве Линкенс, расположенным в центральной части Канадского Арктического Архипелага (рис. 27).

Разрез верхней юры начинается здесь с келловея, относимого канадскими стратиграфами к среднему отделу юрской системы. На келловея согласно залегают песчано-сланцевые породы нерасчлененного оксфорда, объединяемого

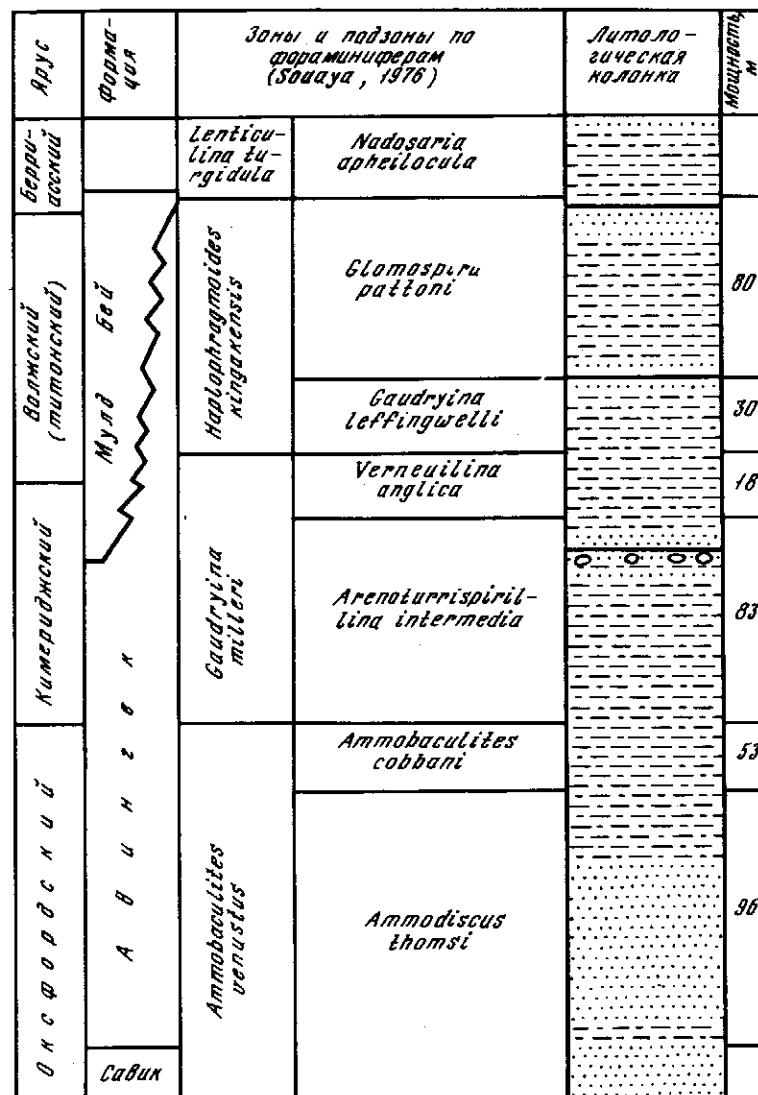


Рис. 27. Разрез кимериджских и волжских отложений на о-ве Линкенс Канадского Арктического Архипелага

Условные обозначения см. на рис. 25

вместе с кимериджем и отчасти волжским (титонским или портландским, по Ф. Суая) ярусом и формацией Авингек (Awingak Formation). Общая мощность формации Авингек – 190–300 м. На долю кимериджского и волжского ярусов приходится почти половина мощности этих отложений. Верхняя часть кимериджского яруса и волжский ярус во всем представленном здесь объеме в западной (о-в Принс Патрик) и центральной (о-в Линкенс) частях Канадского Арктического Архипелага соответствует формации Мулд Бей (Mould Bay Formation). Мощность формации Мулд Бей, самая верхняя часть которой относится уже к берриасу, изменяется от 60 до 170 м.

Несмотря на преобладание в разрезе кимериджского и волжского ярусов песчаных пород, комплексы фораминифер, выделенные Ф. Суая [Souaya, 1976], настолько богаты и характерны по систематическому составу, что указанный исследователь предложил зональное расчленение этих отложений по фораминиферам.

В пределах кимериджского яруса установлена зона *Gaudryina milleri*, подразделяемая на две подзоны – *Arenoturrispirillina intermedia* и *Verneuilina anglica*.

Характерные комплексы фораминифер	
<i>Bathystiphon scintillatus</i> , <i>Gaudryina cf. canadensis</i> , <i>G. taillouri</i> , <i>G. manus-nukensis</i> , <i>G. sp.</i> <i>Lenticulina nota</i> , <i>L. rotulata</i> , <i>L. sazonica</i> , <i>Nodosaria sceptrum</i> , <i>N. doliformis</i> , <i>Frondicularia tumida</i>	
<i>Glomospira pattoni</i> , <i>Reophax suevicus</i> , <i>Ammodiscus orbis</i> , <i>Trochammina topogorukensis</i> , <i>Haplodragsmoldes kingakensis</i> , <i>H. barrowensis</i> , <i>Ammobaculites alaskensis</i> , <i>A. rephacoides</i> , <i>A. barrowensis</i> , <i>A. sp.</i> , <i>Gaudryina cf. topogorukensis</i>	
<i>Saccammina cf. frankonica</i> , <i>Reophax metensis</i> , <i>Trochammina cf. quinquelocularis</i> , <i>Recurvoides disputabilis</i> , <i>R. disputabilis planus</i> , <i>R. stschekuriensis</i> , <i>Gaudryina leffingwelli</i>	
<i>Reophax sundancensis</i> , <i>Verneuilina anglica</i> , <i>Ammobaculites imlayi</i> , <i>A. Conostoma</i> , <i>Gaudryina milleri</i>	
<i>Flabellammina agglutinans</i> , <i>Verneuilinoides cf. georgae</i> , <i>Arenoturrispirillina intermedia</i> , <i>Gaudryina dyscrita</i> , <i>Ammomarginulina baryntica</i>	
<i>Reophax sp.</i> , <i>R. densus</i> , <i>Ammodiscus cf. siliceus</i> , <i>Flabellammina sp.</i> , <i>Ammobaculites venustus</i> , <i>A. cobbani</i> , <i>Trochammina instowensis</i> , <i>T. latifrons</i> , <i>Lenticulina wenski</i> , <i>L. sp.</i>	
<i>Glomospira perplexa</i> , <i>Ammodiscus thomasi</i> , <i>A. cf. cheradospirus</i> , <i>Haplodragsmoldes cf. tryssa</i> , <i>Ammobaculites cf. infrajurensis</i> , <i>Arenoturrispirillina waltani</i>	

Верхняя граница зоны *Gaudryina milleri* не совпадает с границей кимериджского яруса, а проходит несколько выше, так что самая верхняя ее часть, по Ф. Суайя, соответствует уже низам титона. В разрезе скв. Р-46 мощность отложений этой зоны около 100 м. Для нижней подзоны *Arenoturispirillina intermedia*, составляющей по мощности большую часть этой толщи – около 80 м, наиболее характерны следующие виды: *Arenoturispirillina intermedia* Chamney, *Gaudryina dyscrita* Tappan, *Ammotarginulina baryntica* Loeblich et Tappan; кроме того, здесь типично присутствие *Flabellamina sp.*, *F. cf. agglutinans* (Тегчетем), *Verneuilinoides georgiae* (Тегчетем) и *V. sp.* Наряду с перечисленными видами фораминифер Ф. Суайя приводит обширный список динофлагеллят и состав спорово-пыльцевого спектра, однако эти данные даны обобщенно, без указания принадлежности тех или иных форм к определенным фораминиферовым зонам.

Верхняя подзона зоны *Gaudryina milleri* – *Verneuilina anglica*, не превышающая по мощности 15 м, сложена также песчаниками и сланцами с преобладанием последних. Здесь, помимо вида-индекса, характерны *Reophax sundensis* Loeblich et Tappan, *R. sp.*, *Ammobaculites imlayi* Loeblich et Tappan, *Caudryina milleri* Tappan, *Ammobaculites conostoma* (Deecke). В массовом количестве здесь, как и в нижней подзоне, присутствуют *Haplophragmoides kingakensis* Tappan, *H. barrowensis* Tappan, *Ammobaculites alaskensis* Tappan и *A. barrowensis* Tappan.

Волжские отложения в рассматриваемых разрезах центральной и западной частей Канадского Арктического Архипелага представлены преимущественно песчаными породами около 100 м мощности, согласно залегающими на кимеридже. Они соответствуют фораминиферовой зоне *Haplophragmoides kingakensis*, подразделенной на две подзоны – нижнюю *Gaudryina leffingwelli* и верхнюю *Globosepira pattoni*.

Небольшая по мощности (около 30 м) подзона *Gaudryina leffingwelli* содержит богатый комплекс фораминифер, в котором наиболее характерны следующие виды: *Gaudryina leffingwelli* Tappan, *Saccammina franconica* Ziegler, *S. sp.*, *Reophax metensis* Franke, *R. sp.*, *Trochammina quinquelocularis* Dain, *T. sp.*, *Gaudryina sp.*, *Recurvoides disputabilis* *disputabilis* Dain, *R. disputabilis planus* Dain, *R. cf. stschekuriensis* Dain, *R. sp.*. Из видов, встречающихся часто, но имеющих более широкий стратиграфический диапазон (они известны из никележающей кимериджской зоны *Verneuilina anglica*), можно отметить *Ammobaculites alaskensis* Tappan, *A. barrowensis* Tappan, *Haplophragmoides kingakensis* Tappan, *H. barrowensis* Tappan, *Trochammina topagorukensis* Tappan *subsp.* Наряду с перечисленными кимериджскими элементами в нижней подзоне волжского яруса (титон, по Ф. Суайя) отмечены и виды, начинающие в кимериджское – раннене-волжское время свое развитие и продолжающие его вплоть до берриаса и частично валанжина. К ним следует отнести *Saccammina batrami* Tappan, *Bathysiphon vitta* Nauss, *Trochammina cf. gryci* Tappan, *T. squamata* Jones et Park., *T. cf. sablei* Tappan, *T. ribstonensis* Wisckenden, *T. caningensis* Tappan, *Globulina cf. bacrina* (Reuss).

Верхняя подзона зоны *Haplophragmoides kingakensis* – *Globosepira pattoni* представлена 80-метровой пачкой песков и песчаников с богатым комплексом агглютинирующих фораминифер следующего состава: *Reophax suevicus* Franke *Globosepira pattoni* Tappan, *Ammodiscus orbis* Lalicker, *Ammobaculites alaskensis* Tappan, *A. barrowensis* Tappan, *A. reophacoides* Bart., *Haplophragmoides kingakensis* Tappan, *H. barrowensis* Tappan, *H. topagorukensis* Tappan, *H. goodenoughensis* Chamney, *Trochammina topagorukensis* Tappan, *T. topagorukensis* Tappan *subsp.*, *A. spiroplectammina sp.*, *Cribrostomoides canui* (Cushm.). Последний вид принадлежит к видам широкого стратиграфического диапазона (Ф. Суайя в изученных им разрезах отмечает его от келловея до валанжина включительно), причем начиная с волжского яруса этот вид присутствует в массовом или значительном количестве особей.

Сравнение систематического состава зональных комплексов фораминифер кимериджских и волжских отложений Канадского Арктического Архипелага с

одновозрастными сообществами Северо-Западной, Центральной и Восточной Европы, с одной стороны, и севера Сибири и Арктических островов, с другой, показывает значительное сходство рассмотренных сообществ с сибирскими. По своему составу, включающему почти исключительно агглютинирующие формы с преобладанием в кимеридже представителей семейств *Lituolidae* и *Hormosinidae*, а в волжское время семейств – *Lituolidae* и *Trochamminidae*, мы можем выделить здесь соответствующие фаунистические группировки (подтипы фауны). Отличие от европейских и северосибирских фаунистических ассоциаций заключается в почти полном отсутствии в пределах Канадского Арктического Архипелага секреционных фораминифер, в том числе и нодозарийд, занимающих доминирующее положение в сообществах кимериджского и волжского ярусов Европы и Сибири.

## РАЗВИТИЕ ФОРАМИНИФЕР И ЗОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ КИМЕРИДЖСКИХ И ВОЛЖСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Конец юрского времени и начало нового мелового этапа характеризовались существенными преобразованиями систематического состава фораминифер. Они происходили на фоне общей перестройки органического мира; изменения наблюдались во всех группах фауны и, хотя характер, масштаб и темпы этих изменений различны, можно отчетливо выделить основные моменты наиболее крупных преобразований фаун в акваториях Бореального пояса. Более того, сравнивая изменения в составе фораминифер на различных стратиграфических уровнях в Бореальном поясе с теми, которые наблюдаются в Антибореальной и Нотальской областях и, что особенно существенно, в Тетическом бассейне, мы видим, что время, масштаб и направленность этих изменений однозначны [Басов и др., 1975; Basov a.o., 1975].

Сообщества фораминифер позднеюрского времени и, в частности, кимериджского и волжского веков в Бореально-Атлантической и Арктической областях Бореального пояса характеризуются рядом особенностей, рассмотренных в работе, посвященной описанию этой фауны [Дайн, Кузнецова, 1976].

Рассматривая развитие бентосных фораминифер, мы подчас отмечаем очень контрастные изменения их состава, однако последние могут носить чисто фациальный характер и не отражать существенных эволюционных преобразований. Незначительные колебания береговой линии, течения, вынос большого количества обломочного материала дельтами рек, различный рельеф дна, наконец, местное изменение трофического фактора — все это влияло на быстрое, но чисто местное изменение состава бентосных сообществ.

При выяснении эволюционного развития фауны фораминифер и выделении определенных этапов ее формирования, на которых основано стратиграфическое расчленение рассматриваемых отложений, мы опираемся не на эти, порой более отчетливые, но менее важные ее преобразования, а на те, которые отражают ее внутренние эволюционные процессы. Эти изменения не всегда выражаются в возникновении новых крупных таксонов (на уровне семейств и родов). Порой они проявляются на видовом уровне, и в этом случае нам особенно важно отличить фациальную смену видовых комплексов от видового обновления как качественно нового этапа в развитии отдельных групп фораминифер. В последнем случае важным критерием для нас являются последовательные изменения видовых групп, генетически связанных друг с другом, иными словами, конкретных филогенезов. При этом, чем более различны по своей биологической природе и уровню организации эти группы, тем более полная и объективная картина развития фауны у нас складывается. Поэтому мы попытались использовать такие разные по своей природе группы, как секреционные и агглютинирующие фораминиферы, и в их составе рассматриваем представителей разных семейств, родов, а в пределах последних — различных по морфологии и уровню специализации видовых группировок.

По обилию и разнообразию систематического состава и плотности видовых популяций доминирующее место занимают представители семейства *Nodosariidae*. Наряду с ними широко распространены и быстро эволюционируют многочисленные представители семейств *Lituolidae*, *Ataxophragmiidae* и *Ceratobulidae*.

minidae, а также Polymorphinidae и Trochamminidae. Присутствие в изученных фаунистических сообществах бентосных фораминифер форм с широким географическим распространением, ареалы которых выходят за пределы Бореально-Атлантической области и известны в Арктической области, а также в Южном полушарии, в Нотальной области, создает основу для удаленной корреляции кимериджских и волжских осадков.

Естественно, что литолого-фаинальные особенности кимериджских и волжских отложений удаленных областей весьма различны, однако одновозрастность их четко контролируется непосредственной увязкой с аммонитовыми зонами.

В развитии бореальных бентосных фораминифер на протяжении кимериджского и волжского веков можно наметить четыре крупных этапа, отражающих существенные эволюционные преобразования этой фауны. При этом выявилось следующее.

Сравнение эволюционных этапов развития бентосных фораминифер и аммонитов показало несовпадение уровней крупных перестроек состава этих групп. Границы ярусов, установленные по аммонитам и являющиеся переломными рубежами в развитии последних, соответствуют средним частям этапов развития фораминифер и отмечены менее значительными изменениями в их составе.

Все изменения, отмечающие как границы зон, так и надзональных категорий (подъярусы и ярусы), у фораминифер и аммонитов происходят на различном таксономическом уровне: у фораминифер преимущественно на видовом уровне; у аммонитов — на уровне родов и семейств. Возрастающему рангу стратиграфического подразделения соответствуют возрастающие таксономические категории аммонитов: зоны выделены по видовому составу, подъярусам отвечает изменение родов и подсемейств, ярусы выделены преимущественно по различию семейств. В развитии фораминифер такой закономерности не наблюдается прежде всего потому, что для рассматриваемого отрезка времени все семейства, представленные в сообществах фораминифер, являются транзитными: возникнув намного ранее, они доживают до настоящего времени. Что касается родов, то подавляющее большинство их также транзитно. В кимериджское время в Бореальном поясе возникают роды *Paradentalina* и *Dentalinopsis*. В волжское время появляются *Evolutinella*, *Bolivinopsis*, *Flabellammina*, *Spirofrondiculaaria*. Ни одного нового рода (а также вида) не возникает на границе юры и мела. Ни один род бентосных фораминифер не вымирает на протяжении рассматриваемого временного интервала. Роды *Pseudolamarckina*, *Noeglundina* и *Mironovella*, широко представленные в сообществах до начала средневолжского времени, резко сокращают свое видовое разнообразие в дальнейшем, если и присутствуют, то в виде единичных особей отдельных видов. Впоследствии они вновь получают распространение, их представители известны в меловых отложениях как Бореального пояса, так и Тетиса.

Иными словами, характер, темпы и масштабы крупных эволюционных преобразований, отражающих специфику аммонитов и фораминифер как биологические и экологически разных групп, не совпадают.

Естественно, что разный уровень биологической организации аммонитов и фораминифер определяет различные темпы их эволюции и масштаб эволюционных преобразований, происходящих на стратиграфических рубежах. Практически, конечно, мы не эволюционные изменения фиксируем на определенных рубежах, а стратиграфические рубежи устанавливаем по эволюционным изменениям этих групп.

Однако в развитии этих групп есть ряд общих черт, которые станут понятны, если сравнить их последовательные эволюционные изменения.

Первый этап развития фораминифер охватывает конец оксфордского времени и все раннекимериджское время, когда оксфордские и дооксфордские группы фаунистических сообществ завершали свое развитие, а позднекимериджские и волжские элементы только начинали формироваться. Этот этап по систематическому составу можно было бы назвать нодозариево-эпистоминидовым, поскольку ведущее место в фаунистических ассоциациях принадлежит представителям этих двух семейств. Наряду с ними существенную роль играют по-

лиморфиниды и более малочисленные, но принципиально важные здесь милиопиды (род *Ophthalmidium*). Стратиграфически этот этап соответствует интервалу от зоны *Rinsteadia pseudocardata* до зоны *Rasenia cymodoce* включительно. Нижний кимеридж отвечает одной микрофаунистической зоне – *Saracenaria kostromensis* – *Hoeglundina praetariensis* [Кузнецова, 1969; Даин, Кузнецова, 1976]. В пределах Русской платформы эти отложения по аммонитам объединяются в зону *Rasenia stephanoides* – *Amoeboeras kitchini*. В Англии указанная часть разреза подразделяется по аммонитам на две зоны: *Pictonia baylei* и *Rasenia cymodoce*. По фораминиферам в стратотипическом разрезе в нижнем кимеридже выделяется зона *Astacolus major* – *Hoeglundina praetariensis*.

Если в масштабе крупных таксонов мы охарактеризовали этот этап как нодозаридово-эпистоминидовый, то в составе названных ведущих семейств необходимо отметить родовые группы, играющие существенную роль в раннекимериджских палеобиоценозах. Так, в отложениях нижнего кимериджа Бореального пояса род *Lenticulina* представлен характерной группой ребристых лентикулин, которые берут свое начало от среднеюрских *L. polymorpha* (Тег.), продолжают существование в келловее (*L. praepolonica* K. Kuzn., *L. sculpta* Mitjap., *L. polonica* (Wisn.) и представлены в оксфорде многочисленными *L. decipiens* (Wisn.), *M. brückmanni* (Mjatl.) и *L. quenstedti* (Gumb.). В раннем кимеридже на смену перечисленным видам приходит *L. kusnetsovae* Uman и *L. gerassimovi* Uman., *L. beisariei* Esp. et Sigal. В дальнейшем эта группа продолжает свое развитие и дает новые формы в позднем кимеридже и волжском веке – *L. infravolgensis* (Furss. et Pol.), *L. uralensis* (Mjatl.).

Весьма характерны для этого времени и гладкостенные лентикулины: развивающая свой век с келловейского времени *L. tumida* Mjatl., возникающие ей на смену *L. posttumida* Dain, а также *L. simplex* (Kübl. et Zw.), *L. russiensis* (Mjatl.), *L. wisniowskii* (Mjatl.) и др. Интересна и обильна своеобразная группа ребристых цитаринелл – *Citharinella kostromensis* K. Kuzn. et Uman., *C. emenda-*ta K. Kuzn. et Uman., *C. rarissima* K. Kuzn. et Uman., *C. okensis* K. Kuzn. et Uman., *C. pectinatimornata* (Esp. et Sigal). Последний вид, установленный для кимериджа Мадагаскара, присутствует в одновозрастных осадках Бореального пояса в значительном числе особей, подобно тому, как в Мадагаскарских разрезах обнаруживается ряд перечисленных выше видов цитаринелл, описанных из нижнего кимериджа Русской платформы.

Сараценарии в раннем кимеридже немногочисленны, но значение их тем не менее велико, так как вид-индекс соответствующей зоны – *Saracenaria kostromensis* дает начало группе ребристых сараценарий, расцвет которых приходится на волжское время и продолжается в раннем мелу.

Крайне важны как для представления об их дальнейшем развитии, так и для стратиграфических корреляций раннекимериджские эпистоминиды. *Hoeglundina praetariensis* Uman., *H. alta* Dain, *H. tataricensis* Dain дают в это время начало большой и важной группе гладких хоглундин, которые в позднем кимеридже и начале волжского века в значительной мере определяют облик видовых сообществ фораминифер. Наряду с ними формируется род *Mironovella*, пока немногочисленный по видовому разнообразию и представленный преимущественно *Mironovella foveata* K. Kuzn. et Uman. и *M. lloydii* Dain. Последний вид крайне характерен, обладает высокой плотностью популяций и широким ареалом: он встречен в раннем кимеридже Русской платформы, Польши, Англии, близкая, а возможно, тождественная форма присутствует на Мадагаскаре.

Мироновеллы, как и хоглундины, являются связующим звеном между ранним и поздним кимериджем, а затем и началом волжского времени, когда наблюдается быстрая и бурная эволюция этих родов, дающих в кимеридже активную вспышку формообразования и к середине волжского времени почти полностью утрачивающих свое значение в комплексах фораминифер. Аналогичная картина наблюдается и в составе рода *Pseudolamarcina*, не столь разнообразного по видовому составу, но устойчиво встречающегося и достаточно многочисленного в раннем кимеридже.

Специфическим "древним" элементом в раннекимериджском сообществе являются офтальмидиды, пришедшие из оксфорда и завершающие здесь свое развитие. Ни в позднекимериджское, ни тем более в волжское время мы не встречаем этих видов (*Ophthalmidium milioliniforme* и *O. birmenstrofensis*).

Интересно отметить, что из более чем 100 видов фораминифер, известных в раннем кимеридже Бореального пояса, лишь очень небольшая часть (около 25%) переходит в поздний кимеридж. Это определяет своеобразие раннекимериджской фауны фораминифер, ее унаследованный от более древних сообществ характер. Если для первого этапа развития фораминифер характерны "доживание" древних докимериджских элементов и ярко выраженная преемственность состава от более ранних сообществ, то и в аммонитовой фауне также проявляется эта тенденция – представители семейства *Cardioceratidae*, широко развитые в оксфордское время, продолжают в кимеридже свое существование. То же самое относится к семейству *Perisphinctidae* (подсемейство *Ataxioceratinae*). В составе фораминифер этого этапа, как указывалось выше, отмечаются и новые элементы, проходящие эволюционное развитие по типу тахигенеза с активным формообразованием.

Близкая картина наблюдается в сообществе аммонитов, где к началу позднего кимериджа полностью исчезают представители родов *Rasenia* и *Proraspia*, быстро эволюционировавшие и широко и разнообразно представленные в раннем кимеридже.

Таким образом, главной отличительной чертой этого этапа является то, что многие группы (у аммонитов – роды, у фораминифер – виды и видовые группы) завершают свою эволюцию и проходят в это время стадию угасания, проявляющуюся в уменьшении численности популяций, проявлении форм аномального строения, сокращении ареалов и, наконец, вымирании ряда таксонов.

Следующий этап развития фораминифер, охватывающий позднекимериджское – ранневолжское время и соответствующий стратиграфическому диапазону от зоны *Aulacostephanus mutabilis* до *Plovaiskya pseudoscythica*, характеризуется исчезновением древних докимериджских элементов и началом формирования новых волжских элементов фауны (преимущественно из семейств *Nodosariidae* и *Seratobuliminidae*). Характерно, что виды, присущие позднему кимериджу, и виды, появляющиеся в ранневолжское время, четко различаются, достаточно многочисленны и широко развиты. При этом отчетливо выражена общность родовых таксонов фораминифер в позднем кимеридже и начале волжского века.

В позднекимериджское время в Бореальном поясе произошли существенные перемены в фауне простейших<sup>1</sup>. Если в раннем кимеридже мы наблюдаем отчетливое тяготение фораминифер по своему составу к более древним сообществам, куда они уходят своими корнями, то в позднем кимеридже, напротив, заметное место приобретают более молодые элементы – начинается формирование волжской фауны простейших. Таким образом, фауны позднего кимериджа занимают как бы переходное положение между более древними палеобиоценами.

<sup>1</sup> Мы сознательно рассматриваем эти преобразования не на фоне тех геологических событий, которыми были отмечены эти этапы развития Земли, а как независимый и самостоятельный процесс эволюции, не связанный непосредственно с историко-геологическими событиями. Трансгрессии и регрессии, изменение размеров, глубин и очертаний акваторий отражались на составе их донных обитателей лишь в виде тех изменений, которые мы называем фациальными и которые могут быть достаточно четко отделены от изменений эволюционных. Обширный в территориальном смысле и разнообразный по характеру разрезов материал из удаленных частей единой Бореальной акватории вооружает нас критериями для такого анализа. Исходя из конкретных разрезов, анализируя литолого-фациальные особенности различных отложений и в то же время прослеживая филогенетическое развитие ряда родов и видовых групп, мы можем с достаточной уверенностью говорить о самостоятельном значении крупных эволюционных изменений фауны, которые являются основой наших стратиграфических построений.

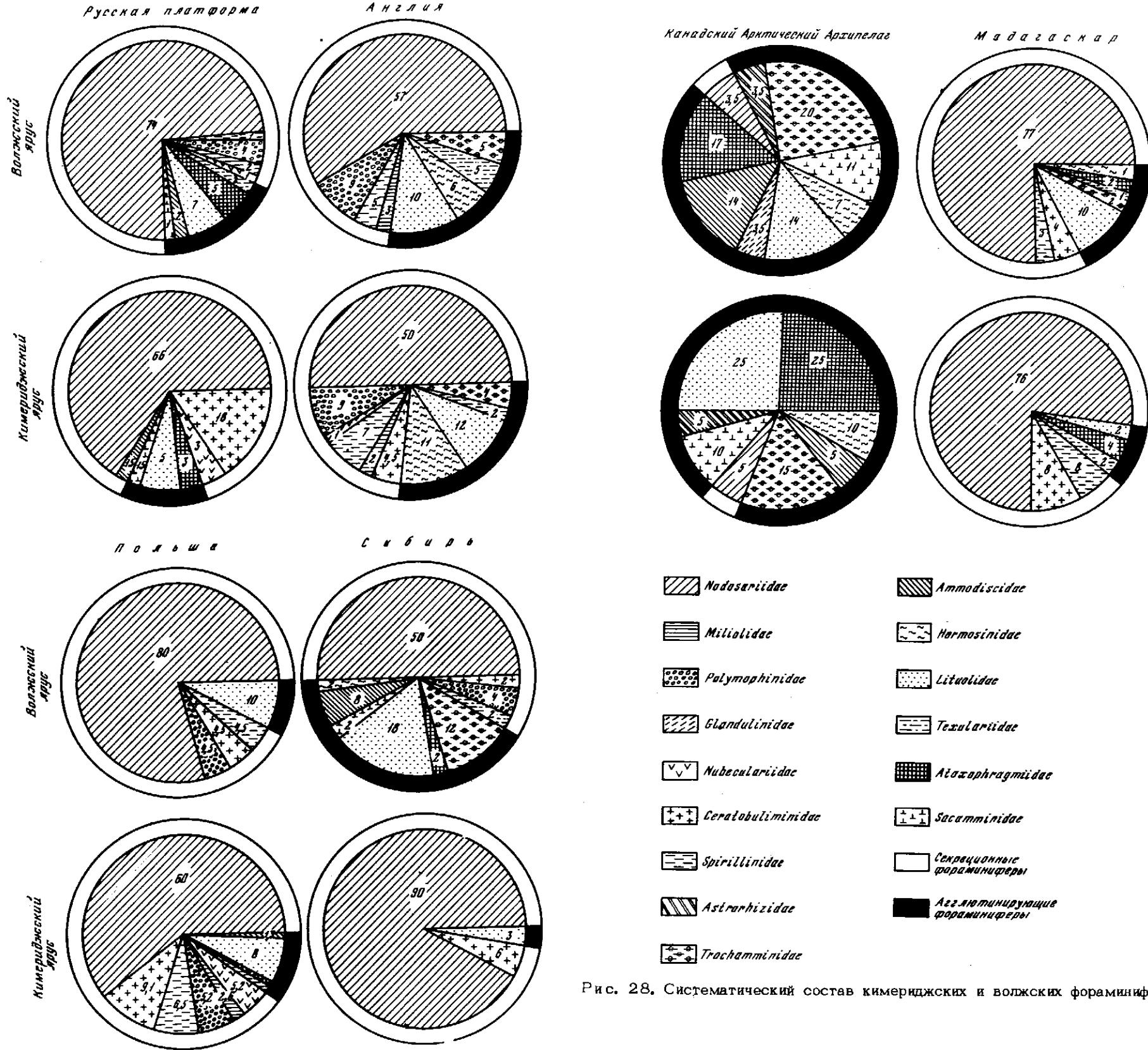


Рис. 28. Систематический состав киммериджских и волжских фораминифер, %

зами фораминифер и теми сообществами, которые завершили в юре историю развития этой группы.

Фораминиферы позднего кимериджа значительно превосходят по своему обилию и разнообразию предшествующие раннекимериджские ассоциации. Во всех группах, как секреционных, так и агглютинирующих фораминифер отмечается оживление видеообразования, формируются новые видовые группы и наряду с ними получают дальнейшее развитие новые представители ранее возникших групп. Более того, мы наблюдаем образование новых таксонов высокого ранга. В позднем кимеридже Бореального пояса появляются роды *Paradentalina* и *Dentalinopsis* (надсемейство Nodosariacea) и одновременно формируются роды *Freixialina*, *Torinosuello*, *Auchispirocydina* (*Iberina*) (надсемейство Lituolacea) в Тетической области. Последнее заслуживает особого внимания, поскольку здесь отчетливо выделяется синхронное и одномасштабное изменение в двух совершенно различных надсемействах, развитых в разных палеобиогеографических областях.

Обильные и разнообразные по своему составу позднекимериджские фораминиферы, быстро эволюционировавшие и широко расселившиеся, обладали рядом характерных особенностей. Это дает основание рассматривать поздний кимеридж и тесно связанное с ним начало волжского времени как единый этап в развитии фораминифер, в пределах которого мы можем выделить два подэтапа: первый, соответствующий позднекимериджскому, и второй – ранневолжскому времени. Важнейшая особенность этого этапа в целом – дальнейшее возрастание роли эпистоминид и цератобулиминид, многообразие которых не знает себе равного на протяжении всего позднеюрского времени. Наряду с указанными семействами продолжалось развитие нодозарийд чрезвычайно разнообразных по родовому контингенту и не менее многочисленных по видовому составу. За семейством Nodosariidae по-прежнему сохраняется ведущая роль, численность их составляет от 70 до 90% всего состава фораминифер (рис. 28). Рассматриваемый этап развития фораминифер охватывает стратиграфический интервал от зоны *Aulacostephanus eudoxus* верхнего кимериджа до зоны *Sybillanites pseudoscythicus* включительно нижнего волжского подъяруса.

Верхний кимеридж по аммонитам подразделяется на три зоны: *Aulacostephanus mutabilis*–*Aulacostephanus eudoxus* и *Aulacostephanus autissiodorensis*, которым по фораминиферам соответствует зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, выделенная в кимериджских отложениях стратотипа волжского яруса [Кузнецова, 1969; Даин, Кузнецова, 1976]. Эта зона в Восточной Европе достаточно четко подразделяется на две подзоны: – нижнего *Orbignynoides monstratus* – *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* (= зонам *Aulacostephanus mutabilis* и *A. eudoxus*) и верхнюю – *Hoeglundina stellicostata*, отвечающую зоне *Aulacostephanus autissiodorensis* по аммонитовой шкале.

По систематическому составу характерной для этого этапа фауны фораминифер его можно назвать эпистоминидово-нодозарийдовым. Несмотря на то, что в целом ведущая роль в сообществах устойчиво сохраняется за нодозарийдами и эпистоминидами, уже с самого начала позднего кимериджа отчетливо активизируется видеообразование в семействах Lituolidae и Ataxophragmidae, в составе которых в это время возникают новые видовые группы, а также получают большое развитие малочисленные ранее представители рода *Orbignynoides* (*Orbignynoides monstratus* Dain, *O. elenae* (Mjatl.)). Это явление отмечается повсеместно, хотя в разных провинциях Бореального пояса группы, активно эволюционирующие в это время, различны. Так, для Русской платформы и севера Сибири характерно развитие группы ребристых маргинулин. Возникают первые представители *Marginulina robusta* Reuss и *M. striacostata* Reuss, широко развиваются *M. buskensis* Biel. et Poz., *M. glushizaensis* Dain. В дальнейшем эта группа дает ряд новых видов, характерных для более поздних этапов волжского века. В Англии, Польше, Европейской части СССР и на Мадагаскаре в позднем кимеридже появляется ряд волжских элементов среди гладкостенных маргинулин (*Marginulina linearis* Reuss, *M. polenovae* Dain). Аналогичная картина

наблюдается и среди песчаных фораминифер. В позднем кимеридже появляются характерные для волжского яруса *Ammobaculites haplophragmoides* Furss. et Pol., *A. verus* Dain, *Spiroplectammina vicinalis* Dain, и пока еще в виде единичных особей — представители родов *Dorothia* и *Haplophragmium*. Интересно отметить, что в конце кимериджа и в Тетиической области возникает ряд новых видовых групп как среди секреционных (*Lenticulina*), так и среди агглютинирующих форм (*Pseudocyclammina*, *Stegoconcha*).

Граница кимериджского и волжского ярусов, отчетливо прослеживающаяся по появлению среди аммонитов родов *Gravesia* и *Novaiskya*, по фораминиферам не контрастна. Изменения на этом рубеже затрагивают лишь видовой состав сообществ, более крупные таксоны (роды) возникают либо раньше, либо уже позже, в середине волжского века, но в пределах рассматриваемого этапа существующие роды продолжают свое развитие без существенных преобразований. Рассматриваемый этап развития фораминифер характеризуется устойчивой общностью родовых таксонов (напомним, что в начале волжского века не появляется ни один новый род) при достаточно четкой видовой смене сообществ. В количественных соотношениях эта смена выражается следующим образом: общими для позднекимериджского и ранневолжского времени являются 10 видов; исчезают с наступлением волжского времени 18 видов; 14 видов исчезают несколько раньше, в середине позднего кимериджа; 26 видов возникают на этом рубеже и чуть позже, в середине ранневолжского времени — 28 новых видов. Напомним, что общее число видов в верхнекимериджском и нижневолжском подъярусах в стратотипе волжского яруса — 96.

Начало волжского времени характеризуется оживлением видообразования в составе родов *Verneuilinoides*, *Ammobaculites*, *Spiroplectammina*, *Morulaeplecta*, *Gaudryinella*. Продолжают свое развитие *Hoeglundina*, *Pseudolamarckina* и *Mitronovella*, в составе которых формируются новые виды, при этом большинство ранее возникших видов продолжает свое существование до конца ранневолжского времени. Что касается представителей семейства *Nodosariidae*, то в начале волжского века они окончательно завоевывают доминирующее положение в составе сообществ фораминифер и устойчиво сохраняют его до наступления меловой эпохи.

Последовательные эволюционные изменения в составе различных групп фораминифер позволили выделить в нижневолжском подъярусе две зоны: *Pseudolamarckina polonica* и *Marginulinita pyramidalis*, причем зона *Pseudolamarckina polonica* (= зонам *Novaiskya klimovi* и *I. sokolovi* по аммонитовой шкале) подразделена на подзоны *Verneuilinoides kirillae* и *Hoeglundina gorodistshensis*.

Это время в развитии фораминифер нашло свое отражение в формировании своеобразного и богатого видового сообщества подзоны *Verneuilinoides kirillae* зоны *Pseudolamarckina polonica*. Помимо *Verneuilinoides kirillae* Dain и *Ammobaculites haplophragmoides* Furss. et Pol. здесь присутствуют *Lenticulina undorica* K. Kuzn., *L. segregata* K. Kuzn., своеобразная группа двухкилевых щитарин — *Citharina recta* (Reuss), *C. paucistriata* (Reuss) и др., а также *Hoeglundina praeteticulata* (Majtl.) и первые единичные представители *H. gorodistshensis* Dain — вида-индекса вышележащей зоны. По аммонитовой шкале эта часть разреза соответствует зоне *Gravesia gravesiana* (= зоне *Gravesia sp.*—*Novaiskya klimovi* Русской платформы). Следующая зона — *Novaiskya sokolovi*, несмотря на близость состава фораминиферовых сообществ с предшествующими комплексами, выделяется достаточно четко. Она отвечает подзоне *Hoeglundina gorodistshensis*, для которой характерно, помимо массового присутствия вида-индекса, также развитие лентикулии: *Lenticulina sokolovi* K. Kuzn., *L. postkarlaensis* (K. Kuzn.) и др.

На заключительной стадии ранневолжского подэтапа формируется близкая по составу к предыдущим, но обогащенная новыми элементами ассоциация фораминифер, ведущее место в которой принадлежит нодозариидам: *Marginulinita pyramidalis* — виду-индексу соответствующей фораминиферовой зоны, *Astacolus quinquecostatus* K. Kuzn., *A. oblitteratus* (Furss.), *Planularia (?) mariae* K. Kuzn., *Marginulina polenovae* Dain, *Planularia mariae* K. Kuzn. и др. Це-

ругобулимииды, быстро эволюционировавшие до этого времени, постепенно утрачивают свое существенное значение в комплексе и представлены здесь *Ceratolamarcina zatonica* (Mjall.), *Conorboides propatulus* Dain., немногочисленными *Pseudolamarcina polonica* и первыми, еще единичными представителями *Mironovella gemina* — одного из немногих видов мионовелл, характерных для вышележащих отложений среднего волжского подъяруса. Следует отметить здесь присутствие спирилинид — *Tutispinilina eogracilis* Dain и *Conicospirilina abscisa* Dain.

Эволюция различных групп фораминифер происходит по-разному: у одних видов (группа *Astacolus comptula*) стадия становления является продолжительной: формирование, закрепление морфологических признаков и постепенное расширение ареала происходит на протяжении длительного времени (*Astacolus comptula*, *A. nascens*, *A. quinquecostata*); другие виды (*Astacolus decalvatus*) быстрее достигают стадии расцвета и широко распространяются в массовом числе особей, морфологические признаки которых устойчивы и четко выражены. Близкая картина наблюдается у представителей семейства Ceratbuliminidae (группа *Mironovella mjatliukae*), где отчетливо выраженная стадия расцвета вида *M. mjatliukae* продолжительна и охватывает переходные слои от кимериджа к волжскому ярусу, а стадия становления и угасания этого вида проявляется менее четко и имеет сокращенную протяженность. Эволюция псевдоламаркин подчинена несколько иным закономерностям. Здесь у каждого из видов, объединяемых в группу *Pseudolamarcina polonica*, можно отчетливо выделить стадии появления, становления, расцвета и угасания, причем и в общей эволюции этой стратиграфически важной группы удается наметить те же стадии развития. От начала формирования (стадия появления) до исчезновения (завершение стадии угасания) этой видовой группы проходит длительное время, отвечающее всему кимериджу и ранневолжскому времени.

Отмеченная общность состава позднекимериджской и ранневолжской фауны фораминифер проявляется и в развитии аммонитов, однако уже на более высоком таксономическом уровне. Представители семейства Pictonidae, Aspidoceratidae, подсемейства Virgatosphinctinae объединяют кимериджские и волжские аммонитовые сообщества. При этом родовой (у фораминифер — видовой) состав изменяется отчетливо: на рубеже волжского века вымирают представители родов *Aulacostephanus*, *Aspidoceras* и *Virgatoxioceras*, а чуть раньше, в конце кимериджского времени — *Amoebooceras*. Резко сокращается видовое разнообразие рода *Physodoceras*. В начале волжского века возникают новые роды аммонитов — *Gravesia*, *Ilovaishkya*, несколько позже, в конце ранневолжского времени — род *Pectinatites*.

Третий ("нодозаридовый") этап развития фораминифер соответствует средневолжскому времени (зоны *Dorsoplanites panderi* — *Epivirgatites nikitini*). Главной его особенностью является бурный расцвет, быстрое развитие и активное формообразование многочисленных нодозарид ( *Lenticulina*, *Astacolus*, *Saracenaria*, *Marginulina*, *Marginulinita* и др.).

Наступление средневолжского времени проявилось в существенных преобразованиях сообществ фораминифер, в систематическом составе которых окончательно превалируют теперь нодозариды. На этом рубеже, положившем начало новому "нодозаридовому" этапу эволюции фораминифер, завершает свое развитие или существенно снижает темпы эволюции ряд групп цератбулиминид, которые к середине средневолжского времени практически полностью утрачивают свое значение. Отходят на второй план псевдоламаркины, холгуниды, резко снижается численность цератоламаркин и мионовелл. Одновременно с этим получают развитие полиморфиниды и милиолиды. Если мы обратимся к систематическому составу крупных таксонов, то увидим, что к средневолжскому времени приурочено возникновение четырех новых родов — *Evolutinella*, *Flabellamina*, *Bolivinopsis* и *Spirofrondicularia*. Такое значительное обновление родового состава не отмечается ни на одной из границ в пределах рассматриваемого отрезка геологического времени.

Наряду с этим с самого начала средневолжского времени наблюдается активное видообразование в составе ранее существовавших родов. Большинство

видовых групп, чье развитие мы прослеживаем с кимериджа, оксфорда и даже келловея, в это время претерпевает бурную и быструю эволюцию, возникает ряд новых видов, быстро достигающих своего биологического расцвета. Широко распространенные, обладающие высокой плотностью популяций, эти виды развиты в пределах всего Бореального пояса. Встречаются они и в Нотальной области (Мадагаскар, Танзания), где они также многочисленны. Эта эволюционная вспышка не может быть объяснена наступлением благоприятных условий существования в акваториях того времени, поскольку мы наблюдаем это явление в резко различных по своему фациальному характеру типах отложений в Бореально-Атлантической и Арктической областях Бореального пояса, а также, как указывалось, и в Антибореальной или Нотальной области. Кроме того, существенно, что активизация процесса видеообразования затронула такие разные по своей биологической природе семейства, как *Nodosariidae*, *Lituolidae*, *Ataxophragmiidae* при повсеместной отчетливой деградации представителей семейства *Ceratobuliminidae*.

Сказанное дает основание рассматривать средневолжское время как самостоятельный и важный этап в развитии фораминифер. В пределах этого этапа формирование меловых элементов в фаунистических сообществах, первые признаки чего мы наблюдали еще в ранневолжское время, достигает значительных размеров.

Анализируя общий видовой состав средневолжских фаун фораминифер (особенно детально это выявляется в стратотипе волжского яруса), мы наблюдаем следующие соотношения (см. рис. 2): из 119 видов, присутствующих в средневолжских отложениях, 17 видов являются общими с ранневолжскими, 7 — общими с последующими поздневолжскими и 95 видов присущи только этому времени. Это убедительно свидетельствует о богатстве и своеобразии средневолжских видовых комплексов. Заслуживает упоминания и такой факт: если, как было показано выше, формирование новых элементов и вымирание старых в позднекимериджских и ранневолжских палеобиоценозах происходили как бы плавно и равномерно на протяжении всего этого времени (26 видов возникло в начале и 28 видов — в середине ранневолжского времени, 14 видов исчезло в середине позднего кимериджа и 18 — в его завершающей стадии), то в средневолжское время наблюдалось отчетливо обновление сообществ с самого начала этого этапа, т.е. начиная с аммонитовой зоны *Dorsoplanites panderi* или с отвечающей ей по объему микрофаунистической зоны *Lenticulina ornatissima* — *Saracenaria kasanzevi*. Из 95 видов, развитых в средневолжских отложениях, 75 видов возникло уже на границе нижнего и среднего волжского подъяруса, т.е. с самого начала рассматриваемого этапа.

Выделяемая по фораминиферам зона *Lenticulina ornatissima* — *Saracenaria kasanzevi* подразделяется на две подзоны: нижнюю *Lenticulina infravolgensis*, соответствующую подзоне *Pavlovia pavlovi*, и верхнюю *Lenticulina kaschpurica* — *L. biexcavata*, отвечающую подзоне *Zaraiskites zaraiskensis*.

Фауна здесь крайне богата, но особого внимания заслуживает группа своеобразных крупных лентикулий, формирование которых также совпадает с началом средневолжского времени. Эта группа, объединяющая семь видов (*Lenticulina dilucida* Dain, *L. rozanovi* K. Kuzn., *L. translucens* Dain, *L. bella* K. Kuzn., *L. ivantchuki* Dain, *L. ponderosa* Mjatl.), отличается характерными морфологическими признаками: крупной, полуциркулярной, слабо выпуклой, иногда слегка орнаментированной раковиной, часто с пупочным диском. Группа проходит быстро короткий путь эволюционного развития и дает основную вспышку видеообразования во время *Dorsoplanites panderi* и *Virgatites virgatus*. Отдельные звенья этой эволюционной цепи прослеживаются до зоны *Craspedites subditus* (рис. 29).

Первая половина средневолжского времени соответствует расцвету многих групп фораминифер, особенно среди нодозарийд. Это крупные гладкостенные сарacenарии (группа *Saracenaria gracilis*), ребристые сарacenарии (группа *Saracenaria bononiensis*), скульптурированные лентикулины (группа *Lenticulina infravolgensis*), гладкостенные маргинулины (группа *Marginulina contexta*), круп-

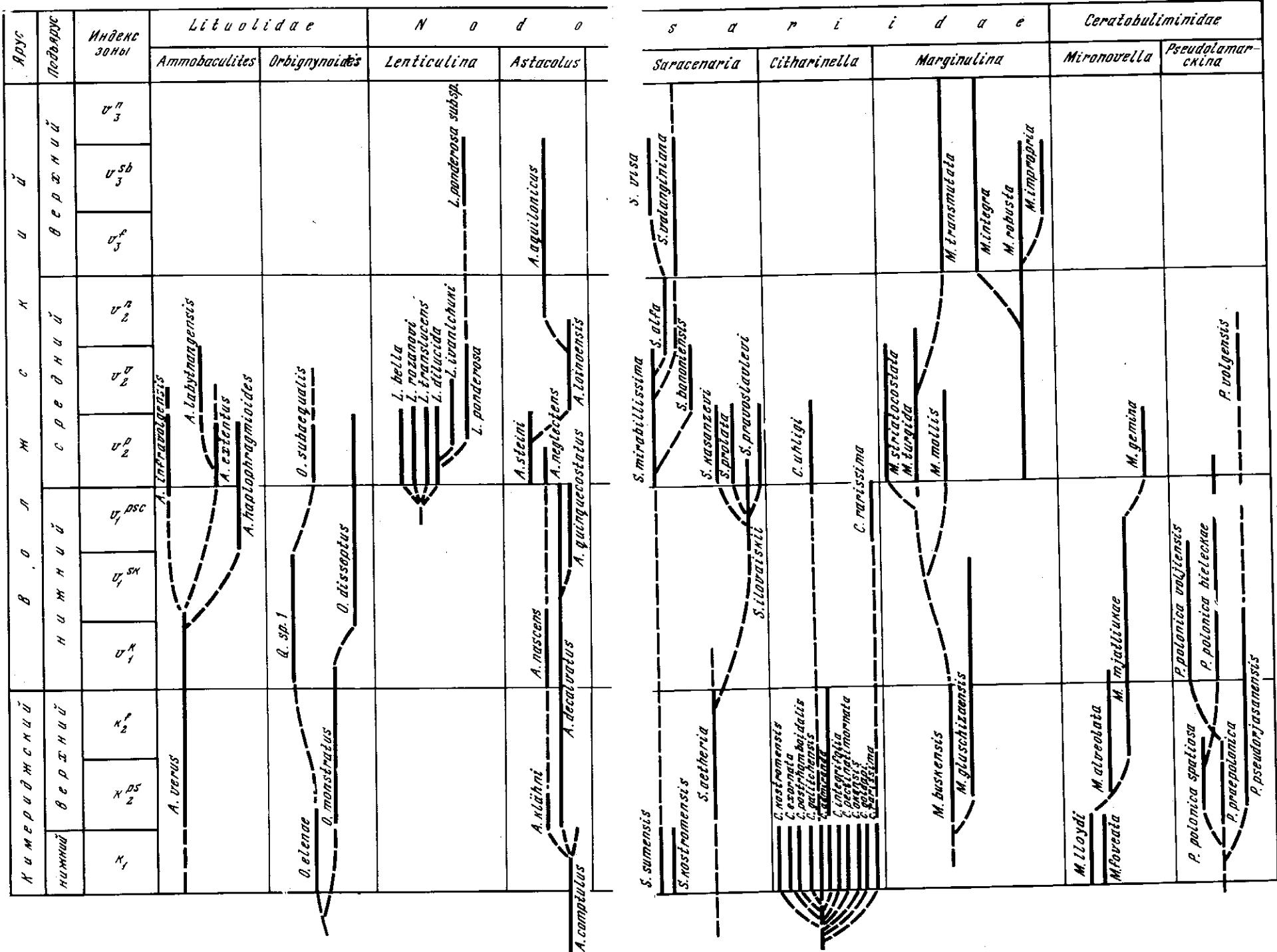


Рис. 29. Схема предполагаемого филогенетического развития некоторых родов бентосных фораминифер в киммериджское и волжское время. Развитие родов семейств Lituolidae и Ceratobuliminidae дано по материалам А.Г. Даин-

ные уплощенные астаколусы (группа *Astacolus aquilonicus*), ребристые маргинулиониссы (группа *M. embensis*).

Очень показательный пример развитие двух генетически связанных видовых групп рода *Saracenaria*: гладкостенных (группа *S. gracilis*) и ребристых (группа *S. bononiensis*)<sup>1</sup>. Первая группа ведет свое развитие на протяжении длительного времени, берет начало от келловейской *Saracenaria gracilis* Kosyрева и продолжает существование до конца средневолжского времени. Последовательные звенья этой генетической цепи – *S. aetheria* K. Kuzn. в кимеридже и *S. ilovaiskii* (Furss.) в конце нижневолжского времени. В зоне *Dorsoplanites panderi* почти одновременно возникают три вида: *S. prolata* K. Kuzn., *S. provaslavlevi* Furss. et Pol. и *S. kasanzevi* (Furss. et Pol.). Морфологическими особенностями этой группы являются гладкостенная достаточно массивная раковина без поверхностной орнаментации, развитый спиральный отдел, сильно скошенные к пролокулуму камеры. Развитие группы ребристых сарацинарий происходит в более поздние этапы юрского времени, начиная достоверно со средневолжского времени, когда возникают *S. mirabilissima* Furss. et Pol. и затем последовательно *S. bononiensis* (Berth.) (время *Virgatites virgatus*), *S. alfa* K. Kuzn. (конец средневолжского времени), *S. valanginiana* Bart. et Brand и *S. visa* Bassov, характерная для конца волжского века и берриаса. Отчетливые морфологические признаки этой группы: продольная ребристость брюшной и боковых сторон, наличие киля и слабо развитый завиток – позволяют всегда четко отличить представителей этой группы от других сарацинарий, а ее широкое распространение в пределах Бореального пояса, а также в Нотальной области дает возможность наблюдать сходные и синхронные ее изменения в пределах удаленных территорий.

Активизируется videoобразование и в других семействах фораминифер. В составе рода *Ammobaculites* (семейство Lituolidae) в конце ранневолжского времени формируется, а в начале времени *Dorsoplanites panderi* широко развивается ряд видов группы *A. verus*, берущих свое начало от келловейского *A. fontinensis* Terq. Такие виды, как *A. infravolgensis* Mjatl., *A. haplophragmioides* Furss. et Pol., *A. extensus* Dain, переживают свой расцвет в начале средневолжского времени, дают развитие новым формам – *A. labytnangensis* Dain во время *Virgatites virgatus* и постепенно угасают к концу средневолжского времени.

Начало времени *Virgatites virgatus* отмечается заметными изменениями в составе фораминифер. На этом уровне вымирает большая часть крупных лентикулий из группы *Lenticulina dilucida*, завершает свое развитие группа скульптированных лентикулий, значительно сокращаются по числу видов крупные сарацинарии. На смену им приходят крупные фиблелламины, франкеины и аммобакулитесы, не известные до этого времени. Отмечается активное развитие разнообразных полиморфинид (*Guttulina*, *Eoguttulina*, *Spirofrondicularia* и др.).

По характерным преобразованиям в систематическом составе фораминифер здесь удается выделить зону *Lenticulina ponderosa* (= зоне *Virgatites virgatus*) и подразделить ее на две подзоны: нижнюю *Guttulina dogieli* – *Tristix temirica* (= подзоне *Virgatites virgatus* s. str.) и верхнюю *Flabellamina lidiae*, отвечающую по объему подзоне *Virgatites rosanovi*.

Состав фораминифер зоны *Lenticulina ponderosa* указывает на преемственность от предыдущих ассоциаций, поскольку здесь продолжают и заканчивают свое развитие группы фораминифер, сформировавшиеся во время *Dorsoplanites panderi* или несколько раньше.

Завершают средневолжский этап эволюции фораминифер своеобразные по систематическому составу комплексы, которые почти исключительно состоят из нодозарийд, многочисленных, своеобразных, но далеко не повсеместно развитых.

<sup>1</sup> Названия групп даны по наиболее широко распространенным и характерным видам.

Начавшиеся в это время сокращение и значительное обмеление морского бассейна на Русской платформе, усилившие дифференциацию фаунильных обстановок, не благоприятствовали развитию и расселению бентосной фауны фораминифер. Последняя получила развитие в отдельных участках рассматриваемой акватории, в частности в центральной части Московской синеклизы, где зона *Epivirgatites nikitini* охарактеризована богатым и характерным комплексом фораминифер. В северных районах Сибири, где этому времени, напротив, соответствовало углубление морского бассейна, развивались богатые и широко распространенные сообщества фораминифер, которые удается сопоставлять с одно-возрастными комплексами Русской платформы.

В стратотипическом разрезе волжского яруса, где верхняя часть отложений, начиная уже с зоны *Virgatites virgatus*, а особенно с зоны *Epivirgatites nikitini*, сильно конденсирована (мощность отложений этой зоны всего 0,5 м) и представлена терригennыми породами, фораминиферы крайне скучны. Поэтому для характеристики этого стратиграфического интервала мы приводим данные по подмосковным разрезам. По фораминиферам здесь выделяется зона *Astacolus mosquensis*, по объему соответствующая аммонитовой зоне *Epivirgatites nikitini*. Наиболее характерными видами, помимо вида-индекса, являются *Lenticulina oligostegia* (Reuss), *L. kosyrevi* K. Kuzn., *Planularia lata* K. Kuzn., *Sarcenaria alfa* K. Kuzn., *Marginulina pseudolinearis* K. Kuzn., *Geinitzinita inderica* (Furss. et Pol.), *Spirofrondicularia rhabdogonioides* (Chapm.). Это сообщество фораминифер, при всем его видовом своеобразии тесно связано как с более древними, так и с более молодыми комплексами, на что указывает присутствие видов, входящих в состав единых генетических групп, развитых от ранне- до поздневолжского времени. К их числу относятся *Sarcenaria alfa* K. Kuzn., *S. bononiensis* (Berth.), первые представители *Astacolus aquilonicus* (Mjatl.), впоследствии широко развивающиеся в поздневолжское время, и отдельные, немногочисленные псевдоламаркины, происходящие от *Pseudolamarcina polonica*.

В составе аммонитовой фауны средневолжский этап выражен отчетливым обновлением родового состава сообщества. В начале средневолжского времени возникают и получают широкое развитие четыре рода: *Pavlovia*, *Zaraiskites*, *Dorsoplanites*, *Strajevskaya*, несколько позже (время *Virgatites virgatus*) — роды *Virgatites*, *Crendonites*, *Lomonossovella*, *Laugeites*. Во второй половине средневолжского времени отмечено появление родов *Epivirgatites*, *Kerberites*, резкое увеличение видового разнообразия рода *Laugeites*.

Эволюция аммонитов в средневолжское время характеризовалась теми же особенностями, что и фораминифер (у последних на уровне видов и видовых групп): возникновением и быстрым развитием новых таксонов, широким распространением и почти полным их исчезновением к концу рассмотренного этапа. Эволюционное развитие по типу тахигенеза родов *Dorsoplanites*, *Pavlovia*, *Zaraiskites* можно сравнить с развитием видовых групп *Lenticulina* (*L. dilucida*), *Sarcenaria* (*S. pravoslavlevi*) и др.

Примечательно, что для обеих сравниваемых групп — аммонитов и фораминифер — этот этап характеризуется сокращенными стадиями становления и угасания таксонов при четко выраженных и более длительных стадиях их расцвета. Стадия появления, выражаясь в неустойчивости морфологических признаков, единичном количестве особей новых форм и обычно мелких размерах последних, в разрезах практически не улавливается.

Заключительный этап развития фораминифер рассматриваемого временного интервала охватывает позднеюрское — раннеберийское время. В развитии аммонитов он соответствует зонам *Kaschpurites fulgens*, *Craspedites subditus*, *Craspedites nodiger* юры и зоне *Chetaites sibiricus* нижнего мела. Для эволюции фораминифер характерно формирование новых меловых элементов, в том числе и родового ранга — роды *Placopsilina*, *Arenotutrispirillina*. В видовых группах ранее существовавших родов отмечается возникновение новых видов (*Sarcenaria visa*, *S. valanginiana*), особенно характерно развитие ребристых маргинулин — *Marginulina transmutata*, *M. integra*, *M. impropria*. Указанные виды

ды проходят длительное развитие (по типу брадигенеза) и существуют в раннем мелу, устойчиво сохраняя особенности своего строения.

На Русской платформе, несмотря на относительную скучность фаунистических сообществ, удается выделить в пределах верхнего волжского подъяруса три микрофаунистические зоны, увязанные с аммонитовыми зонами и характеризованные своеобразным сообществом видов. Нижняя зона *Placopsilina*, отвечающая аммонитовой зоне *Kachpurites fulgens*, содержит обедненный комплекс фораминифер с отдельными *Marginulinopsis aff. polyptynius* (Furss. et Pol.), *M. medius* (Furss. et Pol.), *Dentalina sp.*

Выше выделяется зона *Astacolus aquilonicus* (= зоне *Craspedites subditus*). В стратотипическом разрезе волжского яруса она содержит богатую и своеобразную по составу ассоциацию фораминифер, состоящую почти исключительно из мелких, тонкостенных, в большинстве случаев орнаментированных нодозарид. Наиболее характерными для этой зоны являются *Astacolus aquilonicus* (Mjatl.), *A. taimyrensis* Bassov, *Marginulina pseudolinearis* K. Kuzn., *M. impropria* Basov, *Saracenaria visa* Bassov, *S. valanginiana* Bart. et Brand.

По присутствию вида-индекса, а также ряда других форм эта зона, выделенная в стратотипическом разрезе волжского яруса, хорошо сопоставляется с синхроничными осадками Северной Сибири.

В это время еще продолжает и завершает свое развитие ряд генетических ветвей фораминифер, идущих от ранневолжского и даже кимериджского времени. Мы обнаруживаем преемственность группы астаколусов (*Astacolus aquilonicus*) и ребристых сарацинарий, первая бурная вспышка видеообразования которых совпадает с началом средневолжского развития фораминифер (см. рис. 29). Конец времени *Craspedites subditus* совпадает с завершением развития этих групп и общим резким обеднением танатоценозов фораминифер.

Последняя зона волжского яруса — *Craspedites nodiger* — соответствует выделенной по фораминиферам зоне *Lenticulina munsteri*, комплекс которой приближается к раннемеловому.

Анализ состава аммонитов, характерных для этого времени, позволяет выявить близкую картину их развития. Некоторые представители семейства *Craspeditidae*, возникшего в средневолжское время, продолжают существовать до конца берриаса (род *Craspedites*), другие (род *Tolijaceras*) — до середины берриасского века. Роды *Subcraspedites* и *Surites*, широко развитые в берриасе, отмечаются уже в верхах волжского яруса. Общими для поздневолжского и берриасского времени являются семейства *Bergiaselidae*, *Craspeditidae*.

Стадии появления и становления видовых групп фораминифер в конце юры — начале мела продолжительны и отчетливо выделяются в развитии по неустойчивости морфологических признаков, постепенному расширению ареалов видов, повышению плотности популяций. Стадия расцвета этих видовых групп (группы *Marginulina robusta*, *Marginulinopsis borealis* и др.) соответствует средней части рассмотренного этапа, т.е. охватывает переходные слои от юры к мелу.

Наступление завершающего поздневолжского этапа развития фораминифер существенно отразилось на их систематическом и количественном составе.

Прежде всего обращают на себя внимание резкое обеднение состава сообществ в пределах Русской платформы и полное исчезновение их в Польше и Англии, где этому времени соответствует накопление пресноводных и солоноватоводных отложений турбека. Это связано с сокращением и обмелением морского бассейна, начавшимся в конце средневолжского времени и достигшим значительных размеров в поздневолжское время. Одновременно на севере Сибири происходили расширение и углубление моря и эти акватории были населены обильной и разнообразной фауной, в том числе бентосными фораминиферами. Следует обратить внимание на тот факт, что, несмотря на сокращение размеров акваторий и возникновение во многих участках неблагоприятных условий для существования донных обитателей, развитие их не прекратилось. Это лишний раз указывает на независимый характер эволюционного развития простейших. Подтверждением этому служит возникновение новых таксо-

нов родового ранга в начале поздневолжского времени – рода *Placopsilina* в Бореально-Атлантической области и *Arenoturispirillina* в Арктический.

В углубленных участках арктической акватории получили преимущественное развитие агглютинирующие формы, представители родов *Evolutinella*, *Recurvirodes*, *Trochammina*, *Ammodiscus*. В прибрежных мелководных областях шельфа по-прежнему господствовали нодозариды.

Близилось наступление меловой эпохи и элементы новых фаун все более отчетливо ощущаются в поздневолжских палеобиоценозах фораминифер. В конце поздневолжского времени, начиная со времени *Craspedites subditus* и особенно *Craspedites nodiger* (≡ *Craspedites taimyrensis* севера Сибири) возникает три новых рода: *Orientalia* (?) в Арктической области и *Melathrokerion* и *Stomatostoecha* в Тетиическом бассейне [Басов и др., 1975; Basov e.a., 1973].

Выше было отмечено, что на этой границе не возникает и не исчезает ни один вид фораминифер. Стадия угасания видовых групп фораминифер отмечается в раннемеловое время.

Таким образом, несоответствие масштабов и характера изменений аммонитов и фораминифер на протяжении кимериджского и волжского веков в основном проявляется в разном ранге таксонов, изменяющихся на тех или иных стратиграфических уровнях. Что касается эволюционного развития этих групп, то она характеризуется рядом общих закономерностей, которые, естественно, по-разному проявляются у таких биологически и экологически различных представителей морской биоты, как аммониты и бентосные фораминиферы.

Выделенные этапы развития фораминифер прослежены на территории Русской платформы, Сибири, Англии, Польши, на Мадагаскаре, и, хотя различие в составе видовых комплексов иногда очень значительно, последовательность развития важнейших групп фораминифер остается неизменной. Эта единая последовательность развития и присутствие характерных и широко распространенных видов фораминифер создают основы для корреляции отложений кимериджского и волжского ярусов не только удаленных территорий одной палеозоогеографической провинции, не только в разных провинциях Бореально-Атлантической палеозоогеографической области и не только за ее пределами – в Арктической области, но и позволяют дать достаточно четкую корреляцию этих образований Бореального пояса с их возрастными эквивалентами, развитыми в Нотальной области. Задачей ближайшего будущего нам представляется разработка стратиграфии одновозрастных отложений титонского яруса по фораминиферам и сопоставление на этой основе верхнеюрских осадков Бореального пояса и Тетиса.

Если мы проанализируем развитие фораминифер в конце юры с общих позиций эволюции органического мира, то увидим, что процесс диверсификации (увеличение разнообразия фауны) нашел свое отражение и в преобразовании прошлых.

В ходе исторического развития фауны изменилось соотношение числа высших и низших таксонов в сторону увеличения количества последних, возникающих в результате специализации. Исчезновение крупных таксонов – типов – прекратилось к концу кембрия, классов – к концу перми, отрядов – к концу мела [Valentine, 1969]. В то же время увеличивалось разнообразие животного мира на более низком таксономическом уровне, поскольку вымирающие высшие таксоны замещались большим числом низших таксономических единиц, занимавших освободившиеся экологические ниши.

Изменение фораминифер имело свою специфику, и выявленная для других групп закономерность получила здесь несколько иное выражение. На протяжении рассматриваемого отрезка времени с начала кимериджа до наступления меловой эпохи мы не отмечаем вымирания крупных таксонов порядка семейств и даже родов. Но отчетливо наблюдается, что исчезновение какого-либо рода в рассматриваемых сообществах (впоследствии этот род может появиться в меловых фаунах других акваторий) сопровождалось усилением разнообразия и обилия видового состава других родов. Так отчетливо видно, как нодозариды – более конкурентоспособные и эврификационные формы – полу-

чили в начале средневолжского времени огромное развитие, дав более 60 новых видов и заменив исчезнувших представителей родов *Mironovella* (4 вида), *Noeglundina* (6 видов), *Pseudolamarcina* (4 вида). Число высших таксонов, таким образом, не увеличивается, видовое разнообразие, напротив, возрастает. Этот процесс в составе фораминифер мы наблюдаем и в дальнейшем, когда меньшее число высокоспециализированных форм уступает место массовому количеству широко развивающихся эврификальных элементов. И, несомненно, ведущее место в этой борьбе занимают нодозарииды, почти полностью сохранившие свой родовой контингент до настоящего времени.

Наблюдая развитие фораминифер на завершающих стадиях юрской истории развития Земли, мы постарались выделить важнейшие этапы эволюции, отметить моменты наиболее существенных преобразований их состава. Но есть и другая, не менее важная сторона в изучении этих фаун – выяснение их зависимости от условий обитания, возможности развития и расселения обитателей донных осадков в огромных акваториях Бореального пояса. На этих вопросах мы остановимся ниже.

## ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ КИМЕРИДЖСКОГО И ВОЛЖСКОГО ВЕКОВ И УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ БЕНТОСНЫХ ФОРАМИНИФЕР БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА

Вопросы палеобиогеографии, основанные на изучении распространения различных групп органического мира, стали за последнее десятилетие предметом исследования многих палеонтологов.

Разработаны критерии палеобиогеографического районирования по многим группам ископаемых, широко применяются данные определения палеотемператур по  $O_{18}/O_{16}$  [Сакс, Нальняева, 1966, 1968; Bowen, 1966; Bowen, Fontes, 1963], намечена климатическая зональность по палеофлорам для континентальных отложений [Басов и др., 1972; Границы..., 1976], обсуждаются проблемы движения материков с использованием данных по расселению морских беспозвоночных, разработаны принципы выделения палеобиохорий [Макридин, Кац, 1965; Макридин и др., 1968; Месежников, 1969; Крымгольц, 1971; Даин, 1971; Месежников и др., 1971; Басов, 1974; Сакс, 1961; Сакс, Басов и др., 1971; Сакс и др., 1971; Касимова, 1972; Иванова, 1971, 1973; Шульгина, 1966, 1974; Ясманов, 1972; Кузнецова, 1966а; Gordon, 1970; Scheibnerova, 1971а, б, 1972; Dilley, 1971, 1973; Jeletzky, 1975].

И все же, имея в качестве основного объекта изучения бентосных фораминифер — этих многочисленных и разнообразных обитателей морского дна, мы подчас сталкиваемся с целым рядом трудных и еще малоизученных вопросов. Это — их миграция и способность к быстрому и широчайшему расселению, выяснение ведущих факторов, влияющих на их жизнь и развитие в морской среде, определение роли географической изоляции, глубинных, температурных и иных барьеров, препятствующих миграции и т.д. Это — изучение влияние палеоклиматов и местных условий на характер осадка и состав его обитателей.

Как, например, объяснить тот факт, что мы наблюдаем сходные фаунистические сообщества в удаленных на многие тысячи километров разрезах Сибири, Европейской части СССР и Англии, легко сопоставляем разрезы Подмосковья и Мадагаскара, но не можем найти общих форм в разрезах сопредельных территорий юга Русской платформы и Крыма? Более того, в разрезах, отстоящих друг от друга на несколько десятков километров в Днепровско-Донецкой впадине, в одновозрастных осадках (одновозрастность контролируется увязкой с аммонитовыми зонами) мы не находим ни одного общего вида в сообществах фораминифер.

Мы постарались подойти к этим вопросам, исходя из конкретного материала разрезов, изучив и проанализировав особенности литологического и фациального состава отложений, их минералогических и генетических признаков. Перечисленные исследования были проведены Н. В. Ренгартеи, которой автор обязан не только интересными новыми сведениями об изученных породах, но и теми принципиальными выводами, к которым в результате этих исследований удалось прийти.

Материал, которым мы располагали, был неравнозначен. Разрезы, детально изученные автором, удалось использовать более полно и всесторонне для изучения вещественного состава пород. Коллекции, привлеченные из сборов других исследователей, были менее благоприятны для таких целей, литера-

турные же источники, к сожалению, почти совсем не содержали интересующих нас сведений.

Поэтому более детально фациально-экологические вопросы рассматриваются нами для территории Русской платформы, отчасти Англии и Польши и в более общем виде – для остальных регионов Бореального пояса.

В конце позднеюрского времени бореальный бассейн, включающий арктические моря, бореально-атлантические и бореально-тихоокеанские акватории, занимал обширные пространства Северного полушария. Его размеры и очертания, определившиеся в начале поздней юры, претерпели незначительные изменения в кимериджское и волжское время. Более заметные преобразования произошли в конце юрской и начале меловой эпох. Положение географического и магнитного полюсов было, по-видимому, несколько иным, чем в настоящее время. По материалам, рассмотренным в работе "Граница юры и мела и берриасский ярус в Бореальном" пояссе [1972], положение магнитного полюса в средне- и поздневолжское время фиксировалось по одним данным [Поспелова и др., 1969] в районе Станового хребта ( $123^{\circ}$  в.д.,  $54^{\circ}$  с.ш.), по другим [Печерский, 1970] – на крайнем Северо-Востоке СССР в бассейне р. Большой Аниой. Это положение приблизительно сохранилось и в начале неокома. По определению Х.А. Абдулаева [1964], координаты магнитного полюса –  $145^{\circ}$  в.д.,  $81^{\circ}$  с.ш. По палеомагнитным данным, приведенным Г.А. Поспеловой и В.Н. Саксом [1968] для северосибирских территорий, магнитный полюс находился в начале неокома в районе Корякского хребта ( $178^{\circ}$  в.д.,  $63,2^{\circ}$  с.ш.).

Границы палеозоогеографических областей и провинций, определяемые по распространению морских фаун и по палеофлористическим ассоциациям, дают основание предполагать положение географического полюса несколько севернее Берингова пролива, т.е. достаточно близко от магнитного полюса [Граница юры и мела..., 1972; Абдулаев, 1964].

Бореальные моря, а соответственно и населявшие их фауны занимали положение, близкое к широкому полюсу, и ограничивались с юга субширотно расположенным Тетиическим бассейном. Границы их распространения были наклонены к плоскости современного экватора под углом  $25\text{--}30^{\circ}$ , что некоторые исследователи связывают со смещением положения полюсов по сравнению с современным и, возможно, смещением континентов [Басов, 1974; Басов и др., 1972]. В пределах Бореального пояса по систематическому составу головоногих моллюсков выделяются Арктическая, Бореально-Атлантическая и Бореально-Тихоокеанская палеозоогеографические области [Сакс, Нальняева, 1966; Шульгина, 1974] (рис. 30, 31, вкл.). Эти подразделения в общих чертах увязываются с данными по распределению фораминифер и мы в дальнейшем изложении придерживаемся указанных наименований. К сожалению, материалы, имеющиеся по позднеюрским фораминиферам Бореально-Тихоокеанской области, крайне скучны и не позволяют нам уточнить этот вопрос. Арктическая и Бореально-Атлантическая области подразделяются по специальному характеру населявших их фаун на следующие провинции: Северо-Сибирскую, охватывающую Северо-Сибирское и Западно-Сибирское моря, Гренландско-Хатангскую, Чукотско-Канадскую, Восточно-Европейскую (Волжскую), ограниченную пределами Русского моря [Крымгольц, 1971; Шульгина, 1974], и Западно-Европейскую (Портландскую), занимавшую западноевропейские акватории Центральной Польши и Северо-Западной Германии и Великобританию. Арктическая область, по мнению ряда исследователей, являлась центром формирования и расселения фаун конца юры и начала мела. Однако на состав ее обитателей оказывали большое влияние фауны западноевропейских морей, проникавшие в арктические бассейны через Восточную Европу, Сибирь и Гренландию. Мы имеем мало сведений о позднеюрских фораминиферах Канадского Арктического Архипелага [Chamney, 1971; Souaya, 1976], но даже указание родового и видового состава фауны простейших в указанных работах позволяет сделать вывод об их близости и вероятной связи с арктическими и бореально-атлантическими сообществами.

Говоря об арктических и бореальных морях, иными словами высокоширотных бассейнах Северного полушария, мы могли бы представить себе холодно-любивые фауны, населявшие эти акватории. Однако ни состав фаунистических сообществ, ни их экологические особенности не свидетельствуют о суровом климатическом режиме. Это станет понятным, если мы обратимся к данным определения палеотемператур в акваториях рассматриваемого отрезка геологического времени.

Уже начиная с конца оксфорда, а особенно в кимеридже температурные различия акваторий Бореально-Атлантической и Арктической областей становятся все менее ощутимыми и временами почти стираются. В Восточной Гренландии, по данным Р.Боуэна [Bowen, 1962], среднегодовая температура воды составляла в кимериджское время  $19,4^{\circ}$ , в Англии –  $17,6^{\circ}$  [Юри и др., 1954], в Западной Германии –  $21^{\circ}$  [Bowen, 1962].

В начале волжского времени отмечалось дальнейшее потепление климата: среднегодовые температуры воды в раннем волжском веке составляли в Восточной Гренландии  $23,7^{\circ}$  (время *Virgatosphinctoides wheatleyensis*) и  $22,8^{\circ}$  (время *Pectinatites pectinatus*) [Bowen, 1962]. Начавшееся общее повышение температуры водных масс продолжалось и в средневолжское время – до  $25,2^{\circ}$  (время *Pavlovia pallasiooides* и *Pavlovia rotunda*) и чуть снизилось к концу средневолжского времени –  $22,4^{\circ}$  (зона *Progalbanites albani*). По-видимому, такое существенное потепление вод Восточной Гренландии было связано с наличием теплых течений, но сам по себе факт широкого распространения теплых водных масс в Арктическом бассейне не вызывает сомнений. В Русском море среднегодовая температура воды в ранневолжское время была  $20-23^{\circ}$ , в средневолжское –  $19-21^{\circ}$  и в конце волжского века –  $23-24,5^{\circ}$  [Тейс и др., 1968]. В начале неокома в Арктическом бассейне сохранились умеренно-теплые условия – среднегодовая температура воды была  $15^{\circ}$ , в то время как в Тетиическом бассейне она достигала в берриасское время  $22^{\circ}$ .

Если сравнить приведенные выше температурные данные по арктическим и бореально-атлантическим морям конца юры с теми, которые известны в современных океанах, то можно увидеть, что по температурному режиму они соответствовали Мексиканскому заливу, морям, омывающим Южную Африку, Китай у о-ва Тайвань, южной части современного Японского моря<sup>1</sup>.

Кроме того, в конце юрской и в начале меловой эпох отмечено не только заметное повышение температур морских бассейнов Бореального пояса, соответствующих по своим значениям современным субтропическим областям, но и заметное выравнивание температурных граней между морями арктических и бореально-атлантических акваторий (не более  $1,5-2^{\circ}$ , а по данным Т.С. Берлин и др. [1970] –  $4-5^{\circ}$ ), а также между последними и Тетисом (в пределах  $5-7^{\circ}$ ).

Иными словами, мы должны прийти к выводу об изотермическом режиме в конце юры, поскольку климатическая зональность в указанное время была выражена слабо по сравнению с современной зональностью и вряд ли была решающим фактором в дифференциации морских фаун. В то же время последняя проявилась достаточно отчетливо и, следовательно, причину ее нужно искать в другом.

По своему характеру моря Бореального пояса принадлежали к одному типу – эпиконтинентальных, достаточно обширных, но неглубоководных акваторий. Аккумулятивные области на протяжении рассматриваемого времени меняли свои очертания, изменялись и эрозионные равнины, но тип седimentогенеза остался устойчивым. Происходило накопление терригенных, терригенно-карбонатных, органогенно-обломочных осадков. Темпы осадконакопления в различных частях акваторий зависели от области денудации, размеров и скорости поступления, обломочного материала, но, что весьма существенно, во всех самых удаленных частях бореальных морей они были соизмеримы, хотя порой их колебания и были значительны. Сравнивая мощности отложений кимериджского

<sup>1</sup> Следует отметить, что сходные результаты по палеотемпературам получены методом изучения соотношения  $\text{Ca}/\text{Mg}$  [Сакс, Нальняева, 1966, 1968].

яруса, приведенные для Полярного Урала, Усть-Енисейской впадины и Приверхоянского прогиба [Месежников и др., 1971], мы видим, что они колеблются соответственно в пределах 100–160–180 м. В краевых частях прогибов и на склоне поднятой мощности были значительно меньше – 30–40 м, местами – до 10 м. Кимериджские отложения Русской платформы достигали небольших мощностей: от 5 до 25 м в Костромской области, где преимущественно отсутствует верхний подъярус, 5–15 м – в Днепровско-Донецкой владине, 15–30 м – в Поволжье. В Польше мощности кимериджских пород, вскрытых скважинами, значительно колеблются: от 10–15 м в северо-западной части страны до 424–450 м в южной, близ Кракова. В Англии в стратотипическом разрезе кимериджского яруса мощность осадков (в объеме, соответствующем нашей трактовке кимериджа, без низов портланда, включаемого англичанами в состав кимериджского яруса) составляет 132 м. По данным А.Ллойда [Lloyd e.a., 1973], суммарная мощность кимериджа (в нашем понимании), вскрытого бурением в Бристольском проливе, достигает 200 м.

Продолжив такой же общий обзор мощностей волжского яруса, мы увидим, что колебания их не столь велики, хотя и значительны: в стратотипической области мощность волжских осадков 25–50 м, в Центральной и Северной Польше – 7–209 м (соответственно на крайнем северо-западе и центральной части страны), в Южной Англии – 264 м. В последних двух случаях учитывается мощность только нижнего и среднего подъярусов волжского яруса, поскольку верхнему подъярусу соответствуют пресноводные и солоноватоводные отложения пурбека. В областях максимального прогибания в Западной Сибири на Приенисейском склоне мощность волжских пород достигает 265 м [Месежников и др., 1971]. Если мы сравним эти данные с теми, которые известны для отложений титона Крыма, достигающих в отдельных участках 3500 м, а в других разрезах составляющих 1500–2000 м, то разница в скорости осадконакопления бореальных и тетических акваторий не может не обратить на себя внимания. Это особенно существенно и потому, что, анализируя кимериджские и титонские отложения Тетических морей, мы видим признаки их мелководного генезиса: устричные банки, кораллы, крупнодетритусовые известняки, что, скорее всего, соответствовало зоне сублиторали. Иными словами, глубины бореальных и тетических акваторий в рассмотренных пределах не были существенно различными, так же как не было резкой разницы в температурном градиенте этих бассейнов (напомним, что разница не превышала, по данным Боузена, 7°C). В то же время в систематическом составе фаун фораминифер Бореального пояса и Тетиса наблюдаются громадные различия.

Основываясь на этих различиях и учитывая разницу состава высоких таксонов (семейства, роды), В.А. Басов [1974; Басов и др., 1972] выделил три типа фауны фораминифер: нодозаринидово-аммодисцидовый для арктических морей, нодозаринидово-эпистоминидовый для бассейнов Бореально-Атлантической области и цикламминово-лавонитидовый для тетических акваторий.

Два первых типа фауны, развитых в Бореальном поясе, имеют много общего прежде всего в родовом и видовом составе ведущего компонента – семейства Nodosaridae. Третий – тетический тип фауны крайне своеобразен. У.Гордон [Gordon, 1970] в пределах Бореального пояса не выделяет различные фауны фораминифер, а объединяет их в единый "шельфовый" тип, которому он противопоставляет тетический, развитый в тропической зоне.

Сравнительный анализ систематического состава фораминифер Сибири, Русской платформы, Польши и Англии показал, что применение принципа выделения областей по наличию эндемичных семейств и подобластей – по эндемизму родов не может быть использован на примере бентосных фораминифер. Строго говоря, мы можем выделять лишь палеозоогеографические провинции, основанные на эндемизме видов и подвидов изучаемой нами группы фауны. Однако как раз последний критерий представляется не всегда объективным, поскольку эндемизм каких-либо форм отражает подчас не столько их экзотичность, сколько недостаток наших знаний.

В то же время нет сомнения в том, что конец юры характеризовался значительной дифференциацией бентосной фауны простейших, хотя различия их состава в разных палеозоогеографических областях, подобластях и провинциях, установленных по аммонитам [Шульгина, 1974], не выходили за рамки видовых, лишь в отдельных случаях — родовых категорий. На табл. 5, где показан состав семейств и родов кимериджских и волжских фораминифер различных районов Бореального пояса, отчетливо видно, что большинство рассматриваемых таксонов является общим для двух, трех, а подчас и для всех рассмотренных провинций. Разница в составе сообществ в основном определяется количественными соотношениями отдельных групп фауны (см. рис. 28).

Руководствуясь этим и допуская некоторое отклонение от принятых принципов выделения палеобиохорий, мы, вслед за В.Н. Саксом [Сакс, Басов и др., 1971], Н.И. Шульгиной [1974] и другими, подразделяем Бореальный пояс на две области — Арктическую и Бореально-Атлантическую, в пределах которых выделяются Северо-Сибирская, Гренландско-Хатангская, Чукотско-Канадская, Восточно-Европейская (Волжская) и Западно-Европейская (Портландская) провинции.

Что касается Бореально-Тихоокеанской провинции, то в конце юры по фораминиферам, так же как и по аммонитам и другим моллюскам [Шульгина, 1974], она четко не выделяется. Е.Ф. Ивановой [1969] было предложено по фораминиферам палеозоогеографическое районирование Бореальной области, в которой она выделяла Южно-Бореальную (не имея в виду Нотальную) и Северо-Бореальную подобласти с провинциями, районами и округами в их составе.

В конце юры отчетливо выявляется биллярное развитие фауны фораминифер, представленной в Южном полушарии в Антибореальной или Нотальной (?) области сходными по составу с бореальными бентосными сообществами на Мадагаскаре, Танзании, Мозамбике, Сомали [Sigal, 1974], Египте, Северо-Западной Индии [Subbotina a.o., 1960]. Территория развития этих фаун в южном полушарии близка по расположению и размерам к Эфиопской провинции, установленной Дж. Стивенсом по белемнитам [Stevens, 1967, 1971].

На биллярное развитие фораминифер нодозарийово-эпистоминидового типа в эпиконтинентальных морях Гондваны и возможность наметить для юрского периода Нотальную область указывает В.А.Басов [1974], рассматривая основные типы юрской фауны и их распространение.

Своебразие сообществ фораминифер и степень их эндемизма в значительной мере зависели от условий их обитания. Присущие большинству бореальных эпиконтинентальных морей небольшие глубины, замедленные темпы осадконакопления, определявшиеся относительно невысокими и слаженными областями денудации, сообщение с другими участками акваторий — все это обеспечивало устойчивое развитие и широкое распространение однотипной нодозарийово-эпистоминидовой фауны.

По систематическому составу и различным количественным соотношениям отдельных родов и семейств фораминифер мы выделяем группировки, обладающие устойчивым систематическим единством состава, сохранившим свою структуру на протяжении кимериджского и волжского веков, и широким ареалом, соответствующим по размерам провинции.

Напомним, что ведущим компонентом всех бореальных позднеюрских фаун фораминифер явились нодозариды, количественно (по числу родов, видов и экземпляров) доминирующие над остальными семействами. По значению и численному преобладанию других элементов палеобиоценозов фораминифер нами выделяются следующие типы фауны фораминифер (рис. 32, вкл.).

В Восточно-Европейской провинции в кимеридже был развит нодозарийово-цератобулиминидово-литуолидовый тип фауны, сменившийся в волжское время нодозарийово-литуолидово-атаксофрагмидовым.

В Западно-Европейской провинции различалась по составу бентосной фауны восточная (территория Центральной и Северной Польши) и западная (крайний северо-запад ФРГ и Южная Англия) части. В кимериджское время в восточной

Таблица 5

Сравнительная таблица числа родов и видов фораминифер,  
развитых в кимериджское и волжское время в Бореальном поясе

Семейство	Род	Бореально-Атлантическая область				Арктическая область		Нотальная область			
		Восточно-Европейская		Западно-Европейская		Северо-Сибирская					
		Русская платформа	Центральная и Северная Польша	Южная Англия и Мидленд	Север Центральной Сибири и арктические острова	Мадагаскар					
		km	v	km	v	km	v	km	v		
	<i>Hyperammina</i>	1	1					1			
Saccamminidae	<i>Saccammina</i>	1									
	<i>Lagenammina</i>	1	1								
Reophacidae	<i>Reophax</i>					4	1		1		
	<i>Proteonina</i>					5	3				
Ammodiscidae	<i>Glomospira</i>	1									
	<i>Glomospirella</i>			1					1		
	<i>Ammodiscus</i>	1							2		
	<i>Lituotuba</i>	1									
	<i>Tolytamina</i>	1									
Lituolidae	<i>Ammobaculites</i>	2	5	3	2	9	4	3	1		
	<i>Flabellammina</i>	2	1						2		
	<i>Haplophragmoides</i>	2	1	2	1	2		2			
	<i>Ammomarginulina</i>								1		
	<i>Recurvoides</i>	1						1	1		
	<i>Frankeina</i>	2	1								
	<i>Triplasia</i>	1	1								
	<i>Haplophragmium</i>	1							1		
	<i>Evolutinella</i>		1								
	<i>Orbignyoides</i>	1	2								
	<i>Labyrinthina</i>		1								
	<i>Plectorecurvoides</i>						1				
	<i>Ammoscalaria</i>						1				
Textulariidae	<i>Spiroplectammina</i>	2				1					
	<i>Textularia</i>			1		2	2				
	<i>Bigenerina</i>	1									
	<i>Pseudobolivina</i>	1									
Ataxophragmidae	<i>Paleogandryina</i>			1							
	<i>Verneuilina</i>	1									
	<i>Verneuilioides</i>	1									
	<i>Dorothia</i>	2						1	1		
	<i>Plectina</i>	1									
	<i>Morulaeplecta</i>	1									
	<i>Gaudryinella</i>	2									
	<i>Karerella</i>	1									

Таблица 5 (продолжение)

Семейство	Род	Бореально-Атлантическая область						Арктическая область	Нотальная область		
		Восточно-Европейская		Западно-Европейская							
		Русская платформа		Центральная и Северная Польша		Южная Англия и Мидленд		Север Центральной Сибири и арктические острова			
		km	v	km	v	km	v	km	v	km	
Trochamminidae	<i>Trochammina</i>					3	2	2		2	
	<i>Egerella</i>					1	1				
Placopsisiliidae	<i>Placopsisilina</i>		1						1		
Nubeculariidae	<i>Nubecularia</i>	2	1	2		1					
	<i>Ophthalmidium</i>			2		1					
Milioidae	<i>Spiroloculina</i>					1	1				
	<i>Quinqueloculina</i>	1	1			1	1				
	<i>Sigmomorphina</i>			1				2			
	<i>Sigmoilina</i>						1				
	<i>Sigmoilinita</i>		1			1					
Nodosariidae	<i>Lenticulina</i>	9	30	13	4	13	9	6	5	9	18
	<i>Astacolus</i>	3	9	5	1	3	3	4	4	4	6
	<i>Planularia</i>	3	10	8	2	6	2	3	5	2	3
	<i>Saracenaria</i>	2	7	2	1	1	2	1	2	2	3
	<i>Marginulina</i>	2	19	3	4	1	3	3	9	2	3
	<i>Marginulinita</i>		5					1	1	1	
	<i>Marginulinopsis</i>					2		2		2	3
	<i>Citharina</i>	4	11	6	2	2	4	4	1	3	9
	<i>Citharinella</i>	10	2	1	1	1	1			1	9
	<i>Vaginulina</i>					3	3		2	2	6
	<i>Vaginulinopsis</i>	3	9				1	2	1		
	<i>Tristix</i>	2	3	2	2	3			2	4	
	<i>Bojarkaella</i>	1	2					1	1		
	<i>Dentalina</i>		3	2				1	1	2	2
	<i>Nodosaria</i>	1	6	1	1	1	3	2	4		2
	<i>Lagena</i>	1	1	1	1	1	1				
	<i>Geinitzina</i>	1	4				1	1	2		
	<i>Ichtiolaria</i>		1						1		
	<i>Lingulina</i>		1	2	1				2	3	
	<i>Neoflabellina</i>										1
	<i>Flabellinella</i>								1	1	
	<i>Frondicularia</i>								1	1	
Polymorphinidae	<i>Eoguttulina</i>	3	2	1	8	6					
	<i>Guttulina</i>	1	2					1			
	<i>Spirofrondicularia</i>		2								

Таблица 5 (окончание)

Семейство	Род	Бореально-Арктическая область				Арктичес- ская об- ласть		Ноталья область	
		Восточно- Европей- ская		Западно-Европейская		Северо- Сибир- ская			
		Русская плат- форма		Центральная и Северная Польша		Южная Ан- глия и Мид- ленд		Север Цен- тральной Сибири и арктиче- ские остро- ва	
		km	v	km	v	km	v	km	v
<i>Polymor- phidae</i>	<i>Globulina</i>		1					1	
	<i>Ramulina</i>		1					1	
	<i>Pseudonodosaria</i>	1						2	2
									3
<i>Spirillidae</i>	<i>Spirillina</i>			3		4	3		2
	<i>Trocholina</i>			1	1				1
	<i>Cornuspira</i>					2			
	<i>Conicospirillina</i>	1							
	<i>Trochospirinellina</i>				1				
	<i>Turispirillina</i>	1							
<i>Ceratobulimidae</i>	<i>Hoeglundina</i>	6	2	6		3			4
	<i>Pseudolamarckina</i>	2	3	1				2	4
	<i>Mironovella</i>	4	2			1			1
	<i>Ceratolamarckina</i>	1				1			
	<i>Ceratocancriis</i>	1							
	<i>Conorboides</i>	1	1			1			1
	<i>Ceratobulmina</i>								1

части была развита нодозарийдо-цератобулиминидово-литуолидовая фауна, в волжское - нодозарийдо-литуолидово-спириллинидовая. В западной части кимериджский век характеризовался распространением нодозарийдо-литуолидово-хормозинидового сообщества, на смену которому в волжское время пришел нодозарийдо-литуолидово-полиморфидовый тип фауны.

Для Северо-Сибирской провинции Арктической области были характерны в кимеридже нодозарийдо-цератобулиминидово-литуолидовые сообщества, которые в волжское время были вытеснены нодозарийдо-литуолидово-трохамминидовым типом фауны.

На Мадагаскаре в кимериджское время был развит нодозарийдо-цератобулиминидово-спириллинидовый тип фауны, в волжское время здесь обитали нодозарийдо-литуолидово-цератобулиминидовые сообщества фораминифер.

Чукотско-Канадская провинция Арктической области характеризовалась в кимериджское время литуолидово-атаксофрагмидово-трохамминидовым типом фауны. В волжском веке здесь получили развитие трохамминидово-литуолидово-атаксофрагмидовые сообщества фораминифер.

Из числа семейств, распространение которых неповсеместно в Бореальном поясе, следует отметить Нурегатминиды (Северо-Сибирская провинция), Saccamminidae (Восточно-Европейская и Северо-Сибирская провинция), Trochamminidae (Северо-Сибирская, Западно-Европейская провинции и Мадагаскар) (рис. 33, вкл.).

Обращает на себя внимание отсутствие или чрезвычайно малое число эндемичных родов, ареалы которых ограничены одной провинцией (см. табл. 5).

Что касается видового эндемизма, то, как отмечалось выше, к этому явлению следует подходить с большой осторожностью, поскольку виды-эндемики по мере углубления наших знаний подчас оказываются широко развитыми формами. Скорее, можно говорить об эндемичных видовых сообществах, не встречающихся в аналогичных сочетаниях за пределами какого-либо региона (причем большинство составляющих его видов имеет широкий ареал). Примером этого может служить сообщество видов, развитых в относительно глубоководной части Северо-Сибирской акватории, где присутствуют преимущественно тонкостенные агглютинирующие формы из родов *Ammodiscus*, *Trochammina*, *Recurvooides*, и эволютные представители литуолид (*Evolutinella*). Этот комплекс, как подчеркивает В.А. Басов [1974], не имеет себе подобных и, хотя ареал его достаточно широк в Северо-Сибирском бассейне, за его пределами имеются лишь отдаленно приближающиеся к нему позднеюрский палеобиоценоз Аляски и палеобиоценоз из титонских отложений Северной Болгарии. Еще более наглядным примером может служить палеобиоценоз фораминифер конца средневолжского времени, развитый в мелководных песчаных и песчано-алевритовых отложениях Поволжья. Времени *Craspedites subditus* здесь соответствовало развитие мелких, очень тонкостенных, преимущественно орнаментированных фораминифер, принадлежащих почти исключительно к семейству *Nodosariidae*. Если принять во внимание, что породы, вмещающие этот комплекс, по гранулометрическому составу принадлежат к крупно- и среднезернистым песчаным осадкам мелководной сублиторали, то такое несоответствие осадка с общим обликом секреционных, очень мелких и тонкостенных раковин в палеобиоценозе не может не обратить на себя внимание. Ареал этого сообщества не распространяется за пределы Поволжья, хотя большинство видов, присутствующих здесь и характерных для зоны *Astacolus aquilonicus* – *Marginulina imprigria* (= зоны *Craspedites subditus* по аммонитовой шкале), имеет широкое географическое развитие и встречается в Бореально-Атлантической и Арктической областях.

Приведенные примеры показывают, что условия обитания данных фораминифер накладывают отпечаток не только на систематический состав, но и на общий облик сообщества, его разнообразие, размеры раковин, характер орнаментации, состав и строение стенки, общую тенденцию морфологической формы раковины (известны палеобиоценозы, состоявшие почти исключительно из воздушных, округлых или, напротив, удлиненных и уплощенных раковин). Любопытные наблюдения о преимущественном развитии стекловатой радиально-лучистой стенки у фораминифер, имеющих внутри раковины водорослей-симбионтов, приведены у Д. Хайнса [Haynes, 1965], который считает, что структура стенки раковины имеет в данном случае чисто адаптивную природу и способствует фотосинтезу водорослей-симбионтов внутри форм с прозрачной раковиной.

Интересный опыт сравнительной палеонтологической и литолого-геохимической характеристики нижнемеловых отложений Хатангской впадины приводят в своей работе В.А. Захаров и Е.Г. Юдовский [1974]. Авторы дают сравнительный анализ систематического состава, тафономии, этиологии и экологии танатоценозов для прибрежно-мелководной и более глубоководной зон бассейна.

При выяснении условий обитания фораминифер в кимериджское и волжское время в Восточно-Европейской провинции мы опирались на данные литолого-фаунистического, минералогического и геохимического изучения пород. На этой основе, а также учитывая разработанную В.А. Захаровым и Е.Г. Юдовским характеристику палеобиоценозов, мы попытались наметить в пределах Русской платформы фаунистические группировки, приуроченные к определенным участкам рассматриваемой акватории.

## Условия обитания бентосных фораминифер кимериджского и волжского времени в Восточно-Европейской провинции

Условия обитания бентосных фораминифер отражаются в систематическом составе их палеобиоценозов, количественном соотношении составляющих компонентов, морфологических особенностях раковин, разнообразии или однородности состава сообществ, преобладании какого-либо типа размножения.

Анализируя кимериджские и волжские палеобиоценозы фораминифер, обитавших в донных осадках Восточной Европы, и отмечая перечисленные особенности их состава, мы обращаемся, в первую очередь, к изучению этих осадков и условий их формирования в процессе седиментогенеза.

Представляется существенным выделить наиболее важные факторы, определявшие эти процессы и влиявшие на формирование осадка и развивающейся в нем бентосной фауны. К числу этих факторов относятся следующие: тектонический режим, обусловивший тип геологической структуры седиментационного бассейна; степень подвижности придонных водных масс, влиявшая на гранулометрический состав осадков, кислородный режим, продуктивность водных масс и их насыщенность фитопланктоном, что в совокупности определяло трофический фактор; температурный режим бассейна, изучавшийся методом исследования изотопного состава кислорода  $^{16}/^{18}$  в рострах белемнитов и соотношения  $\text{Ca/Mg}$ , а также контролирующийся индикаторными формами фитопланктона (диатомеи, кокколитофориды) и теплолюбивыми организмами (кораллы, водорослевые биогермы); климатический режим прилегающей суши и степень удаленности области седиментации от источника сноса, что определяло состав и характер терригенной составляющей осадка и состояние органических примесей; химический состав и соленость водных масс, определявшие развитие эвриталинных или стеногалинных форм, состав и характер раковины; скорость осадконакопления, которая для эпиконтинентальных бассейнов составляла около 0,001–0,005, а для геосинклинальных акваторий 0,2–0,3 мм/год. По своим экологическим особенностям рассматриваемые юрские фораминиферы принадлежали к эпифауне бентоса, обитавшей в верхнем слое осадка или на его поверхности; иначе говоря, они находились в окислительной зоне, толщина которой варьировала незначительно в достаточно стабильных условиях эпиконтинентальных акваторий. В то же время при быстром накоплении осадка происходила активная вертикальная миграция окислительной пленки, что не могло не отразиться на составе эпифауны.

Интересные данные приводят в своей работе Д. Хадсон и Д.Ф. Палфраман [Hudson, Palframan, 1968], рассматривая экологию и сохранность оксфордской фауны Южной Англии. Эти авторы считают, что имеющиеся различия фауны двустворок смежных аммонитовых зон оксфорда определялись колебаниями темпов осадконакопления. Преобладание эпифауны в этих осадках, которое ранее связывалось с периодическими заморами бентоса в условиях сублиторалии, Д. Хадсон и Д. Палфраман объясняют сохранностью раковин – присутствуют более устойчивые к растворению кальцитовые раковины. Конечно, секреционные кальцитовые раковины фораминифер также подвергались частичному растворению. Однако здесь необходимо напомнить, что в кимериджское и волжское время рассматриваемые акватории находились в области, соответствующей современной субтропической и умеренно-теплой зонам со среднегодовыми температурами воды не ниже  $15,5^{\circ}\text{C}$ , т.е. насыщенность водных масс  $\text{CaCO}_3$  если и не была достаточной для образования хемогенного карбоната кальция, то во всяком случае не имела того дефицита растворенного в воде  $\text{CaCO}_3$ , который в условиях холодных морей приводит к полному растворению секреционных кальцитовых раковин фораминифер. Анализируя зависимость родового состава фораминифер от содержания в породах карбоната кальция, В. Белецка и О. Стык [Bielecka, Styk, 1968] отмечают увеличение в оксфордское время роли родов *Tolyrammina*, *Nodobacularia*, *Saccorhiza*, *Paalzovella*, *Pseudocystammina* в осадках с повышенным содержанием  $\text{CaCO}_3$ . В алеврито-глинисто-мергелистой и карбонатной фациях кимериджа, по данным этих исследователей, характерно

развитие многочисленных нодозарий (Lenticulina, Astacolus, Marginulina, Fronicularia, Vaginulina, Citharina) и уменьшение числа раковин Epistomina, Conorboides, Pseudocyclammina.

Следует отметить, что карбонатность осадков кимериджского и волжского времени имеет органогенную природу и мы практически не наблюдаем присутствия хемогенного карбоната в породах этого возраста. Исключение составляют отдельные периферические участки бассейна — наиболее юго-восточные районы Русской платформы (Северо-Западный Казахстан, Прикаспийская впадина). По климатическим особенностям, наложившим отпечаток на тип литогенеза, акваторию Восточно-Европейской (Волжской) провинции можно подразделить на две части: первую, охватывающую почти все Русское море, и вторую, значительно меньшую по разрезам, включающую юго-восточные окраины Русской платформы, бассейны рек Урал и Эмба в их нижнем течении и прилегающие районы Северо-Западного Казахстана. Первая область<sup>1</sup> характеризовалась развитием гумидного климата, вторая принадлежала к аридной или переходной к аридной климатической зоне.

Остановимся на особенностях осадконакопления и развития бентосной фауны в первой области. Здесь наиболее детально изучены отложения кимериджского и волжского ярусов с стратотипическом разрезе последнего в бассейне р. Волги у с. Городище.

В этом разрезе выделяются четыре фациальные пачки, охватывающие верхний кимеридж, нижний, средний и верхний подъярусы волжского яруса. Нижняя фациальная пачка, соответствующая верхнему кимериджу, характеризуется развитием глинистых мергелей [см. описание лектостратотипического разреза волжского яруса — Даин, Кузнепова, 1976]. Тонкодисперсное глинистое вещество, составляющее основную массу пород, определяет однородность ее состава. Содержание  $\text{CaCO}_3$  достигает 50%. По-видимому, этот участок бассейна в позднем кимеридже принадлежал к относительно глубоководной зоне, по классификации В.А. Захарова [Захаров, Юдовский, 1974]. Здесь характерен достаточно однородный состав фораминифер, в котором более 80% по численности экземпляров составляют раковины *Pseudolamarckina*, *Hoeglundina*, реже *Mironovella*. Видовое разнообразие этих родов невелико — здесь присутствует всего 8 видов, насчитывающие тысячи экземпляров. В отдельных участках сконцентрированы крупные раковины *Orbignyoides*. Выявляется общая морфологическая особенность большинства присутствующих здесь фораминифер — они обладают крупной, вздутой, часто субферической раковиной, удлиненные уплощенные формы немногочисленны и встречаются отдельными редкими скоплениями. Обильное развитие фауны, местами буквально переполняющей породу, указывает на благоприятные условия ее существования. По-видимому, водные массы были достаточно высокопродуктивными, вынос большого количества растительной органики в коллоидальном состоянии, стимулирующий развитие бактериофлоры, и присутствие фитопланктона обеспечивали развитие обильного бентоса.

В верхней части позднекимериджских отложений, соответствующей зоне *Virgataxiseras fallax*, возрастает роль алевритовой фракции в осадке. По-видимому, подвижность придонных вод в это время была несколько выше, осадок менее однороден по гранулометрическому составу содержание огранических примесей увеличено. Заметно изменяется и облик фауны фораминифер. Хотя цератобулиниды (*Pseudolamarckina*, *Hoeglundina*, *Mironovella*) по-прежнему численно преобладают, однако уже заметно увеличение количества нодозарий преимущественно со скульптированными раковинами — *Citharina*, *Marginulina*, *Nodosaria*, *Marginulinopsis*. Преобладают раковины менее крупные по размерам, но более разнообразные по морфологическому строению, чем в нижележащей зоне. Эта часть разреза является в фациальном отношении переходной.

<sup>1</sup> Мы употребляем термин "область" в данном случае не как палеобиогеографический, подразумевающих биохорию определенного ранга, а как термин свободного пользования.

Начало ранневолжского времени не принесло существенных перестроек в процесс осадконакопления – в зоне Novaishka klimovi по-прежнему превалируют глинисто-карбонатные породы, однако более интенсивный вынос алевритовых примесей в осадок указывает на дальнейшее увеличение подвижности придонных вод, что отразилось и на донной фауне фораминифер. Хотя в систематическом составе фауны из пограничных кимериджских и волжских отложений нет резких различий, о чем говорилось выше, но уже с самого начала волжского времени отмечается увеличение разнообразия состава фауны и в то же время некоторое сокращение численности видовых популяций. Выявляется обратная зависимость между гранулометрическим составом терригенных примесей и размерностью раковин – с увеличением крупности осадка раковины фораминифер уменьшаются по величине. Аналогичная зависимость наблюдается и в вышележащих отложениях нижнего волжского подъяруса, которые, по-видимому, формировались в более мелководной зоне бассейна с отдельными горизонтами фосфатных стяжений.

Крайне интересен рубеж нижнего и среднего волжского подъярусов. В рассматриваемых участках бассейна процессы осадконакопления не претерпели существенных изменений – продолжалось отложение тонких карбонатных илов, алевритовый материал поступал по-прежнему в незначительных количествах. Однако в фаунистических сообществах на этой границе произошли важнейшие преобразования, затронувшие в первую очередь систематический состав, а также количественные соотношения и морфологические особенности комплексов. Перестройка систематического состава сообществ проявилась в исчезновении ряда широко развитых ранее представителей цератобулиминид и возникновении множества новых видов среди нодозариид. Эти преобразования имели эволюционную, а не фациальную природу и произошли в условиях достаточно стабильного режима морского бассейна. Но местные экологические факторы определили изменение внешнего облика сообщества. Резко возрастает размер раковин (см. рис. 20, сл. 9). Бурно развивающиеся в это время нодозарииды представлены крупными, довольно толстостенными, но обычно не скульптированными раковинами, число их очень велико, секреционные формы резко доминируют над агглютинирующими. Мелкие раковины встречаются отдельными скоплениями, молодые особи присутствуют в небольшом числе (т.е. не было заморов молоди), количество экземпляров микро- и мегалосферических генераций в пределах видов пропорционально (известно, что в неблагоприятных условиях существования у фораминифер мог нарушаться цикл размножения и выпадала стадия полового воспроизведения, в связи с чем в ископаемых сообществах присутствуют иногда только раковины мегалосферических генераций).

Иными словами, вспышка видообразования, отмечаемая в начале средневолжского времени, имела эволюционную природу, но адаптация и развитие этой фауны протекала в благоприятных условиях трансгрессирующего бассейна с нормальным солевым и кислородным режимом.

Для средневолжского времени, особенно для зоны *Dorsoplanites panderi*, характерно присутствие многочисленных прослоев "горючих сланцев", сапропелитов, имеющих широкое распространение на всей территории Русской платформы, а также в Польше и Южной Англии. Характерно, что одновременно с накоплением сапропелевых илов довольно значительно увеличивается количество алевритовой примеси: до 50% терригенной составляющей осадка приходится на алевритовую фракцию. Наряду с этим здесь впервые появляется песчаная примесь (см. рис. 21, сл. 8, 9). Общая карбонатность осадка по-прежнему высокая (35–40%). Распределение фораминифер в рассматриваемой пачке переслаивания карбонатных глин и листовато-слоистых сапропелитов или битуминозных сланцев своеобразно. Максимум численного состава и разнообразия фауны приходится на прослой карбонатных глин (см. рис. 21, сл. 9) и лишь небольшое число приурочено к прослоям битуминозных сланцев. По-видимому, это связано не только с возможным растворением кальцитовых раковин в связи с активным выделением  $\text{CO}_2$ , но и с прижизненным распределением фораминифер на тех или иных участках грунта. Это подтверждается и тем, что комплекс видов, связанный с прослоями битуминозных глин, обеднен по составу, рако-

вины обладают меньшими размерами, более тонкой стенкой, почти полностью отсутствуют микросферические экземпляры.

К концу средневолжского времени (а в рассматриваемой стратотипической области к началу времени *Virgatites virgatus*) развитие трансгресии, достигшей максимума во время *Dorsoplantites panderi*, прекращается и начинается сначала постепенная, а затем все более отчетливая регрессия морского бассейна, связанная, по-видимому, с прогибаниями в северной части Русского моря и сопредельных акваторий Сибири. Этот регressiveный цикл осадков представлен в стратотипическом разрезе волжского яруса конденсированными по мощности песчано-алевритовыми породами с фосфоритовыми конгломератами, алевритами с обилием аутигенного глауконита и полимиктовыми песчаниками с известковым цементом. Состав фораминифер здесь резко меняется, так же как и общий облик их сообществ. Прежде всего исчезают крупные и многочисленные нодозарииды (*Lenticulina*, *Saracenaria*, *Marginulina*, *Citharina*, *Tristix* и др.). Раковины, встреченные в отложениях зоны *Virgatites virgatus*, единичны, имеют плохую сохранность, сильно пиритизированы. В песчаниках и алевритах зоны *Epivirgatites nikitini* в этом разрезе вообще нет фораминифер. Комплексы этого возраста изучены нами в разрезах Подмосковья, где они крайне обильны и своеобразны по составу. На завершающих стадиях волжского века в регрессирующем мелководном бассейне накапливались песчаные и алевритовые осадки, очень плохо сортированные, с многочисленными фосфатными конкрециями, косточками рыб и раковинным дотритом. В.А. Захаров [Захаров, Юдовин, 1974] подчеркивает, что для мелководной прибрежной зоны характерны ракушняковые скопления, фаунистические остатки разнообразного систематического состава. В тафономическом отношении прибрежному мелководью присущи альлютонтные танатоценозы. В рассматриваемых породах наблюдаются выделенные В.А. Захаровым признаки, но что касается сообщества фораминифер, то здесь наблюдаются иные закономерности.

В песчаных и алевритовых плохо отсортированных породах зоны *Gastropedites subditus* (общая мощность всего до 1 м) в стратотипическом разрезе обнаружен очень богатый и крайне своеобразный комплекс фораминифер, главной особенностью которого являются присутствие исключительно секреционных форм и чрезвычайно мелкие размеры раковин. В систематическом отношении все сообщество представлено одними нодозариидами с отчетливым преобладанием маргинулин. Морфологически этот комплекс тоже крайне характерен – подавляющее большинство раковин имеет удлиненно-вытянутую форму, поверхность продольно орнаментирована, стенки раковин очень тонкие, хрупкие, почти прозрачные (см. рис. 22, сл. 14). То, что осадки рассмотренного слоя формировались в условиях прибрежного мелководья, не оставляет сомнений, но особенности развитого здесь комплекса фораминифер пока не имеют достаточно аргументированного объяснения.

На примере конкретного разреза мы рассмотрели некоторые особенности видовых сообществ фораминифер в зависимости от характера донных осадков, в которых они обитали в волжское время.

Наряду с этим представляет интерес анализ некоторых данных об особенностях химизма вод рассмотренного морского бассейна. Соленость бассейна даже в регressiveйной фазе была нормальной или близкой к норме, о чем можно судить и по наличию здесь большого количества раковин аммонитов и других стеногалинных ископаемых организмов. Особенностью химизма вод этой акватории было повышенное содержание  $P_2O_5$ , значительно превышающее кларковые числа. Наличие в разрезе многочисленных горизонтов фосфатных конкреций, присутствие в минеральном составе пород аутигенного цеолита, наконец, характерный кремневый цемент в волжских породах разрезов Ветлянки и Орловки (Оренбургская область) – все это говорит о повышенном содержании в рассмотренных отложениях кремнезема. Это отмечается не повсеместно и может быть связано с гидротермальными проявлениями, приуроченными к субмеридиональным глубинным разломам земной коры. Наблюдения о признаках вулканической деятельности в этом районе имеются в работе Н.В. Ренгартен и К.И. Кузнецовой [1967]. Таким образом, стратотипическая область волжского

яруса характеризовалась развитием мелководного морского бассейна с выровненным рельефом прилегающей суши, нормальным солевым режимом и устойчивой температурой водных масс, соответствующей умеренно-теплой климатической зоне. Фораминиферы в кимериджское, ранне- и средневолжское время существовали преимущественно в условиях верхней сублиторали. В конце волжского века обширная регрессия вызвала сокращение размеров и глубин этого бассейна. Поздневолжские сообщества фораминифер развивались в условиях литорали при отчетливом влиянии прибрежной суши, являвшейся источником сноса грунтового материала.

Условия прибрежного мелководья отмечались в позднеюрское время и в других частях Русского моря. Так, верхневолжские отложения Московской синеклизы характеризовались преимущественным накоплением песчаных пород с частыми прослоями галечников, конгломератов и следами эрозионных несогласий. Бентосные фораминиферы встречаются в этих отложениях спорадически, комплексы их обеднены по систематическому составу и численности видовых популяций, чаще всего — это единичные экземпляры наиболее "выносливых" форм, таких, как *Lenticulina münsteri* (Roem.), *Marginulina ex gr. robusta* Reuss и др.

По-видимому, мелководное море существовало в кимериджское и волжское время в северо-западной части Днепровско-Донецкой впадины, где обитали сообщества фораминифер, очень близкие по составу к описанным из стратотипа волжского яруса, Московской синеклизы и Урало-Эмбенского междуречья [Пяткова, 1974а, б]. В центральной части Днепровско-Донецкой впадины, по данным Д.М. Пятковой, был развит комплекс фораминифер совершенно иного состава, включающий ряд характерных тетических форм. По мнению указанного исследователя, состав сообщества указывает на условия прибрежного мелководья регрессирующего морского бассейна, в котором это сообщество формировалось. Нам представляется, что присутствие здесь представителей рода *Charentia*, развитого в титонских отложениях Тетиса, и многих характерных тетических видов милиолид, полифорфинид и спириллинид указывает не только на более мелководные условия обитания данного сообщества, но и на связь области его развития с Крымско-Кавказским бассейном.

Север Русской платформы принадлежал в конце юрского времени к Тимано-Печорской палеозоогеографической провинции, служившей как бы промежуточным звеном между Восточно-Европейской и Северо-Сибирской провинциями. Это наложило отпечаток на состав кимериджских и волжских сообществ, их своеобразие и распространение.

В пределах Печорского бассейна С.П. Яковleva [1974, 1976а, б] выделяет два типа сообществ. Первый тип сообщества, развитый в центральной и северной частях Печорского бассейна, носит определенный отпечаток влияния фаун Восточно-Европейской и в меньшей степени Западно-Европейской провинций. Второй тип сообществ, развитый на востоке региона, включает преимущественно виды, близкие к западносибирским и арктическим.

В зависимости от фациальных условий эти комплексы несколько изменяются по составу, однако географическое распространение их выдерживается устойчиво. На востоке Печорского бассейна в конце юры море было более мелководным, здесь отлагались песчанистые глины и глинистые алевриты. Обитавшее здесь видовое сообщество включает преимущественно агглютинирующие формы (*Reophax*, *Spiroplectammina*).

В бассейне рек Ижмы и Пижмы в кимериджское и ранневолжское время происходило накопление глинистого и глинисто-алевритового материала, а в средневолжское время также и сапропелевых илов. Иными словами, условия развития этой части бассейна были близки к тем, которые существовали в Среднем Поволжье в стратотипической области волжского яруса, на севере Московской синеклизы, в Южной Англии и Польше. Сходно по составу и соотношению основных компонентов в сообществе фораминифер, в котором преобладают секреционные формы из семейств *Nodosariidae*, *Ceratobuliminidae*, *Polymorphinidae*.

В Западно-Сибирском море, охватившем огромную территорию современной Западно-Сибирской низменности, в конце юры наметилась довольно значитель-

ная дифференциация условий в отдельных частях бассейна. Локальные изменения фаунильной обстановки наложили отпечаток на видовые сообщества фораминифер, которые по батиметрическому признаку подразделяются на три групировки: сообщества, приуроченные к литорали, к верхней сублиторали и к нижней сублиторали [Дайн, 1971]. Заметный отпечаток на формирование сообществ фораминифер наложило влияние в разные моменты то холодных арктических, то более теплых атлантических водных масс, обусловивших иммиграцию арктических и западноевропейских элементов. К последним принадлежат эпистоминиды, цератобулиминиды, а также некоторые видовые группы нодозариид и полиморфинид.

Комплекс фораминифер с *Pseudolamarcina lopsiensis* характеризовал, по данным Л.Г. Даин [1971], зону сублиторали, протянувшуюся в позднекимериджское время с севера от Салехарда вдоль восточного склона Приполярного Урала, а затем в субширотном направлении до верховьев Иртыша. Условия обитания этого сообщества соответствовали нормальному солевому режиму открытого бассейна и достаточно высоким (не ниже 15°C) температурам водных масс.

Более холодноводное видовое сообщество, в котором доминировали агглютинирующие формы (комплекс со *Spirorhynchia vicinalis* и *Dorothia tortuosa*, по Л.Г. Даин), было приурочено в средневолжское время к прибрежному мелководью. Его распространение как бы оконтуривает западную береговую линию Западно-Сибирского моря, протянувшуюся в субмеридиональном направлении от Обской губы на севере до Ишима на юге. В этом комплексе присутствуют как арктические, так и восточноевропейские элементы.

На севере Сибири и арктических островах в конце юры наметилось углубление морского бассейна, вызванное обширной трансгрессией средневолжского времени. Обособились две части бассейна и связанные с ними два типа сообществ фораминифер: одно – приуроченное к мелководной части бассейна (сублиторали), другое – обитавшее в более глубоководной (до 100 м и более) и удаленной от берега части моря [Опорный разрез..., 1969]. Для первого типа сообществ, развитого в кимериджское, ранне- и средневолжское время, характерны разнообразие систематического состава, обилие форм с известковой раковиной (нодозарииды, полиморфиниды), высокая плотность видовых популяций. Для второго – резкое обеднение состава при отчетливом преобладании одного–двух видов (*Ammodiscus veteranus*, *Evolutinella volossatovi*), представленных массивным количеством особей. Однообразие бентоса, присутствие ряда стенобионтных форм среди двустворок, обеднение сообщества фораминифер указывают на углубление в поздневолжское время отдельных участков северосибирского бассейна (Хатангское море). В отдельных частях бассейна при накоплении в стабильных условиях седimentации глинистых осадков создавались неблагоприятные для развития бентоса застойные условия. В конце волжского времени наметилось некоторое обмеление бассейна и обогащение состава сообществ фораминифер вдами, получившими дальнейшее развитие в берриасе.

Акватория Западно-Европейской провинции Бореально-Атлантической области представляла собой эпиконтинентальный морской бассейн, размеры и глубины которого постепенно сокращались на протяжении кимериджского и волжского веков. К концу средневолжского времени море покинуло территорию Северной и Центральной Польши, Южную Англию и Мидленд, уступив место озерно-континентальным условиям осадконакопления. С этого времени в Польской низменности и на юге Англии в Дорсете формировались солоноватоводные осадки пурбека.

Сообщество фораминифер, обитавшее в донных осадках начиная с ранне кимериджского до середины волжского времени, существовало в условиях неглубоководного нормально-соленого открытого морского бассейна. Условия осадконакопления отличались стабильностью, в большей мере – в Южной Англии, в меньшей – в Центральной Польше.

Сообщества фораминифер по своему составу характерны для сублиторали – они включают многочисленных представителей нодозариид, полиморфинид и цератобулиминид. Лишь в отдельные моменты кимериджского времени на фоне развивающейся трансгрессии комплекс фораминифер указывает на более глубо-

ководные условия существования – преобладают агглютинирующие формы из семейств *Reophacidae*, *Lituolidae*, *Ataxophragmiidae*, *Trochamminidae*.

Существование связи Западно-Европейского бассейна с Русским морем подтверждается наличием общих видов как в составе аммонитной фауны, так и среди бентосных фораминифер. Центры формирования и расселения позднеюрских сообществ фораминифер находились и в Западной, и в Восточной Европе, однако в отдельные моменты позднеюрского времени преобладала определенная направленность в распространении трансгрессий и миграции фауны. Так, в киммериджском веке расселение фораминифер происходило преимущественно из Западной и отчасти Юго-Западной Европы в восточном и северо-восточном направлении. Это проявилось в обогащении видовых сообществ фораминифер, обитавших в Русском море, западноевропейскими элементами, которые в отдельные моменты достигали северных окраин Восточно-Европейского бассейна и Западно-Сибирского моря [Белецка, Кузнецова, 1969]. Распространяясь на юго-восток, некоторые виды достигли Днепровско-Донецкой впадины, где мы наблюдаем сообщество сложного состава, включающего как бореальные, так и тетические элементы. Другим подтверждением такой направленной миграции служит систематический состав комплексов, значительно более богатый в раннем киммеридже в Польше и Англии, чем в Восточной Европе. В позднекиммериджское время сообщества фораминифер были примерно равнозначны по своему разнообразию в Восточно-Европейской и Западно-Европейской провинциях. В ранне- и средневолжское время центр формирования этих фаун сместился, по-видимому, в Восточную Европу, о чём мы можем судить по значительно возросшему богатству и разнообразию состава видовых ассоциаций Русской платформы по сравнению с одновозрастными комплексами Западной и Центральной Европы. Кроме того, число эндемичных форм, значительно большее в киммеридже Западной Европы, примерно уравновешивается в начале волжского века, а в средне- и поздневолжское время оно уже несомненно больше в восточноевропейских сообществах. Последнее связано частично с дифференциацией палеогеографических и фациальных условий в волжских акваториях Бореально-Атлантической области и с нарушением связи между морями смежных провинций.

Сообщества фораминифер, обитавшие в конце юры в пределах Чукотско-Канадской палеозоогеографической провинции Арктической области, формировались в условиях, существенно отличающихся от условий Бореально-Атлантической области. Сведения о систематическом составе этих сообществ и распределении их в разрезе киммериджа и волжского яруса Канадского Арктического Архипелага, приведённые в работе Ф. Суая [Souaya, 1976], позволяют сделать вывод о том, что на развитие этих бентосных фаун оказывали существенное влияние холодные водные массы Арктического бассейна.

Батиметрическая характеристика области обитания этих фораминиферовых сообществ может быть восстановлена весьма приблизительно, однако несомненно, что донные осадки и бентосная фауна формировались в достаточно глубоководных условиях (50–100 м). Основными компонентами танатоценозов являются формы с агглютинирующей раковиной, представители родов *Reophax*, *Narłophragmoides*, *Ammobaculites*, *Flabellammina*, *Gaudryina*, *Verteulina*, *Trochammina*. Нодозарииды и полиморфиниды немногочисленны, относительно тепловодные элементы – цератобулиминиды и эпистминиды – отсутствуют полностью. По родовому, а частично и видовому составу позднеюрские канадские арктические комплексы фораминифер можно сопоставить с одновозрастными сообществами Западной Сибири, которые периодически также подвергались воздействию холодных арктических водных масс. Таким образом, анализ условий обитания бентосных фораминифер Бореального пояса в киммериджском и волжском веках показывает, что в это время отмечались значительная дифференциация палеогеографических и фациальных обстановок и разнообразие состава видовых сообществ фораминифер. Для большей части акваторий Бореально-Атлантической и Арктической областей были характерны незначительные глубины (соответствующие литорали и сублиторали), нормальные условия солености и химизма водных масс, характерных для открытого морского бассейна с нормальным насыщением  $\text{CaCO}_3$  и довольно высокими температурами (не ниже 15°C). Исключ-

чение составляют более глубоководные участки Арктического бассейна с пониженными придонными температурами и местными изменениями гидродинамического режима и химизма вод.

Среди разнообразных по составу фораминиферовых сообществ поздней юры можно выделить два типа: 1) сообщества, характерные для мелководного моря, состоящие преимущественно из известковых форм — нодозарид, полиморфинид, цератобулиминид и эпистоминид. Комплекс разнообразен по составу, часто богат количественно; 2) сообщества, характерные для относительно глубоководных участков бассейна. В последних преобладают формы с агглютинирующими раковиной, состав часто обеднен, но немногочисленные виды представлены массовым числом особей.

Для выявления общих закономерностей развития и миграции фораминифер в кимериджское и волжское время существенно распространение сообществ за пределами Бореального пояса.

Сообщества бентосных фораминифер, включающие бореальные и тетические элементы, известны в Сомали, Мозамбике, Танзании, Египте, Северо-Западной Индии и на Мадагаскаре. Последние наиболее обильны по своему составу и имеют значительное сходство с одновозрастными фаунистическими комплексами Англии, Польши, Русской равнины и севера Сибири, выражющееся в следующих соотношениях: в волжском ярусе Русской платформы представители сем. *Nodosariidae* составляют 74% от всего состава сообщества, на Мадагаскаре — 77%; на Русской платформе сем. *Lituolidae* не превышает 7%, на Мадагаскаре — 10%; сем. *Textulariidae* — 2% в волжских комплексах Русской платформы и 3% в одновозрастных сообществах Мадагаскара. Общее количество агглютинирующих форм не превышает на Русской платформе 17%, на Мадагаскаре — 16%. Соответственно секреционные фораминиферы в первом случае составляют 83%, во втором — 84% всего сообщества. 99 видов, присутствующих в кимериджских и волжских отложениях Мадагаскара, можно подразделить на четыре группы. Первая группа включает 27 видов, общих для Русской платформы и Мадагаскара и одинаково определяемых на данных территориях. Вторая содержит 15 видов, несомненно общих, но называемых по-разному. Третья группа объединяет 6 форм, представленных викариирующими видами, и четвертая группа состоит из видов, неизвестных в Бореальном поясе, специфичных для Мадагаскара (большинство из них впервые здесь установлено) или распространенных в титонских отложениях Тетиса. Таким образом, число общих видов в кимериджских и волжских отложениях Бореального пояса и Мадагаскара достигает 40–45%. Следует отметить, что это, в основном, виды с узким стратиграфическим диапазоном. Их биозоны в Нотальной и Бореальной областях в большинстве случаев совпадают или близки. Существенно и другое. Последовательность смены сообществ на стратиграфических рубежах, масштаб и характер преобразований сообществ для сравниваемых территорий совпадают почти полностью. В развитии мадагаскарских фораминифер четко прослеживаются те же этапы, которые установлены в эволюции бореальных фаун. Это не может быть объяснено ни конвергентным развитием, ни полифилетическим происхождением. Центры формирования и расселения бореальных позднеюрских фаун лежали в Северном полушарии, однако широкая и быстрая миграция фораминифер в конце юры обусловила появление и развитие бореальных элементов к югу от Тетического пояса. Миграция бентосных фораминифер, обладающих в ювенильной стадии высокой плавучестью, могла быть связана с субмеридиональными течениями и скорее всего происходила на значительных глубинах. Таким образом, в поздней юре наблюдается биполярное распределение бентосных фораминифер, развитие которых в Бореальном поясе и Нотальной области подчинялось единным закономерностям.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Бентосные фораминиферы могут быть успешно использованы для детальной стратиграфии и широкой корреляции юрских отложений Бореального пояса.
2. Изучение бентосных фораминифер позволило выделить зональные подразделения. Категории этих зон из-за ряда причин различны – от зон общей стратиграфической шкалы, политаксонных хроностратиграфических подразделений, установленных в стратотипах, имеющих широкое распространение, до лон и местных зон. Лоны по мере обобщения всех данных впоследствии могут перейти также в категорию зон общей стратиграфической шкалы.
3. Зоны, установленные по фораминиферам на основе эволюционных изменений последних, сопоставлены с зонами аммонитовой шкалы и, как установлено, не имеют от них принципиальных отличий. Они соизмеримы во временной протяженности (0,7–2 млн. лет) и пространственному распространению, а их границы в значительной мере совпадают.
4. В развитии фораминифер кимериджского и волжского веков выделены четыре этапа, а в них – отдельные стадии, соответствующие менее значительным эволюционным преобразованиям фауны. Рубежи этих этапов не совпадают с границами ярусов, установленных по аммонитам. Разница заключается в ранге изменяющихся таксонов, более высоком у аммонитов, чем у фораминифер.
5. Масштаб преобразований в сообществах фораминифер не зависит от ранга стратиграфических границ, установленных по аммонитам. Наиболее значительные эволюционные изменения фораминифер отмечаются не на границе юрской и меловой систем и не на границах ярусов и подъярусов верхней юры, а внутри этих стратиграфических подразделений.
6. По систематическому составу и соотношению доминирующих и сопутствующих компонентов в сообществах фораминифер выделены 11 основных фаунистических группировок (4 в кимеридже и 7 в волжское время), развившихся в пределах провинций и областей Бореального пояса в поздней юре. В большинстве фаунистических группировок основную роль играли нодозарииды. Важными по значению были также литуолиды, цератобулиминиды, грохамминиды, спириллиниды и полиморфиниды.
7. Отмечено, что в позднеюрское время происходит процесс замещения меньшего числа высокоспециализированных форм массовым количеством эврификальных элементов. Так, нодозарииды как более конкурентоспособные и эврификальные формы в средневолжское время пришли на смену более узкоспециализированным цератобулиминидам, при этом вместо исчезнувших представителей трех родов – *Mironovella*, *Hoeglundina* и *Pseudolamarcina*, – представленных 16 видами, возникло и получило широкое распространение свыше 60 новых видов нодозариид.
8. Для кимериджского и волжского веков в Бореальном поясе было характерно распространение мелководных эпиконтинентальных морских бассейнов с крайне замедленными темпами седиментации. Преимущественное распространение имели глинистые осадки.

9. Выявлены признаки сообществ, указывающие на батиметрические условия обитания их в поздней юре Бореального пояса. Выделены два основных типа сообществ, различных по своему систематическому составу: сообщество мелководья, сублиторали и сообщество более глубоководных участков бассейна. Первое пользуется преимущественным развитием, второе распространено более ограниченно.

10. На основании своеобразия фауны, развитой на Мадагаскаре, Сомали, Танзании и характеризовавшейся в конце юры смешанным бореально-тетическим (волжско-тигонским) составом бентосных фораминифер, обоснована биполярность развития фораминифер в конце юры.

## ЛИТЕРАТУРА

- Абдулаев Х.А. Палеомагнитные исследования нижнемеловых отложений юго-западных отрогов Гиссарского хребта: Автореф. канд. дис. Ташкент, 1964.
- Азель А.Я. Некоторые данные в количественных значениях видовых признаков рода *Tristix* - Вопр. микропалеонтол., 1973а, вып. 16.
- Азель А.Я. Уточнение родовой принадлежности некоторых позднеюрских *Miliolidae* (фораминиферы). - Вопр. микропалеонтол., 1973б, вып. 16.
- Атлас мезозойской фауны и спорово-пыльцевых комплексов Нижнего Поволжья и сопредельных областей / Под ред. В.Г. Камышовой-Елпатьевской. Саратов: Изд-во СГУ, 1967.
- Афанасьев Г.Д., Багдасарян Г.Н., Боровиков Л.И. и др. Геохронологическая шкала в абсолютном летоисчислении по данным лабораторий СССР на апрель 1964 г. с учетом зарубежных данных. - В кн.: Абсолютный возраст геологических формаций. М.: Наука, 1964.
- Басов В.А. О систематике и принципах разграничения маргинулии и маргинулинопсисов. - Вопр. микропалеонтол., 1964, вып. 8.
- Басов В.А. Фораминиферы *Marginulina* и *Marginulinopsis* из волжских и берриасских отложений бассейна р. Хеты. - Уч. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратигр., 1967, вып. 18.
- Басов В.А. Фораминиферы волжских и берриасских отложений севера Сибири и Арктических островов. - В кн.: Мезозойские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1968.
- Басов В.А. О некоторых особенностях географического распространения фораминифер в юрском периоде. - Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1974, вып. 80.
- Басов В.А., Булынникова С.П., Горбачик Т.Н., Кузнецова К.И. Развитие фораминифер на рубеже юры и мела. - Вопр. микропалеонтол., 1975, вып. 18.
- Басов В.А., Булынникова С.П., Кузнецова К.И., Яковлева С.П. Волжские и берриасские фораминиферы Бореального пояса. - В кн.: Международный конгресс по верхней юре и границе юры и мела: Тез. докл. Новосибирск: Наука, 1977.
- Басов В.А., Вахрамеев В.А., Крымгольц Г.Я. и др. Проблема перемещения материков в юрском и меловом периодах по палеогеографическим данным. - В кн.: Палеонтология. М.: Наука, 1972.
- Басов В.А., Захаров В.А., Иванова Е.Ф. и др. Зональное расчленение верхнеюрских и нижнемеловых отложений на м. Урдюк-Хая (г-ов Пахса Анабарский залив). - Уч. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратигр., 1970, вып. 29.
- Басов В.А., Захаров В.А., Месежников М.С., Юдовский Е.Г. К стратиграфии юрских отложений бассейна р. Ленинградской (Северный Таймыр). - В кн.: Стратиграфия и палеонтология мезозойских отложений севера Сибири. М.: Наука, 1965.
- Белецка В., Кузнецова К.И. Палеогеография и фауна фораминифер кимрийска Центральной Европы. - Вопр. микропалеонтол., 1969, вып. 12.
- Берлин Т.С., Киприкова Е.Л., Найдин Д.П. и др. Некоторые проблемы палеотемпературного анализа. - Геол. и геофиз., 1970, № 4.
- Брадучан Ю.В., Зенинберг П.Я., Ясович Г.С. Изменения и дополнения к корреляционной стратиграфической схеме юрских и меловых отложений Западно-Сибирской равнины. - Труды ЗапСибНИГИ, 1976, вып. 110.
- Булынникова А.А. Уточнения и дополнения к корреляционной стратиграфической схеме юрских и нижнемеловых отложений Западно-Сибирской равнины, принятой в 1967 г. - Труды ЗапСибНИГИ, 1976, вып. 110.
- Булынникова С.П. Фораминиферы нижнего волжского яруса из разрезов Елохской и Туруханской опорных скважин

- жин. - Труды СНИИГиМС, Сер. нефт. геол., 1962, вып. 23.
- Булынникова С.П., Булынникова А.А. Стратиграфия верхней юры и валанжи на Турухан-Елгуйского района по фораминиферам. Новосибирск: Наука, 1966.
- Булынникова С.П., Даин Л.Г., Козырева В.Ф. и др. Фораминиферы верхне-юрских отложений Западной Сибири. - Труды ВНИГРИ, 1972, вып. 317.
- Быкова Е.В. О значении ископаемых фораминифер для стратиграфии юрских отложений района Самарской Луки. - Труды ВНИГРИ, 1948, вып. 31.
- Вопросы стратиграфии верхней юры. М.: Наука, 1974.
- Герасимов П.А. Руководящие ископаемые мезозоя центральных областей Европейской части СССР. М.: Госгеотехиздат, 1955а. Вып. 1. Пластиначато-жаберные, брюхоногие, ладоногие, плеченогие моллюски юрских отложений.
- Герасимов П.А. Руководящие ископаемые мезозоя центральных областей Европейской части СССР. М.: Госгеотехиздат, 1955б. Вып. 2. Иглокожие, ракообразные, черви, мшанки и кораллы юрских отложений.
- Герасимов П.А. Кимериджские отложения Подмосковного края. - Бюл. МОИП. Отд-ние геол., 1957, 32, вып. 6.
- Герасимов П.А. Губки подмосковной юры и нижнего мела. - Материалы по геологии и полезным ископаемым Центральных районов Европейской части СССР. М., 1960а, вып. 3.
- Герасимов П.А. Новые позднеюрские аммониты Русской платформы. - В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1960б, ч. 2.
- Герасимов П.А. Верхний подъярус волжского яруса центральной части Русской платформы. М.: Наука, 1969.
- Герасимов П.А., Кузнецова К.И., Михайлов Н.П. Волжский ярус и его зональное расчленение. - В кн.: Вопросы стратиграфии верхней юры. М.: Наука, 1974.
- Герасимов П.А., Михайлов Н.П. Волжский ярус и единая стратиграфическая шкала верхнего отдела юрской системы. - Изв. АН СССР, Сер. геол., 1966, № 2.
- Герке А.А. О некоторых важных особенностях внутреннего строения фораминифер из семейства лягенид по материалам из пермских, триасовых и лейасовых отложений Советской Арктики. - Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. НИИГА, 1957, вып. 4.
- Герке А.А. О морфологических признаках двусимметричных нодозарий (фораминиферы) и содержании видовых описаний. - Уч. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратигр., 1967, вып. 19.
- Герке А.А. О некоторых вопросах систематики нодозарий и рода *Paralingula*. - Вопр. микропалеонтол., 1969, вып. 11.
- Гольберт А.В., Климова И.Г., Сакс В.Н., Турбина И.Г. Новые данные о пограничных слоях юры и мела в Западной Сибири. - Геол. и геофиз., 1972, № 5.
- Граница геологических систем. М.: Наука, 1976.
- Граница юры и мела и берриасский ярус в Бореальном поясе. Новосибирск: Наука, 1972.
- Григалис А.А., Месежников М.С., Яковлева С.П., Козлова Г.Э. Первые находки планктонных фораминифер в верхней юре бассейна р. Печоры. - ДАН СССР, 1977, 233, № 5.
- Григалис А.А., Ротките Л.М. Кимериджский ярус Прибалтики. - ДАН СССР, 1971, 198, № 4.
- Густомесов В.А. Бореальные поздне-юрские белемниты (*Cylindroteuthinae*) Русской платформы. - Труды ГИН АН СССР, 1964, вып. 107.
- Дайн Л.Г. Фораминиферы верхнеюрских и меловых отложений месторождения Джаксы-Бай Темирского района. - Труды НГРИ. Сер. А, 1934, вып. 43.
- Дайн Л.Г. Материалы к стратиграфии юрских отложений Саратовской области. - Труды ВНИГРИ. Нов. сер., вып. 31. Микрофауна нефтяных месторождений СССР, 1948, № 1.
- Дайн Л.Г. Значение фораминифер для стратиграфии восточной полосы Русской платформы. - Труды ВНИГРИ, 1961, вып. 29.
- Дайн Л.Г. К систематике некоторых фораминифер из сем. *Seratobuliminidae*. - В кн.: Материалы IV семинара по микрофауне. М.: ОНТИ ВИЭМС, 1967.
- Дайн Л.Г. Новый род *Mironovella* Dain и новые виды холтуцидин из семейства *Epistomonidae*. - Вопр. микропалеонтол., 1970, вып. 13.
- Дайн Л.Г. Распределение комплексов фораминифер в Западной Сибири. - Труды ВНИГРИ, 1971, вып. 304.
- Дайн Л.Г., Кузнецова К.И. Зональное расчленение стратотипического разреза волжского яруса по фораминиферам. - Вопр. микропалеонтол., 1971, вып. 14.
- Дайн Л.Г., Кузнецова К.И. Фораминиферы стратотипа волжского яруса. - Труды ГИН АН СССР, 1976, вып. 290.
- Друшин В.В. О границе между юрской и меловой системами. - В кн.: Тезисы докладов МГУ. Геологический факультет. Кафедра палеонтологии. М.: Издво МГУ, 1969.
- Заспелова В.С. Фораминиферы верхне-юрских и меловых отложений Западно-

- Сибирской низменности. - Труды ВНИГРИ. Нов. сер., вып. 31. Микрофауна нефтяных месторождений СССР, 1948, № 1.
- Захаров В.А. Опыт зонального расчленения бореальных верхнеюрских и нижненемеловых отложений по бухиям. - В кн.: Международный коллоквиум по верхней юре и границе юры и мела: Тез. докл. Новосибирск: Наука, 1977.
- Захаров В.А., Месежников М.С. Волжский ярус Приполярного Урала. - Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1974, вып. 96.
- Захаров В.А., Юдовский Е.Г. Условия осадконакопления и существования фауны в раннемеловом море Хатангской впадины. - Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1974, вып. 80.
- Иванова Е.Ф. Фораминиферы из отложений верхнего волжского яруса Хатангской впадины. - В кн.: Фораминиферы мезозоя и кайнозоя Западной Сибири, Таймыра и Дальнего Востока. М.: Наука, 1967.
- Иванова Е.Ф. Состав фораминифер и их развитие в волжской и берриасской вехе в Хатангской впадине и на Северном Таймыре. - Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1968, вып. 48.
- Иванова Е.Ф. Фораминиферы и палеоэко-география волжских бассейнов севера СССР: Автогр. канд. дис. Новосибирск, 1969.
- Иванова Е.Ф. Новые виды фораминифер из отложений волжского и берриасского ярусов Севера Сибири. - Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1970а, вып. 71.
- Иванова Е.Ф. Особенности фауны фораминифер волжского яруса Севера Сибири. - Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1970б, вып. 71.
- Иванова Е.Ф. Зоogeографическое районирование бассейнов Севера СССР в волжском веке по группе бентосных фораминифер. - Геол. и геофиз., 1971, № 6.
- Иванова Е.Ф. Фораминиферы волжского яруса Западной Сибири. - Информ. сб. СНИИГтиМС, 1972.
- Иванова Е.Ф. Фораминиферы волжского века бореальных бассейнов СССР. - Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1973, вып. 171.
- Ильвайский Д.М., Флоренский К.П. Верхнеюрские аммониты бассейнов рек Урала и Илека. - Материалы к познанию геологического строения СССР. М.: МОИП, 1971, вып. 1/5.
- Казанцев В.П. Материалы к познанию фауны юрских фораминифер промысла Макат Эмбенефти. - Труды НГРИ, 1934, вып. 49.
- Казанцев В.П. Материалы к познанию неокома и юры Эмбенского района. - Труды НГРИ. Сер. А, 1936, вып. 56.
- Каптаренко-Черноусова О.К. До систематики юрских лягенид. - Доп. АН УССР, 1958, № 10.
- Каптаренко-Черноусова О.К. Юрськи лягениди північно-східно частини Української РСР. - Труды Ин-та геол. наук АН УССР. Сер. стратигр., палеонтол., 1960, вып. 22.
- Касимова Н.М. Палеобиоморфические условия и характер фауны фораминифер верхнеюрского бассейна северо-восточного Азербайджана. - Уч. зап. Азерб. ун-та. Сер. геол.-геогр., 1972, № 1.
- Климова И.Г. Верхнеюрские аммониты Западно-Сибирской низменности. - Труды СНИИГтиМС, 1961, вып. 15.
- Козырева В.Ф. Стратиграфия верхней юры и валанжина Западно-Сибирской низменности по фауне фораминифер. Л.: Гостоптехиздат, 1957.
- Комиссаренко В.К., Левина В.И. К обоснованию возраста зоны *Atto-discus veteranus* пограничных слоев юры и мела в Западно-Сибирской низменности. - Труды ЗапСибНИГНИ, 1968, вып. 7.
- Комиссаренко В.К., Левина В.И., Тылкина К.Ф. Материалы к унифицированной стратиграфической схеме юры Западной Сибири. - В кн.: Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированных и корреляционных стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Тюмень, 1970.
- Комиссаренко В.К., Тылкина К.Ф. Уточнения и дополнения к унифицированной стратиграфической схеме юрских отложений Западно-Сибирской равнины, принятой в 1967 г. - Труды ЗапСибНИГНИ, 1976, вып. 110.
- Крашенинников В.А. Значение фораминифер открытых тропических бассейнов датского и палеогенового времени для разработки международной стратиграфической шкалы. - Вопр. микропалеонтол., 1964, вып. 8.
- Крашенинников В.А. Зональная стратиграфия палеогеновых отложений. - В кн.: Проблемы стратиграфии кайнозоя. М.: Недра, 1965.
- Крашенинников В.А. Стратиграфия и фораминиферы кайнозойских пелагических осадков северо-западной части Тихого океана (по материалам глубоководного бурения). - Вопр. микропалеонтол., 1971, вып. 14.
- Крашенинников В.А. Стратиграфия миоценовых отложений области Атлантического, Индийского и Тихого океанов по фораминиферам. - Труды ГИН АН СССР, 1973, вып. 233.

- Крашенинников В.А., Музылев Н.Г. Соотношение зональных шкал по планктонным фораминиферам и нанопланктону в разрезах палеогена Северного Кавказа. – Вопр. микропалеонтол., 1975, вып. 18.
- Крымгольц Г.Я. Основные этапы развития территории СССР в юрском периоде. – Magyar állami földt. int. évk., 1971, 54, N 2.
- Кузнецова К.И. Род *Planularia* и его новые виды из верхней юры Русской платформы. – Палеонтол. журн., 1960а, № 2.
- Кузнецова К.И. Таксономическое значение некоторых морфологических признаков юрских лентикулий. – Вопр. микропалеонтол., 1960б, вып. 4.
- Кузнецова К.И. О генетических связях видов группы *Lenticulina polonica* из юрских отложений Русской платформы. – Вопр. микропалеонтол., 1961а, вып. 5.
- Кузнецова К.И. Строение стенки некоторых мезозойских лягенид. – Вопр. микропалеонтол., 1961б, вып. 5.
- Кузнецова К.И. О пределах вертикального распространения видов лягенид в юрских отложениях Поволжья. – Вопр. микропалеонтол., 1962а, вып. 6.
- Кузнецова К.И. Род *Sarcostephania* и его представители из верхней юры Русской платформы. – Вопр. микропалеонтол., 1962б, вып. 6.
- Кузнецова К.И. Биометрическое изучение раковин *Marginulina robusta* Reuss основного элемента комплекса зоны *Epivirgatites nikitini* Подмосковного бассейна. – Вопр. микропалеонтол., 1963, вып. 7.
- Кузнецова К.И. К вопросу о сопоставлении позднеюрских отложений Русской платформы и Польши по фораминиферам. – Бюл. МОИП. Отд-ние геол., 1964а, 36, вып. 6.
- Кузнецова К.И. Об эволюции некоторых видов маргинулин и методах их исследования. – Вопр. микропалеонтол., 1964б, вып. 8.
- Кузнецова К.И. Бореальные позднеюрские фораминиферы и их развитие на Русской платформе. – Труды ГИН АН СССР, 1965, вып. 142.
- Кузнецова К.И. Палеогеография поздней юры Бореальной области и влияние фациально-экологических факторов на состав бентосных фораминифер. – Тезисы докладов на V всесоюзном микропалеонтологическом совещании. М., 1966а.
- Кузнецова К.И. Сопоставление волжских отложений Европейской части СССР и Центральной Польши. – Вопр. микропалеонтол., 1966б, вып. 10.
- Кузнецова К.И. Сопоставление кимериджского и портландского ярусов по фораминиферам. – Изв. АН СССР. Сер. геол., 1969, № 10.
- Кузнецова К.И. Новый род *Marginulinita* K. Kuznetsova и некоторые его новые виды из поздней юры Русской платформы. – Вопр. микропалеонтол., 1972, вып. 15.
- Кузнецова К.И. Вопросы систематики подзариид. – Бюл. МОИП. Отд-ние геол., 1974, 49, № 3.
- Кузнецова К.И. Фораминиферы волжского яруса на Мадагаскаре. – В кн.: Стратиграфия и седиментация. Геология до-камбрия. М.: Наука, 1976.
- Кузнецова К.И. О критериях детальной стратиграфии поздней юры по бентосным фораминиферам. – Вопр. микропалеонтол., 1977, вып. 19.
- Кузнецова К.И., Басов В.А. К систематике родовых таксонов подзариид. – Вопр. микропалеонтол., 1974, вып. 17.
- Кузнецова К.И., Приладных А.Т. Новые данные к стратиграфии верхнеюрских отложений северо-западной части Днепровско-Донецкой владины. – Труды Союзбургаз, 1964, вып. 4.
- Кузнецова К.И., Уманская Е.Я. Род *Citharinella* и его новые виды из кимериджа Русской платформы. – Вопр. микропалеонтол., 1970, вып. 13.
- Левина В.И., Ровнина Л.В. О палеобиогеографическом районировании запада Западной Сибири. – Труды Тюмен. индустр. ин-та, 1973, вып. 17.
- Лидер В.А. Геология Северо-Сосьвинского буроугольного бассейна. – Материалы по геологии и полезным ископаемым Урала. М., 1964, вып. 11.
- Макридин В.П., Кац Ю.И. Значение обобщающих палеонтологических исследований для стратиграфии и палеогеографии. – Палеонтол. журн., 1965, № 3.
- Макридин В.П., Кац Ю.И., Кузьмичева Е.И. Принципы, методика и значение фауны коралловых построек для зоогеографического районирования юрской и меловых морей Европы, Средней Азии и сопредельных стран. – В кн.: Исследуемые рифы и методика их изучения. Свердловск, 1968.
- Марек С., Белецка В., Штейн Я. К вопросу о палеогеографии и стратиграфии верхнего портланда и берриаса Польской низменности. – В кн.: Вопросы стратиграфии верхней юры. М.: Наука, 1974.
- Мейен С.В. Введение в теорию стратиграфии. М.: ВНИТИ, 1974, № 1749-74.
- Месежников М.С. Стратиграфия юрских отложений восточного склона Приполярного и Полярного Урала. – Труды ВНИГРИ, 1959, вып. 140.
- Месежников М.С. Об объеме нижнего волжского яруса и его сибирских эквивалентах. – В кн.: Геология и геохимия. Л.: Гостоптехиздат, 1960, сб. 3 (IX).

- Месежников М.С. Зоны региональных стратиграфических шкал. – Сов. геол., 1966, № 7.
- Месежников М.С. Зональное подразделение нижнего кимериджа Арктики. – ДАН СССР, 1968, 178, № 4.
- Месежников М.С. Зональная стратиграфия и зоогеографическое районирование морских бассейнов. – Геол. и геофиз., 1969, № 7.
- Месежников М.С. Кимериджский и волжский ярусы Севера СССР: Автореф. докт. дис. Л., 1975.
- Месежников М.С. Кимериджский ярус. Волжский ярус. – В кн.: Стратиграфия юрской системы Севера СССР. М.: Наука, 1976.
- Месежников М.С., Балабанова Т.Ф., Веренинова Т.А. и др. Палеогеография Севера СССР в юрском и меловом периодах. – Труды ВНИГРИ, 1971, вып. 304.
- Месежников М.С., Брадучак Ю.В., Гольберт А.В., Климова И.Г. Пограничные слои юры и мела на восточном склоне Приполярного Урала. Л., 1977.
- Месежников М.С., Галеркина С.Г. Материалы по стратиграфии юрских отложений Полярного Урала. – Труды ВНИГРИ, 1962, вып. 140.
- Месежников М.С., Захаров В.А., Козлова Г.Э. и др. Первые находки нижне-кимериджских отложений в Тимано-Уральской области. – ДАН СССР, 1970, 191, № 1.
- Месежников М.С., Кравец В.С., Козлова Г.Э., Яковleva C.P. О нижневолжских отложениях бассейна р. Печоры. – ДАН СССР, 1973, 211, № 6.
- Месежников М.С., Сакс В.Н., Шульгина Н.И. О влиянии средиземноморских и тихоокеанских фаун на формирование позднеюрских комплексов головоногих моллюсков Арктики. – Ann. Inst. geol. publ. Hungar., 1971, 54, N 2.
- Месежников М.С., Шульгина Н.И. Стратиграфия юрских и нижнемеловых отложений северной части Западно-Сибирской низменности. – В кн.: Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Л.: Гостоптехиздат, 1961.
- Месежников М.С., Шульгина Н.И. О принципах проведения границ между подразделениями общей стратиграфической шкалы по палеонтологическим данным. – Тезисы докладов XVIII сессии Всесоюзного палеонтологического общества (24–29 января 1972 г.). Л., 1972.
- Михайлов Н.П. Зоны подмосковного портландца. – Бюл. МОИП. Отд-ние геол., 1957, 32, вып. 5.
- Михайлов Н.П. Зональное подразделение нижнего волжского яруса и сопоставление его с бононом и портландом северо-западной Европы. – В кн.: Труды Всесоюзного совещания по уточнению унифицированных схем стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Л.: Гостоптехиздат, 1961, т. 2.
- Михайлов Н.П. Зональное расчленение нижнего волжского яруса и его аналогов. – В кн.: Стратиграфия юрской системы. Тбилиси: Изд-во АН ГССР, 1962.
- Михайлов Н.П., Густомесов В.А. Бореальные позднеюрские головоногие. – Труды ГИН АН СССР, 1964, вып. 107.
- Мятлюк Е.В. Фораминиферы верхнеюрских и нижнемеловых отложений Среднего Поволжья и Общего Сырта. – Труды НГРИ. Сер. А, 1939а, вып. 120.
- Мятлюк Е.В. Фораминиферы юрских отложений нефтяного месторождения Нордвик (Хатангский залив). – Труды НИИГА, 1939б, 126.
- Никитин С.Н. Юрские образования между Рыбинском, Мологой и Мышкиным. – Материалы для геологии России, 1881, 10.
- Никитин С.Н. Общая геологическая карта России, лист 56. – Труды Геол. ком., 1884, 1, № 2.
- Никитин С.Н. Заметка о распространении нижнего волжского яруса на севере России. – Изв. Геол. ком., 1885, № 10.
- Никитин С.Н. Следы мелового периода в Центральной России. – Труды Геол. ком., 1888, 5, № 2.
- Обоснование стратиграфических подразделений мезо-кайнозоя Украины по микрофауне. Киев: Наукова думка, 1975.
- Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р. Хеты (Хатангская владина). Л.: Наука, 1969.
- Павлов А.П. Нижневолжская юра. – Зап. СПб. минерал об-ва. Сер. 2, 1884, 19.
- Павлов А.П. Аммониты зоны Aspidoceras acanthicum восточной России. – Труды Геол. ком., 1886, 2, № 3.
- Павлов А.П. Новые данные по геологии Воробьевых гор. – Вестн. естествозн., 1890, № 7.
- Павлов А.П. О мезозойских отложениях Рязанской губернии. – Уч. зап. Моск. ун-та. Отд-ние естеств. истории, 1894, вып. 11.
- Павлов А.П. Некоторые новые данные о географическом распространении портландца и нижнего неокома. – В кн.: Дневники XI съезда русских естествоиспытателей и врачей. СПб., 1901, № 7.
- Павлов А.П. Геологический очерк окрестностей Москвы. М., 1907.
- Печерский Д.М. Палеомагнетизм и палеомагнитическая корреляция мезозойских отложений Северо-Востока СССР. –

- Труды Сев.-Вост. КНИИ, 1970, вып. 37.
- Поспелова Г.А., Анучин А.В., Ларионова Г.Я. Магнитные свойства пород. Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р. Хеты (Хатангская впадина). Л.: Наука, 1969.
- Поспелова Г.А., Сакс В.Н. Некоторые результаты палеомагнитных исследований мезозоя и кайнозоя Сибири. – Геол. и геофиз., 1968, № 2.
- Преображенская В.Н. Юра и низы нижнего мела территории ЦЧО. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1966.
- Проблемы систематики спиральных подозарий/Под ред. А.А. Герке. Вильнюс: Минтис, 1975.
- Прокопенко С.Б. Новые данные о пограничных слоях юрских и меловых отложений в Западном Прикаспии. – ДАН СССР, 1971, 200, № 4.
- Прокопенко С.Б., Шаля А.А. О возможной связи бореального и средиземноморского бассейнов в поздней юре и раннем мелу на юге Русской платформы. – ДАН СССР, 1973, 208, № 5.
- Путря Ф.С. О группе *Recinoides obscurus* из верхнеюрских и нижнемеловых отложений Западно-Сибирской низменности. – В кн.: Фораминиферы мезозоя и кайнозоя Западной Сибири, Таймыра и Дальнего Востока. М.: Наука, 1967.
- Путря Ф.С. К познанию юрских лентикулий Западной Сибири. – Палеонтол. журн., 1970, № 4.
- Путря Ф.С. Лентикулии верхнеюрских отложений Западно-Сибирской низменности. – Труды ЗапСибНИГИ, 1972, вып. 21.
- Пяткова Д.М. Про комплекс форамініфер в верхньоюрських відкладів волзького ярусу Дніпровсько-Донецької западини. – Доп. АН УРСР. Сер. Б, 1970, № 4.
- Пяткова Д.М. Нові види лентикулін (форамініфири) із відкладів волзького ярусу Дніпровсько-Донецької западини. – Доп. АН УРСР. Сер. Б, 1972, № 7.
- Пяткова Д.М. Нові види сарацинарії (форамініфири) з відкладів нижнього кімериджу Дніпровсько-Донецької западини. – Доп. АН УРСР. Сер. Б, 1973, № 1.
- Пяткова Д.М. Нові види лентикулін з нижнекімериджських отложений Дніпровско-Донецької впадини. – Палеонтол. сб. Львовск. геол. об-ва, 1974а, № 10, вып. 2.
- Пяткова Д.М. Фораминиферы кимериджского и волжского ярусов Днепровско-Донецкой впадины и их значение для стратиграфии: Автореф. канд. дис. Киев, 1974г.
- Пяткова Д.М. Юрские фораминиферы Украины. – В кн.: Обоснование стратиграфических подразделений мезо-кайнозоя Украины по микрофауне. Киев: Наукова думка, 1975.
- Ренгартен Н.В., Куценко娃 К.И. Прирокластический материал в позднеюрских осадках Русской платформы. – ДАН СССР, 173, № 7.
- Решения Всесоюзного совещания по разработке унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Л.: Гостоптехиздат, 1955.
- Решения Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Л.: Гостоптехиздат, 1962.
- Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Л.: Гостоптехиздат, 1961.
- Решения и труды межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности (г. Тюмень, 21–27 марта 1967 г.). Тюмень, 1969.
- Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Тюмень, 1970.
- Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. М.: Госгеолтехиздат, 1959.
- Решения совместного Пленума комиссий по вопросу о границе между юрской и меловой системами. М., 1969.
- Розанов А.Н. К вопросу о подразделении так называемых виргатовых слоев окрестностей Москвы. – Ежегодн. по геол. и минерал. России, 1906, 8, вып. 6–7.
- Розанов А.Н. О распространении зоны *Craspedites nodiger* в окрестностях Москвы. – Ежегодн. по геол. и минерал. России, 1909, 11, кн. 2.
- Розанов А.Н. О зонах подмосковного портландца и вероятном происхождении портландских фосфоритов под Москвой. – Материалы к познанию геологического строения Российской империи. СПб, 1913, вып. 4.
- Розанов А.Н. О зональной классификации отложений нижнего волжского яруса Симбирской губернии. – Изв. Моск. отд. Геол. ком., 1919, 1.
- Романова В.И. Стратиграфическое значение комплексов микрофауны верхнеюрских отложений восточного склона Приполярного Урала. – Труды ВСЕГЕИ. Нов. сер., 1964, 93.
- Ростовцев В.Н., Месежников М.С., Яковлева С.П. Юрские отложения южного побережья Чешской губы (Архан-

- гельская область). – Труды ВНИГРИ, 1974, вып. 350.
- Рулье К.Ф. Геологические экспедиции в окрестностях Москвы. – Моск. ведомости, 1845а, № 51.
- Рулье К.Ф. О животных Московской губернии. М., 1845б.
- Сазонов Н.Т. Юрские отложения центральных бассейнов Русской платформы. Л.: Гостоптехиздат, 1957.
- Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т. Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время. – Труды ВНИГРИ, 1967, вып. 52.
- Сакс В.Н. Палеогеография Арктики в юрском и меловом периодах. – Доклады на ежегодных чтениях памяти В.А. Обручева. М.: Изд-во АН СССР, 1961, вып. 1-5 (1956-1960).
- Сакс В.Н., Басов В.А., Захаров В.А. и др. Стратиграфия верхнеюрских и нижнемеловых отложений Хатангской впадины. – В кн.: Стратиграфия и палеонтология мезозойских отложений севера Сибири. М.: Наука, 1965.
- Сакс В.Н., Басов В.А., Дагис А.А. и др. Палеозоогеография морей Бореального пояса в юре и неокоме. – В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск: Наука, 1971.
- Сакс В.Н., Дагис А.А., Дагис А.С. Палеозоогеография Арктики в юре и неокоме. – Тезисы докладов на II международном симпозиуме по геологии Арктики. Л., 1971.
- Сакс В.Н., Месежников М.С., Шульгина Н.И. Волжский ярус и положение границы юрской и меловой систем в Арктической зоогеографической области. – В кн.: Мезозойские морские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое течение. М.: Наука, 1968а.
- Сакс В.Н., Месежников М.С., Шульгина Н.И. Волжский ярус Сибири. – Геол. и геофиз., 1968б, № 3.
- Сакс В.Н., Нальняева Т.И. Верхнеюрские и нижнемеловые белемниты Севера СССР. Л.: Наука, 1966.
- Сакс В.Н., Нальняева Т.И. Изменения состава белемнитов на границе юрского и мелового периодов в Арктической и Бореально-Атлантической зоогеографических областях. – В кн.: Мезозойские морские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1968.
- Сакс В.Н., Ронкина З.Д., Шульгина Н.И. и др., Стратиграфия юрской и меловой систем Севера СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1963.
- Сигаль Ж. Отряд фораминиферы: Пер. с фр. Л.: Гостоптехиздат, 1956.
- Соколов Б.С. Биохронология и стратиграфические границы. – В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск: Наука, 1971.
- Соколов Б.С. Периодичность (этапность) развития органического мира и биостратиграфические границы. – Геол. и геофиз., 1974а, № 1.
- Соколов Б.С. Проблема границы докембрия и кембрия. – Геол. и геофиз., 1974б, № 2.
- Соколов Д.Н. К геологии окрестностей Илецкой Защиты. Оренбург. – Изв. Оренбургск. отд. Русск. геогр. об-ва, 1902-1905, 2.
- Соколов Д.Н. Оренбургская юра. – В кн.: Геология России. М., 1921, т.3. Мезозойская группа, ч. 2. Юрская система, вып. 8.
- Стратиграфия юрской системы Севера СССР. М.: Наука, 1976.
- Тейс Р.В., Найдин Д.П., Сакс В.Н. Определения позднеюрских и раннемеловых палеотемператур по изотопному составу силорода в рострах белемнитов. – Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1968, вып. 48.
- Тодрия В.А. Микробиостратиграфии верхнеюрских эпиконтинентальных отложений Рачи и Юго-Осетии. – Сообщ. АН ГССР, 1974, 74, № 2.
- Уманская Е.Я. Фораминиферы нижнего кимериджа Костромской области. – В кн.: Сборник статей по геологии и гидрогеологии. М.: Недра, 1965, вып. 4.
- Фурсенко А.В., Гилевич Р.В. О трангрессивной изменчивости фораминифер из группы *L. kasanzevi*. – Изв. вузов. Геол. и развед., 1965, № 1.
- Фурсенко А.В., Поленова Е.Н. Фораминиферы нижнего волжского яруса Эмбенской области (район Индерского озера). – Труды ВНИГРИ. Нов. сер., 1950, вып. 49.
- Хабарова Т.Н. Фораминиферы юрских отложений Саратовской области. – Труды ВНИГРИ, 1959, вып. 137.
- Хабарова Т.Н. Фораминиферы юрских отложений Астраханской области и их стратиграфическое значение. – Труды Нижне-Волжск. науч.-исслед. ин-та геол. и геофиз., 1969, вып. 9.
- Хабарова Т.Н. К вопросу о палеоэкологии фораминифер и палеогеографии юрских и раннемеловых бассейнов некоторых районов юго-востока Русской платформы. – Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1975, вып. 333.
- Шаровская Н.В. Некоторые виды фораминифер из верхнеюрских отложений Нордвикского района. – Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. НИИГА, 1961, вып. 27.
- Шаровская Н.В. Некоторые виды аммоцидий и литуолид из мезозойских отложений Севера Центральной Сибири. –

- Уч. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратигр., 1968, вып. 14.
- Шаровская Н.В. Комплексы фораминифер из юрских и нижнемеловых отложений Усть-Енисейского и Турухан-Ермаковского районов. — Уч. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратигр., 1968, вып. 23.
- Шаровская Н.В., Басов В.А. Опорный горизонт *Naplophragmoides emeljanzevi* и многочисленных аммоидискусов и его положение в разрезе мезозойских отложений. — В кн.: Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированных и корреляционных стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Л.: Гостоптехиздат, 1961.
- Шульгина Н.И. О принципах выделения биографических категорий на примере юрских и неокомских морей Северной Сибири. — Геол. и геофиз., 1966, №2.
- Шульгина Н.И. Границы юры и мела в Бореальном поясе на основании изучения аммонитов: Автореф: докт. дис. Новосибирск, 1974.
- Шуровский Г.Е. Геологические экскурсии по губерниям Московской, Калужской и Ярославской. — Изв. Моск. ун-та, 1967а, № 11.
- Шуровский Г.Е. История геологии Московского бассейна. — Изв. об-ва любителей естествозн., 1867б, 1, вып. 2.
- Эгер Д.В. Принцип базальных маркирующих горизонтов. — В кн.: Вопросы стратиграфии верхней юры. М.: Наука, 1974.
- Юри Г., Лоуэнштам Г., Эпштейн С., Мак-Кинни К. Определение палеотемператур, в частности температур верхнего мела Англии, Дании и юго-восточных штатов США. — В кн.: Изотопы в геологии: Пер. с англ. М.: ИЛ, 1954.
- Яковлева С.П. Волжские фораминиферы Тимано-Уральской области. — Труды ВНИГРИ, 1974, вып. 349.
- Яковлева С.П. Биостратиграфия кимериджских и волжских отложений бассейна р. Печоры по фораминиферам: Автореф. канд. дис. Л., 1976а.
- Яковлева С.П. Юрские отложения острова Колгуев. — Труды ВНИГРИ, 1976б, вып. 388.
- Яковлева С.П., Кравец В.С. О распространении фораминифер в кимериджских отложениях Севера Русской платформы. — Труды ВНИГРИ, 1974, вып. 360.
- Ясманов Н.А. Юрские и палеогеновые палеотемпературы морских бассейнов Западного Закавказья. — Сообщ. АН ГССР, 1972, 68, № 3.
- Аганассиев Г.Д. Certain key data for the Palaeozoic time-scale. — Eclog. geol. liv., 1970, 63, N 1.
- Ager D.V. Jurassic stages. — Nature, 1963, 198, N 4885.
- Ager D.V. The British Mesozoic Committee. — Nature, 1964, 203, N 4949.
- Arkell W.J. The Jurassic system in Great Britain. Oxford, 1933.
- Arkell W.J. On the nature, origin and climatic significance of the coral reefs in the vicinity. Oxford. — Quart. J. Geol. Soc. London, 1935, 91, pt 1.
- Arkell W.J. Standart of the European Jurassic. — Bull. Geol. Soc. Amer., 1946, 57, N 1.
- Arkell W.J. The geology of the country around Weymouth, Swanage, Corfe and Lulworth. London, 1947.
- Arkell W.J. Jurassic geology of the world. Edinburgh; London, 1956.
- Ascoli P. Foraminiferal and ostracod biostratigraphy of the Mesozoic-Cenozoic, Scotian shelf, Atlantic Canada. — 1st Intern. Symp. Benthon. Foraminifera Continental Margins. Pt B. Paleontology and biostratigraphy. Maritime sediments. Spec. Publ. 1, 1976.
- Bang J. Jura - biostratigrafi i Nøvling nr. 1 pa grundlag af foraminiferer. — Dan. geol. unders., 1973, R. III, N 40.
- Bartenstein H. Entwicklung der Gattung *Lenticulina* (*Lenticulina*) Lamarck, 1804 mit ihren Unter-Gattungen (For.). — Senckenbergiana, 1948, 29, N 1-6.
- Bartenstein H. Die Trennung von Gattungen und Arten innerhalb der Lagenidae, ein Beitrag zur Problematischen der Foraminiferentaxonomie. — Senckenbergiana, 1950, 31, N 5-6.
- Basov V.A., Bulynnikova S.P., Kuznetsova K.I. Foraminifera from the Jurassic-cretaceous boundary beds in USSR (Boreal Real). — In: The boreal lower cretaceous. Liverpool, 1973.
- Basov V.A., Bulynnikova S.P., Gorbatchik T.N., Kuznetsova K.I. Development of Foraminifera on the Jurassic-creaceous boundary. — Mém. Bur. rech. géol. et minières, 1975, N 86.
- Bielecka W. Mikrofauna osadów górnego jurajskich w rejonie Wojszye. — Kwart. geol., 1961, 5, N 4.
- Bielecka W. Foraminifera and brackish ostracoda from the Portlandian of Polish downlands. — Acta paleontol. pol., 1975, 20, N 3.
- Bielecka W., Pozaryskii S. Stratigrafia mikropaleontologiczna górnego malmu w Polsce Środkowej. — Pr. Inst. geol., 1954, 12.
- Bielecka W., Styk O. Micropalaontologische Characteristik des Malms im westlichen und östlichen Teil des Pommerschen Parantiklinoriums. — Ber. geol. Ges., 1963a, 8, N 4.
- Bielecka W., Styk O. Stratigrafia mikropaleontologiczna jury górnego w wierceniami Kcynia I, II, IV. — Bul. Inst. geol., 1963b, N 175.

- Bielecka W., Styk O. Mikrofauna malmu południowej części synklinizy perybaltyckiej. — Kwart. geol., 1966, 10, N 2.
- Bielecka W., Styk O. Analiza zespołu mikrofauny oksfordu i kimerydu Polski niżowej w zależności od różnych facjalnych. — Kwart. geol., 1968, 12, N 2.
- Bielecka W., Sztejn J. Stratigrafia warstw przejściowych między jura a kredą na podstawie mikrofauny. — Kwart. geol., 1966, 10, N 1.
- Bowen R. Paleotemperature analyses of Jurassic Belemnoida from East Greenland. — Experientia, 1962, 18, N 10.
- Bowen R. Paleotemperature analysis methods in geochemistry and geophysics. Pt 2. Amsterdam, 1966.
- Bowen R., Fontes J. Paléotempératures indiquées par l'analyse isotopique de fossiles du Crétacé inférieur des Hautes Alpes (France). — Experientia, 1963, 19, N 5.
- Brogniart A. Tableau des Terrains qui composent l'écorce du Globe, ou Essai sur la structure de la partie connue de la Terre. Paris; Strasbourg, 1829.
- Buch L. Ueber den Jura in Deutschland. Berlin, Abh. kgl. Akad. Wiss., 1837.
- Callomon J.H. Notes on the Colluvian and Oxfordian stages. — Compt. rend. mém. Colloq. Jurassique Luxembourg. Inst. grand-ducal. Sect. Sci. natur., phys., math. Luxembourg, 1964.
- Casey R. The position of the Middle Volgian in the English Jurassic. — Proc. Geol. Soc. London, 1967, N 1640.
- Casey R. Facies, faunas and tectonics in late Jurassic early cretaceous Britian. — Geol. J., Spec. Issues, 1971, 4.
- Casey R. The ammonite succession at the Jurassic-cretaceous boundary in eastern England. — In: The boreal lower cretaceous. Liverpool, 1973.
- Chamney T.P. New species of foraminifera, cretaceous Jurassic boundary, Arctic America. — Bull. Geol. Surv. Canada, 1971, N 192.
- Chapman F. The foraminifera of the Gault of Folkestone. — J. Roy Microscop. Soc., 1894, pt 5.
- Chapman F. On some foraminifera of Tithonian age from the Stromberg limestone of Nesseldorf. — Linnean Soc. London, Zool., 1903, 28.
- Chatwin C.P. The Hampshire basin and adjoining areas. — In: British regional geology. London, Geol. Surv. and Museum, 1960.
- Cope J. The paleontology and stratigraphy of the lower part of the Upper Kimmeridge clay at Dorset. — Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.), Geol., 1967, 15.
- Cope J., Hallam A., Torrens H.S. International field Symposium on the British Jurassic. Excursion 1. Guide for Dorset and South Somerset, Keele. Keele University, 1969.
- Cushman J.A. Apertural characters in Crystallaria with description of a new species. — Contribs Cushman Lab. Foraminiferal Res., 1925, 1, N 1.
- Cushman J.A. Apertural characters in the Lagenidae. — Contribs Cushman Lab. Foraminiferal Res., Spec. Publ., 1928, 4, N 4.
- Cushman J.A. Foraminifera, their classification and economic use. 4th ed. Cambridge: Harvard Univ. Press, 1948.
- Cushman J.A., Glazewski K. Upper Jurassic foraminifera from the Nizniow limestone of Podole, Poland. — Contribs Cushman Lab. Foraminiferal Res., 1949, 25, pt 1.
- Dabrowska Z., Bielecka W. Malm okolic Poznania. — Kwart. geol., 1962, 6, N 1.
- Dam A. Ten, Reinhold Th. The genus Darbyella and its species. — Geol. en mijnbouw, 1941, 3, N 4.
- Dilley F.G. Cretaceous foraminiferal biogeography. — In: Faunal provinces in space and time. Liverpool, 1971.
- Dilley F.G. Larger foraminifera and seas through time. — Special paper in paleontology, N 12. Systematics Association Publ., 1973, 9.
- Espitalié J., Sigal J. Contributions des Foraminifères du Jurassique supérieur et du Néocomien du Bassin Majunga (Madagascar). — Ann. geol. Madagascar, 1963, 32.
- Faunal provinces in space and time. — Geol. J. Spec. Issues, 1971, N 4.
- Galloway J.J. A manual of foraminifera. Bloomington: Principia Press, 1933.
- Garbowska J. Zespoli otwornicowe najwyższo oksfordu i dolnego kimerydu Wyżyny Wieluńskiej i ich znaczenie stratigraniczne. — Acta geol. pol., 1970, 20, N 1.
- Gerasimov P.A., Kuznetsova K.I., Michailov N.P. Volgian stage and its zonal subdivision. — Mém. Bur. rech. géol. et minières, 1971, N 75.
- Gerasimov P.A., Kuznetsova K.I., Michailov N.P., Uspenskaja E.A. Correlation of the Portlandian, Tithonian and Volgian stages. — Mém. Bur. rech. géol. et minières, 1975, N 86.
- Glaessner M. Principles of micropaleontology. Melbourne: Univ. Press, 1945.
- Gordon W.A. Biogeography of Jurassic foraminifera. — Bull. Geol. Soc. America, 1970, 81.
- Groiss J. Th. Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen im Juragebiet westlich von Neuburg an der Donau. — Erlang. geol. Abh., 1963, N 48.
- Groiss J. Th. Foraminiferenfaunen aus den Neuburger Bankkalke (Mittel-titon). — Erlang. geol. Abh., 1967, N 66.
- Groiss J. Th. Beziehungen der Foraminiferenfaunen im Ober Jura Süddeutschlands zum mediterranen und "borealen" Bereich. — Magy. állami földt. intéz. evk., 1970a, 54.

- Groiss J. Th. Feinstratigraphische, ökologische und zoogeographische Untersuchungen der Foraminiferenfaunen im Oxford der Franken-Alb. — Erlang. geol. Abh., 1970b, N 81.
- Gronlund H., Hansen H.J. Scanning electron microscopy of some recent and fossil nodosariid foraminifera. — Bull. geol. Soc. Denmark, 1976, 25.
- Haynes J. Symbiosis, wall structure and habitat in foraminifera. — Contribs Cushman Foundat. Foraminiferal Res., 1965, 16, N 1.
- Hudson J.D., Palframan D.F.B. The ecology and preservation of the Oxford clay fauna at Woodham, Buckinghamshire. — Quart. J. Geol. Soc. London, 1968, 124, N 4.
- Jelitzky J.A. Jurassic and Lower cretaceous paleogeography and depositional tectonics of Porcupine plateau, adjacent areas of northern Yukon and those of MacKenzie district, Ottawa, 1975.
- Joannides N.S., Stavrinos Q.M., Downie C. Kimmeridgian microplankton from Clavell's Hard, Dorset, England. — Micropaleontology, 1976, 22, N 4.
- Kutek J. Górný kimerydż i dolny wolg pn.-zachodniego obrzenia mezozoicznego G'or Świetokrzyskich. — Acta geol. pol., 1962, 12, N 4.
- Lloyd A. Arenaceous foraminifera from the type Kimmeridgian (Upper Jurassic). — Palaeontology, 1959, 1, pt 4.
- Lloyd A. Polymorphinid, miliolid and rotaliform foraminifera from the type Kimmeridgian. — Micropaleontology, 1962, 8, N 3.
- Lloyd A., Savage R., Stride A., Donovan D. The geology of the Bristol Channel floor. — Phil. Trans. Roy. Soc. London, Mat. and Phys. Sci., 1973, 274, N 1244.
- Lutze G.F. Zur Stratigraphie und Paläontologie des Callovien und Oxfordiaen in Nordwest-Deutschland. — Geol. Jahrb., 1960, 77.
- McLaren. Presidential addressee time, life and boundaries. — J. Paleontol., 1970, 44, N 5.
- Norling E. On the genus Ichtyolaria Wedekind, 1937. — Sver. geol. unders., ser. C, 1966, N 613.
- Norling E. On liassic Nodosariid foraminifera and their wall structures. — Sver. geol. unders., ser. C, 1968, N 623, Arsb., 61, N 8.
- Norling E. Jurassic stratigraphy and foraminifera of western Scania, Southern Sweden. — Sver. geol. unders., Ser. C, 1972, N 2, Arsb., 47.
- Oppel A. Die Juraformation Englands, Frankreichs und des Südwestlichen Deutschlands. Stuttgart, 1856–1858.
- Oppel A. Die tithonische Etage. — Z. Dtsch. geol. Ges., 1865, 17.
- d'Orbigny A. Paleontologie française. Terrains jurassiques. Cephalopodes. Paris, 1842–1849.
- Pictet F.J. Etudes paléontologiques sur la faune à Terebratula diphyoides de Ber-
- rias (Ardèche). — Mélange. paléontol., 1967, 4.
- Pokorny V. Grundzuge der zoologischen. — Mikropaleontologie, 1958, 1.
- Reuss A. Beitzge zur Kenntnis der tertiären Foraminiferenfauna. — Sitzungsber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl. Abt. 1, 1861, 42.
- Reuss A. Die Foraminiferen des norddeutschen Hils Gault. — Sitzungsber. Öster. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl. Abt. 1, 1863, 47.
- Scheibnerova V. Foraminifera and their Mesozoic biogeoprovinces. — Rec. Geol. Surv. N.S.W., 1971a, 13.
- Scheibnerova V. Palaeoecology and paleogeography of the cretaceous deposits of the Great Artesian Basin (Australia). — Rec. Geol. Surv. N.S.W., 1971b, 13.
- Scheibnerova V. Foraminifera and their Mesozoic biogeoprovinces. — XXIV Intern. Geol. Congr., sect. 7, 1972.
- Schwager C. Beitrag zur Kenntnis der mikroskopischen Fauna jurassischen Schichten. — Jahresh. Vereins. vaterländ. Naturkunde Württemberg, 1865, 21.
- Sigal J. Order des Foraminifers. — In: Traité de paléontologie, vol. 1. Paris, 1952.
- Sigal J. Comments on Leg 25 Sites in relation to the cretaceous and paleogene stratigraphy in the Eastern and South-eastern Africa coast and Madagascar regional setting. — Init. Rept DSDP, vol. XXV, Washington (U.S. Govt Print. Off.), 1974.
- Sellier de Civrieux J.M., Dessauvagie T.F.J. Reclassification de quelques Nodosariidae, particulièrement du Permien au Lias. — Publ. Inst. études et rech. minières Turquie, 1965, N 124.
- Souaya F.J. Foraminifera of Sun-Gulf-Global Linckens Island Well P-46, Arctic Archipelago, Canada. — Micropaleontology, 1976, 22, N 3.
- Spath L. Additional observations on the invertebrates (chiefly ammonites) of the Jurassic and cretaceous of East Greenland. — Medd. Grönland, 1947, 132, N 3.
- Stevens G.R. Upper Jurassic fossils from Ellsworth land, West Antarctica, and notes on Upper Jurassic biogeography on the South Pacific region. — N.Z.J. Geol. and Geophys., 1967, 10, N 2.
- Stevens G.R. Relationship of isotopic temperatures and faunal realms to Jurassic-cretaceous paleogeography, particularly of the south-west Pacific. — J. Roy. Soc. N.Z., 1971, 1, N 2.
- Subbotina N., Datta A., Srivastva B. Foraminifera from the Upper Jurassic deposits of Rajasthan (Jaisalmer) and Kutch, India. — Bull. Geol. Miner. and Metallurg. Soc. India, 1960, N 23.
- Thalmann H.E. Mitteilungen über Foraminiferen III, 14 Bemerkungen zu den Gattungen *Vaginulinopsis* Silvestri, 1904, Margi-

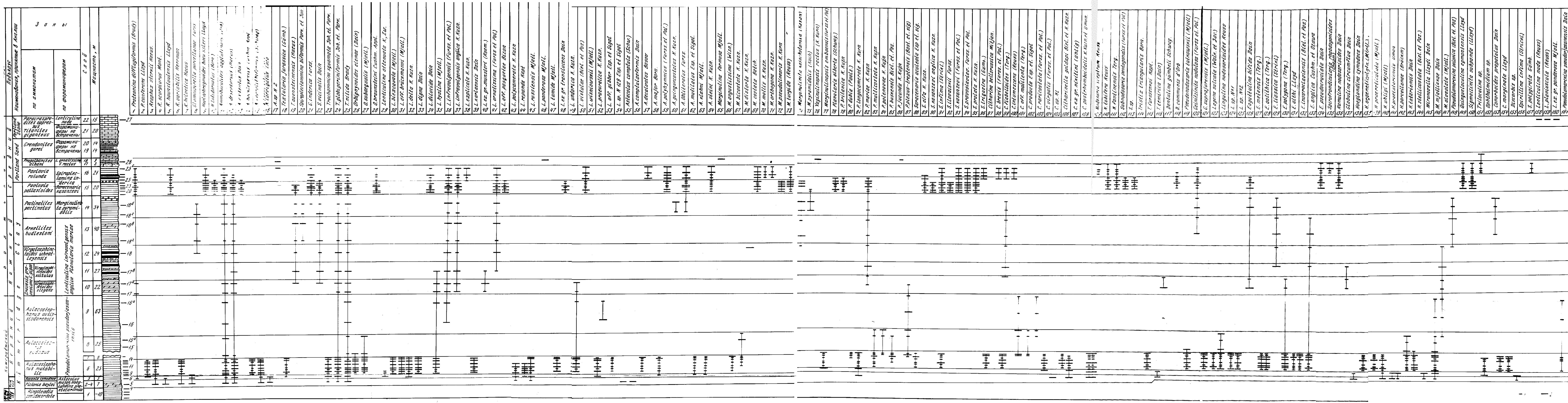
- nulinopsis* Silvestri 1904, und *Hemicristellaria* Stache, 1864. – Eclog. geol. helv., 1937, 30, N 2.
- Townson W.G. Lithostratigraphy and deposition of the type Portlandian. – J. geol. Soc. London, 1975, 131.
- Valentine J. Patterns of taxonomic and ecological structure of the shelf benthos during phanerozoic time. – Paleontology, 1969, 12, N 4.
- Van Hinte J.E. Jurassic time scale. – Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologist, 1976, 60, N 4.
- Wedekind P.R. Einführung in der Grundlagen der historischen Geologie. Bd II. Mikrobiostatigraphie die Korallen und Foraminiferenzeit. Stuttgart, 1937.
- Wick W. Über Mundungstypen bei Cristellarian der Jura, Kreide und Tertiärformation. – Zbl. Min., Geol. und Paläontol., Abt. B, 1937, N 11.
- Wiedmann J. Das Problem stratigraphischer Grenze. – Eclog. geol. helv., 1968, 61, N 2.
- Wisniowski T. Mikrofauna ilów ornatowych okolicy Krakowa. Crese 1, Otwornice górnego kelloway Grojcu. – Pamietnik, Wydz. math.-przgrodn. Akad. Umiejetn., Krakow, 1890, 17.
- Zeiss A. Berechtigung und Gliederung der Tithon-Stufe und ihre Stellung im Oberen Jura. – Compt. rend. mém. II Colloq. Jurassique. Luxembourg, 1962, Inst. grand-ducal. Sect. Sci. natur., phys., math. Luxembourg, 1967.
- Ziegler B. Das Untere Kimeridgien in Europa. – Compt. rend. mém. I Colloq. Jurassique. Luxembourg, 1962. Inst. grand-ducal. Sect. Sci. natur., phys., math. Luxembourg, 1964.
- Ziegler B. Grenzen der Biostratigraphie im Jura und Gedanken zur stratigraphischen Methodik. – Mém. Bur. rech. géol. et minières, 1971, N 75.
- Zobel B. Untersuchungen an den Wand und Mundungsstrukturen von *Lenticulina* Lamarck (Foram.). – Neues Jahrb. Geol. und Palaeontol. Abh., 1966, 125, N 1–3.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ . . . . .	3
Глава первая	
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ КИМЕРИДЖСКИХ И ВОЛЖСКИХ ФОРАМИНИФЕР БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА . . . . .	5
Глава вторая	
МЕТОДЫ ЗОНАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИИ ПОЗДНЕЙ ЮРЫ ПО БЕНТОСНЫМ ФОРАМИНИФЕРАМ . . . . .	20
Глава третья	
СТРАТИГРАФИЯ КИМЕРИДЖСКИХ И ВОЛЖСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА ПО ФОРАМИНИФЕРАМ . . . . .	31
Англия . . . . .	35
Польша . . . . .	47
Русская равнина . . . . .	50
Тимано-Уральская область . . . . .	58
Прибалтика . . . . .	62
Днепровско-Донецкая впадина . . . . .	64
Западная Сибирь . . . . .	66
Север Сибири и арктические острова . . . . .	70
Канадский Арктический Архипелаг . . . . .	74
Глава четвертая	
РАЗВИТИЕ ФОРАМИНИФЕР И ЗОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ КИМЕРИДЖСКИХ И ВОЛЖСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ . . . . .	78
Глава пятая	
ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ КИМЕРИДЖСКОГО И ВОЛЖСКОГО ВЕКОВ И УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ БЕНТОСНЫХ ФОРАМИНИФЕР БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА	95
ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . . . .	112
ЛИТЕРАТУРА . . . . .	114

## CONTENTS

INTRODUCTION . . . . .	3
Chapter one	
REFERENCE DIRECTIONS OF STUDIES AND THE STATE OF KNOWLEDGE OF KIMMERIDGIAN AND VOLGIAN FORAMINIFERS OF THE BOREAL BELT . . . . .	5
Chapter two	
METHODS OF ZONAL STRATIGRAPHY OF THE LATE JURASSIC BY MEANS OF BENTHONIC FORAMINIFERS . . . . .	20
Chapter three	
STRATIGRAPHY OF KIMMERIDGIAN AND VOLGIAN DEPOSITS OF THE BOREAL BELT ON THE BASIS OF FORAMINIFERS . . . . .	31
England . . . . .	35
Poland . . . . .	47
Russian plain . . . . .	50
Timan-Uralian region . . . . .	58
Baltic region . . . . .	62
Dnieper-Donets basin . . . . .	64
Western Siberia . . . . .	66
North of Siberia and the arctic islands . . . . .	70
Canadian Arctic Archipelago . . . . .	74
Chapter four	
EVOLUTION OF FORAMINIFERS AND ZONAL STRATIGRAPHY OF KIMMERID- GIAN AND VOLGIAN DEPOSITS . . . . .	78
Chapter five	
PALEOBIOGEOGRAPHY OF THE KIMMERIDGIAN AND VOLGIAN AGES UNDER CONDITIONS OF BENTHONIC FORAMINIFERS LOCALITIES OF THE BOREAL BELT . . . . .	95
CONCLUSION . . . . .	112
BIBLIOGRAPHY . . . . .	114



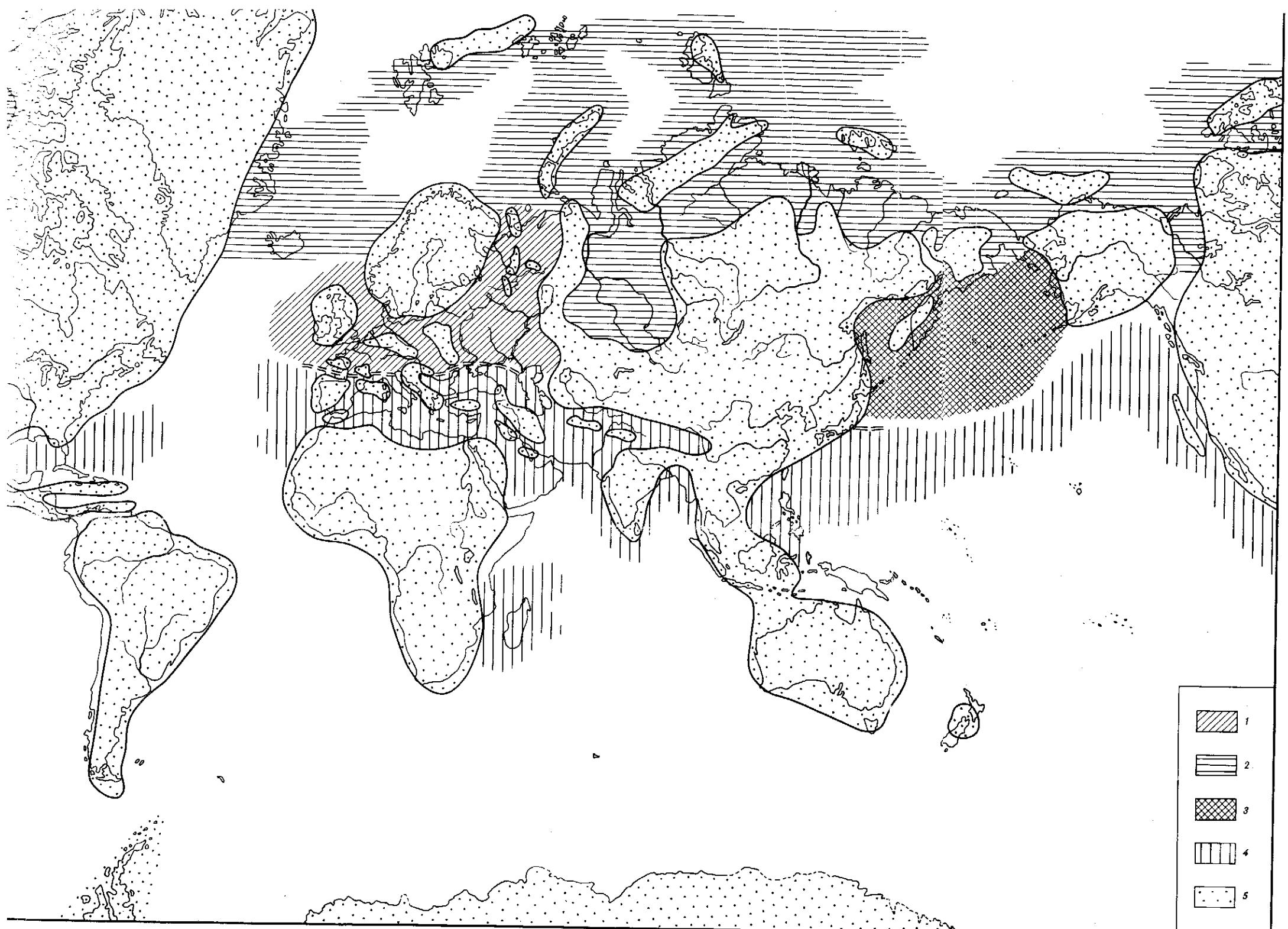


Рис. 30. Палеогеографическая схема волжского века  
Области: 1 - Бореально-Атлантическая, 2 - Арктическая, 3 - Бореально-Бирюзовская; 4 - Тетический пояс; 5 - предполагаемое распространение суши

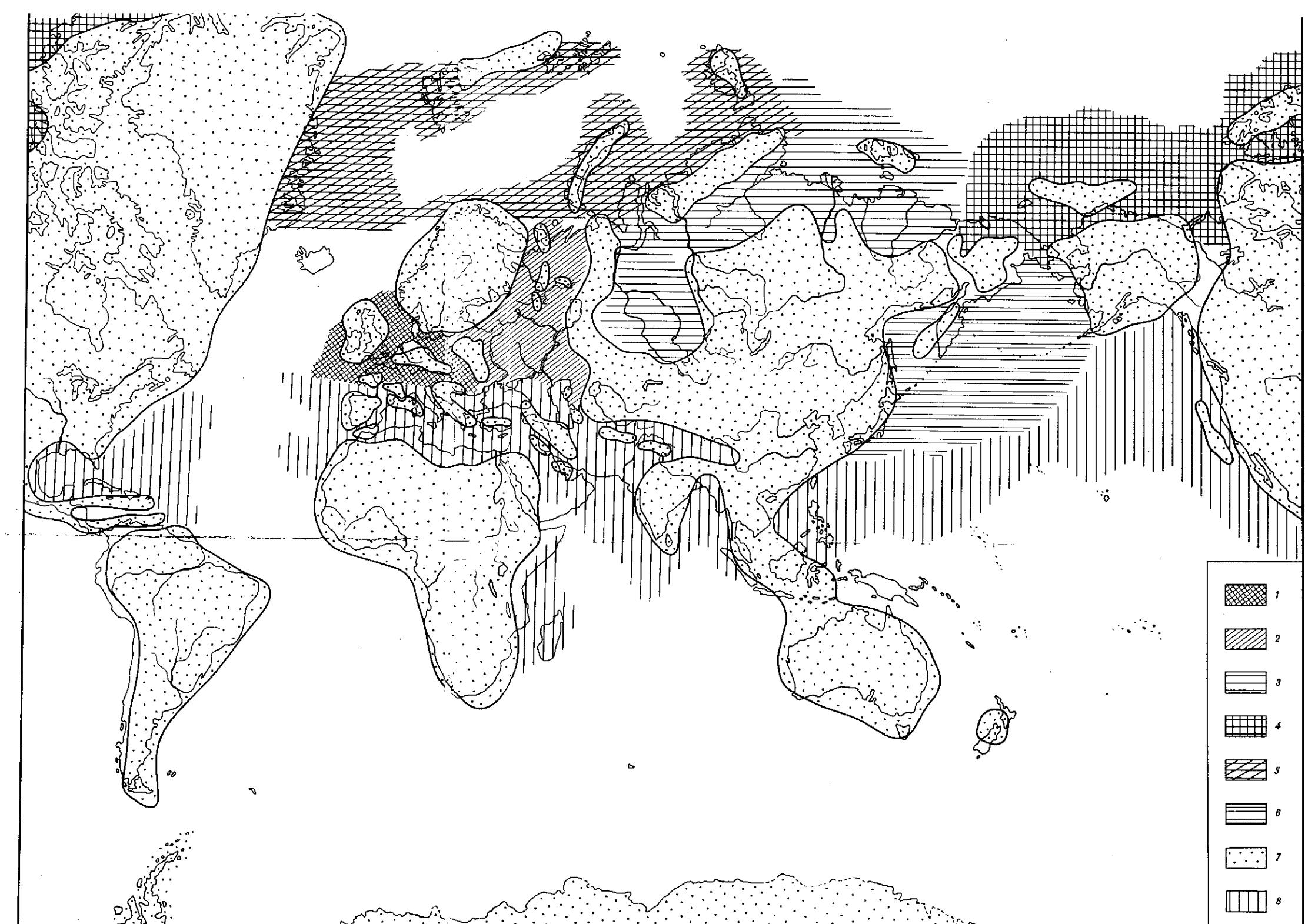


Рис. 31. Палеогеографическая схема волжского века  
Провинции: 1 - Западно-Европейская (Портландская), 2 - Восточно-Европейская (Волжская), 3 - Северо-Сибирская, 4 - Чукотско-Канадская, 5 - Гренландско-Хатангская; 6 - Бореально-Тихоокеанская область; 7 - Тетический пояс; 8 - предполагаемое распространение суши



Рис. 32. Палеогеографическая схема волжского века  
Группы фауны (типы фауны) фораминифер: 1 - калларийско-цератобулиминидово-литуолидовый; 2 - нодосариидово-литуолидово-спироплинидовый; 3 - калларийско-цератобулиминидово-спироплинидово-спироплинидовый; 4 - калларийско-атакоморфийско-трохамминидовый

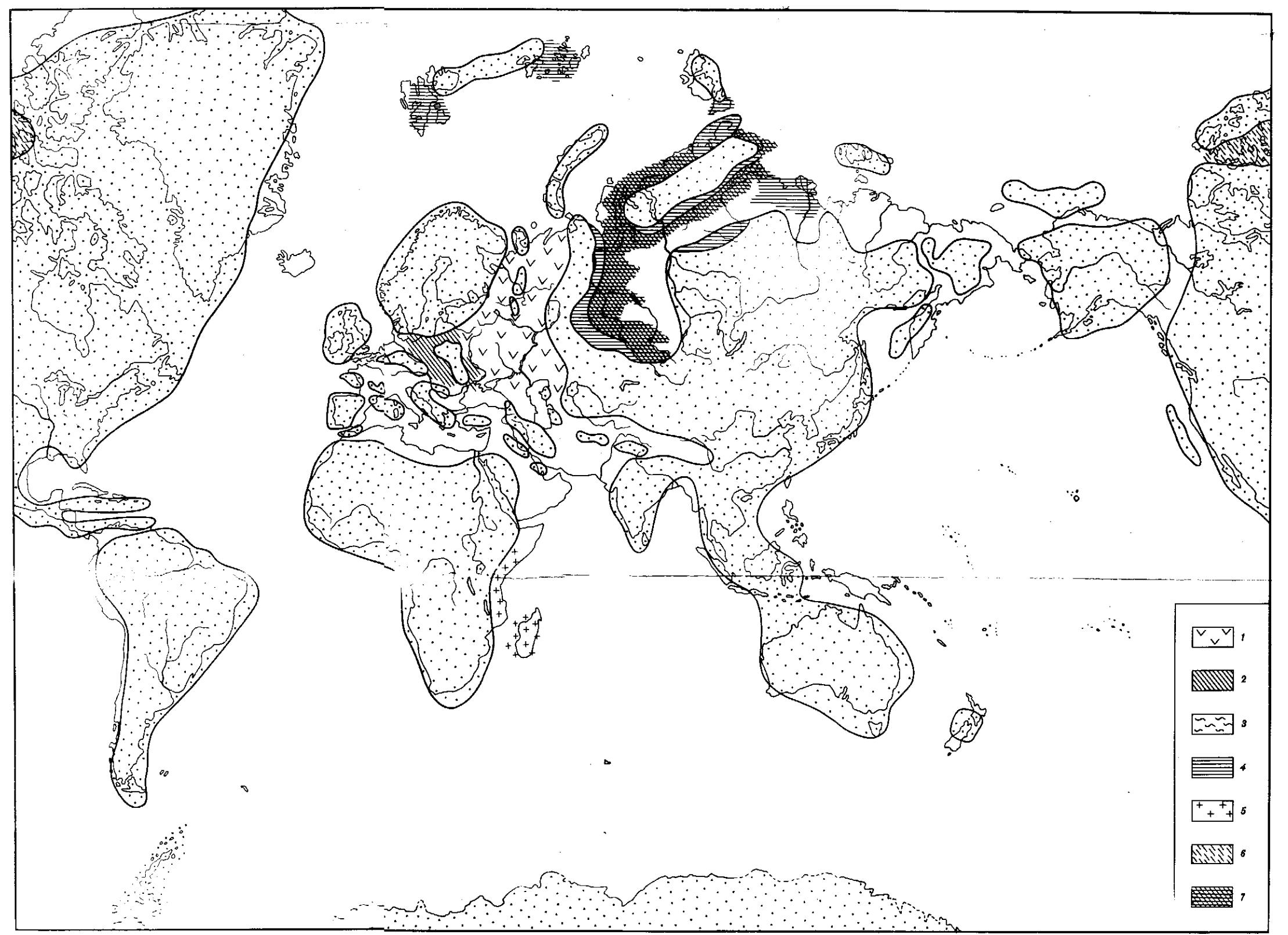


Рис. 33. Палеогеографическая схема волжского века  
Группы фауны (типы фауны) фораминифер: 1 - калларийско-цератобулиминидово-литуолидовый; 2 - нодосариидово-литуолидово-спироплинидовый; 3 - калларийско-цератобулиминидово-спироплинидово-спироплинидовый; 4 - калларийско-атакоморфийско-трохамминидовый