

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

# ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

6



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР  
МОСКВА 1962

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р  
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

# ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

6

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР  
МОСКВА 1962

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

*академик А. Л. Янин*

Ответственный редактор

*доктор геолого-минералогических наук*

*Д. М. Раузер-Черноусова*

Д. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА и Е. А. РЕЙТЛИНГЕР<sup>1</sup>

(Геологический институт Академии наук СССР)

## О ФОРМООБРАЗОВАНИИ ФОРАМИНИФЕР

## ВВЕДЕНИЕ

За последние 13 лет совершенно отчетливо наметилось новое направление в изучении фораминифер, основная проблема которого — исследование изменчивости и формообразования этих организмов. Острый интерес к этой проблеме вызван неудовлетворительным состоянием систематики фораминифер, особенно в области таксономической оценки морфологических признаков, что стало отрицательно сказываться на практическом использовании этих ископаемых. Следуя Гелловею (Galloway, 1928), можно считать, что стратиграфический период в изучении фораминифер, начинающийся, по Гелловею, с 1917 г., сменяется с 1948 г. новым периодом, для которого наиболее характерно изучение формообразования этой группы. С этого года в печати всех стран в большом количестве появляются статьи и монографии, посвященные изменчивости фораминифер, их экологии, связи формообразования с внешней средой и в которых рассматриваются факторы эволюции и т. п.

Любопытно, что в некотором отношении этот период в изучении формообразования сходен с периодом английской зоологической школы, выделенным Гелловеем в середине XIX в. Это сходство проявляется в большем внимании исследователей к внутреннему строению раковин и изменчивости фораминифер. Однако методы и задачи исследования этих двух периодов очень различны. Так, Вильямсон, наиболее яркий представитель английской зоологической школы, считал, что изменчивость фораминифер настолько велика, что границы даже видов и тем более крупных таксономических единиц не могут быть установлены. В то время работы имели в основном описательный характер, были морфографические. В настоящее время вид фораминифер считается большинством реально существующей категорией и основным звеном систематики, которая перестраивается на существенно иных основах. Теперь микропалеонтологи интересуются прежде всего тем, как и когда происходит формообразование, какие факторы вызывают морфогенез. Работы последних 10—13 лет в основном морфогенетические.

<sup>1</sup> Введение, разделы «Формообразование и факторы эволюции» и «Формообразование и таксономия» написаны Д. М. Раузер-Черноусовой, разделы «Формообразование и внешняя среда» и «Периодичность и этапность формообразования» — Е. А. Рейтлингер.



Пути изучения формообразования фораминифер в наше время очень различны. Но все же казалось целесообразным и актуальным сделать попытку краткого обзора основных направлений исследований по проблеме формообразования фораминифер за последние 10—12 лет. Наш обзор литературы по этой проблеме не может дать исчерпывающего освещения всех достигнутых в этой области результатов и не претендует на изложение новых вопросов проблемы. Мы совершенно не будем касаться полиморфизма раковин фораминифер, обусловленного чередованием поколений. Мы остановимся в основном на влиянии внешней среды на формообразование, на вопросах таксономии и на этапности в развитии фораминифер.

### ФОРМООБРАЗОВАНИЕ И ВНЕШНЯЯ СРЕДА

Большое влияние внешней среды на процесс формообразования фораминифер доказывается многочисленными экологическими и палеоэкологическими исследованиями. В основном эти исследования идут по трем направлениям: первое — изучение избирательной способности фораминифер к определенным условиям среды; второе — выявление функционального значения формообразования и третье — исследование темпов, амплитуды и направлений формообразования отдельных видов и сообществ.

Наибольшее число исследований выявляет избирательную способность различных видов, реже родов и семейств фораминифер к определенным условиям внешней среды, что выражается в одновременном развитии различных сообществ фораминифер. Последние обычно показывают четкую зональную смену в пространстве и времени в зависимости от изменений условий обитания (Быкова, 1953; Саидова, 1957, 1959; Щедрина, 1948, 1950, 1956; Norton, 1930; Natland, 1933; Bandy, 1955 и многие другие). При оценке влияния основного фактора на распределение фораминифер в морских бассейнах мнения некоторых исследователей расходятся. Одни авторы считают основным распределяющим фактором глубину, другие (Parker, 1960; Bandy, 1953; Berry, 1913; Phleger, 1951) — температурный режим, третьи (Post, 1951; Said, 1951; Parker, 1956) — соленость и т. д. Но в настоящее время большинство ученых (Щедрина, 1956; Myers, 1957; Zalesny, 1959; Саидова, 1958, 1959, и др.) склоняется к тому, что обычно только сумма факторов, определяющих данные условия обитания, контролирует распределение фораминифер в пространстве. Причем работами последних лет выявляется, что, кроме наиболее часто учитываемых факторов, таких, как глубина, температура, соленость, газовый режим, течения, характер грунта, необходимо учитывать также пищевой режим (Zalesny, 1959; Boltovskoy, 1954б, в, и др.), процентное содержание редких элементов, важных для органической жизни (Boltovskoy, 1956), и изменение плотности воды (Hendrix, 1958).

Следует отметить, что большинство опубликованных работ экологического направления не содержит попыток к широкому обобщению изученного материала. По существу первой работой, обобщающей имеющиеся данные, основанные на большом фактическом материале, происходящем из весьма разнообразных экологических обстановок, является работа З. Г. Щедриной (1956). Ею прослежены особенности развития фораминифер в различных условиях от поверхности моря до глубины 9000 м в морях Арктического бассейна, в дальневосточных морях и северо-западной части Тихого океана. З. Г. Щедриной четко показано, что распределение видового состава фораминифер определяется суммой различных факторов обитания, но из них ведущим чаще всего является глубина, функционально с которой обычно изменяются и многие другие факторы. Для мелководных условий важное значение имеют также колебания температуры и солености, дающие в этих условиях наиболее

резкие отклонения. З. Г. Щедрина установила, что большинство видов, и, как правило, подвиды и формы приурочены к более или менее постоянным условиям обитания, в то время как большинство семейств и родов встречается в самых разнообразных условиях. Зависимость видового состава сообществ фораминифер от условий обитания хорошо сказывается в распределении их по глубинам, причем комплексы видов глубоководных зон разных морей обычно сходны, как развивающиеся примерно в однообразных условиях среды, а комплексы видов мелководных зон относительно различны, что определяется более разнообразными условиями обитания (в пределах материковой отмели). В зависимости от условий обитания, взяв за основу глубину распределения, З. Г. Щедрина выделяет от 6 до 7 различных видовых комплексов, строго приуроченных к определенным условиям обитания. Работа З. Г. Щедриной наглядно показывает, что направляющим фактором в распределении видов, а отсюда и в процессе видообразования, является среда обитания. Выводы З. Г. Щедриной хорошо дополняются исследованиями Х. М. Саидовой (1957, 1958, 1959).

В 1957 г. Майрс (Myers, 1957) обобщил большой накопившийся материал по экологии современных фораминифер (за исключением советской литературы). Одновременно он приводит кратко аннотированную библиографию наиболее интересных с его точки зрения работ по экологии. Майрс приходит к заключению, что обычно на распределение фораминифер влияет ряд факторов, из которых наибольшее значение имеет фактор с наиболее резкими пределами колебания, скачками в данной области. Например, колебания солености, кислородного режима в полузамкнутых и замкнутых бассейнах могут иметь наибольшее значение, тогда как в открытых морях большую роль играет температура и глубина. Его выводы подтверждают отчасти ранее высказанные предположения Р. Саида (Said, 1951) и полностью результаты исследований З. Г. Щедриной (1956).

Майрс, так же как и З. Г. Щедрина, подчеркивает, что при установлении основных влияющих факторов нельзя подходить формально, а надо учитывать историю и характер бассейна.

Значительно в меньшем числе исследований рассматривается влияние условий среды обитания непосредственно на процесс формирования, т. е. показывается реакция организма на воздействующую среду, объясняется появление новых морфологических признаков. Очень показательны в этом отношении исследования по изменению формы раковины и ее пропорций и скульптуры в зависимости от экологических факторов: температуры, глубины, подвижности и плотности водных масс, характера субстрата и скорости накопления осадка, а также при различных режимах питания. Особенно интересны эти данные по современным фораминиферам, так как могут быть связаны с большим количеством экологических факторов, не всегда ясных при изучении палеоценоза.

Х. М. Саидова (1953) указывает на изменение формы раковин фораминифер в зависимости от условий среды, отмечая, что в стабильных условиях осадения мелкоалевритовых илов у увигерин развиваются особи с высокими сильно выпуклыми камерами, грубошиповатые, при изменении характера осадка на глинистые илы, с вулканическим пеплом, в подвижной среде у увигерин камеры становятся низкими слабо выпуклыми, шипы тонкими. У глобибулимина с увеличением глубины, температуры и солености раковины меняют свои контуры от круглых до овальных. С увеличением глубины, по данным Х. М. Саидовой и Грина (Green, 1960), у ряда форм увеличивается шиповатость.

Интересная работа З. Г. Щедриной (1952) показывает зависимость формы раковины *Rhabdammina abyssorum* от характера биотопов. В связи с различным сочетанием экологических условий могут образоваться

мало- и многолучевые, более тонко- или грубозернистые раковины. Хендрикс (Hendrix, 1958) показывает изменения форм раковины и скульптуры в зависимости от изменения плотности водной среды: так в менее плотных водах образуются раковины более округлого контура с шипами. С увеличением температуры увеличивается высота камер, по данным Хофкера (Hofker, 1959).

Форма раковины может зависеть и от скорости осадконакопления. По данным Хендрикса (Hendrix, 1958), в некоторых грубозернистых породах, возникновение которых, по-видимому, связано с большой скоростью осадконакопления, наблюдаются относительно более килеватые, угловатые, менее вздутые, т. е. приспособленные к перемещению в засыпающем их иле, раковины. Образование плоских, килеватых и удлиненных раковин в условиях быстрого осадконакопления отмечается и нами на примере терригенных толщ нижнего и среднего карбона. Это подтверждает и опыт Майрса (Myers, 1943), который изучал способность у фораминифер с различной формой раковины противостоять засыпанию грунта (килеватые раковины эльфидиумов легче прокапываются через засыпающий их слой донных осадков). Развертывание спиральных раковин пенероплид, наблюдаемое В. Я. Дидковским (1959), объясняется влиянием спокойных и более глубоководных условий. Связь формы раковин фораминифер с характером грунта освещается и в работах В. А. Крашенинникова (1960а, б).

Большую приспособительную способность имеют состав и структура стенки фораминифер. Так, согласно данным Хендрикса (Hendrix, 1958) и З. Г. Щедриной (1956), толщина стенки раковин возрастает вместе с увеличением размера зерен грунта, а также с увеличением содержания  $\text{CaCO}_3$  (Selbold E. und Selbold J., 1959). Характер стенки и ее минеральный состав часто тесно связаны с температурой, соленостью, характером субстрата (по Щедриной, Крашенинникову, Саидовой и др.).

Очень четко по работам Болтовского (Boltovskoy, 1954а, в), Майрса (Myers, 1943) и Лаликера (Lalicker, 1948) можно проследить значение влияния голодания на строение раковин. Фактор влияния режима питания обычно мало учитывается микропалеозкологами, потому он особенно интересен. Согласно данным выше указанных авторов, при голодании развиваются мелкие, гладкие или со слабой скульптурой раковины, асимметричные, более округлых контуров, с более низкой и широкой устьевой поверхностью.

Влияние среды обитания отражается и на темпах формообразования. Так, по данным Эмилиани (Emiliani, 1950), В. П. Василенко и Е. В. Мятлюк (1947) и А. К. Богдановича (1947), меньшая изменчивость наблюдается у форм, находящихся в более благоприятных условиях, а отклонения от оптимума повышают изменчивость. По данным Найкеля (Nicol, 1944), скорость формообразования повышается с повышением температуры, что доказывается также разнообразием форм тропических областей. По наблюдениям Д. М. Раузер-Черноусовой (1953), Е. А. Рейтлингер (1950), И. А. Луняк (1953), Е. Н. Семихатовой (1954), разнообразие биотопов способствует увеличению скорости формообразования (усиление видообразования в начале трансгрессивных фаз), а нивелированные условия (регрессивные фазы), наоборот тормозят этот процесс.

По данным В. А. Крашенинникова (1960а, б), наибольшей изменчивости подвержены эврифациальные формы в связи с адаптацией к условиям широкого диапазона. Эти данные несколько противоречат выводам М. Я. Серовой (1955), установившей, что виды с широким горизонтальным и вертикальным распространением отличаются постоянством видовых признаков.

В некоторых случаях хорошо прослеживается и определенная направленность в общем ходе одновременно развивающихся пазных групп фораминифер.

минифер, являющаяся результатом влияния, одинаковых условий обитания: так, например, в работах О. А. Липиной (1960) и Е. А. Рейтлингер (1958, 1961) отмечается одновременное появление параллельных признаков (выпуклых камер, однотипных дополнительных отложений, развертывания спирали и ситовидных устьев) в семействах турнейеллид и эндотирид. Г. Д. Киреева (1958), В. Г. Морозова (1958) также указывают на одинаковую направленность изменчивости морфологических признаков у разных групп фораминифер под влиянием одинаковых условий обитания.

Из тех немногочисленных примеров, которые мы привели, все же ясно выступает адаптивный характер многих морфологических признаков фораминифер, хотя и не всегда еще ясна связь адаптации с факторами эволюции. Из перечисленных выше путей экологических исследований особенно интересны те направления, которые позволяют постепенно перейти к решению функционального значения морфологических признаков наследственности адаптаций, выявить темпы и амплитуды изменчивости. Освещение этих вопросов даст прочную основу для современной таксономии. Для дальнейшего изучения процессов формообразования, их зависимости от среды обитания необходимы экспериментальные и статистические данные, а также данные по эпизологии, о влиянии биотических и абиотических факторов на сообщества, о темпах и направлении их развития. Следует отметить, что изучение ископаемых сообществ дает не менее ценный материал по формообразованию, чем современная экология, так как позволяет проследить изменения признаков в историческом развитии и выявить наследственность адаптивных признаков.

#### ФОРМООБРАЗОВАНИЕ И ФАКТОРЫ ЭВОЛЮЦИИ

В предыдущей главе с достаточной полнотой и убедительностью доказывается приспособительный характер формообразования у фораминифер. Бесспорна тесная зависимость между формообразованием этих организмов и внешней средой, хотя далеко не всегда ясно, какие изменения условий существования вызвали морфогенез. Имеющийся литературный материал позволяет поставить вопрос и о факторах эволюции фораминифер. Мы остановимся на основных трех факторах эволюции — изменчивости, естественном отборе и изоляции.

Известно, что изменчивость фораминифер обычно расценивается как исключительная, благодаря ее чрезвычайно большой амплитуде. В связи с этим неоднократно подвергалась сомнению возможность применения для фораминифер обычных методов изучения изменчивости и общих принципов таксономии. К тому же в каждой исследуемой пробе отложений древних бассейнов представлена далеко не одна популяция, что сильно тормозит разрешение поставленных перед нами вопросов.

Однако за последний период появился ряд ценных исследований, положивших начало новым направлениям в изучении изменчивости фораминифер. В этом отношении особенно интересны работы Эмилиани (Emiliani, 1950) по изменчивости популяций фораминифер, В. А. Крашениникова (1960а, 1960б, 1961), Хендрикса (Hendrix, 1958) и некоторых других авторов о захоронении популяций.

Эмилиани изучал при помощи статистического метода общую изменчивость третичных и современных фораминифер и установил, что общая изменчивость всех стадий роста и число погибших молодых особей в популяциях зависит от условий существования. При наилучших условиях, что выражается в более крупных размерах особей всей популяции, амплитуда изменчивости меньше и число погибших молодых особей также меньше. Таким образом, на фораминиферах подтвердилось общее положение, известное уже из литературных источников по другим груп-

пам организмов, на что часто ссылается и Эмилиани. По ископаемым фораминиферам такие же факты известны и из других работ. Так, В. П. Василенко и Е. В. Мятлюк (1947) указывали, что в позднемаастрихтское время у ряда видов (*Heterostomella foveolata*, *Bolivinoidea draco*, *Bolivina laevis* и др.) амплитуда изменчивости меньше, чем у тех же видов в кампанское и раннемаастрихтское времена. В позднемаастрихтское время условия развития фораминифер были благоприятнее, что выражается в более крупных размерах раковин тех же видов и подтверждается характером фаций (наиболее богатые известью донные осадки). По данным А. А. Герке (1952), большая изменчивость у фрондикулярий наблюдается при бедности видового состава и при фациальных условиях, уклоняющихся от нормы. Джонс (Jones, 1960) устанавливает большую амплитуду колебаний значений ряда морфологических признаков *Praeglobotruncana gautierensis* (путем статистической обработки) в менее благоприятных прибрежных условиях. \*Близость берега определяется Джонсом путем соотношения планктона и бентоса (бентосного индекса).

Вторым существенным фактором, характеризующим изменчивость фораминифер, является выражение последней одновершинной кривой Кетле, как и у других организмов. Вариационно-статистические данные по изменчивости фораминифер в настоящее время достаточно обширные и во всех случаях, при однородности материала, получены мономодальные кривые.

Следовательно изменчивость популяций фораминифер не имеет ничего специфического, изучается обычными методами, отражает собой генный состав фенотипа и контролируется внешней средой. Четкая формулировка этого положения уже имеется в статье Пожариской (Pozaryska, 1957), ссылающейся на свою совместную статью с Урбанеком (Pozaryska, Urbanek, 1956).

Однако можем ли мы применять понятие популяция к тем особям какого-либо вида, которые микропалеонтолог извлекает из образцов породы? Всем очевидно, что только как исключение возможно соответствие между прижитенной популяцией вида фораминифер и суммой особей в изучаемых пробах, образцах и шлифах. Но важно было установить, в какой мере исследуемое сообщество приближается к естественным популяциям. Решение вопроса наметилось в двух направлениях.

Ряд авторов обратил внимание на частое близкое совпадение областей обитания и захоронения фораминифер. Так, на совпадение биоценозов и палеоценозов (ориктоценозов, танатоценозов) указывают Хендрикс (Hendrix, 1958) и Залезный (Zalesny, 1959). Особенно подробно освещен этот вопрос В. А. Крашенинниковым (1958, 1960б, 1961). Обработка статистическим методом послойные сборы, взятые с большой дробностью (образцы в 1 см мощности брались обычно через 3—5 см, при большой мощности отложений через 10—15 см) из миоценовых отложений Подолий, В. А. Крашенинников пришел к выводу о том, что место захоронения изучаемых сообществ близко к их месту обитания вследствие постоянства видового состава сообщества, широкого распространения и определенного соотношения с типами отложений и фаций. Слабый перенос раковин после отмирания отмечают и исследователи современных фораминифер, применявшие окрашивание живых форм (Kesig, 1958; Shifflett, 1961).

Впрочем имеются высказывания и о существенном значении перемещения мертвых раковин, особенно в более глубокой области океанов (Jarke, 1958; Bandy, 1961, и др.). Но даже если принять во внимание данные этих авторов, то при изучении изменчивости популяций какого-либо господствующего вида из последовательных слоев разрезов (что является наиболее частым случаем исследований) все же можно считать захоронение таких популяций близким к первичному. Ведь трудно предпо-

лагать наличие одинаково действующих факторов в отношении переноса основного состава сообществ в течение длительного (в геологическом смысле) времени. Так, Шиффлетт (Shifflett, 1961) считала расхождение в составе живых и мертвых сообществ главным образом в составе видов, не являющихся господствующими в сообществе, прежде всего результатом действия факторов временного значения (резкие перемены в экологической обстановке, изменения в направлениях течений и т. п.). Если же определенный вид сохранял господствующее положение на той же территории в течение длительного времени, то это возможно только при сходных или медленно изменяющихся условиях внешней среды. И постоянство захороненных популяций в последовательных слоях скорее свидетельствует о положении, близком к прижизненному, чем об однообразном действии переноса и переотложения, которые должны сопровождаться сортировкой и смешением разных элементов сообществ.

Граберт (Grabert, 1959) выдвигает второй аргумент в пользу первичности состава популяций ископаемых фораминифер, а именно: обычную гомогенность особей одной пробы в отношении генного состава. Как уже указывалось, вариационно-статистическая обработка морфологических признаков ископаемых фораминифер выявила, что изменчивость этих признаков выражается обычно одновершинными кривыми, как и у современных видов. Это положение является веским доказательством гомогенности популяции, т. е. принадлежности всех изученных особей к одной популяции с одинаковым генным составом. То обстоятельство, что при взятии проб смешиваются особи многих генераций, иногда даже многих десятков и сотен генераций, может не отразиться на гомогенности материала, если генный состав популяции не подвергся изменению. В таком случае все последующие генерации относятся к одному типу популяций. Ведь к популяции в зоологическом понимании относится широкий круг особей с какой-то площади с ее изменчивыми нишами, с ее «малыми» популяциями. Соответственно и палеонтолог может расширить понятие популяции, включая в нее последовательные во времени «малые» популяции при условии неизменности наследственности. Таким путем упрощается терминология, и мы избегаем введения особых терминов для популяций ископаемых организмов.

Следует отметить, что при таком толковании популяций палеонтологический материал обладает одним большим преимуществом перед неонтологическим: систематический состав палеонтологических сборов всегда усредненный. Ведь в изучаемых пробах анализируется суммированная изменчивость многих поколений одной популяции. Все мелкие наследственные отклонения в популяциях в этих пробах усредняются и более выпукло выступают наиболее существенные черты формообразования. Возможность наблюдать при помощи геологических методов результаты воздействия времени на процессы изменчивости является очень большим преимуществом геолога и палеонтолога. На существенное значение усреднения временем формообразования у фораминифер указывали Граберт (Grabert, 1959) и Д. М. Раузер-Черноусова (1960).

Мы остановились так подробно на этих основных положениях в изучении изменчивости фораминифер, так как они определяют собой и методы и направления исследования фораминифер. Только математическая обработка материалов, более широко применяемая за последний период, позволяет более уверенно подойти к оценке изменчивости фораминифер. Мы получили теперь в руки надежный ключ к разрешению многих сложных вопросов. Исключительно важное значение в настоящее время имеет доступность микропалеонтологам анализа ископаемых популяций с биологических позиций, т. е. прежде всего возможность учета состава генов популяций и влияния на изменчивость обычных факторов эволюции. Теперь с большим основанием можно одновершинную кривую какого-то

вида считать соответствующей определенной популяции этого вида, обитавшей в пределах территории взятия пробы и в период образования отложений, по мощности равных пробе.

Вариационно-статистические исследования популяций, с одной стороны, подтвердили большую амплитуду индивидуальной изменчивости, выходящую подчас за пределы вида и даже рода. Но, с другой стороны, эти же исследования выявили чрезвычайно важный факт преобладания в популяциях вариант с более или менее четкими видовыми признаками, т. е. одновершинность вариационной кривой. Это позволяет судить о характере формообразования уже по количественным соотношениям вариант и противопоставлять основную массу варианта с определенным генным составом более редким уклоняющимся формам. А в последнюю категорию и попадают так называемые переходные и промежуточные формы, создававшие такие трудности в систематике. При оценке этих переходных форм решающее значение приобретают теперь количественные соотношения, полученные более объективными методами исследования. Так, единичность особей с устьем типа *Robulus* среди популяций разных видов лентикулин, при сходстве основных морфологических признаков, позволила К. И. Кузнецовой (1961) считать эти особи со щелевидным устьем только индивидуальными и редкими отклонениями в пределах видов лентикулин. К этому вопросу мы еще вернемся, рассматривая таксономический ранг формообразования.

Вариационно-статистический метод обработки материала получил особенно широкое применение при изучении изменчивости фораминифер за последние 10—12 лет. Обильный фактический материал лег в основу многих исследований этого времени по послойному прослеживанию изменчивости фораминифер. Характерные ряды кривых «биосерии» и корреляционные таблицы представлены во многих работах. Одним из наиболее важных выводов, полученных за последние годы при биометрической обработке формообразования фораминифер, является вывод о ярко выраженной направленности их развития, о сдвиге вершин кривых изменчивости в одном направлении. Но в толковании этого эволюционного процесса за последний период четко выявились два различных направления.

Ярким представителем ортогенетического (автогенетического) направления в эволюции фораминифер является Хофкер. За последние годы им опубликовано много статей, посвященных этому вопросу (Hofker, 1959a, 1960a, 1960b); в одной из них (1959a, стр. 239) сформулированы основные выводы: «Ортогенезы совершаются всегда один раз и прямолинейно. Они полностью независимы от фации и местонахождений и дают выражение текущего абсолютного времени... Ортогенезы не образуются ни путем мутаций, ни путем селекций и всегда полностью непрерывные (скользящие)».

Сходные взгляды высказаны в статьях Ренца и Кюппера (Renz u. Küpper, 1946), Паппа (Papp, 1955). Автогенетические концепции имеются во многих американских работах: таковы, например, теоретические предпосылки корреляции дробных зон Австралии и Центральной Америки в статье Дженкинс (Jenkins, 1960).

Другая большая группа микропалеонтологов считает направленное развитие фораминифер лишь проявлением естественного отбора, действующего в определенном направлении. К ней относятся советские микропалеонтологи. Та же точка зрения прекрасно выражена в работах Беттенштедта (Bettenstaedt, 1958) и Граберта (Grabert, 1959). Но прежде чем перейти к рассмотрению влияния естественного отбора на формообразование, кратко приведем аргументы, противоречащие автогенезу.

Независимость морфогенеза фораминифер от фаций едва ли требует серьезных опровержений при наличии обширной литературы по экологии

современных и ископаемых фораминифер, полностью подтверждающей адаптивный характер формообразования у фораминифер. Но нельзя не напомнить об одном примере. Используя в основном тот же материал, что и Хофкер, В. П. Василенко и Е. М. Мятлюк (1947, стр. 192—193) указывают, что в позднемаастрихтское время в пределах Эмбенской области одновременно наблюдаются сходные изменения у ряда форм. Так, раковины некоторых видов (*Anomalina midwayensis*, *Bolivina incrassata crassa*, *Rotalia praecaucasica* и др.) становятся крупнее, а стенки их толще и фарфоровидней. Такие же изменения стенки наблюдаются у *Pseudouvirina plummerae* и *Eouvigerina* aff. *aculeata*, раковины которых в более древних отложениях тонкостеннее и прозрачнее. У всех песчаных форм (наряду с резким уменьшением видового состава этой группы) теряется грубозернистое строение стенки и она становится гладкой и мелкозернистой. Эти особенности в одновременном изменении всех форм совершенно просто объясняются наступлением более благоприятных условий, что явствует из анализов карбонатности отложений, возрастающей к позднемаастрихтскому времени. Также влиянием внешних условий, а не ортогенезом объясняют О. А. Липина (1960) и Е. А. Рейтлингер (1961) одновременное появление сходных морфологических признаков у видов разных палеозойских родов, на что уже ссылалась Е. А. Рейтлингер в разделе «Формообразование и внешняя среда». Допустить одновременно и одинаково проявляющийся автогенез совершенно различных видов — это значит отрицать самую суть автогенеза.

К тому же, не прибегая к внутренним факторам развития, на основе лишь общих физико-химических закономерностей можно объяснить ряд явлений, сопровождающих увеличение размеров раковин в процессе их роста. На это уже давно указывал Либус (Liebus, 1928). Интересные экспериментальные данные и некоторые соображения опубликованы Ридмендом (Redmond, 1953). По его мнению, возрастание размеров камер, по-видимому, должно отразиться на их расположении. А с этим сочетается и ряд других признаков.

Другое положение Хофкера о прямолинейности и непрерывности изменения признаков тоже не подтверждается фактами. Так, Беттенштедт (Bettensstaedt, 1958) указывает, что в изученных им и другими (Albers, 1952; Grabert, 1959) материалах передвижение вершин кривой не является вполне прямолинейным. Обычно наблюдаются нередкие обратные отклонения, отражающие естественное колебание в накоплении тех или других вариантов в популяциях в зависимости от изменения внешних условий и миграции малых популяций. По мнению Беттенштедта, это противоречит ортогенезу. Н. Н. Субботина (1960) также отмечает прерывность в направленном развитии многих пелагических фораминифер, выраженном в увеличении толщины стенки, раздутости камер и усилении скульптирования. По ее данным, возможен даже обратный ход с возвратом к исходному состоянию при изменении внешних условий. При этом, однако, один признак (число камер) оказывается необратимым.

В явном противоречии с ортогенезом находится еще один факт. Обычно амплитуда изменчивости больше на ранних стадиях биосерий и выражена более плоской кривой. В дальнейшем амплитуда сокращается и кривая становится выше и более четко одновершинной. Так, у *Endothyranopsis crassus*, по Раузер-Черноусовой (1948), широта варьирования уменьшается от алексинского времени к веневскому (табл. 1). Такие моменты отмечали Итцхаки (Itzhaki, 1952a) у *Globotruncana arca* в процессе ее эволюции в нижнем и верхнем маастрихте, Беттенштедт (Bettensstaedt, 1958) в рядах *Globorotalites bartensteini* — *G. aptiensis*, *Bolivinaoides strigillata* — *B. draco* и других меловых видов и Граберт (Grabert, 1959) у наиболее древнего вида *Spiroplectinata* при сравнении с изменчивостью более поздних видов одного эволюционного ряда. Как



правильно указал Беттенштедт, сокращение амплитуд изменчивости в последовательных рядах можно объяснить только возрастанием приспособительных свойств организма. С автогенетических позиций это явление необъяснимо.

Не имея возможности подробнее останавливаться на критике автогенетических концепций, перейдем к значению естественного отбора в направленном морфогенезе фораминифер. Одни из первых примеров такого формообразования были даны Д. М. Раузер-Черноусовой (1948). Вариационно-статистическим методом были обработаны виды рода *Endothyranopsis* с широкой территории Русской платформы и показано постепенное развитие от ранневизейской мелкой и сжатой по оси *E. compressus* Raus. et Reitl. к более крупной и почти к шарообразной средневизейской *E. crassus* Brady и далее к поздневизейской очень крупной и сферической *E. sphaericus* Raus. et Reitl. (таблица). Эти три вида соединяются несколькими более редкими промежуточными формами. Три основных вида этого рода очень широко распространены и многочисленны. Благоприятные условия существования (основные виды сравнительно мало изменчивы) содействовали увеличению размеров раковин в процессе эволюции. Увеличение размеров повлекло за собой, по-видимому, усиление шарообразности, затем утолщение и усложнение стенки дополнительными отложениями и возрастание числа септ. Как известно, при шарообразной форме достигается наибольший объем при наименьшей поверхности. Очевидно, этого преимущества было достаточно для накопления в популяциях более шарообразных вариантов в процессе естественного отбора. Как отмечает Д. М. Раузер-Черноусова (1948, стр. 171), изменчивость этой группы и ее большая численность способствовали закреплению при естественном отборе вновь приобретенных признаков.

Прекрасным примером направленного развития могут служить среднекаменноугольные псевдоштаффеллы группы *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.).

Напомним, что развитие среднекаменноугольных псевдоштаффелл проходило в направлении усиления хомат и увеличения общих размеров (Раузер-Черноусова, 1949). Приуроченность псевдоштаффелл к мелководным фациям и нередко к известняковым обломочным породам прекрасно объясняет приспособительное значение усиления хомат этой группы. Детальные исследования на Русской платформе позволили в грубых чертах проследить и количественно оценить процесс усиления хомат в пределах популяций *Pseudostaffella gorskyi*<sup>1</sup>.

В ранневерейское время в популяциях *P. gorskyi* господствовали особи с узкими хоматами (рис. 1, форма 1), в поздневерейское время форма 1 составляла до 45%, но более часты особи с несколько более широкими хоматами (рис. 1, форма 2). В раннекашмирское время соотношение вариант 1 и 2 в популяциях приблизительно составляли 15% и 70% и около 15% падало на вновь появившуюся варианту (рис. 1, форма 3) с широкими хоматами. В средне- и позднекашмирское время форма 2 еще преобладала, но варианта формы 3 уже была частой. В дальнейшем *P. gorskyi* становится редким видом и замещается *P. sphaeroidea* и *P. larionovae* с еще более широкими хоматами. Усиление хомат, очевидно, представляло явное преимущество его обитателям и поэтому легко подпадало под действие естественного отбора.

Возможность накопления полезных вариантов в популяциях в результате односторонне направленного действующего отбора рассматривается и в статьях Беттенштедта (1958) и Граберт (1959).

Беттенштедт дает ряд чрезвычайно ярких таблиц, на которых изображено формообразование ряда видов. Наиболее показательны таблицы

<sup>1</sup> Данные доклада Д. М. Раузер-Черноусовой на юбилейной сессии Московского общества испытателей природы 1955 г.

Таблица 1

Изменчивость диаметров раковин группы *Endothyranopsis crassa* (Brady) по горизонтам визейского яруса в пределах Русской платформы (Раузер-Черноусова, 1948)

| Горизонты визейского яруса | Диаметры, мм |      |           |           |         |         |        |         |        |      |      |      |      |      |  | М (среднее арифметическое) | Число вариант |
|----------------------------|--------------|------|-----------|-----------|---------|---------|--------|---------|--------|------|------|------|------|------|--|----------------------------|---------------|
|                            | 0,4—         | 0,5— | 0,6—      | 0,7—      | 0,8—    | 0,9—    | 1,0—   | 1,1—    | 1,2—   | 1,3— | 1,4— | 1,5— | 1,6— | 1,7— |  |                            |               |
| Стешевский+Протвинский     |              |      |           |           |         | 1       | 1      | 2       | 3      | 3    | 3    | 2    | 3    | 2    |  | 1,35                       | 17            |
| Тарусский                  |              |      | 2         | 5         | 5       | 11      | 21     | 11      | 3      | 5    |      |      |      |      |  | 1,03                       | 63            |
| Веневский                  |              | 1    | 1<br>2    | 1<br>7    | 3<br>8  | 2<br>9  | 4<br>4 | 4<br>3  | 3      |      |      |      |      |      |  | 1,00<br>0,89               | 19<br>33      |
| Михайловский               |              | 1    | 4<br>II   | 5         | 1<br>19 | 1<br>14 | 13     | 1<br>11 | 1<br>4 |      |      |      |      |      |  | 1,05<br>0,95<br>0,65       | 4<br>71<br>2  |
| Алексинский                |              | 1    | 5<br>XIII | 8<br>IV   | 9<br>II | 10      | 7      | 5       | 2      | 1    |      |      |      |      |  | 0,92<br>0,69               | 48<br>19      |
| Тульский                   | V            | XIV  | 1<br>XIII | —<br>XIII | 3<br>VI | 2<br>IX |        |         |        |      |      |      |      |      |  | 0,85<br>0,70               | 6<br>60       |
| Гобриковский               |              |      | II        | 1<br>II   | —<br>I  | 2<br>—  | 1<br>I | 1       |        |      |      |      |      |      |  | 0,97<br>0,78               | 5<br>6        |

Цифры римские — *Endothyranopsis compressus* (Raus. et Reitt.); арабские жирные — *E. crassus* (Brady), арабские тонкие — *E. sphaericus* (Raus. et Reitt.).

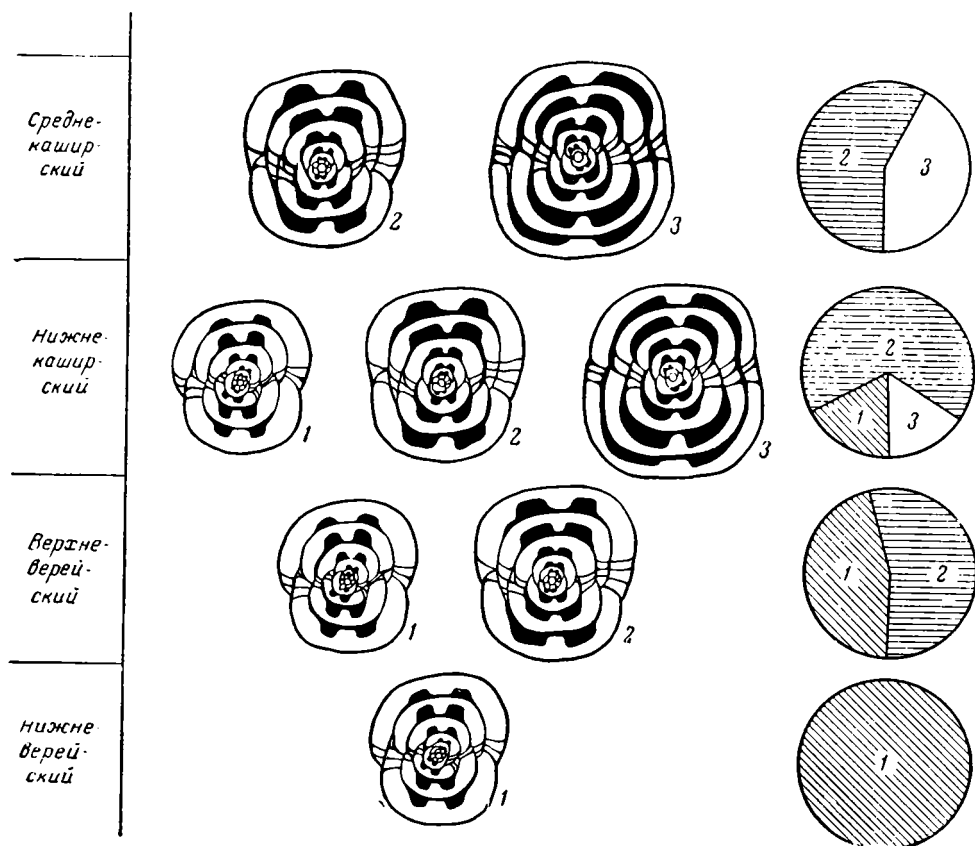


Рис. 1. Направленное развитие *Pseudostaffella gorskyi* в раннемосковское время в пределах Русской платформы

1 — форма с узкими хоматами; 2 — форма с умеренноширокими хоматами; 3 — форма с широкими хоматами. На циклограммах дано приблизительное процентное соотношение трех форм в популяциях различного стратиграфического возраста

по изменчивости *Vaginulina procera*, ряда *Globorotalites bartensteini* — *G. intercedens* — *G. aptiensis* и ряда *Bolivinoidea strigillata* — *B. decorata* — *B. draco*. На нашем рис. 2 воспроизводится ряд *Globorotalites*. Беттенштедт изучил 1463 экземпляра *Globorotalites*, и его выводы хорошо обоснованы. На графике прекрасно выражены общий ход формообразования, сокращение амплитуды изменчивости в конечных членах рядов, отклонения от прямолинейного передвижения вершин и даже обратный ход кривой. На этих кривых впервые даны однозначные толкования направленности в сдвиге вершин кривых во времени, отмечавшихся и у других организмов (например, у *Kosmoceras*, по Бринкману).

Направленный естественный отбор (ортоселекция по Беттенштедту) как один из основных факторов изученного формообразования доказывался Беттенштедтом убедительно. Однако полезность тех или других морфологических признаков не всегда удается установить. Беттенштедт совершенно справедливо указывает на возможное действие отбора и на признаки, не отраженные на морфологии раковины. Особое значение (вслед за Реншем) им придается пищевой конкуренции и борьбе за жизненное пространство. При вытеснении одним видом другого, при их

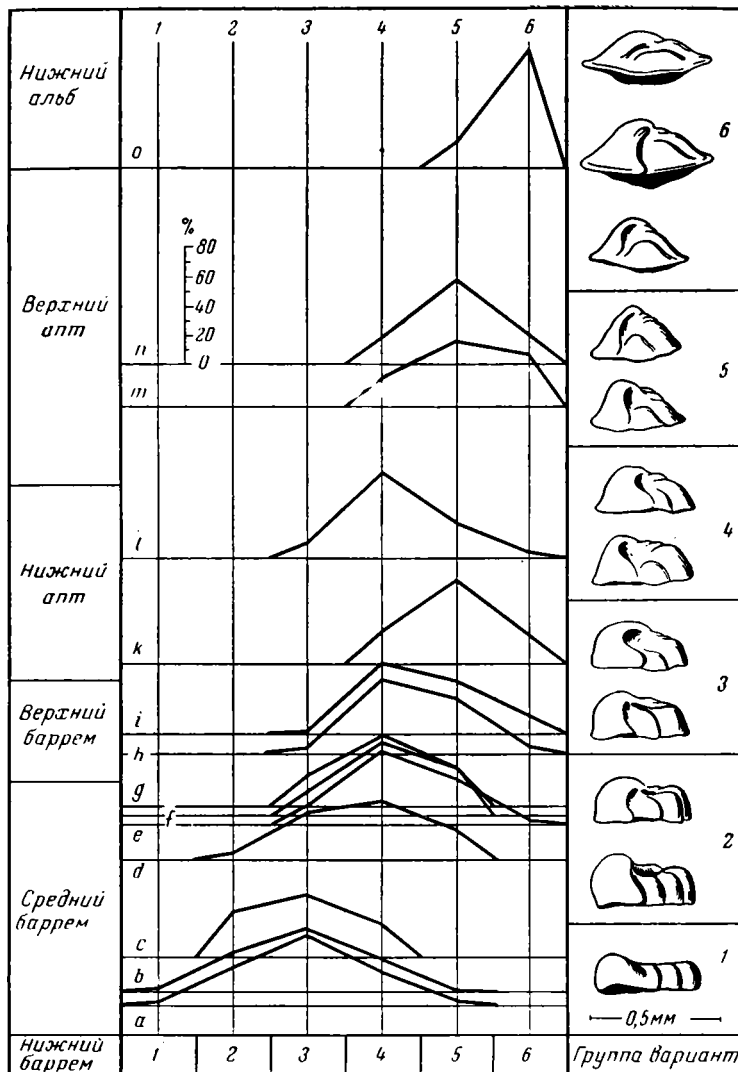


Рис. 2. Вариационные кривые изменчивости *Globorotalites bartensteini* (Bettenstaedt, 1958).

Все 14 вариационных кривых расположены в стратиграфическом порядке. Особи популяций распределены по следующим группам вариант:

| Группа вариант | Рид раковины со стороны устья               | Сумма боковых углов, градусы |
|----------------|---------------------------------------------|------------------------------|
| 1              | Прямоугольно-плоская                        | 207—180°                     |
| 2              | Прямоугольно-высокая                        |                              |
| 3              | Узко-коническая, одна боковая сторона косая | 179—155                      |
| 4              | Узко-коническая, обе боковые стороны косые  | 157—123                      |
| 5              | Остро-коническая высокая                    | 130—115                      |
| 6              | Остро-коническая высокая, колоколообразная  | 115—85                       |

Кривые a — c: *Globorotalites bartensteini bartensteini*;  
кривые d — g: *G. bartensteini intercedens*; кривые h — o:  
*G. bartensteini aptiensis*

морфологической и генетической близости и при сходстве их экологических свойств биологические компоненты внешней среды, по мнению Беттенштедта, могут иметь решающее значение.

Влиянием конкуренции близких по образу жизни форм объясняет и Д. М. Раузер-Черноусова (1948) вытеснение одного вида другим в рассмотренном выше ряду направленного развития группы *Endothyranopsis crassus*. Доказывается это уменьшением общих размеров у *E. compressus* и *E. crassus* во время их вымирания и завоевания ареала вытесняющим их видом.

Не менее, а в некоторых отношениях даже более полную картину формообразования под влиянием естественного отбора дает и Граберт. Она проследила изменчивость ряда *Gaudryina*—*Spiroplectinata* в сплошных разрезах меловых отложений на протяжении приблизительно 7 миллионов лет. Ею использован очень большой материал (18 000 особей). Графика чрезвычайно убедительна (рис. 3). Общие положения Граберт те же, что у Беттенштедта, но биологический анализ материалов более глубокий. Показанные три типа формообразования по Граберту объясняются влиянием одних и тех же обычных факторов эволюции, т. е. изменчивостью (мутациями), отбором (автор называет его ортоселекцией по Реншу, поскольку развитие направленное), изоляцией и случайностями в малых популяциях. По мнению Граберт, нет необходимости прибегать к «внутренним факторам» эволюции. В частности, из полезных признаков, накапливающихся в популяции, отмечается двурядность. В этом направлении происходила эволюция от *Gaudryina* к *Spiroplectinata*. Основным фактором в отщеплении вида признаются изоляция малых популяций и влияние случайности, а также изменение темпов селекции при изменении внешней среды, появление новых пищевых условий, новых биотопов при занятии сплошных ареалов (экспансии) и другие биотические моменты в действии отбора.

Решающее значение изоляции в наследственном закреплении морфогенеза, возникшего под действием отбора, возможно и в малых популяциях. Но в пределах той же территории, при миграции ареалов популяции чаще происходит смешение между близкими формами. Более заметное влияние на формообразование, как известно, оказывает географическая изоляция.

За последние годы резко возрос интерес к географическим подвидам фораминифер. Географическое формообразование интересует микропалеонтологов с точки зрения — биостратиграфической, зоогеографической и систематической. По-видимому, накопившийся за последние десятилетия огромный материал уже созрел для рассмотрения этого вопроса и приведет к осуществлению того, о чем только мечтали Тальман (Thalman, 1934) и Руттен (Rutten, 1935).

Некоторые подвиды видов родов *Bolivina*, *Vaginulina* и *Spiroplectinata* широко используются для корреляции разрезов далеко отстоящих территорий и даже разных континентов. Так, Граберт (Grabert, 1959) считает одновозрастными разные подвиды *Spiroplectinata dividens* и близкие к последней виды из Европы, Африки и Америки. Особенно полезны для межконтинентальной и глобальной корреляции подвиды планктонных видов. И у палеозойских видов рядом авторов выделяются подвиды, которые используются для сопоставления отложений. Так, анализируя географическое формообразование у среднекаменноугольных фузулинид, Д. М. Раузер-Черноусова (1960) показала его яркое проявление у видов, наиболее широко распространенных и важных в стратиграфическом отношении.

Еще не получило достаточного признания значение географического формообразования для систематики фораминифер. Возможное упрощение последней за счет географических подвидов не требует пояснений.

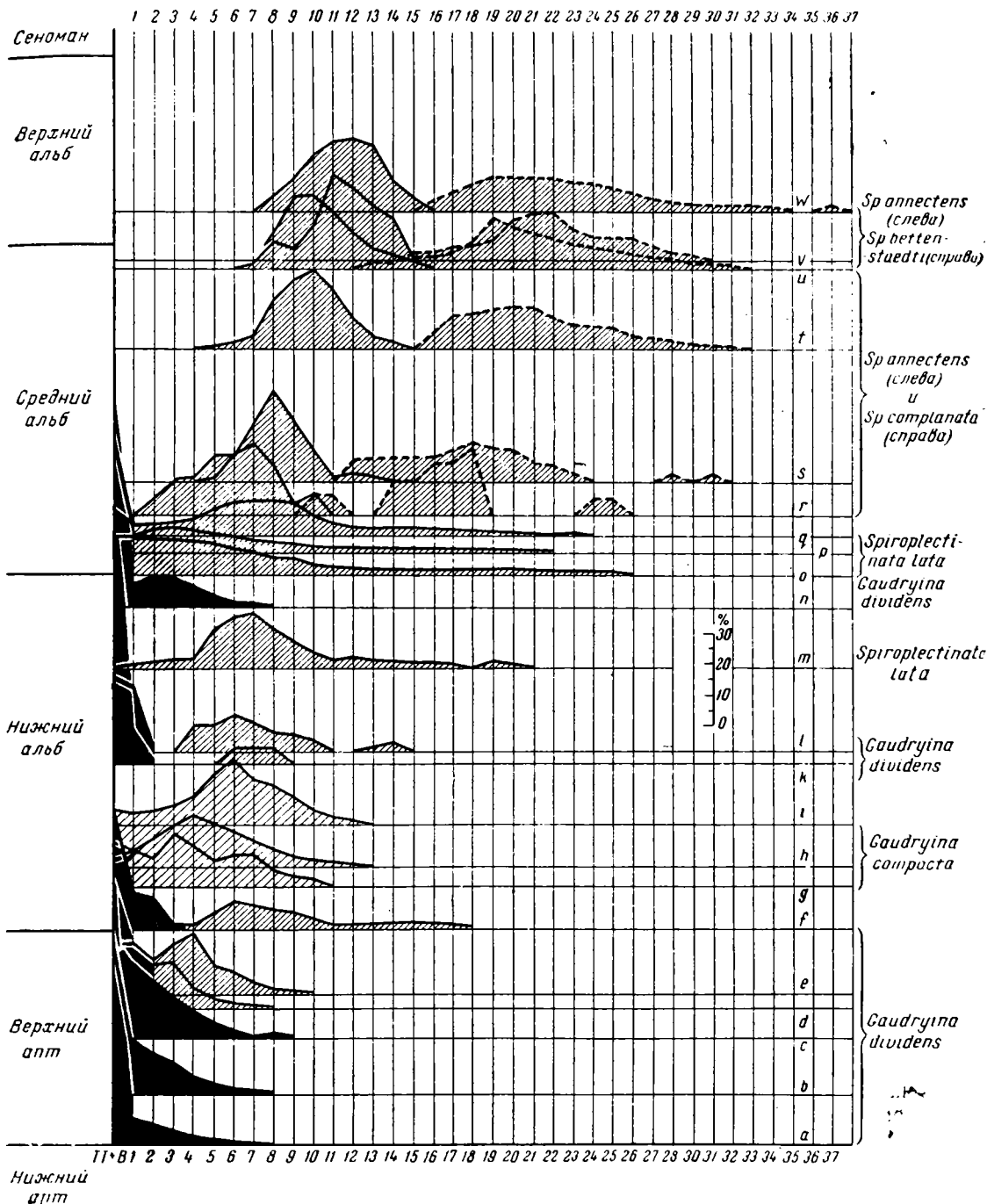


Рис. 3. Обобщенное изображение филогении родов *Gaudryina* и *Spiroplectinata* в аптское и альбское время (Grabert, 1959)

Все вариационные кривые расположены в стратиграфическом порядке  
Абсцисса:  $T(=T+B_0)$  — трехрядные варианты;  $T+B_{1,2,3}$  и т. д. — число камер двурядной стадии у трех- и двурядных вариантов.

Ордината: численность особей в процентах к общему числу особей популяций  
Обозначение популяции: черное — предковые популяции или группы вариант видов *Gaudryina dividens* Grab. и *Spiroplectinata lata* Grab.; частая косая штриховка — прогрессивные популяции и группы вариант *Gaudryina dividens* и четырех видов *Spiroplectinata*; редкая косая штриховка — *Gaudryina compacta* Grab.

Кривые  $a-f, k-l, n$  — *G. dividens*; кривые  $g-i$  — *G. compacta*; кривые  $m, o-q$  — *Spiroplectinata lata*; кривые  $r-w$  (сплошные слева) — *S. annectens* (Park. et Jon); кривые  $r-u$  (пунктирные справа) — *S. complanata* Grab.; кривые  $v-w$  (пунктирные справа) — *S. bettenstaedti* Grab.,

Однако исследования такого типа находятся еще только в начальной стадии. Редки пока и работы типа исследований Найкеля (Nikol, 1944) и Ф. Р. Бенш (автореферат диссертации, 1955), в которых подвиды обосновываются обособленными ареалами, наличием переходных форм в зонах соприкосновения ареалов и вариационно-статистическими данными. Но большое значение имеют и попытки, сделанные Пожариской (Rozaguska, 1957), пересмотревшей списки лягенид Европы и Америки и указавшей большое число возможных подвидов и близких викарирующих видов среди форм, получающих различные видовые наименования. Только непосредственное сравнение популяций близких видов из разных стран сможет разрешить наиболее актуальные вопросы в микропалеонтологии и привести к действительной ревизии систематики.

В этом отношении весьма показательна тяга к сравнительному изучению материалов на широких территориях, наблюдающаяся в СССР и в Западной Европе. За немногие последние годы организуются коллективные и коллективные экскурсии в страто- и топотипические местности с целью установить объем видов и их изменчивость путем сравнения популяций разных местонахождений. Неизбежным следствием этого течения должны быть фиксация географического формообразования и выделение географических подвидов. Такое направление в микропалеонтологии приведет к концепции политипических видов. И только с таких позиций можно надеяться подойти к правильным построениям филогенетической систематики. По-видимому, этим путем будет быстрее достигнута цель, чем попытками формальной ревизии систематики фораминифер, опирающейся в основном на пересмотр музейных коллекций, оригиналов и голотипов. Последнее направление преимущественно представлено в Северной Америке.

Нельзя не отметить, что политипическая концепция видов фораминифер подводит нас к разрешению таких важнейших вопросов, как центры расселения и пути миграции фаун, а в конечном счете к основному филогенетическому вопросу: о моно- или полифилетическом происхождении организмов.

### ФОРМООБРАЗОВАНИЕ И ТАКСОНОМИЯ

Как на примере, иллюстрирующем современное положение в систематике фораминифер, кратко остановлюсь на состоянии сем. *Lituolidae*. За последнее десятилетие этому семейству посвящено ряд монографий (Henson, Bartenstein, Bronnimann, Maync, Ziegler, Волошинова и др.). В основу выделения родов и более крупных таксономических категорий разными исследователями положены совершенно различные признаки. Так характер навивания ранних частей раковины (плоско-, клубко-, стрептоспиральное навивание) одни исследователи считают родовым признаком (Maync, 1952, 1959; Ciry et Rat, 1951) и на основании этого выделяют ряд новых родов (*Bulbobaculites* Maync, 1952; *Bulbophragmium* Maync, 1952; *Navarella* Ciry et Rat, 1951), другие (Bartenstein, 1952) считают это признаком генераций, а Циглер (Ziegler, 1959) — внутривидовым или видовым признаком. Последнего мнения придерживаются и Н. А. Волошинова и Л. Г. Дайн, включившие указанные роды в синонимику *Ammobaculites* и *Lituola* (Основы палеонтологии, т. 1. Изд-во АН СССР, 1959). Различно толкуется родовое значение таких признаков, как положение и форма устья и характер стенок раковины. Так, например, Циглер считает, что структура стенки, но не химический и минералогический состав, может быть родовым признаком, а Н. А. Волошинова (1958, 1960) на основании химического состава стенок относит род *Pseudocyclammina* даже к другому отряду (эндотирид).

К сожалению, ни в одной из этих работ нет твердого обоснования кри-

териев родового значения того или другого признака. Циглер изучил большой материал, но только из одновозрастных отложений, так что не может дать картину исторического развития группы родов и их признаков. Устье Майнк изучал только у взрослых экземпляров, не учитывая даже (как это сделал Циглер) онтогенетического развития устьев. Основным отличительный признак *Pseudocyclammia* получил в статье Н. А. Волюшиной (1960, стр. 51) довольно неубедительную характеристику: кальцит «...вероятно, секреторного происхождения, с включением редких более крупных (агглютинированных?) зерен кальцита». Наиболее ярко выраженный формальный подход к решению этого вопроса и явный агностицизм отразились в аргументации своих положений Майнком (Maunc, 1959). Родовое значение морфологическим признакам придается или ссылкой на авторитеты или на то же таксономическое значение в других семействах и надсемействах. В конечном счете Майнк рекомендует опираться только на генотип рода. Очевидно, что с таких позиций можно создать только искусственные, типологические систематики.

Чрезвычайно затрудняют таксономический анализ формообразования у фораминифер, помимо уже указанной большой изменчивости, такие явления, как параллельное развитие, конвергенция и изоморфность, а также полифилия. Нередки случаи полифилии некоторых родов, например, *Globotruncana* и *Biticinella* (Sigal, 1949). Параллельное развитие выпрямленной стадии типа *Loxostomum* у некоторых мезо-кайнозойских видов и типа *Ammobaculites* у палеозойских также неоднократно рассматривалось в литературе (Loeblich and Tappan, 1952; Рейтлингер, 1961). Эти примеры вошли уже в учебники и руководства (Рокорну, 1958). В некоторых случаях выпрямление раковин является лишь реакцией организма на воздействие внешней среды (возможно, спокойные участки водоема с быстрым осадконакоплением) и не имеет таксономического значения. Так, В. Я. Дидковский (1959) считает род *Dendritina* синонимом рода *Spirolina*, поскольку выпрямленная часть, характерная для рода *Dendritina*, имеется лишь у форм, обитавших в более глубоких местах бассейнов. Онтогенетическое развитие и тождество остальных морфологических признаков обосновывают эти выводы автора. Аналогичную таксономическую оценку выпрямленной части у *Quasiendothyra communis* дает и Е. А. Рейтлингер (1961). Однако в ряде случаев это признак уже бесспорно родового значения (*Bolivina* — *Loxostomum*). Решения вопроса в общей форме не может быть и пока еще нет данных для освещения выпрямления у многих родов.

Не менее трудным является и вопрос о переходных формах между родами. Показательна в этом отношении таблица, составленная Бартенштейном (Bartenstein, 1950), на которой изображены переходные формы между родами лягенид. Эта таблица приведена и в руководстве Б. Рокорного. По указанию Бартенштейна, родовую принадлежность приходилось устанавливать формально, по преобладающему числу особей с тем или иным набором признаков. Тот же вопрос поднят и О. К. Каптаренко-Черноусовой (1960). Ею приведены роды с переходными формами между *Lenticulina* и *Palmula*, *Frondicularia* и *Palmula*, *Lenticulina* и *Darbyella*, *Lenticulina*, *Saracenaria* и *Tristix*.

Затруднения в классификации таких форм привели некоторых исследователей (Sigal, 1949, 1956; Solange et Sigal, 1957 и др.) к необходимости создать особую, условную или формальную номенклатуру (plexus, formgenus, formgattung, morphogenre, morphogenus). Путей к дальнейшему уточнению систематики таких родов не указывается. Такое положение узаконено в последних руководствах по микропалеонтологии. Правда, при этом сделана попытка только несколько ограничить сферу применения этой номенклатуры. Мимо этого факта пройти нельзя он



очень симптоматичен и говорит об агностицизме, довольно широко распространенном среди зарубежных микропалеонтологов.

Но так ли уж безнадежно обстоит дело с таксономией у фораминифер? Правда, некоторые авторы считают достаточным установить сам факт формообразования, если оно имеет стратиграфическое значение (Герке, 1938). Но мы присоединяемся к мнению З. Г. Щединой (1952) и считаем вместе с нею, что только четкое установление таксономического ранга формообразования в каждом случае (без обобщения и переноса на другие роды и группы) поможет ревизии систематики фораминифер. Для освещения этого вопроса мы разберем один пример, который нам кажется наиболее интересным в этом отношении.

В неоднократно цитировавшейся нами монографии Граберт (Grabert, 1959) с очень большой точностью и на большом материале прослежено развитие *Gaudryina dividens* в альб-аптское время. Анализируя многочисленные вариационно-статистические кривые и другие результаты математической обработки материалов, Граберт весьма убедительно показала три типа формообразования: 1) филогенетические ряды с непрерывным и скользящим изменением популяции и передвижением амплитуды вариационной кривой; 2) отщепление (дивергенция) вида при возможном совместном существовании обоих видов и тем увеличение амплитуды изменчивости и 3) распад одного вида на несколько с уменьшением амплитуды изменчивости каждого.

Какова же таксономическая оценка формообразования в этой солидной монографии, опирающейся на большой фактический материал?

В основу вида прежде всего положен характер вариационной кривой — это первый существенный вывод. Типичными для вида считаются только преобладающие варианты, а варианты с признаками, переходными к другим видам или родам, в ряде случаев не принимаются во внимание. Существенным результатом этой работы является вывод о редкости этих переходных форм. В непрерывных рядах при детальном исследовании они оказались не только не частыми, но даже единичными. По общей оценке Граберт, переходные формы (как предковые, так и прогрессивные) обычно единичны. То же подтверждает и Беттенштедт (Bettenstaedt, 1958, стр. 282). По исследованиям Итцхаки (Itzhaki, 1952a, б), переходные формы между *Pseudotextularia varians* и *Planoglobulina acervulinoides* составляют 1—5% от всего числа особей. Переходные формы от рода *Lenticulina* к роду *Robulus* (по шелевидному устью) составляли от 1 до 5% в популяциях лягенид из юрских отложений Поволжья (Кузнецова, 1961a, б, в).

Таким образом, статистическая обработка материалов позволила совершенно иначе посмотреть на переходные формы, создававшие такие трудности в систематике фораминифер. Если это только единичные особи в популяциях, то мы вправе считать их лишь внутривидовыми абберациями, определяющими собой амплитуду изменчивости, а в некоторых случаях и направление дальнейшей эволюции. Так, по мнению Граберт, в ряду *Gaudryina* — *Spiroplectinata* трехрядные особи в популяциях *Gaudryina*, не обнаруживающие других характерных признаков рода *Tritaxis*, должны быть включены в популяцию рода *Gaudryina*. Появление в последней двурядных вариантов типа *Spiroplectinata*, но без свойственной роду уплощенности камер, еще не знаменует собой начало образования рода *Spiroplectinata*. Более того, в пределах популяции годриин может появиться уплощение двурядной части у единичных особей. Все это указывает на невозможность формального требования стопроцентного проявления у всех особей вида всех его морфологических признаков, как это предлагается Хофкером (Hofker, 1959б).

Отрицание систематического значения таких единичных отклоняющихся форм ставит под сомнение и их стратиграфическое значение.

Ведь согласно одному из незыблемых пока принципов биостратиграфии, а именно проведения стратиграфических границ по первому появлению новых форм, стратиграф в ряде случаев слишком большое значение придает первому появлению единичных особей с еще «нетипичными» признаками. Особенная осторожность в этом отношении требуется при работе с фораминиферами. Не всегда проводится количественная оценка, хотя бы грубая, не всегда обязательным условием является полное выражение всех признаков для признания вида или рода. На такие случаи указывает Д. М. Раузер-Черноусова (1960). Появление в башкирское время единичных особей псевдоштаффелл с признаком *Pseudostaffella sphaeroidea* ею толкуется как индивидуальные aberrации *P. gorskyi*, и в соответствии с этим стратиграфическое значение *P. sphaeroidea* остается прежним.

Но как определять момент приобретения морфогенезом ранга таксономической категории? Граберт дала четкий ответ на этот вопрос. Из анализа кривых (рис. 3) следует второе существенное положение: только наследственно закрепленное формообразование имеет таксономическое значение.

Еще в 1956 г. Д. М. Раузер-Черноусова (1956, стр. 9—10—11) считала возможным установить наследственную передачу морфогенеза у ископаемых фораминифер в последовательных слоях отложений по приобретению популяциями большей устойчивости признаков и по наличию определенного направления изменчивости особей в пределах какой-то территории и из отложений известной мощности. Эти теоретические соображения блестяще подтвердили данные Граберт. Однородность генного состава последовательных генераций одной популяции доказывалась однотипностью кривых последовательных слоев разреза. Впервые с большой убедительностью Граберт показала возможность биологического анализа палеонтологического материала в отношении генного состава популяций. О возможности и необходимости использования генетического критерия в систематике фораминифер писали уже многие (Henson, 1948; Раузер-Черноусова, 1956; Pożaryska, 1957; Bettenstaedt, 1958). Но зоологи продолжали этот критерий считать недоступным для палеонтологов (Кэйн, 1958). Наконец, это препятствие преодолено. Справедливо отмечает Беттенштедт (Bettenstaedt, 1959) в предисловии к монографии Граберт, что это исследование — первое реальное наблюдение над эволюционным процессом, которое можно противопоставить математическим вычислениям генетиков, пока ничего не доказавших. Это первое исследование видообразования на палеонтологическом материале на основе синтеза геологических и биологических методов.

Возвращаясь к таксономической оценке формообразования в статье Граберт, необходимо подчеркнуть третье положение (хотя оно следует уже из первого): о непостоянстве таксономического ранга морфологических признаков фораминифер в процессе их исторического развития.

По мере накопления генов прогрессивных вариантов и закрепления морфогенеза наследственностью, один и тот же морфологический признак, по мнению Граберт, может быть лишь признаком внутривидовой изменчивости и иметь ранг видового или родового признака. Из работы Граберт следует вывод об отсутствии принципиальной разницы между признаками вида и рода. Положение не новое, часто высказываемое советскими микропалеонтологами (Рейтлингер, 1958; Раузер-Черноусова, 1956; Кузнецова, 1961в, и др.), а также за рубежом (Henson, 1948; Vargenstein, 1950, и др.). Но у Граберт это положение очень хорошо аргументировано.

Наконец, остановимся и на последнем моменте, отмеченном ранее в статье Беттенштедта (Bettenstaedt, 1958); на неодновременности появ-

ления родовых признаков («мозаичный» модус эволюции Беера). Так, уплощенность и удлиненность раковин — характерные родовые признаки рода *Spiroplectinata* — в изученном Граберт материале впервые появляются в пределах разных популяций годриин в разное время. Таким образом, совершенно отчетливо выделяется период становления признаков рода, время накопления нового в виде прогрессивных вариантов в недрах старого. Этот вопрос до сих пор слабо освещен за рубежом, но он находится в центре внимания советских исследователей.

Заканчивая на этом беглый обзор основных вопросов таксономии и формообразования у фораминифер, нельзя не указать на крайне недостаточное изучение онтогенезов фораминифер. Отсутствует этот раздел и в прекрасной монографии Граберт. В то же время без таких исследований невозможна таксономия морфогенеза.

Весьма характерно, что на специальной сессии по онтогенезам Геологического общества Франции в 1959 г. из семи докладов, посвященных онтогенезам фораминифер, по существу онтогенезы рассмотрены только у милиолид, турнейеллид, фузулинид и лепидоциклин. Онтогенезам фораминифер уделяют большее внимание в СССР, особенно палеозойским формам, реже более поздним, из которых лучше других изучены милиолиды. Наблюдения над онтогенезами разных форм, кроме «крупных», имеются и у зарубежных исследователей. Однако это направление в изучении формообразования у фораминифер, которое должно бы стать ведущим в разработке филогенетической систематики, находится еще только в начальной стадии. Объясняется это главным образом тем сильным отставанием в изучении внутреннего строения раковин, которое только за последние годы начинает восполняться. Другой причиной является резко сокращенный онтогенез многих форм.

### ПЕРИОДИЧНОСТЬ И ЭТАПНОСТЬ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ

Влияние среды обитания на формообразование, различные темпы и направления изменчивости в процессе эволюции, естественный отбор отчетливо проявляются в периодичности и этапности исторического развития фораминифер. Следует отметить, что периодичность и этапность развития тесно связаны с геологической историей бассейнов и многими исследователями объединяются в одно понятие, хотя их надо различать.

Изучение периодичности и этапности развития фораминифер является новым направлением, развиваемым наиболее интенсивно советскими микропалеонтологами; явление этапности по существу не рассматривается зарубежными исследователями. В Советском Союзе в последнее время это направление стало быстро развиваться в связи с применением его к решению ряда стратиграфических вопросов.

Периодичность в развитии фораминифер была впервые подробно показана советскими микропалеонтологами на примере развития среднекаменноугольных и верхнекаменноугольных фораминифер Русской платформы (Раузер-Черноусова и Кулик, 1949; Рейтлингер, 1950; Раузер-Черноусова, 1953; Луньяк, 1953). Она получила свое дальнейшее обоснование в работах Е. Н. Семихатовой (1954), Е. А. Киреевой (1959) и П. П. Воложаниной (1960). Позднее периодичность развития фораминифер была прослежена и на примере более молодых отложений: мезозойских О. К. Каптаренко-Черноусовой (1959) и третичных Е. Н. Лазаревой (1957), В. А. Крашенинниковым (1958, 1960б, 1961) и М. Я. Серовой (1961). Следует отметить, что В. А. Крашенинников не употребляет термина периодичность, но установленная им смена палеоценозов по существу отражает периодическое развитие фораминифер.

Вопросы периодичности затрагиваются также в ряде статей, не посвященных специально этому вопросу (Богданович, 1947; Фурсенко, 1949; Саидова, 1953, 1959, 1960; Субботина, 1960; Морозова, 1960; Липина, 1960; Кузнецова, 1960, и др.). В большинстве перечисленных работ рассматриваются отложения эпиконтинентальных морских бассейнов, в которых периодичность развития фораминифер находит наиболее четкое выражение (Меннер, 1960). Особый интерес представляют исследования М. Я. Серозой (1961). Этот автор на примере третичных отложений Камчатки отмечает периодичность в смене комплексов фораминифер в отложениях открытых океанических бассейнов. Как оказалось, в относительно литологически однообразных мощных третичных отложениях Камчатки фораминиферы распределяются с теми же закономерностями, что и в маломощных быстро литологически меняющихся платформенных разрезах.

Периодичность развития фораминифер, или цикличность, обычно отражающая только фаціальную смену сообществ, отмечается рядом иностранных исследователей (Sessen, 1956; Reichelt, 1956; Stach, 1956, и др.). Особенно четко это явление прослеживается при смене бентических сообществ на планктонные при батиметрических колебаниях, при изменении комплексов планктона в зависимости от климатических условий и т. д. (Elias, 1937; Bramlette, Bradley, Cushman and Henbest, 1940; Thompson, 1948; Witwicks, 1958; Emiliani, 1957; Bandy, 1960a, и др.).

Согласно результатам исследований советских микропалеонтологов периодичность отражает ритмически повторяющуюся количественную и качественную смену комплексов фораминифер в зависимости от изменения фациальных условий по циклам и ритмам осадконакопления в пределах определенного бассейна. Она определяется реакцией организмов на региональные изменения экологических условий, четко показывая направляющую роль окружающей среды в развитии сообществ и формообразовании и тем самым отрицая автогенетические представления некоторых зарубежных ученых.

С начала ритма, или цикла, осадконакопления происходит быстрое возрастание числа видов и родов, а также обычно и экземпляров. К концу ритма эти величины заметно уменьшаются. Таким образом, в начале циклов или ритмов происходит усиленное формообразование, часто носящее скачкообразный характер, в то время как в конце их формообразование затухает (рис. 4). Периодическая смена родового и видового состава фораминифер не является простым повторением фациальных комплексов рекуррентных фаун, но несет постепенный ряд изменений во времени. Это процесс необратимый, связанный с непрерывной эволюцией органических форм. В. Г. Морозовой (1958) хорошо показано на примере развития глобигеринид, как в цепи непрерывных адаптивных изменений происходит сначала количественное возрастание того или иного признака, которое затем переходит в качественное изменение. Усиленное формообразование в первой половине ритмов и циклов обуславливается трансгрессивным характером фаз, повышенной гидродинамикой, обновлением химизма и газового режима, обогащением пищевых ресурсов, обилием разнообразных экологических обстановок. В конце ритмов в регрессивные фазы создаются условия менее благоприятные: затишный гидродинамический режим, часто своеобразный химизм (нередко осолонение и опреснение), однообразие условий обитания, — формообразование сокращается.

Следует отметить, что периодическое развитие не всегда сопровождается качественными изменениями, оно иногда отражает лишь количественное перераспределение компонентов внутри сообщества, в зависимости от приспособленности данных форм к определенным условиям.

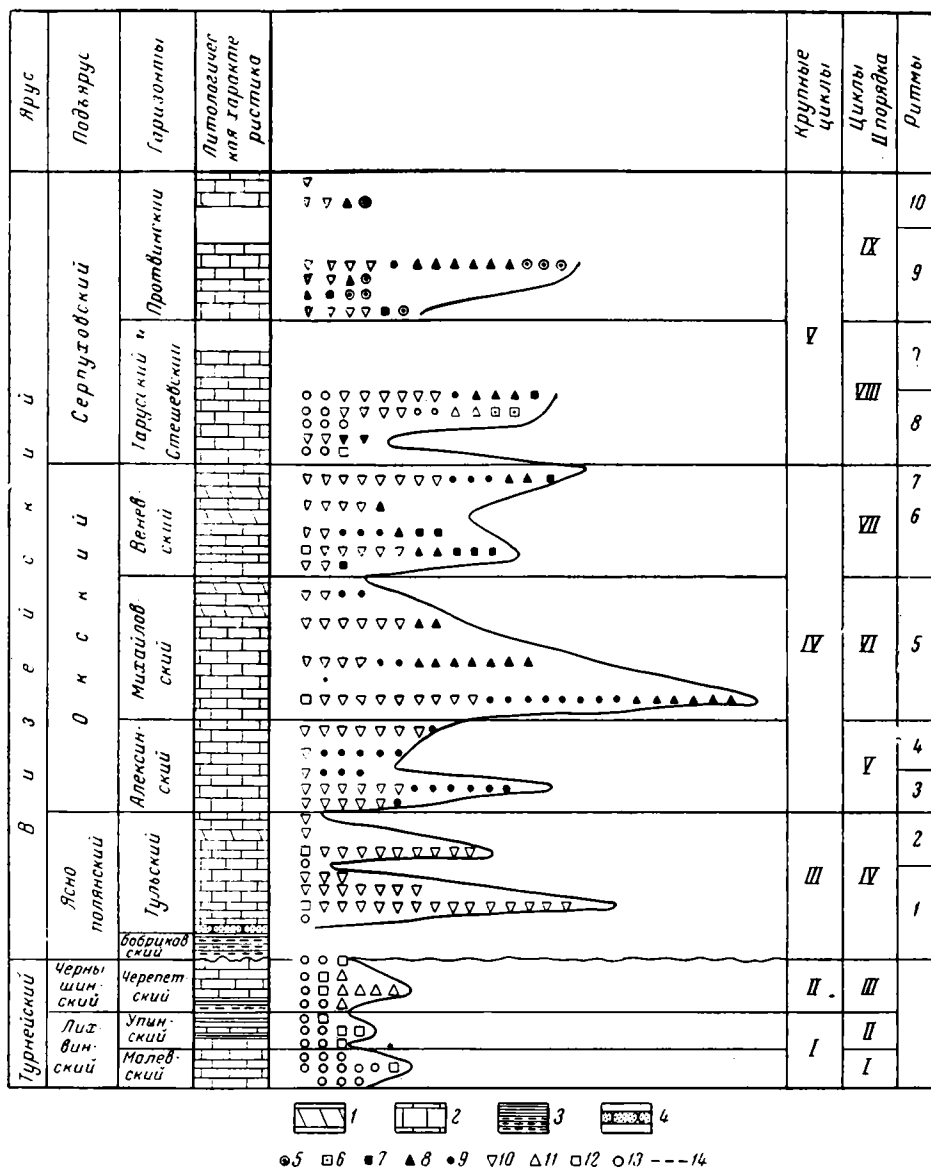


Рис. 4. Диаграмма количественного распространения видов фораминифер в разрезе нижнекаменноугольных отложений в скважине у г. Серпухова (масштаб: 1 вид = 0,2 см)

1 — доломиты; 2 — известняки; 3 — глины; 4 — пески и песчаники; 5 — виды, появляющиеся с протвинского горизонта; 6 — виды, появляющиеся с серпуховского подъяруса; 7 — виды, появляющиеся с венековского горизонта; 8 — виды, появляющиеся с михайловского горизонта; 9 — виды, появляющиеся с алексинского горизонта; 10 — виды, появляющиеся с турлеского горизонта; 11 — виды, появляющиеся с черепетского горизонта; 12 — виды, появляющиеся с лихвинского подъяруса; 13 — древняя девонская фауна фораминифер; 14 — интервалы отсутствия керна

Такое перераспределение без заметного формообразования свойственно главным образом конечным ритмам циклов.

По данным В. А. Крашенинникова (1958), периодичность может проявляться также в чередовании комплексов, обогащенных стенофацialsными и эврифацialsными видами. Наибольшее число стенофацialsных форм обычно приходится на первую половину циклов с наиболее благоприятными жизненными условиями, во второй половине преобладают эврифацialsные.

Специально вопросы этапности развития фораминифер рассматриваются очень небольшим числом исследователей, но обычно частично затрагиваются в ряде последних работ, посвященных филогении и систематике фораминифер. Изучение этапности идет по двум направлениям: выявление особенностей развития фауны фораминифер в целом (Фурсенко, 1950, 1958; Малахова, 1956) и особенностей эволюции отдельных отрядов и семейств, обычно «ведущих» для определенного периода времени (Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова и Розовская, 1958; Рейтлингер, 1958). Некоторые вопросы, связанные с этапностью развития, рассматриваются в работах О. А. Липиной (1960), Д. М. Раузер-Черноусовой (1960), В. Г. Морозовой (1960), Н. Н. Субботиной (1960), К. И. Кузнецовой (1960), М. Я. Серовой (1961), Е. А. Рейтлингер (1961) и других.

Этапность — это явление крупного, иногда и планетарного значения, отражающее эволюционные особенности исторического развития фораминифер. В основе этапности лежит изменение темпов, амплитуды и направлений формообразования, а не смена адаптированных фациальных сообществ. Этапность в развитии фораминифер определяется взаимодействием суммы специфических физико-географических условий крупных циклов развития земной коры и унаследованной природы одновременно развивающейся фауны фораминифер. Этапность развития тесно связана с периодичностью развития, суммарное наложение унаследованных адаптаций как бы подготавливает этапность.

А. В. Фурсенко (1950, 1958) делит всю историю развития фораминифер на семь этапов, связывая их с крупными циклами развития земной коры. Каждый из выделенных этапов характеризуется развитием своеобразных сообществ с преобладанием определенных семейств и отрядов, т. е. определенным направлением формообразования. Темпы и амплитуды формообразования достигают своего максимума в начале этапов в трансгрессивные периоды, сокращаясь в конце этапов во время регрессий. Во время трансгрессий происходит захват новых ареалов обитания, обмен фаунами и становление новых экологических типов, быстро развивающихся и закрепляющихся последовательными адаптациями. Интересно, что при этом новые направления дальнейшего формообразования проявляются уже в предшествующих этапах.

А. В. Фурсенко (1950, 1958) намечает среди фауны фораминифер различные группы по темпам и амплитуде формообразования. Одни группы эволюционируют быстро, обычно определяя своим развитием границы этапов, другие группы характеризуются замедленным формообразованием, давая вспышку видообразования в конце своей истории, т. е. они проходят через ряд этапов, прежде чем достигают своего расцвета, и, наконец, последняя группа характеризуется слабым формообразованием, играя подчиненную роль в общей истории развития фораминифер.

Близкие данные в отношении различия темпов, амплитуд и направлений развития у разных групп фораминифер, а также некоторые новые интересные выводы, особенно ценные для таксономии, были получены при исследовании фузулинид и эндотирид. Изучение особенностей эволюции фузулинид (Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова и Розовская, 1958; Раузер-Черноусова, 1960) показало, что темпы и амплитуды эволюции разных ветвей филогенетического древа фузулинид неодинаковы. Так оказалось, что древние рода наиболее долго живут и формообразование у них замедленное, они проходят ряд этапов со слабой изменчивостью и только некоторые из них дают вспышку формообразования в конечных этапах своего развития с обилием aberrantных форм. Другим типом формообразования отличаются молодые роды, для них характерен коротко кустистый тип формообразования с самого начала развития, эволюция их проходит более постоянными и однообразными темпами.

Особенно отчетливо этапность в развитии фузулинид показана Д. М. Раузер-Черноусовой в работе 1961 г. В истории развития фузулинид ею устанавливается пять этапов, каждый этап характеризуется своим направлением развития с преимущественным развитием определенных семейств и надсемейств. Начало каждого этапа совпадает с появлением каких-либо ярко выраженных качественных признаков. Особенностью развития фузулинид является усиление их формообразования во вторую половину этапа. Эта особенность формообразования фузулинид рассматривается Д. М. Раузер-Черноусовой как один из основных критериев при проведении стратиграфических границ в карбоне и перми, так как она отражает естественные рубежи эволюции фораминифер.

Анализ изменчивости основных систематических признаков фузулинид, так же как и эндотирид (Рейтлингер, 1958), в пределах этапов показал, что их таксономический ранг оставался или постоянным или менялся, повышаясь или понижаясь; формообразование в этапах проходило стадии становления и закрепления.

Методы изучения развития периодичности и этапности фораминифер находятся еще в стадии разработки, однако несомненно они дадут ценный материал для выяснения путей эволюции фораминифер, для ревизии современной систематики и таксономии фораминифер, а также помогут в решении ряда спорных биостратиграфических вопросов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Исследования изменчивости и формообразования фораминифер, особенно интенсивные во всех странах начиная с 1948 г., являются основной проблемой микропалеонтологии настоящего времени<sup>1</sup>.

2. Палеонтологические и экологические исследования доказывают адаптивный характер формообразования, хотя функциональное значение адаптаций пока еще не всегда ясно. Темпы, амплитуда и направление формообразования определяются абиотическими и биотическими факторами окружающей среды.

3. Изменчивость, естественный отбор и изоляция являются основными факторами эволюции фораминифер. Характер изменчивости фораминифер в основном не специфичен и выражается, как обычно, одновершинной кривой. Направленное изменение фораминифер объясняется накоплением полезных вариантов в популяциях и действием естественного отбора.

4. Широко распространенным в настоящее время формализму и полифилетизму в ревизии систематики фораминифер можно противопоставить исследования математическими методами исторического развития популяций конкретных видов и политипическую концепцию видов.

5. В истории развития фораминифер наблюдаются определенная периодичность и этапность развития, сочетающиеся с ритмами и циклами седиментации. Периодичность выражается ритмической сменой различных адаптированных сообществ, чередованием качественно и количественно отличных комплексов, соответственно ритмам и циклам осадко-накопления. Периодичность подготавливает этапность, являющуюся суммарным итогом наложения последовательных адаптаций в течение крупных циклов истории земли. Этапность отражает особенности эволюционного развития фораминифер, основные направления, темпы и амплитуду формообразования в историческом аспекте. В пределах этапов своего

---

<sup>1</sup> Как показал наш обзор литературы, такие исследования проводятся и в СССР. В этом отношении не прав Камингс (Cummings, 1960), отмечавший отставание микропалеонтологов СССР в освещении общих вопросов.

развития семейства, рода и виды фораминифер проходят стадии становления и закрепления основных морфологических признаков; соответственно таксономический ранг признаков обычно меняется, чаще всего повышается.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бенш Ф. Р. Стратиграфия и фузулиниды верхнепалеозойских отложений Северной Ферганы. Автореф. канд. дисс., Ташкент, 1955.
- Богданович А. К. О результатах изучения фораминифер миоцена Крымско-Кавказской области. — Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа, Эмбы и Средней Азии. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-т, 1947.
- Богданович А. К. Тарханские отложения Кубани в свете изучения микрофауны. — «Микрофауна СССР», сб. IV. — Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. сер., 1951, вып. 51.
- Быкова Н. К. Материалы к палеоэкологии фораминифер сузакского яруса палеогена Ферганской долины. — Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. сер., 1953, вып. 73.
- Василенко В. П. и Мятлюк Е. В. Фораминиферы и стратиграфия верхнего мела Южноэмбенского района. — Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа, Эмбы и Средней Азии, Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-т, 1947.
- Волошинова Н. А. О новой систематике ноннионид. — «Микрофауна СССР», сб. IX, Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, 1958, вып. 115.
- Волошинова Н. А. Успехи микропалеонтологии в деле изучения внутреннего строения фораминифер. — Сб. «Труды первого семинара по микрофауне», Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-т, 1960.
- Воложанин П. П. Взаимоотношения фузулинид и фаций в разрезе Среднего карбона Южного Тимана. — Вопр. микропалеонтол., 1960, вып. 4.
- Герке А. А. Изменчивость *Miliolina akneriana* (d'Orbigny) и *Sigmoilina tscnokrensis* пов. ср. в чокракско-спирализовых слоях восточного Предкавказья. — Пробл. палеонтол., 1938, т. IV.
- Герке А. А. Микрофауна пермских отложений Нордвикского района и ее стратиграфическое значение. — Тр. Н.-и. ин-та геол. Арктики, 1952, т. 28.
- Дідковський В. Я. Випокні пенеропліди південно-західної частини Радянського Союзу. — Тр. Ін-та геол. наук АН УРСР, сер. стратигр. і палеонтол., 1959, вып. 28.
- Каптаренко-Черноусова О. К. Юрські лягеніди північно-східної частини Української РСР. — Тр. Ін-та геол. наук, сер. стратигр. та палеонтол., 1960, вып. 22.
- Киреева Г. Д. Некоторые экологические морфы швагерин Бахмутской котловины Донецкого бассейна. — Вопр. микропалеонтол., 1958, вып. 2.
- Киреева Г. Д. Опыт исследования данных экогении для детального стратиграфического подразделения осадочных отложений. — Уч. зап. Саратовск. ун-та, геол. вып., 1959, т. 65, юб. сер. (50 лет Саратовск. ун-та).
- Крашенинников В. А. Стенофациальные и эврифациальные виды фораминифер. — Тр. ВНИГНИ, 1958, вып. IX, палеонтол. сб.
- Крашенинников В. А. Эльфииниды миоценовых отложений Подолы. — Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1960а, вып. 21.
- Крашенинников В. А. Изменение комплексов фораминифер в ритмах седиментации миоценовых отложений юго-запада Русской платформы. Междунар. геол. конгр., XXI сессия, пробл. 6, 1960б.
- Крашенинников В. А. Изменение комплексов фораминифер в ритмах осадконакопления миоценовых отложений юго-запада Русской платформы. — Вопр. микропалеонтол., 1961, вып. 4.
- Кузнецова К. И. Таксономическое значение некоторых морфологических признаков юрских лентикулин. — Вопр. микропалеонтол., 1961а, вып. 4.
- Кузнецова К. И. О генетических связях видов группы *Lenticulina polonica* из юрских отложений Русской платформы. — Вопр. микропалеонтол., 1961б, вып. 5.
- Кузнецова К. И. Систематика некоторых родов юрских лентикулин и их стратиграфическое значение. Автореф. канд. дисс. М., 1961в.
- Кэйн А. Вид и его эволюция. Перевод с англ., 1958.
- Лазарева Е. Н. К вопросу о периодичности в развитии фауны донных фораминифер в верхнепалеогеновых отложениях восточных окраин Большого Донбасса. — Уч. зап. Ростовск. н/Д ун-та, 1957, т. 48, вып. 1.
- Липина О. А. Фораминиферы турнейских отложений Русской платформы и Урала. Междунар. геол. конгр., XXI сессия, пробл. 6, 1960.
- Луняк И. А. Учет фациальной зависимости фауны фораминифер при корреляции разрезов верхнего карбона. — Матер. палеонтол. совещания по палеозою. Изд. Палеонтол. ин-та и Геол. ин-та, 1953.
- Малыхова Н. П. Главнейшие этапы развития нижнекаменноугольных фораминифер Урала. — Докл. АН СССР, 1956, т. 106, № 6.



- Меннер В. В. Биостратиграфические методы сопоставления разрезов разнофациальных (морских, лагунных и континентальных) отложений. Автореф. докт. дисс. М., 1960.
- Миклухо-Маклай А. Д., Раузер-Черноусова Д. М. и Розовская С. Е. Систематика и филогения фузулинид.— *Вопр. микропалеонтол.*, 1958, вып. 2.
- Морозова В. Г. К систематике и морфологии палеогеновых представителей надсемейства Globigerinidea.— *Вопр. микропалеонтол.*, 1958, вып. 2.
- Морозова В. Г. Палеоценозы фораминифер датско-монтских отложений и их значение для стратиграфии и палеогеографии. Междунар. геол. конгр., XXI сессия, пробл. 6, 1960.
- Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Раузер-Черноусова Д. М. Нижнекаменноугольные эндотиры группы *Endothyra crassa* Brady и близкие к ним формы.— *Тр. Ин-та геол. наук АН СССР*, 1948, вып. 62.
- Раузер-Черноусова Д. М. Периодичность в развитии фораминифер верхнего палеозоя и ее значение для расчленения и сопоставления разрезов. Материалы палеонтолог. совещания по палеозою 1951. М., Изд-во АН СССР, 1953.
- Раузер-Черноусова Д. М. О низших таксономических единицах в систематике фораминифер.— *Вопр. микропалеонтол.*, 1956, вып. 1.
- Раузер-Черноусова Д. М. Критерии географического ареала в систематике фораминифер. Междунар. геол. конгр., XXI сессия, сб. «Дочетвертичная микропалеонтология». М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Раузер-Черноусова Д. М. Ревизия швагерин с близкими родами и граница карбона и перми.— *Вопр. микропалеонтол.*, 1961, вып. 4.
- Раузер-Черноусова Д. М. и Кулик Е. Л. Об отношении фузулинид к фациям и о периодичности их развития.— *Изв. АН СССР, сер. геол.*, 1949, № 6.
- Рейтлингер Е. А. Фораминиферы среднекаменноугольных отложений Центральной части Русской платформы.— *Тр. Ин-та геол. наук АН СССР*, 1950, вып. 126.
- Рейтлингер Е. А. К вопросу систематики и филогении надсемейства Endothyridae.— *Вопр. микропалеонтол.*, 1958, вып. 2.
- Рейтлингер Е. А. Некоторые вопросы систематики квазиендотир.— *Вопр. микропалеонтол.*, 1961, вып. 5.
- Сандова Х. М. О значении бентосных фораминифер для стратиграфии четвертичных морских осадков.— *Докл. АН СССР*, 1953, т. XCIII, № 1.
- Сандова Х. М. О распределении фораминифер в толще осадков Охотского моря.— *Докл. АН СССР*, 1957, т. 115, № 6.
- Сандова Х. М. Новые данные по экологии фораминифер.— *Природа*, 1958, № 10.
- Сандова Х. М. Распределение фораминифер в донных отложениях и палеогеография северо-западной части Тихого океана.— *Докл. АН СССР*, 1959, т. 129, № 6.
- Сандова Х. М. Стратиграфия осадков и палеогеография северо-западной части Тихого океана и дальневосточных морей СССР по данным фораминифер. Сб. «Морская геология», Междунар. геол. конгр., XXI сессия. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Семихатова Е. Н. К вопросу о выяснении взаимоотношений фауны фузулинид и фаций каменноугольных отложений в северо-восточной части Большого Донбасса.— *Уч. зап. Ростовск. н/Д. ун-та*, 1954, т. 23, вып. 5.
- Серова М. Я. Стратиграфия и фауна фораминифер миоценовых отложений Предкарпатя. Материалы по биостратиграфии западных областей УССР. Гостоптехиздат, 1955.
- Серова М. Я. Вид *Trochammina vitrea* Serova sp. nov., его палеоэкология и стратиграфическое значение.— *Вопр. микропалеонтол.*, 1961, вып. 5.
- Субботина Н. И. Пелагические фораминиферы палеогеновых отложений юга СССР. Сб. «Палеогеновые отложения юга Европейской части СССР». М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Фурсенко А. В. О происхождении фауны фораминифер нижнего мела.— *Вестн. ЛГУ*, 1949, № 2.
- Фурсенко А. В. Об эволюции фораминифер в связи с проблемами стратиграфии нефтяных месторождений.— *Вестн. ЛГУ*, 1950, № 2.
- Фурсенко А. В. Основные этапы развития фауны фораминифер в геологическом прошлом.— *Тр. Ин-та геол. наук АН БССР*, 1958, вып. 1.
- Щедрина З. Г. К распределению морских корненожек в связи с условиями их обитания.— *Докл. АН СССР*, 1950, т. LXX, № 4.
- Щедрина З. Г. О различных формах у фораминифер (*Rhabdammina abyssorum* Carpenter).— *Тр. Зоол. ин-та АН СССР*, 1952, т. XII.
- Щедрина З. Г. Итоги изучения фауны фораминифер морей СССР.— *Вопр. микропалеонтол.*, 1956, № 1.
- Albers J. Taxonomie und Entwicklung einer Art von *Vaginulina* d'Orb. aus dem Barreme bei Hannover.— *Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg*, 1952, H. 21.
- Bandy O. L. Ecology and paleontology of some new California foraminifera. Pt. I. The frequency distribution of recent foraminifera of California. Pt. II. Foraminiferal evidence of subsidence rates in the Ventura Basin.— *J. Paleontol.*, 1953, v. 27.

- Bandy O. L. Foraminiferal criteria for distinguishing between nearshore and off-shore bottom prominences in clastic areas of the continental shelf. (Abstract).—Bull. Geol. Soc. Amer., 1955, v. 66, pt. 2.
- Bandy O. L. Planktonic foraminiferal criteria for paleoclimatic zonation.—Sci. Repts. Tôhoku Univ., ser. 2. (Geol.), 1960. Spec. v., № 4 (Prof. Shoshiro Hanzawa Memorial volume).
- Bandy O. L. Distribution of foraminifera, radiolaria and diatoms in sediments of the Gulf of California.—Micropaleontology, 1961, v. 7, N 1.
- Bartenstein H. Die Trennung von Gattungen und Arten innerhalb der Lagenidae, ein Beitrag zur Problematik Foraminiferen-Taxonomie.—Senckenbergiana, 1950, Bd 31.
- Bartenstein H. Taxonomische Bemerkungen zu den *Ammobaculites*, *Haplophragmium* *Lituola* und verwandten Gattungen.—Senckenbergiana, 1952, Bd 33.
- Berry W. Distribution of the Fusulinidae.—Pan-Amer. Geologist. 1931, v. 56.
- Bettenstaedt F. Phylogenetische Beobachtungen in der Mikropaläontologie.—Palaontol. Z., 1958, Bd 32, N 3/4.
- Boltovskoy E. The species and subspecies concepts in the classification of the foraminifera. Micropaleontology, 1954a, v. 8, N 3.
- Boltovskoy E. Foraminiferas del golfo San Jorge.—Inst. Nat. invest. cie. natur. geol., 1954b, t. 3, N 3.
- Boltovskoy E. Beobachtungen über Einfluß der Ernährung auf die Foraminiferen-shalen. Paleontol. Z., 1954b, Bd. 28, N 3/4.
- Boltovskoy E. Applications of chemical ecology in the study of the foraminifera.—Micropaleontology, 1956, v. 2, N 4.
- Bradshaw J. S. Ecology of living planktonic foraminifera in the North and Equatorial Pacific Ocean.—Contribs. Cushman Found. Foraminiferae Res., 1959, v. 10, pt. 2.
- Bramlette M. N., Bradley W. H., Cushman J. A., Henbest L. G. Geology and biology of North Atlantic deepsea cores.—Geol. Surv. Profess. Paper. 196-A, 1940.
- Ciry R. et Rat P. Un foraminifère nouveau du Crétacé supérieur de la Navarre espagnole.—Bull. sci. Bourgogne, 1951, t. 13.
- Cummings R. Recent advances in micropaleontology. Liverpool a. Manchester Geol. J., 1960, v. 2, pt. 3.
- Elias M. K. Depth of deposition of the Big Blue (Late Paleozoic) sediments in Kansas.—Bull. Geol. Soc. Amer., 1937, v. 48.
- Emiliani C. Introduction to a method for determining the physical characters of fossil environments.—J. Paleontol., 1950, v. 24, N 4.
- Galloway J. J. The change in ideas about foraminifera.—J. Paleontol., 1928, v. 2, N 3.
- Grabert B. Phylogenetische Untersuchungen an Gaudryina und Spiroplectinata (Foram). besonders aus dem nordwestdeutschen Apt und Alb.—Abhandl. Senckenberg. naturforsch. Ges., 1959, 498.
- Green K. E. Ecology of some Arctic foraminifera.—Micropaleontology, 1960, v. 6, N 1.
- Henson F. R. S. Larger imperforate foraminifera of south-western Asia. Families Lituolidae, Orbitolinidae and Meandropsinidae.—Brit. Mus. Natur. hist., 1948.
- Hendrix W. E. Foraminiferal shell form a key to sedimentary environment.—J. Paleontol., 1958, v. 32, N 4.
- Hofker J. Geologische Chronologie und die Evolution von Foraminiferen-Arten.—Neues Jahrb. Geol. und Palaontol. Monatsh., 1959a, N 7—8.
- Hofker J. On the splitting of Globigerina.—Contrib. Cushman Found. Foraminiferal Res., 1959b v. 10, pt. 1.
- Hofker J. Planktonic Foraminifera in the Danian of Denmark.—Contrib. Cushman Found. Foraminiferal Res., 1960a. v. 11, pt. 3.
- Hofker J. The taxonomic status of Praeglobotruncana, Planomalina, Globigerinella and Biglobigerinella.—Micropaleontology, 1960, N 3.
- Iessen W. Allgemeine Erkenntnisse aus feinstratigraphisch erarbeiteten Faunen und Sedimentzyklen des Ruhrkarbons.—Geol. Rundschau, 1956, Bd. 45, N 1.
- Itzhaki J. Séries de variabilité de certaines espèces de foraminifères senoniens de la région de Bayonne, d'après des dimensions avec les strates.—C. r. Soc. géol. France, 1952a, N 9—10.
- Itzhaki J. Séries de variabilité de Pseudotextularia (Rzehak) d'après la forme du fest et ses tendances évolutives. C. r. Soc. géol. France, 1952b, N 9—10.
- Jarke J. Sediement und Mikrofaunen im Bereich der Grenzschwelle zweier ozeanischer Räume, dargestellt an einem Schnitt über den Island-Färer-Rücken (Nordatlantische Ozean—Europäisches Nordmeer).—Geol. Rundschau, 1958, 47, N 1.
- Jenkins D. G. Planktonic foraminifera from the Lakes Entrance oil shaft, Victoria, Australia.—Micropaleontology, 1960, v. 6, N 4.
- Jones I. I. The significance of variability in *Praeglobotruncana gautierensis* (Brönnimann). 1952, from the cretaceous Eagle Ford group of Texas.—Contrib. Cushman Found. Foraminiferal Res., 1960, v. 11, pt. 3.
- Lalicker C. G. Dwarfed protozoan faunas.—J. Sediment. Petrol., 1948, v. 18, N 2.
- Liebus A. Die Stammesgeschichte der Foraminiferen.—Paläontol. Z., 1928, Bd. 10, H. 2.

- Loeblich A. a. Tappan H. Foraminifera from the type Kiowa Shale, Lower Cretaceous of Kansas.—Univ. Kansas Paleontol. Contrib., Protozoa, Art. 3, 1952.
- Maync W. Critical taxonomic study and nomenclatural revision of the Lituolidae, based upon the prototype of the family *Lituola nautiloidea* Lamarck, 1804.—Contribs. Cushman Found. Foraminiferal Res., 1952, v. 3.
- Mayns W. Bemerkungen zur Systematik der Lituolidae.—Paläontol. Z., 1959, Bd. 33, N 4.
- Myers E. H. Ecologic relationships of some recent and fossil Foraminifera.—Nat. Res. Council, Div. Geol. Geogr., Ann. Rept., 1942, App. N 00.
- Myers E. H. Life activities of Foraminifera in relation to marine ecology.—Proc. Amer. Philos. Soc., 1943, v. 86, N 3.
- Myers E. H. Ecological studies of the Foraminifera. In: Ladds Paleoecology, v. I, Geol. Soc. Amer., mem. 67, 1957.
- Natlund M. L. The temperature and depth distribution of some recent and fossil Foraminifera in the Southern California region.—Bull. Scripps Inst. Oceanogr., Techn. ser., 1933, v. 3, N 10.
- Nicol D. New West American species of the foraminiferal genus Elphidium.—J. Paleontol., 1944, v. 18, N 2.
- Norton R. D. Ecologic relations of some Foraminifera.—Bull. Scripps Inst. Oceanogr., Techn. ser., 1930, v. 2, N 9.
- Papp A. Morphologisch-genetische Untersuchungen an Foraminiferen.—Paläontol. Z., 1955, Bd. 29, N 1—2.
- Parker R. H. Changes in the invertebrate fauna apparently attributable to salinity changes in the Bays of Central Texas.—J. Paleontol., 1955, v. 29, N 2.
- Parker F. L. Living planktonic Foraminifera from the Equatorial and Southeast Pacific. Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. 2 (Geol.), 1960, Spec. v. 4.
- Parker F., Phleger F., Peirson J. Ecology of Foraminifera from San Antonio Bay and environs.—Cushman Found. Foraminiferal Res., Spec. publ. 1953. N 2.
- Phleger F. B. Ecology of Foraminifera, Northwest Gulf of Mexico.—Mem. Geol. Soc. Amer., 1951, N 46, pt. 1.
- Pokorný V. Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. Bd. 1. Berlin, 1958.
- Post R. J. Foraminifera of the South Texas.—Coast. Publ. Inst. Marine Sci., 1951, v. 2, N 1.
- Pozaryska K. Lagenidae du Crétacé supérieur de Pologne.—Palaeontol. polon., 1957, N 8.
- Pozaryska K., Urbanek A. Evolucija *Lagena sulcatiformis* n. sp. s verchnego mela Polši.—Acta paleont. polon., 1956, 1, 2.
- Redmond C. D. Chamber arrangement in Foraminifera.—Micropaleontologist, 1953 v. 7, N 4.
- Reichert H. Das Ergebnis neuerer stratigraphischer Untersuchungen unter besondere Berücksichtigung der Mikrofauna im oberen Westfal an der Zeche Friedrich Heinrich am linken Niederrhein.—Z. Deutsch. geol. Ges., 1955 (1956), Bd. 107.
- Renz O. und Küpper H. Über Morphogenetische Untersuchungen an Großforaminiferen. Eclogae geol. helv., 1946, Bd. 39, N 2.
- Rutten M. G. Zur Einführung geographischer Rassenkreise bei fossilen Foraminiferen.—Paläontol. Z., 1935, Bd. 17, H. 3/4.
- Said R. Foraminifera of Narragansett Bay.—Contribs. Cushman Found. Foraminiferal Res., 1951, v. 2, pt. 3.
- Sigal J. Un exemple de polyphy étisme et d'évolution parallèle: le „genre” *Globotruncana* (Foraminifères).—XIII Congrès internat. zool., Paris, Communications, sect. 9, 1949.
- Sigal J. Notes micropaléontologiques nord-africaines. 4. *Biticinella breggiensis* (Gandolfi), nouveau morphogénre.—Compt. rend. Soc. géol. France, 1956, N 3.
- Selbold E. u. Selbold I. Kalkbankung und Foraminiferen.—Eclagae geol. helv., 1959, Bd. 51, N 3.
- Shifflett E. Living, dead, and total foraminiferal faunas, Heald Bank, Gulf of Mexico.—Micropaleontology, 1961, v. 7, N 1.
- Solange F. et Sigal J. Les foraminifères du Crétacé inférieur vocontien. Note préliminaire.—Compt. rend. Soc. géol. France, 1957, N 6.
- Stach E. Eine Foraminifere im Brandschiefer des Ruhrflözes Wellington.—Z. Deutsch. geol. Ges., 1955 (1956), Bd. 107.
- Thalman H. Über geographische Rassenkreise bei fossilen Foraminiferen. Palaeontol. Z. 1934, Bd. 16, H. 1/2.
- Thompson M. L. Studies in American fusulinids.—Univ. Kansas Paleontol. Contribs., Protozoa, Art. 1, 1948.
- Witwicka E. Stratigrafia mikropaleontologiczna kredy gornej wiercenia w Chelmie.—Biul. Inst. geol., 1958, 121.
- Zalesny E. R. Foraminiferal ecology of Santa Monica Bay, California.—Micropaleontology, 1959, v. 5, N 1.
- Ziegler J. H. *Lituola grandis* (Reuss) aus dem Untermaastricht der Bayerischen Alpen. Ein Beitrag zur Systematik und Stammesgeschichte der Lituolidae (Foram).—Palaeontographica, 1959, Bd. 122, Abt. A, Lief. 1—4.

Х. М. САИДОВА

*(Институт океанологии Академии наук СССР)***РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ БЕНТОСНЫХ ВИДОВ  
СЕКРЕЦИОННЫХ (ИЗВЕСТКОВЫХ) ФОРАМИНИФЕР  
В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА****ВВЕДЕНИЕ**

Материалом для настоящей работы послужили пробы донных осадков, собранные при геологических исследованиях, проводившихся научными сотрудниками экспедиционного судна «Витязь» в 1949—1958 гг. в Охотском море, западной части Берингова моря и северо-западной части Тихого океана. Донные фораминиферы были изучены с 720 станций (рис. 1): 300 проб из Охотского моря, 170 — из Берингова и 250 — из северо-западной части Тихого океана.

В данной статье освещается распространение в изученном районе тех родов, которые наиболее часто встречаются и представлены большим числом экземпляров. Они относятся к высоко организованным семействам: Pseudoparrellidae, Anomalinidae, Nonionidae, Elphididae, Bulminidae, Cassidulinidae, Bolivinitidae. Для этих родов дано распределение всех встреченных в изученном нами районе видов, описания и изображения которых приведены в работе Саидовой (1961). Таксономия этих видов дана по новой более естественной классификации фораминифер, предложенной советскими палеонтологами («Основы палеонтологии», 1959).

**МЕТОДИКА**

В целях получения данных о распределении фораминифер в современном поверхностном слое осадков из дночерпательных проб отбирается слой до 3 см, осадок взвешивается и отмывается (Лисицын и Петелин, 1956; Саидова, 1956). Для микрофаунистического анализа обычно берется 50 г сухого осадка. При других навесках, например, при использовании пробы после механического анализа, все в дальнейшем пересчитывается также на 50 г осадка. Живые и мертвые фораминиферы считаются вместе по видам из всей навески.

Совместный подсчет живых и мертвых экземпляров из поверхностного слоя дает возможность в дальнейшем сопоставить эти данные с данными о распределении фораминифер в более глубоких слоях осадков. Работы по подсчету живых и мертвых фораминифер (Lankford, 1959; Phleger, 1960) показывают, что закономерности в количественном рас-

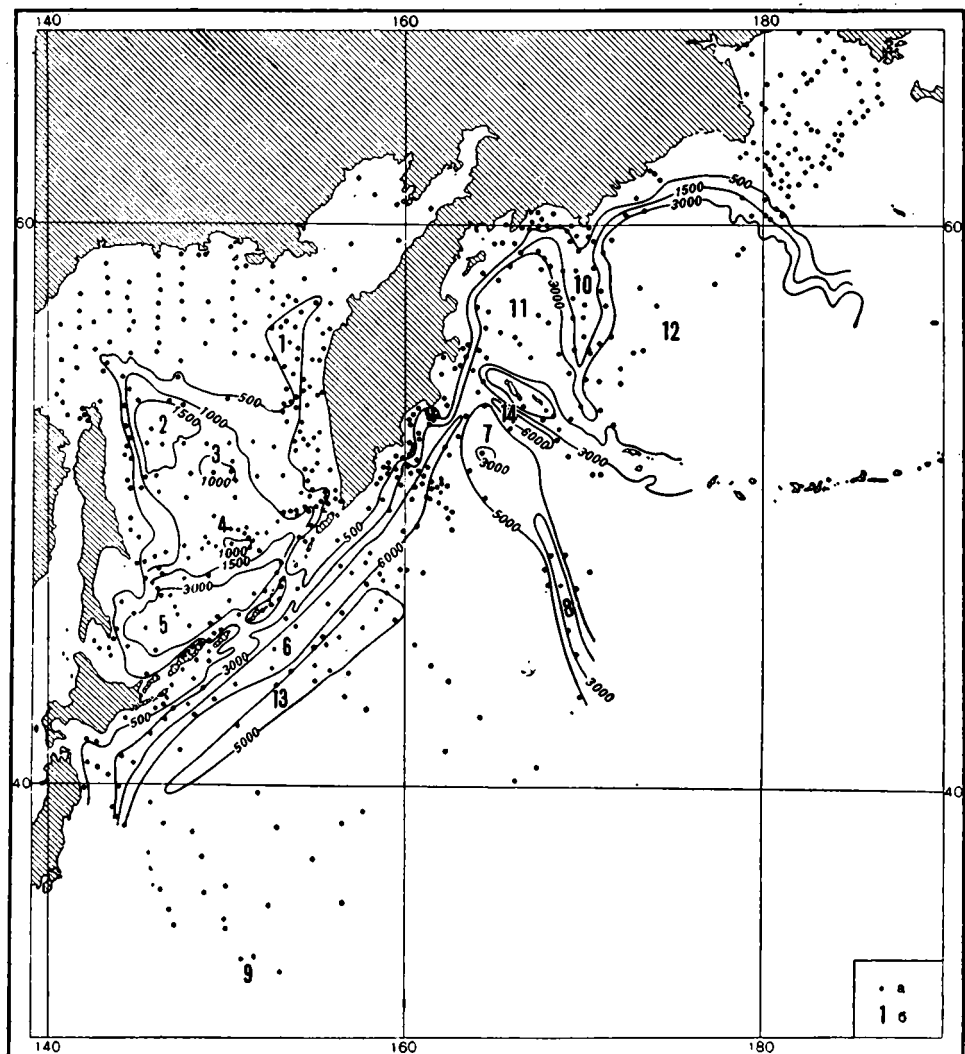


Рис. 1. Карта станций и биометрическая схема северо-западной части Тихого океана  
 а — место взятия проб; б — основные геоморфологические элементы дна; 1 — котловина ТИНРО; 2 — котловина Дерюгина; 3 — возвышенность Института океанологии; 4 — возвышенность Академии наук СССР; 5 — южная глубоководная котловина Охотского моря; 6 — Курило-Камчатская глубоководная впадина; 7 — возвышенность Обручева; 8 — Гавайский хребет; 9 — гора Исакова; 10 — хребт Ширшова; 11 — западная глубоководная котловина Берингова моря; 12 — восточная глубоководная котловина Берингова моря; 13 — возвышенность Зенкевича; 14 — Алеутская глубоководная впадина

пределении отдельно живых и отдельно всех встреченных раковин в основном совпадают. Живых фораминифер по отношению ко всем раковинам меньше, но ареалы, где те и другие встречаются в наибольшем и наименьшем числе, очень близки между собой.

Данные количественного содержания экземпляров раковин в 50 г навески для каждого вида наносились на карту станций. Оконтуривание площадей с равным числом раковин проводилось после того как были построены для каждого вида графики, на которых откладывались по вертикали глубина взятия пробы, а по горизонтали — число экземпляров фораминифер, показывающие для каких глубин характерно какое число экземпляров. После этого путем совмещения карт количественного рас-

пределения фораминифер по станциям с картами рельефа дна проводилось оконтуривание площадей с близким числом экземпляров раковин данного вида. Таким же путем учтены данные по литологическому составу осадков и характеру придонных водных масс (их температура, соленость и содержание растворенного кислорода).

### **ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ И ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗУЧЕННОГО РАЙОНА**

**Рельеф дна.** По данным П. Л. Безрукова и Г. Б. Удинцева (1953), советские моря Дальнего Востока вместе с ограничивающими их островными дугами и примыкающими к ним океаническими впадинами северо-западной части Тихого океана входят в пределы современной геосинклинальной области восточной окраины Азии. Здесь сочетаются такие типичные черты геосинклинальных областей земной коры, как резкие контрасты наземного и подводного рельефа, высокая сейсмическая активность и интенсивное проявление вулканизма. Северные части дальневосточных морей, обладающие более спокойным рельефом и более удаленные от пояса современного вулканизма, носят черты бассейнов платформенного типа.

В изученном районе выделяются следующие элементы дна: отмель (материковая или островная) от 0 до 200 (300) м, склон (материковый, островной и склоны подводных гряд, хребтов и гор) от 200 (300) до 3000 м, ложе океана от 3000 до 6000 и глубоководные впадины более 6000 м.

По данным Г. Б. Удинцева (1957), Охотское море расположено в пределах переходной зоны от уровня материка к уровню ложа океана. В центральной части моря на поверхности материкового склона находится обширная ступень с двумя подводными возвышенностями — Академии наук и Института океанологии, которые обуславливают разделение дна моря на три котловины — южную глубоководную котловину с глубиной до 3374 м; северо-западную котловину Дерюгина, где глубина достигает 1744 м и северо-восточную котловину ТИНРО глубиной 993 м (рис. 1). Котловины Охотского моря соединяются между собой желобами. В прибрежной части моря расположена материковая отмель с глубинами до 200—300 м. Наибольшей ширины она достигает в северной части.

Основной особенностью Берингова моря (Удинцев, Бойченко, Канаев, 1959) является разделение его на две части: обширное мелководье с глубинами менее 200 м и глубоководную котловину с глубинами более 3000 м. Глубоководная котловина Берингова моря окаймлена на северо-востоке широкой, а на северо-западе узкой полосой материковой отмели и делится на две котловины — западную и восточную — подводным хребтом Ширшова, тянущимся в меридиональном направлении от мыса Олюторского почти до самой Командорско-Алеутской островной дуги. Гребень хребта Ширшова в северной части находится на глубине около 600—700 м, а южнее опускается до глубин 1700—2200 м. Дно западной и восточной котловины Берингова моря лежит на глубине около 3000—3900 м. У южного окончания подводного хребта Ширшова глубины достигают 4000—4773 м.

Ложе северо-западной части Тихого океана, по данным Г. Б. Удинцева (1955), на северо-западе ограничивается Курило-Камчатской глубоководной впадиной, которая представляет узкий длинный желоб. Глубина этой впадины на юге более 9000 м. На северо-востоке ложе океана ограничено Алеутской глубоководной впадиной с глубинами около 6500—7000 м. Параллельно оси Курило-Камчатской глубоководной впадины на внешнем крае ложа океана лежит подводная возвышенность

Зенкевича с наименьшей глубиной над ней 4000—4500 м. На севере эта возвышенность примыкает к подводной возвышенности Обручева, глубина над которой около 3000 м. От возвышенности Обручева на юго-восток протягивается подводный Гавайский хребет, вершины которого в среднем находятся на глубине 1300—2400 м. У подножья склонов хребта глубины равны 5700—6200 м. В самой южной части района расположена подводная гора Исакова с вершиной на глубине около 1300 м.

**Осадки и донная фауна.** Изучение осадков дальневосточных морей из северо-западной части Тихого океана показало, что они очень разнообразны (Безруков, 1955).

Гравийно-галечные осадки в изученном районе занимают в основном прибрежные части отмели.

Пески в Охотском море развиты преимущественно на отмелях, примыкая непосредственно к берегу или к прибрежной полосе гравийно-галечных осадков, но нередко спускаются вниз по склонам на значительные глубины. Фауна в области отмели весьма богата с преобладанием двустворчатых моллюсков. На поверхности глубоководных песков преобладают губки, гидроиды и асцидии.

Алевритовые осадки в Охотском море распространены весьма широко, преимущественно в его периферической части, сменяя пески на отмелях по мере удаления их от берегов, но нередко встречаются и в центральной части моря на подводных возвышенностях и даже на дне котловин. Фауна на алевритовых осадках в области отмелей и в верхней части склонов весьма разнообразна. Глубоководные алевритовые осадки более бедны фауной. В области мелководья преобладающее значение имеют собирающие детрит формы (Савилов, 1957).

Алевритово-глинистые илы широко распространены на северной отмели. В остальных районах найдены только на склонах и в виде узких полос, сменяющих алевритовые осадки вдоль Сахалина, Камчатки и Курильских островов. В глубоководной части моря они приурочены к подводным возвышенностям.

Глинистые (пелитовые) осадки в Охотском море занимают центральную глубоководную часть, включая все три котловины и смежные части склонов, но встречаются также на северной отмели между побережьем и о. Ионы. Пелитовые осадки северного мелководья по гранулометрическому составу даже в деталях мало отличаются от осадков центральных глубоководных районов моря. Фауна на алевритово-глинистых и глинистых илах значительно беднее фауны, обитающей на более крупнозернистых осадках. Преобладающее значение имеют заглатывающие грунт организмы. Большие площади в центральной части моря занимают массовые скопления крупных неподвижных сестонофагов.

В Беринговом море, по данным А. П. Лисицына (1959), так же как и в других изученных районах, распределение осадков по площади дна связано не с глубиной, а главным образом с расстоянием от берега. На материковой и островных отмелях широко распространены гравийно-галечные, песчаные и алевритовые осадки. В заливах и бухтах, а также в понижениях шельфа обычно встречаются более тонкие мелко-але-вритовые и алевритово-глинистые, а иногда и глинистые илы. На материковом склоне Берингова моря преобладают алевритовые осадки, а местами — гравийно-галечные и пески. Алевритово-глинистые и глинистые илы на материковом склоне встречаются редко. В глубоководных котловинах распределение осадков более равномерное. Наиболее распространенными осадками здесь являются алевритово-глинистые и глинистые диатомовые илы. На подводном хребте Ширшова преобладают алевритовые осадки, среди которых илистые осадки на материковой отмели встречаются довольно редко.

В северо-западной части Тихого океана на отмелях наибольшим распространением пользуются гравийно-галечные осадки и пески. Пески покрывают, кроме отмели, верхнюю часть склонов, иногда спускаясь до глубин 2000—3000 м. Они развиты также на подводных горах, например, на горе Исакова, и на вершинах подводного Гавайского хребта. Алевритовые осадки распространены ниже по склонам, иногда достигая глубины 3000—5000 м. Огромные площади океанического ложа и глубоководные впадины покрыты в основном бескарбонатными алевритово-глинистыми и глинистыми илами (Безруков, 1955).

**Водные массы.** Воды, заполняющие бассейны Охотского и Берингова морей и северо-западную часть Тихого океана, по вертикали можно разделить на ряд водных масс, различающихся по своим физико-химическим характеристикам. Водные массы Тихого океана (табл. 1) оказывают очень сильное влияние на формирование водных масс Охотского и Берингова морей (Морошкин, 1955).

Таблица 1

**Водные массы северо-западной части Тихого океана и их химические характеристики**

| Водные массы                     | Глубина, м  | Температура, °C  | Соленость, ‰ | Растворенный кислород, мл/л | pH        |
|----------------------------------|-------------|------------------|--------------|-----------------------------|-----------|
| Поверхностные . . . . .          | 0—60        | Резкие колебания | 33,2         | 7,8—10                      | 8,08—8,57 |
| Холодные промежуточные . . . . . | 60—200      | 0,3              | 33,3         | 7,5—8                       | 8,00—8,08 |
| Теплые промежуточные . . . . .   | 200—850     | 3,5              | 34,1         | 0,5                         | 7,5       |
| Глубинные . . . . .              | 850—3000    | 2,5—1,7          | 34,2—34,7    | 0,5—2,5                     | 7,85      |
| Придонные . . . . .              | 3000—10 000 | 1,33             | 30,7         | 3,5                         | 8,09      |

Таблица 1 (окончание)

| Водные массы                     | Фосфаты, мг/м³ | Кремнекислота, мг/м³ | Щелочный резерв, мг-экв/л | Давление свободной углекислоты            |
|----------------------------------|----------------|----------------------|---------------------------|-------------------------------------------|
| Поверхностные . . . . .          | 20—50          | 1000—1200            | 2,27—2,3                  | $1,0 \cdot 10^{-4}$ — $4,0 \cdot 10^{-4}$ |
| Холодные промежуточные . . . . . | 50—60          | 1500                 | 2,32                      | $4,0 \cdot 10^{-4}$                       |
| Теплые промежуточные . . . . .   | 85—95          | 2000—4000            | 2,32—2,45                 | $16 \cdot 10^{-4}$                        |
| Глубинные . . . . .              | 90—70          | 4500                 | 2,45—2,55                 | Нет данных                                |
| Придонные . . . . .              | 70—75          | 3000—4000            | 2,45—2,55                 | » »                                       |

Воды Охотского моря и Тихого океана находятся в постоянном обмене через Курильские проливы; громадные массы поверхностных и глубинных тихоокеанских вод проникают в Охотское море и, проделывая в нем сложную циркуляцию, в значительно измененном виде возвращаются обратно в Тихий океан. Основные различия между водами этих бассейнов заключаются в температурном и газовом режимах: воды Тихого океана более прогреты, воды же Охотского моря постепенно охлаждаются в течение длительной суровой зимы. Через северные прикамчатские проливы теплые тихоокеанские воды входят в Охотское море в течение всего года. Настоящим рефрижератором Охотского моря является район Шантарских островов. Образовавшиеся в нем холодные воды и льды выносятся на юг вдоль берегов Сахалина.



Значительное охлаждение вод на мелководье в северных районах Охотского моря и заполнение глубинных частей моря теплыми тихоокеанскими водами определяют гидрологические особенности этого водоема.

В Охотском море, кроме поверхностных вод, лежащих на глубинах 0—40 м, можно выделить четыре основные водные массы (табл. 2).

Таблица 2

**Водные массы Охотского моря**

| Водные массы                                                    | Глубина, м | Температура, °С  | Соленость, ‰ | Растворенный кислород, мл/л |
|-----------------------------------------------------------------|------------|------------------|--------------|-----------------------------|
| Поверхностные . . . . .                                         | 0—40       | Резкие колебания | Менее 33,0   | 7,8                         |
| Холодные охотские . .                                           | 40—200     | От —1 до 1       | 33,2         | 5—6                         |
| Промежуточные охотские . . . . .                                | 200—600    | 1,5              | 33,75        | 1                           |
| Глубинные тихоокеанские . . . . .                               | 600—1400   | 2,45             | 34,3         | 2—4                         |
| Глубинные тихоокеанские южной глубоководной котловины . . . . . | 1400—3300  | 1,85             | 34,7         | 0,7—1,3                     |

Берингово море соединяется с Тихим океаном широкими и глубокими проливами, а с Северным Ледовитым океаном — узким и мелководным Беринговым проливом. В Северном мелководном районе, особенно в Анадырском заливе, образуются мощные льды и наблюдается сильное охлаждение вод. Глубоководную южную часть Берингова моря в гидрологическом отношении можно считать заливом Тихого океана, за исключением поверхностных слоев. Основные тихоокеанские водные массы входят в это море через проливы восточнее о. Медный. В восточной части моря преобладает движение на север, в западной — на юг. Анадырский и Олюторский заливы в зимнее время подвергаются значительному охлаждению и сохраняют более холодные придонные воды и в летнее время (Зенкевич, 1956).

Распределение водных масс в Беринговом море очень близко к распределению их в Охотском море (табл. 3).

Таблица 3

**Водные массы Берингова моря**

| Водные массы                                              | Глубина, м       | Температура, °С  | Соленость, ‰ | Растворенный кислород, мл/л |
|-----------------------------------------------------------|------------------|------------------|--------------|-----------------------------|
| Поверхностные . . . . .                                   | 0—50             | Резкие колебания | Менее 33,0   | 7—8                         |
| Холодный слой . . . .                                     | 50—150           | 1—2              | 33,4         | 6—7                         |
| Теплый слой . . . . .                                     | 150—1000         | 3,5—3,6          | 34,0         | 0,5                         |
| Глубинные тихоокеанские . . . . .                         | 1000—3000 (3500) | 3,0—1,5          | 34,5         | 1—2                         |
| Придонные тихоокеанские глубоководной котловины . . . . . | Более 3500       | 1,3              | 34,8         | 3                           |

Отряд *Rotalida*

Род *Pseudoparrella*

*Pseudoparrella pacifica* (Cushman) встречается на материковой отмели и материковом склоне в Беринговом море и Тихом океане (рис. 2).

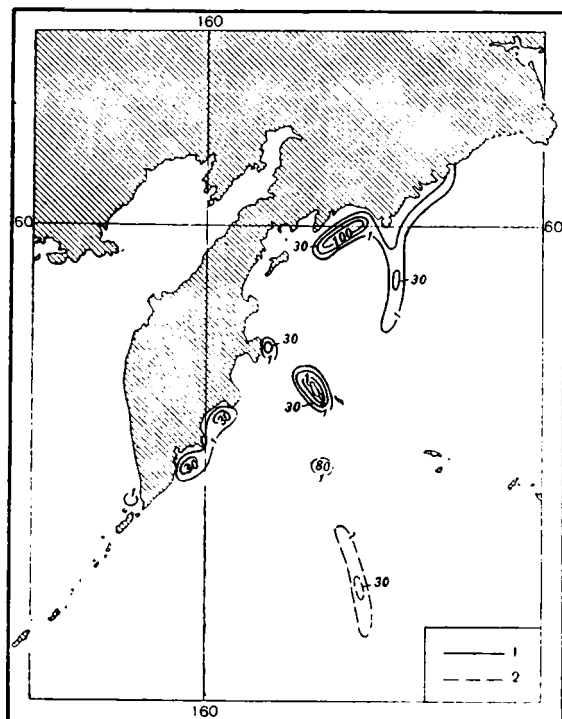


Рис. 2. Распространение в северо-западной части Тихого океана  
1 — *Pseudoparrella pacifica* и 2 — *P. exiqua* (в экземплярах на 50 г осадка)

В Беринговом море найдена на подводном хребте Ширшова, в Олюторском заливе и в районе мыса Сивучий на глубинах от 136 до 1201 м. В наибольшем числе представлена на глубинах 230—454 м. В Тихом океане встречается у Командорских островов и у побережья Камчатки на глубинах от 126 до 1700 м, в наибольшем числе — на глубине 500 м. В Охотском море обнаружена только у о. Алаид на глубине 750 м.

*Pseudoparrella exiqua* (Brady) встречается только в Тихом океане на подводной возвышенности Обручева, северо-западном окончании подводного Гавайского хребта и горе Исакова на глубинах от 2300 до 3500 м в небольшом числе экземпляров (рис. 2).

Род *Cibicides*

*Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob) встречен на склоне в Охотском, Японском морях и Тихом океане (рис. 3). В Тихом океане найден на склоне Курильской гряды в районе островов Симушир, Уруп, Итуруп и Хонсю на глубинах от 680 до 2795 м в единичных экземплярах.

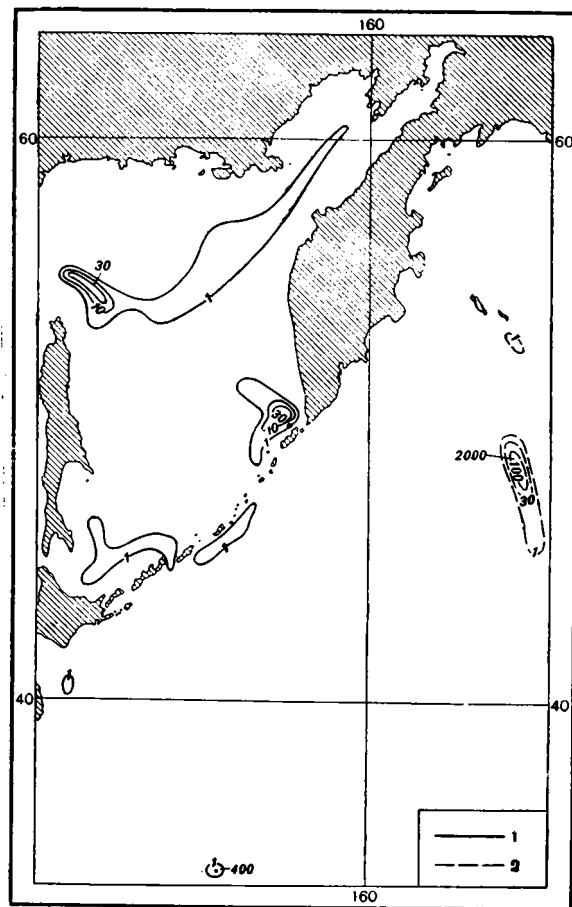


Рис. 3. Распространение в северо-западной части Тихого океана  
1 — *Cibicides lobatulus* и 2 — *C. wuellerstorfi* (в экземплярах на 50 г осадка)

В Охотском море отмечен на склоне Камчатки, Сахалина и Хоккайдо и на склоне Курильской гряды на глубинах от 330 до 3341 м. В наибольшем количестве представлен на глубинах 484—600 м. В Японском море обнаружен в заливе Петра Великого, в северо-восточной и центральной частях моря на глубинах от 315 до 1525 м. Ранее этот вид назывался нами как *C. variabilis* (Саидова, 1960).

*Cibicides wuellerstorfi* (Schwager) встречен только в Тихом океане на склоне Алеутской гряды у о. Медный, у Камчатки и на склоне между островами Хоккайдо и Хонсю на глубинах от 1000 до 2900 м. В наибольшем числе представлен на глубинах 2700—2800 м на северо-западном окончании подводного Гавайского хребта и на горе Исакова (см. рис. 3).

*Cibicides pseudoungerianus* Cushman встречен на склоне в Беринговом, Охотском, Японском морях и Тихом океане (рис. 4). В Беринговом море найден на северо-западном склоне восточной котловины, на подводном хребте Ширшова, у мыса Олюторского и на западном склоне западной глубоководной котловины на глубинах от 429 до 3500 м. В наибольшем числе представлен на глубинах 800—900 м. В Тихом океане обитает на склоне Камчатки у Кроноцкого залива, у Курильской гряды в районе

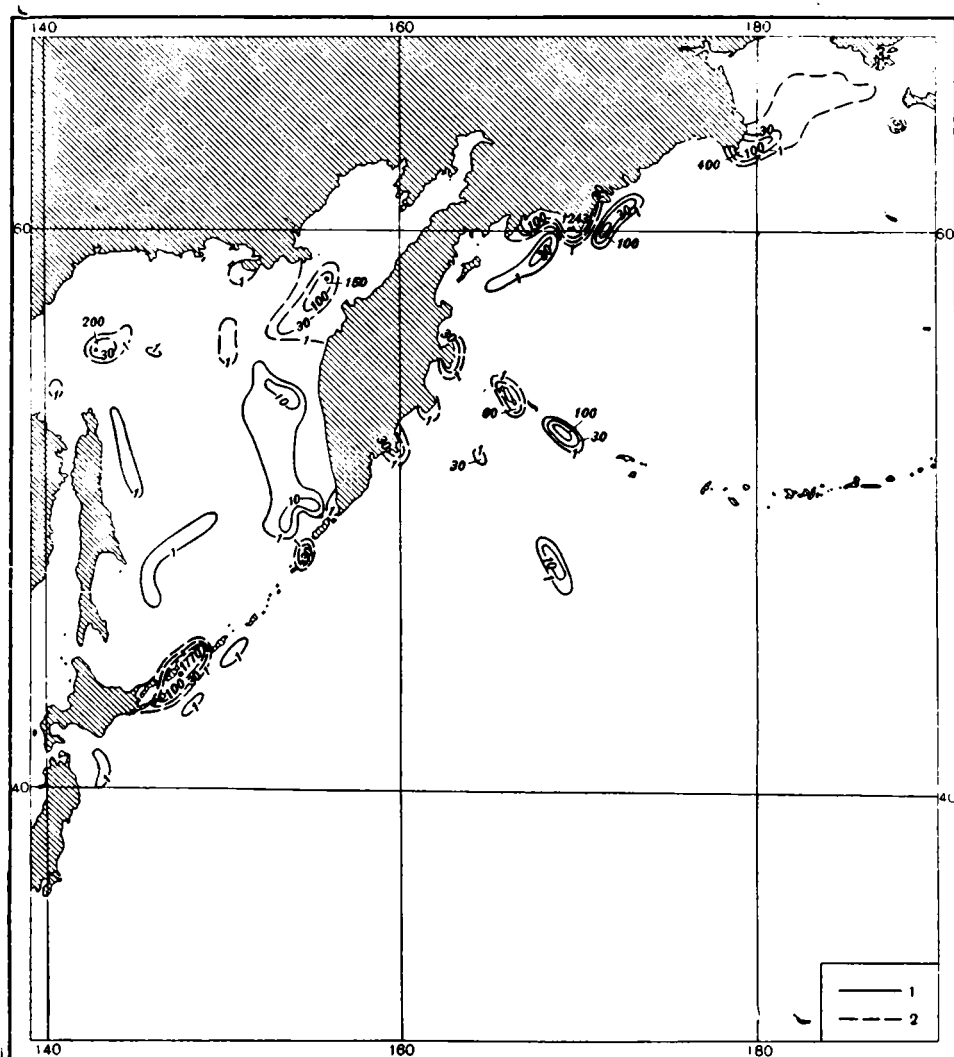


Рис. 4. Распространение в северо-западной части Тихого океана  
1 — *Cibicides pseudoungerianus* и 2 — *Dyocibicides biserialis* (в экземплярах на 50 г осадка)

островов Итуруп и Хоккайдо. В открытой части океана обнаружен на подводной возвышенности Обручева и северо-западном окончании Гавайского хребта на глубинах от 580 до 3318 м в единичных экземплярах. В Охотском море встречен на склоне Камчатки и о. Сахалина и на краю северной отмели на глубинах от 204 до 1320 м в единичных экземплярах. В Японском море присутствует в Татарском проливе на глубине 216 м (Щедрина, 1958).

### Род *Dyocibicides*

*Dyosibicides biserialis* Cushman et Valentine встречен на отмели в Беринговом, Охотском, Японском морях и Тихом океане (см. рис. 4). В Беринговом море найден на северной отмели, от мыса Наварин до мыса Олюторского, в Олюторском заливе и в районе мыса Сивучий на глубинах от 20 до 250 м. В наибольшем числе представлен у мысов Олюторский и Наварин на глубине 62—140 м. В Тихом океане обитает

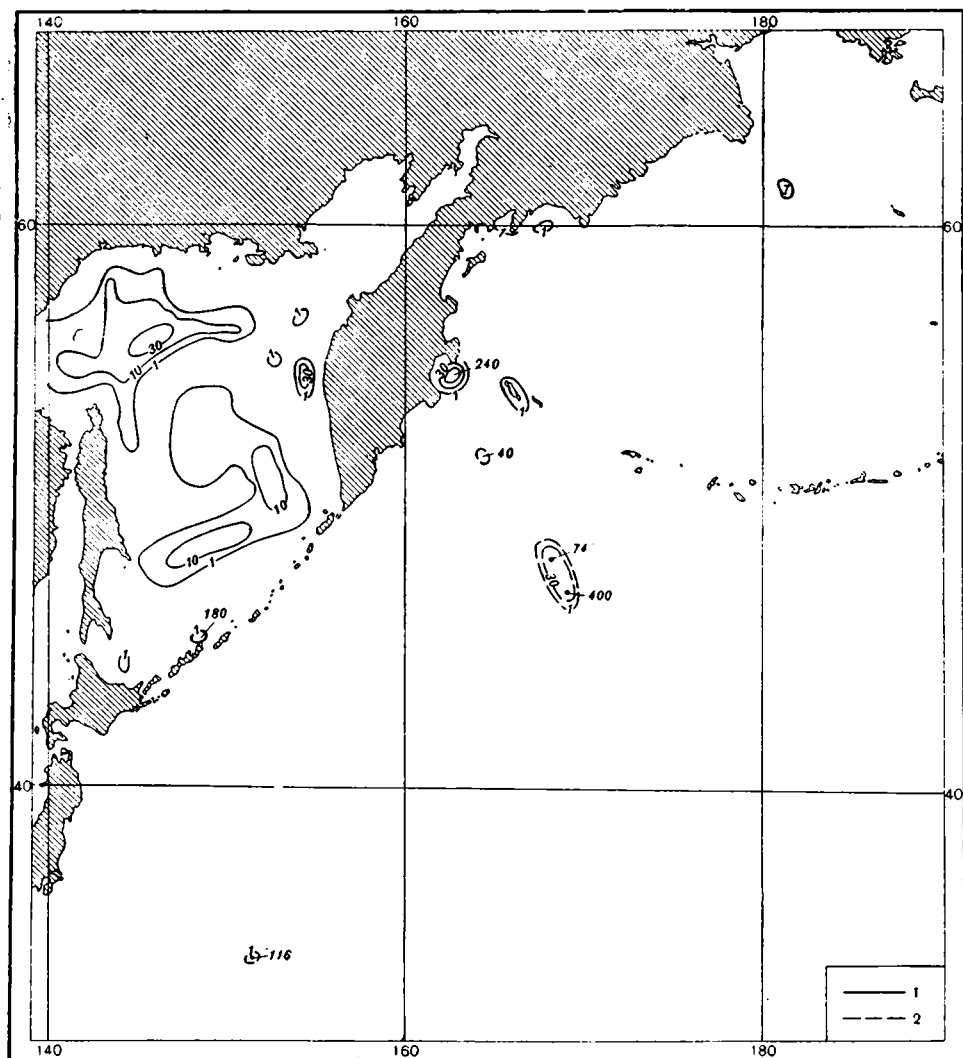


Рис. 5. Распространение в северо-западной части Тихого океана  
1 — *Pullenia subcarinata* и 2 — *P. trinitatensis* (в экземплярах на 50 г осадка)

у Командорских островов, у Камчатки и у Курильских островов Уруп, Итуруп и Кунашир на глубинах от 76 до 320 м. В наибольшем числе представлен на глубине 118—232 м у Командорских островов и у о. Итуруп. В Охотском море обнаружен у о. Алаид, в заливе Шелихова, у о. Ионы и у Курильских островов на глубине от 76 до 263 м. В наибольшем числе представлен на глубине 80—200 м в заливе Шелихова у о. Ионы. В Японском море встречен у южного окончания о. Сахалина у мыса Крильон на глубине 38—238 м (Щедрина, 1958). Раньше этот вид относился нами к *Cibicides variabilis* (Саидова, 1960).

### Род *Pullenia*

*Pullenia subcarinata* (Oribigny) встречена на отмели и склоне в Тихом океане, Беринговом и Охотском морях (рис. 5). В Беринговом море этот вид обитает по краю северной отмели, в Олюторском заливе и северной части Карагинского залива на глубинах от 24 до 300 м в небольшом

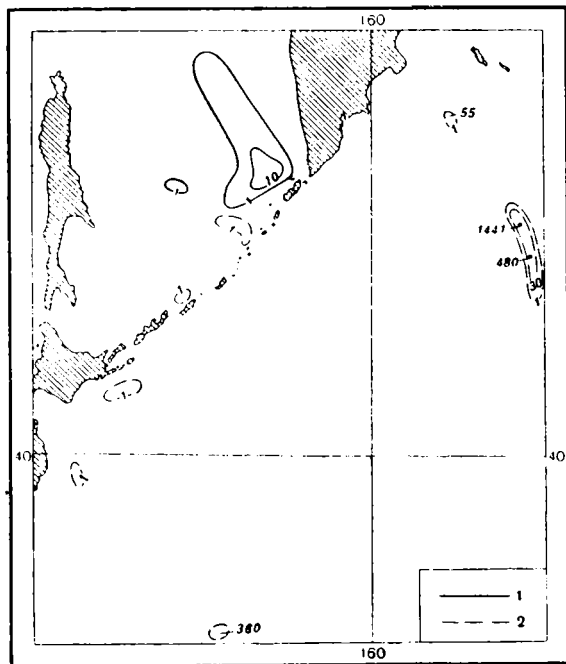


Рис. 6. Распространение в северо-западной части Тихого океана  
1 — *Pullenia noncarinata* и 2 — *P. sphaeroides* (в экземплярах на 50 г осадка)

числе экземпляров. В Тихом океане найден у Камчатки, Командорских и южных Курильских островов на глубинах от 100 до 414 м, в наибольшем числе — на глубине 100—300 м. В Охотском море в небольшом числе экземпляров присутствует в центральной части моря на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук, на отмели у северного побережья, у о. Хоккайдо и о. Итуруп на глубинах от 84 до 1440 м.

*Pullenia noncarinata* Saidova встречается в Охотском море на склоне у Камчатки на глубинах от 406 до 1350 м, в наибольшем числе представлена на глубине 900 м (рис. 6).

*Pullenia sphaeroides* (Oribigny) встречена на склоне в южной части Охотского моря и Тихом океане (рис. 6). В Охотском море обитает на юго-восточном и северо-восточном склонах южной глубоководной котловины; в Тихом океане — на склоне Курильской гряды, у островов Хоккайдо и Хонсю, на подводной горе Исакова, на северо-западном окончании Гавайского хребта и на возвышенности Обручева на глубинах от 1500 до 3366 м. В наибольшем числе присутствует на глубине 2700—3050 м.

*Pullenia trinitatensis* Cushman et Stainforth встречена только в Тихом океане на склонах подводной возвышенности Обручева, на северо-западном окончании Гавайского хребта и горе Исакова на глубинах от 2133 до 3050 м. В наибольшем числе представлена на глубинах от 2700 до 2900 м (рис. 5).

### Род *Nonion*

*Nonion labradoricum* (Dawson) широко распространен на отмели в Тихом океане, в Беринговом, Охотском и Японском морях (рис. 7). В Беринговом море обнаружен в Анадырском заливе и на прилегающей части отмели, а также в Олюторском заливе и к северу от мыса Олю-

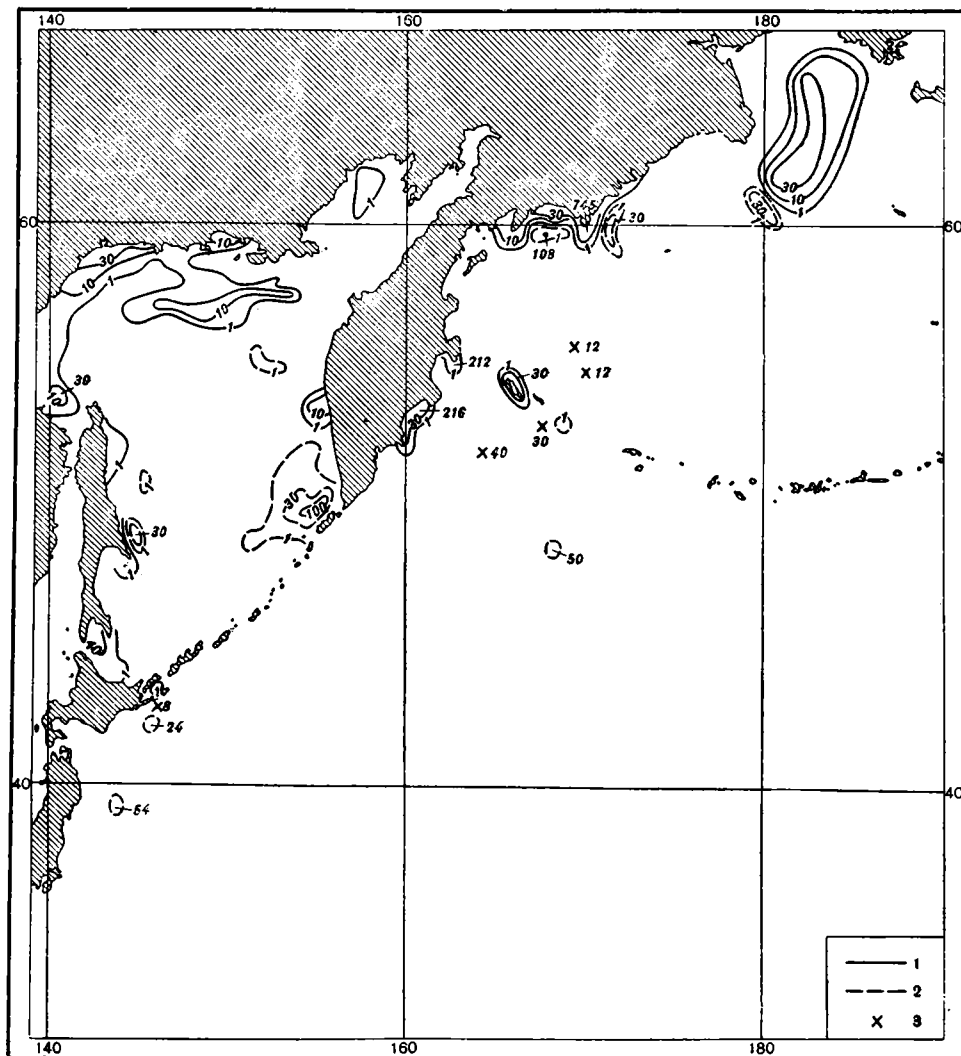


Рис. 7. Распространение в северо-западной части Тихого океана

1 — *Nonion labradoricum*; 2 — *N. scaphum* и 3 — *N. umbilicatum*  
(в экземплярах на 50 г осадка)

торский на глубинах от 80 до 230 м. В наибольшем числе он встречен на глубинах 85—200 м. В Тихом океане найден у Командорских островов на глубинах 118—126 м, у побережья Камчатки и в районе о. Зеленый (Курильские острова) на глубине от 70 до 214 м в небольшом числе экземпляров. В Охотском море обитает у Камчатского побережья, в заливе Шелихова, у северного побережья в районе Шантарских островов, у о. Сахалина, в заливах Терпения, Мордвинова, Анива и у побережья Хоккайдо на глубинах от 20 до 500 м. В наибольшем числе известен на глубине от 100 до 200 м у северного и восточного побережий Шантарских островов. В Японском море найден в Татарском проливе, у побережья Сахалина, в северо-западной и северо-восточной частях моря, в заливе Петра Великого на глубинах от 26 до 315 м (Щедрина, 1952, 1958).

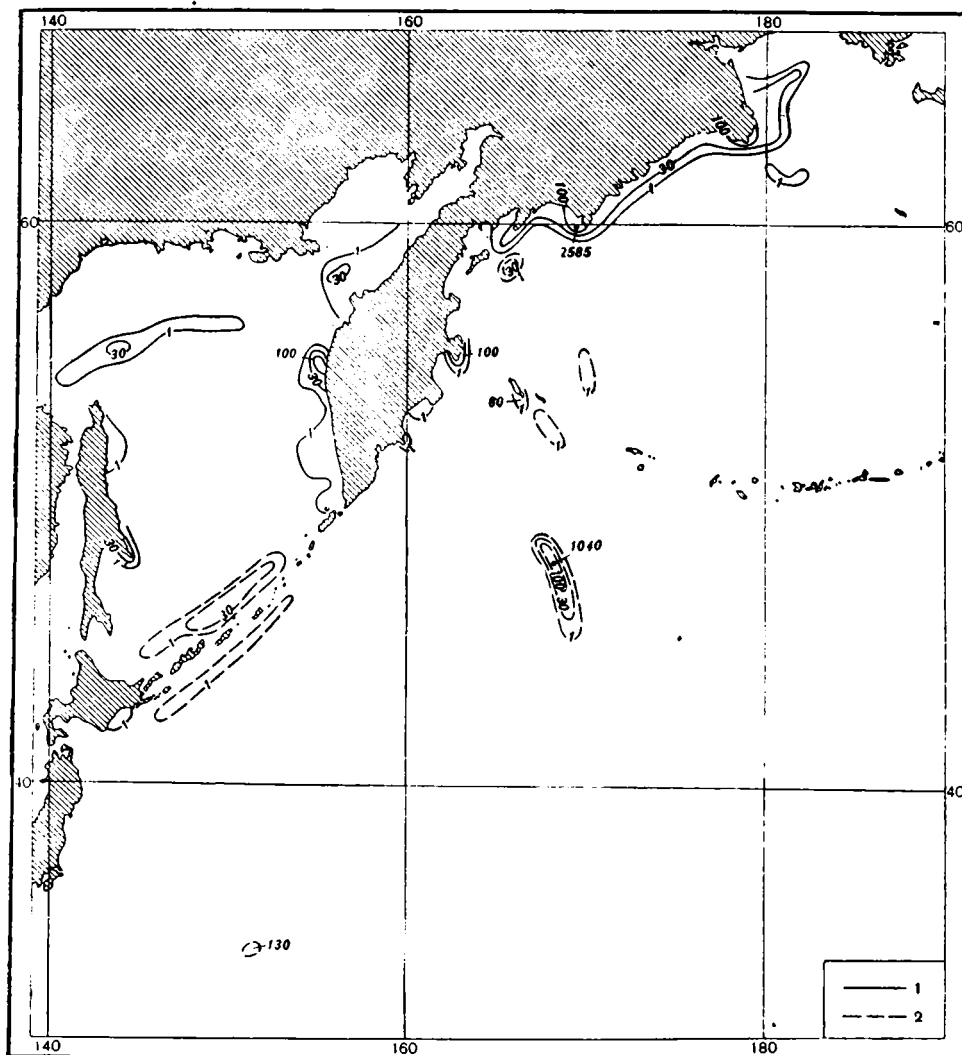


Рис. 8. Распространение в северо-западной части Тихого океана  
1 — *Nonion grateloupi* и 2 — *N. pompilioides* (в экземплярах на 50 г осадка)

*Nonion scaphum* (Fichtel et Moll) распространен на склоне в Тихом океане, Беринговом и Охотском морях (см. рис. 7). В Беринговом море обнаружен на северо-восточном и северо-западном склонах восточной глубоководной котловины и на материковом склоне южнее Олюторского залива на глубине от 660 до 2770 м. В наибольшем числе он встречается на глубинах от 800 до 1200 м. В Тихом океане найден юго-восточнее о. Медный на глубине 812 м, на материковом склоне — у Камчатки — на глубине 2530 м, юго-восточнее о. Хоккайдо — на глубине 295—2115 м восточнее о. Хонсю — на глубине 2390 м и на северо-западном окончании подводного Гавайского хребта — на глубине 2883 м. В Охотском море встречен на склоне у Камчатки и у о. Сахалина на глубине от 376 до 1714 м. В наибольшем числе был собран у о. Алаид на глубине от 600 до 1200 м.

*Nonion grateloupi* (Orbigny) обнаружен на отмели в Тихом океане, Беринговом, Охотском и Японском морях (рис. 8). В Беринговом море обитает в Анадырском заливе, вдоль побережья от мыса Наварин до



мыса Олюторский, в Олюторском заливе, в северной части Карагинского залива и в районе мыса Сивучий на глубинах от 14 до 454 м. В наибольшем числе представлен на глубинах от 50 до 125 м у мысов Наварин и Олюторский. В Тихом океане встречается у Командорских островов на глубине 118—126 м, в Кроноцком заливе, у острова Итуруп и Хоккайдо на глубинах от 133 до 248 м. В Охотском море найден у побережья Камчатки, в заливе Шелихова на северной отмели, в районе южнее Шантарских островов, у Сахалинского побережья, в заливе Терпения и у о. Хоккайдо на глубине от 24 до 480 м. В наибольшем числе представлен у островов Ионы и Алаид, у мыса Терпения и у западного побережья Камчатки на глубине от 80 до 166 м. В Японском море обитает в Татарском проливе, у побережья Южного Сахалина на глубине 35—131 м, в заливе Петра Великого и в северо-западной части моря на глубинах от 26 до 315 м.

*Nonion pompilioides* (Fichtel et Moll) распространен на склоне в Тихом океане, Беринговом и Охотском морях (см. рис. 8). В Беринговом море обнаружен на склоне у Камчатки на глубине 3621 м и на юго-западном склоне подводного хребта Ширшова на глубине 3057 м. В Тихом океане обитает на склоне Алеутской гряды у Командорских островов на глубине 2396—2723 м и у о. Хоккайдо на глубине 3366 м. В открытой части океана найден на северо-западном окончании подводного Гавайского хребта и на горе Исакова на глубине 2760—3050 м. В наибольшем числе присутствует на глубинах 2800—2900 м. В Охотском море найден на юго-восточном борту южной котловины на глубине от 2700 до 3355 м.

*Nonion umbilicatulum* (Montagu) встречен на склоне только в Тихом океане и Беринговом море (см. рис. 7). В Беринговом море найден на юго-западном склоне подводного хребта Ширшова на глубине 2650—3057 м. В Тихом океане встречается на склоне Алеутской гряды у Командорских островов на глубине 2723—3247 м, на подводной возвышенности Обручева на глубине 3118 м и на склоне Курильской гряды у о. Симушир и о. Хоккайдо на глубине 2800—3366 м. В наибольшем числе представлен на глубинах от 2700 до 3300 м.

### Род *Elphidium*

*Elphidium batialis* Saidova встречается на склоне в Беринговом море и Тихом океане (рис. 9). В Беринговом море обнаружен на склонах восточной и западной глубоководных котловин на глубине от 1600 до 3600 м, в наибольшем числе встречается на глубинах 2500—3500 м в западной котловине. В Тихом океане найден на склоне у Камчатки, на склоне Курильской гряды и склоне островов Хоккайдо и Хонсю на глубинах от 1400 до 3366 м. В наибольшем числе встречается у Камчатки на глубине от 1700 до 2700 м.

*Elphidium clavatum* Cushman широко распространен на отмели в Тихом океане, Беринговом, Охотском и Японском морях (см. рис. 9). В Беринговом море встречается в Анадырском заливе и на прилегающей части шельфа, у побережья от мыса Наварин до мыса Олюторский, в Олюторском заливе, в северной части Карагинского залива и в районе мыса Сивучий на глубинах от 14 до 187 м. В наибольшем числе он найден на отмели в северной части моря на глубине 98—140 м. В Тихом океане обнаружен у о. Беринга на глубине 126 м, вдоль побережья Камчатки и у Курильских островов Парамушир, Итуруп, Кунашир и Зеленый на глубине от 38 до 283 м, в наибольшем количестве найден на глубине 84—126 м. В Охотском море встречается вдоль всех побережий на глубине от 16 до 250 м, но особенно богато представлен в заливе Шелихова, у северного побережья и в районе Шантарских островов и о. Ионы. В наибольшем количестве известен на глубинах до 100 м. В Японском море

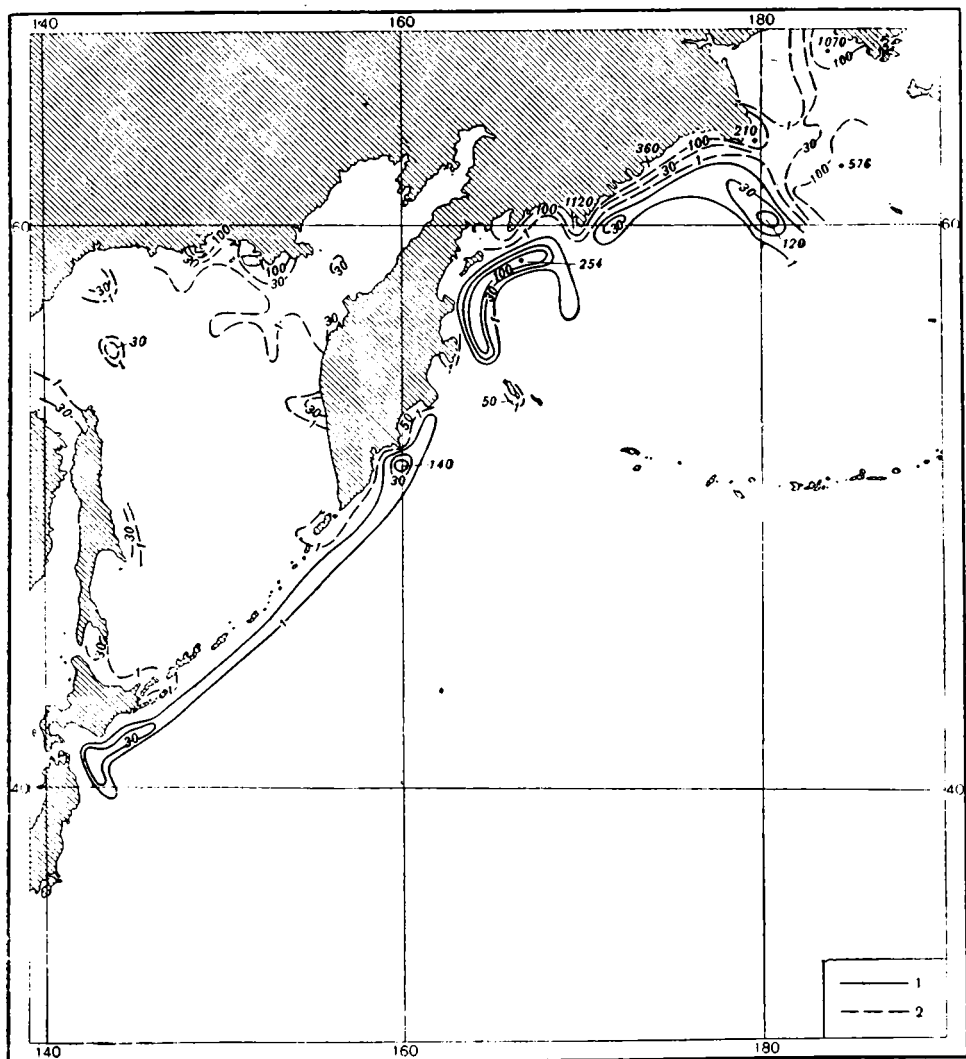


Рис. 9. Распространение в северо-западной части Тихого океана  
1 — *Elphidium batialis* и 2 — *E. clavatum* (в экземплярах на 50 г осадка)

распространен в Татарском проливе и у западного побережья Сахалина на глубине от 15 до 254 м (Щедрина, 1958).

*Elphidium incertum* (Williamson) обнаружен на склоне в Беринговом и Охотском морях (рис. 10). В Беринговом море обитает на подводном хребте Ширшова, в Олюторском заливе, у мыса Сивучий и у о. Беринга на глубинах от 300 до 1201 м. В наибольшем числе встречается в Олюторском заливе и у мыса Олюторского на глубине от 400 до 800 м. В Охотском море найден на склоне у Камчатки и у о. Сахалина, в котловине ТИНРО, на склоне Курильской гряды на глубинах от 240 до 1447 м. В наибольшем числе встречается на глубинах от 300 до 900 м.

*Elphidium sagrai* (Orbigny) найден в Охотском море только на одной станции № 3436 у о. Уруп в трех экземплярах на глубине 132 м (рис. 11).

*Elphidium orbiculare* (Brady) обнаружен на отмели в Тихом океане, Охотском и Японском морях (см. рис. 11). В Тихом океане обнаружен единично в Кроноцком заливе на глубине 41–62 м и у о. Итуруп на глу-

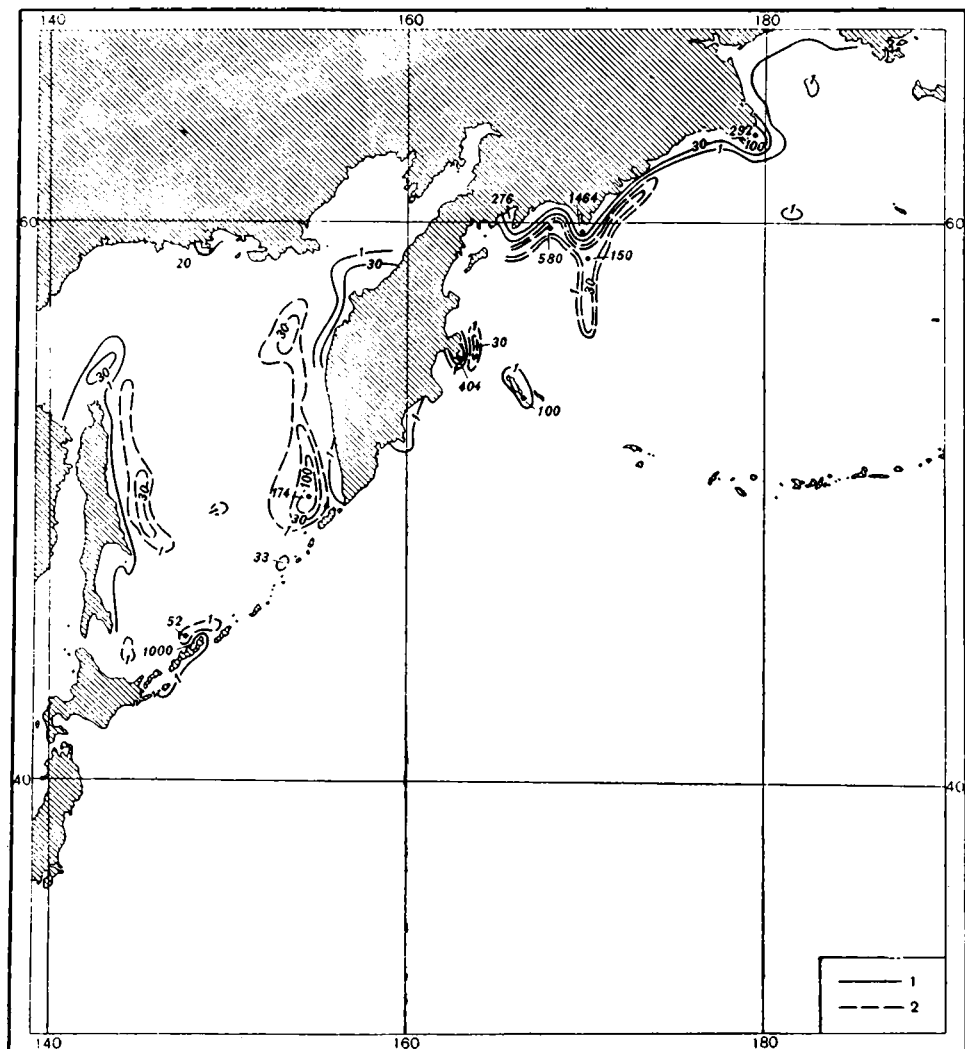


Рис. 10. Распространение в северо-западной части Тихого океана  
1 — *Elphidiella arctica* и 2 — *Elphidium incertum* (в экземплярах на 50 г осадка)

бине 78 м. В Охотском море найден в небольшом количестве в заливе Шелихова на глубине до 250 м, в районе полуострова Хмиевского (северное побережье) на глубине до 120 м. В наибольшем числе встречается от Шантарских островов вплоть до Сахалина на глубинах до 100 м. В небольшом числе обнаружен у о. Ионы, у северо- и юго-восточного побережий Сахалина, в заливах Терпения, Мордвинова и Анива на глубинах до 200 м. В Японском море, по данным З. Г. Щедриной (1958), известен только у южного окончания Сахалина на глубине 38—101 м.

### Род *Elphidiella*

*Elphidiella arctica* (Parker et Jones) встречена на отмели в Тихом океане, в Беринговом, Охотском и Японском морях (см. рис. 10). В Беринговом море найдена в Анадырском заливе, у побережья от мыса Наварин до мыса Олюторского, в Олюторском заливе и северной части Карагин-

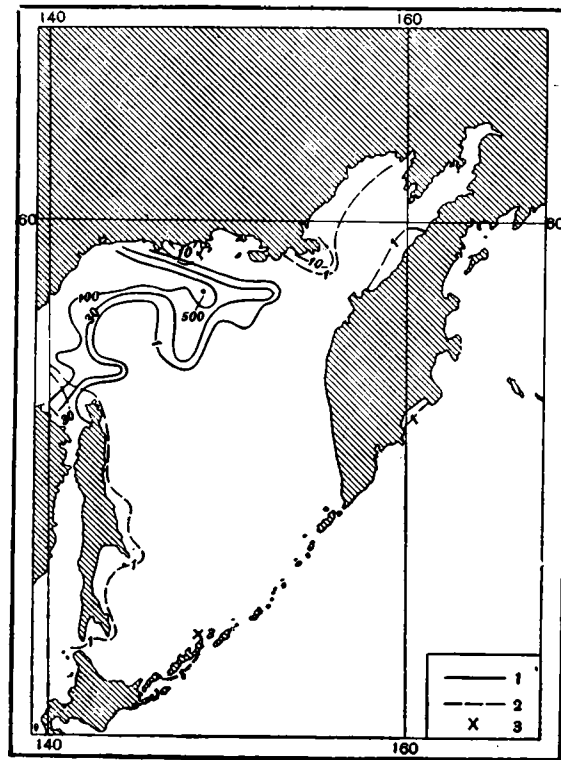


Рис. 11. Распространение в северо-западной части Тихого океана

1 — *Elphidiella hannai*, 2 — *Elphidium orbiculare* и 3 — *E. sagrai* (в экземплярах на 50 г осадка)

ского залива и в районе мыса Сивучий на глубинах от 24 до 250 м. В наибольшем числе обнаружена у мысов Наварин и Олюторский на глубинах 62 и 98 м. В Тихом океане обитает у островов Медный и Беринга на глубине 100—118 м, у Камчатского побережья на глубине до 214 м и у Курильских островов Уруп, Итуруп, Кунашир и Зеленый на глубинах от 50 до 252 м. В наибольшем числе обнаружена на глубине 126 м и у островов Итуруп и Медный на глубине 118 м. В Охотском море встречается у о. Алаид и у южного окончания Камчатки, южнее мыса Южный, в горле залива Шелихова, у полуострова Хмитевского на глубине от 47 до 204 м, в районе от Шантарских островов до Сахалина, у северо-восточного побережья Сахалина и в заливе Терпения на глубине до 300 м. В наибольшем числе представлена в районе Шантарских островов, где встречена на 18 станциях на глубине до 100 м. В Японском море обнаружена в Татарском проливе и у западного побережья Южного Сахалина на глубинах от 15 до 120 м.

*Elphidiella hannai* (Cushman et Grant) найдена на отмели только в Охотском и Японском морях (см. рис. 11). В Охотском море обитает в северной части на широкой материковой отмели, в районе Шантарских островов и в заливе Терпения на глубинах от 20 до 400 м. В наибольшем числе представлена на глубинах от 100 до 200 м у северного побережья Охотского моря. В Японском море встречена только в Татарском проливе на глубине около 100 м (Щедрина, 1958).

Род *Globobulimina*

*Globobulimina auriculata* (Bailey) в изученном районе представлена двумя подвидами *G. auriculata orbiculata* Saidova — мелководный и *G. auriculata elongata* (Cushman) — глубоководный. *G. auriculata auriculata* описана из вод Атлантического побережья Америки (Bailey, 1851). Ранее все подвиды относились к виду *G. pacifica* (Сайдова, 1960).

*Globobulimina auriculata orbiculata* Saidova встречается на отмели в Беринговом, Охотском, Японском морях и Тихом океане (рис. 12), в Беринговом море — на северной отмели, в Олюторском заливе и у о. Беринга на глубинах от 62 до 300 м, в наибольшем числе распространена на глубинах 62—125 м. В Тихом океане известны у о. Беринга, Итуруп и о. Хоккайдо на глубине 126—299 м. В Охотском море обнаружена на северной отмели и у о. Итуруп на глубинах от 136 до 220 м. В Японском море встречена в Татарском проливе на глубинах 53—105 м, в заливе Петра Великого, в северо-западной и северо-восточной частях моря на глубинах 26—315 м (Щедрина, 1952, 1958).

*Globobulimina auriculata elongata* (Cushman) найдена на склоне в Беринговом, Охотском, Японском морях и в Тихом океане (рис. 12). В Беринговом море обитает на склонах восточной и западной глубоководных котловин и на южном окончании подводного хребта Ширшова на глубинах от 429 до 3104 м, в наибольшем числе распространена на глубинах 1200—1557 м. В Тихом океане обнаружена на склоне у Камчатки и на склоне Курильской гряды у островов Симушир и Зеленый на глубинах от 1567 до 2795 м в небольшом числе экземпляров. В Охотском море найдена на склоне у Камчатки, у о. Сахалина и о. Хоккайдо, на склоне Курильской гряды, на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук и в котловине Дерюгина на глубинах от 406 до 3341 м. В наибольшем числе представлена на глубинах от 800 до 1800 м. В Японском море встречена в северо-западной и центральной частях моря на глубинах от 800 до 1525 м.

Род *Uvigerina*

*Uvigerina hispido-costata* Cushman et Todd встречается только в Тихом океане, на склоне Алеутской гряды и в открытой его части на подводных возвышенности Обручева, Гавайском хребте и горе Исакова на глубинах от 2700 до 3050 м. В наибольшем числе представлена на глубинах 2760—2900 м (рис. 13).

*Uvigerina peregrina* Cushman представлена в изученном районе двумя подвидами: мелководным *U. peregrina magnocostata* Saidova и глубоководным — *U. peregrina parvocostata* Saidova. *U. peregrina peregrina* был описан из Атлантического океана с материковой отмели Северной Америки (Cushman, 1944).

*Uvigerina peregrina magnocostata* Saidova обитает на материковой отмели в Беринговом, Охотском морях и в Тихом океане (см. рис. 13). В Беринговом море этот подвид найден на северной широкой материковой отмели, у побережья между мысами Наварин и Олюторский, в Олюторском заливе и в районе мыса Сивучий на глубинах от 55 до 454 м. В наибольшем числе он присутствует на глубинах от 100 до 200 м на северной отмели. В Тихом океане встречен у Командорских островов, в Кроноцком заливе на глубинах от 135 до 443 м. В наибольшем числе присутствует на глубинах от 100 до 250 м. В Охотском море обнаружен у побережья Камчатки, в заливе Шелихова, на северной отмели, на глубинах

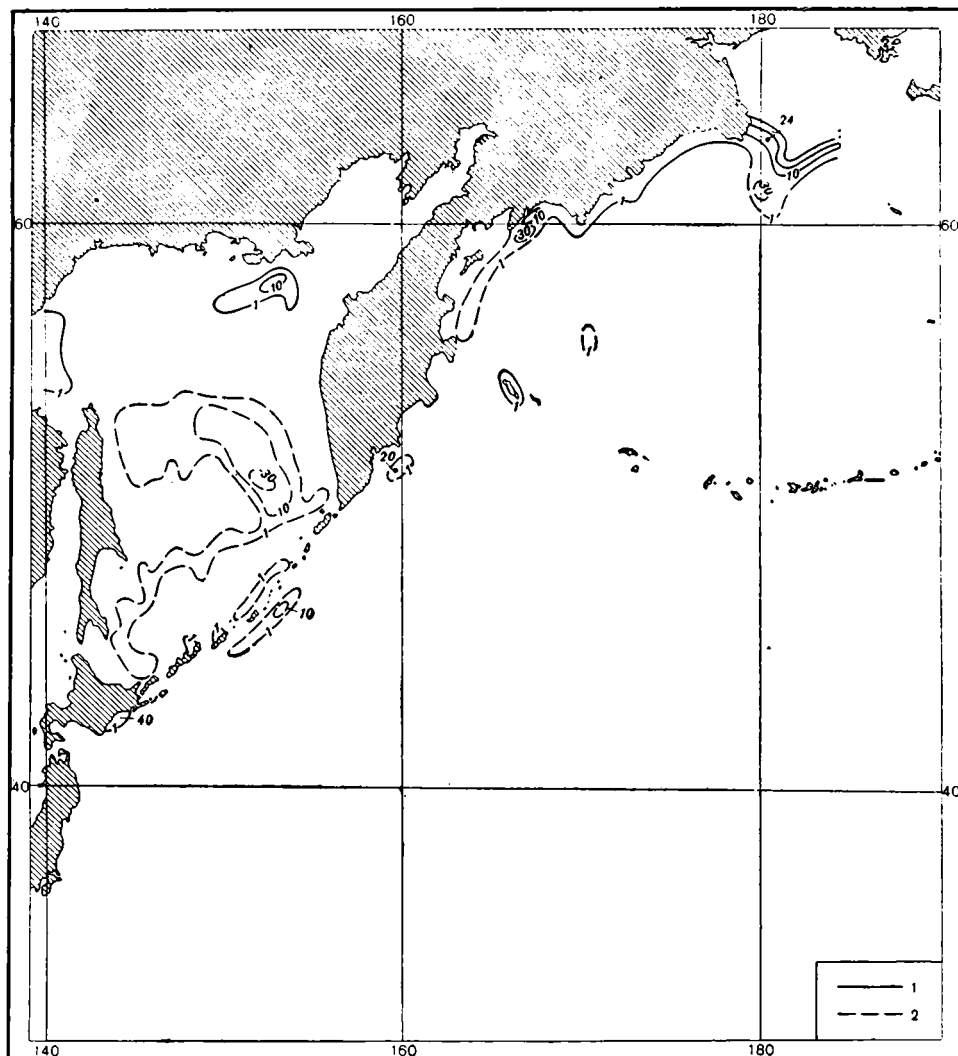


Рис. 12. Распространение в северо-западной части Тихого океана  
1—*Globobulimina auriculata orbiculata* и 2—*G. auriculata elongata* (в экземплярах на 50 г осадка)

от 24 до 450 м. В наибольшем числе присутствует на глубинах от 150 до 250 м.

*Uvigerina peregrina parvocostata* Saidova встречается на склоне в Беринговом, Охотском морях и Тихом океане (см. рис. 13). В Беринговом море обитает на северном склоне восточной глубоководной котловины, на подводном хребте Ширшова, на западном склоне западной глубоководной котловины и на склоне Алеутской гряды на глубинах от 454 до 1659 м. В наибольшем числе представлена на глубинах от 600 до 1500 м. В Тихом океане *U. peregrina parvocostata* обнаружена на склоне Алеутской гряды, Камчатки, Курильской гряды и у островов Хонсю и Хоккайдо на глубинах от 580 до 3230 м. В наибольшем числе присутствует на глубинах от 600 до 1500 м. В Охотском море встречается на склоне Камчатки, Сахалина, о. Хоккайдо и Курильской гряды, в центральной части моря на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук на глубинах от 450 до 2000 м. В наибольшем числе присутствует на глубинах от 700 до 1200 м.

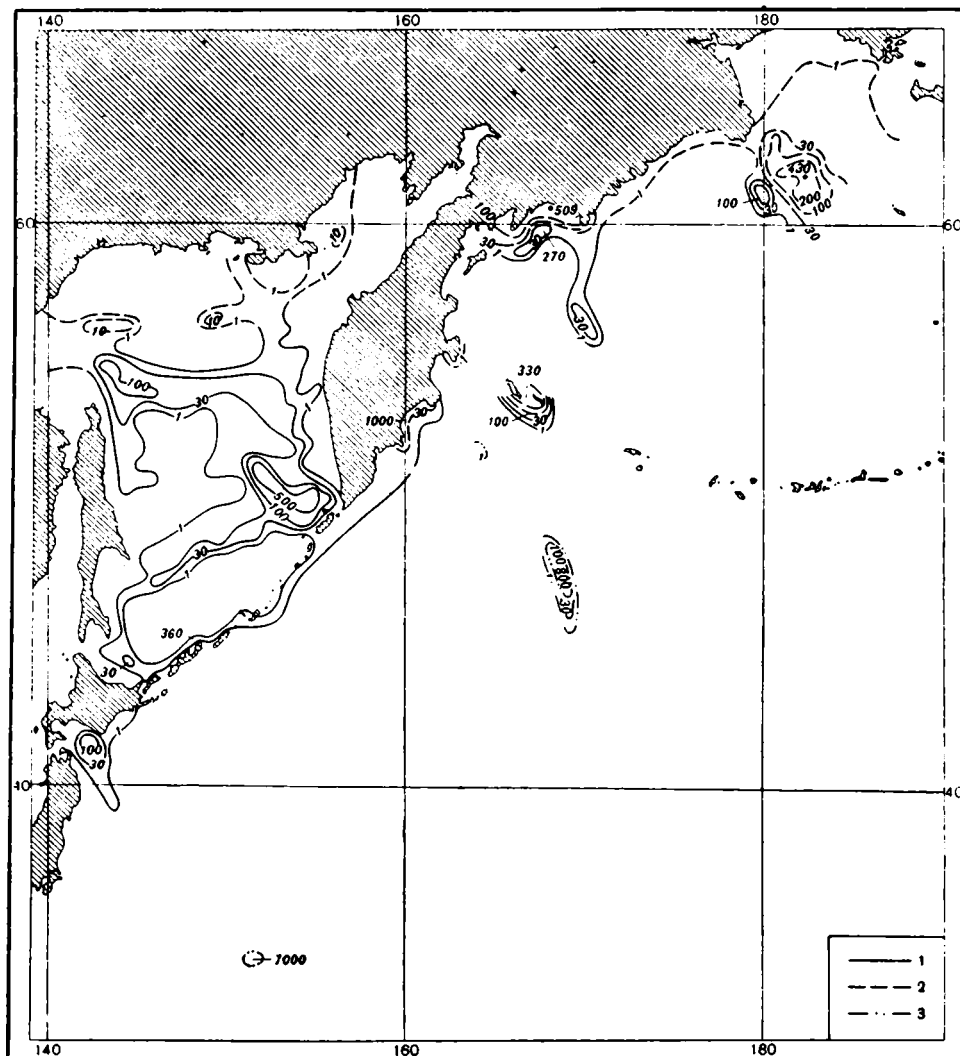


Рис. 13. Распространение в северо-западной части Тихого океана

1 — *Uvigerina peregrina magnocostata*; 2 — *U. peregrina parvocostata* и 3 — *U. hispidocostata* (в экземплярах на 50 г осадка)

*Uvigerina auberiana* Orbigny в нашем районе представлен тремя подвидами: *U. auberiana ochotica* (Saidova) — форма средних глубин, *U. auberiana complanata* Saidova — глубоководная и *U. auberiana echinata* (Saidova), обнаруженная только в колонках, судя по размерам шипов, мелководная. *U. auberiana auberiana* описана из современных отложений Кубы (Orbigny, 1839).

*Uvigerina auberiana ochotica* Saidova найдена только в Охотском море, на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук, во впадине Дерюгина, желобах Макарова и Шмидта, в районе мыса Анива, на материковом склоне у Камчатки и Курильских островов на глубинах от 580 до 1500—1800 м. В наибольшем числе присутствует на глубинах от 1000 до 1300 м (рис. 14).

*Uvigerina auberiana complanata* Saidova встречается только в Тихом океане у Командорских островов на склоне Алеутской и Курильской гряд. В открытой части океана она найдена на подводной возвышеннос-

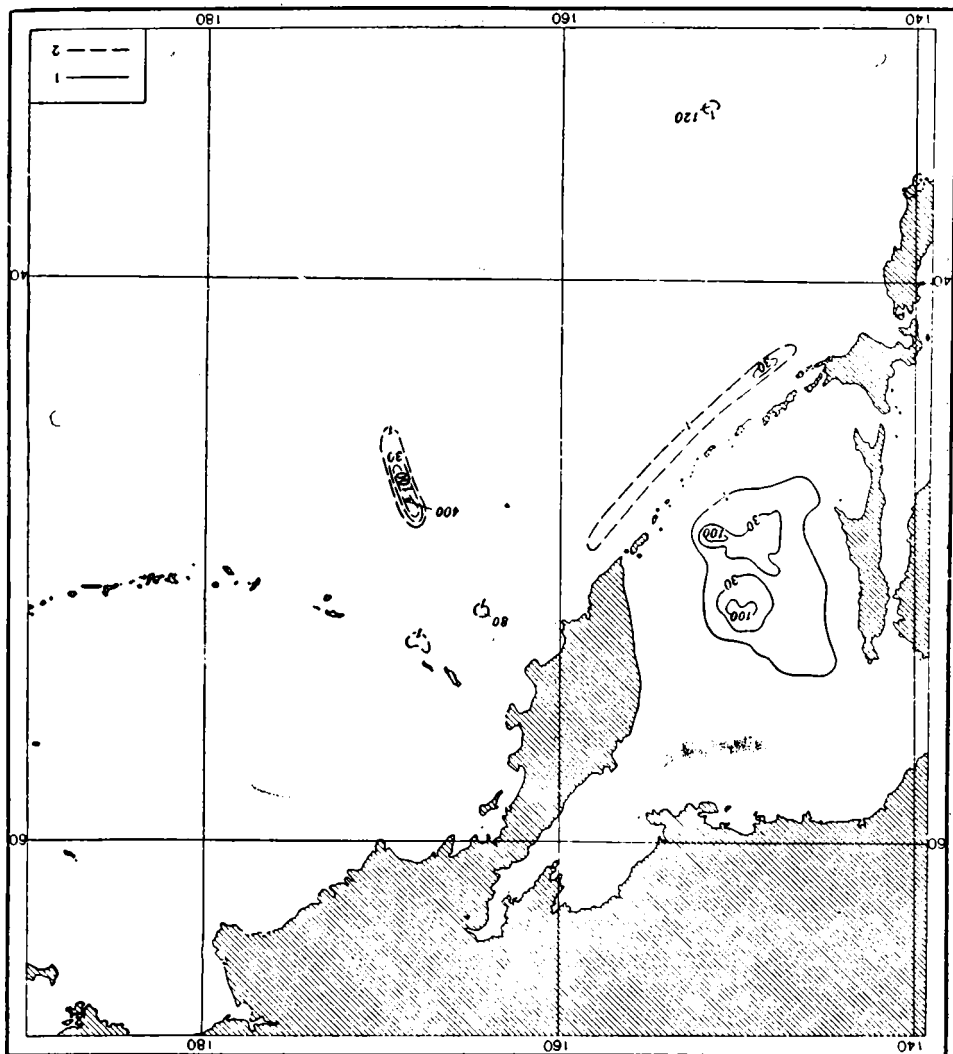


Рис. 14. Распространение в северо-западной части Тихого океана  
— *Uvigerina aueriana ochotica* и 2 — *U. aueriana complanata* (в экземплярах на 50 г осадка)

ти Обручева, на северо-западном окончании подводного Гавайского хребта и на горе Исакова. Обитает на глубинах от 2400 м до 3366 м, в наибольшем числе — на глубинах 2700—3000 м (рис. 14).

### Род *Cassidulina*

*Cassidulina delicata* Cushman встречена на склоне только в Тихом океане и Охотском море (рис. 15). В Тихом океане найдена на склоне Алеутской гряды, Курильской гряды между островами Уруп, Итуруп и у о. Хоккайдо на глубинах от 812 до 3230 м. В наибольшем числе представлена на глубинах 812 м. В Охотском море обнаружена в его центральной части на подводных возвышенностях Института океанологии и Академий наук и в юго-восточной части склона Камчатки на глубинах от 650 до 1740 м. В наибольшем числе представлена на северо-восточном склоне впадины Дерюгина на глубинах от 800 до 1250 м и на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук на глубинах 1000—1250.



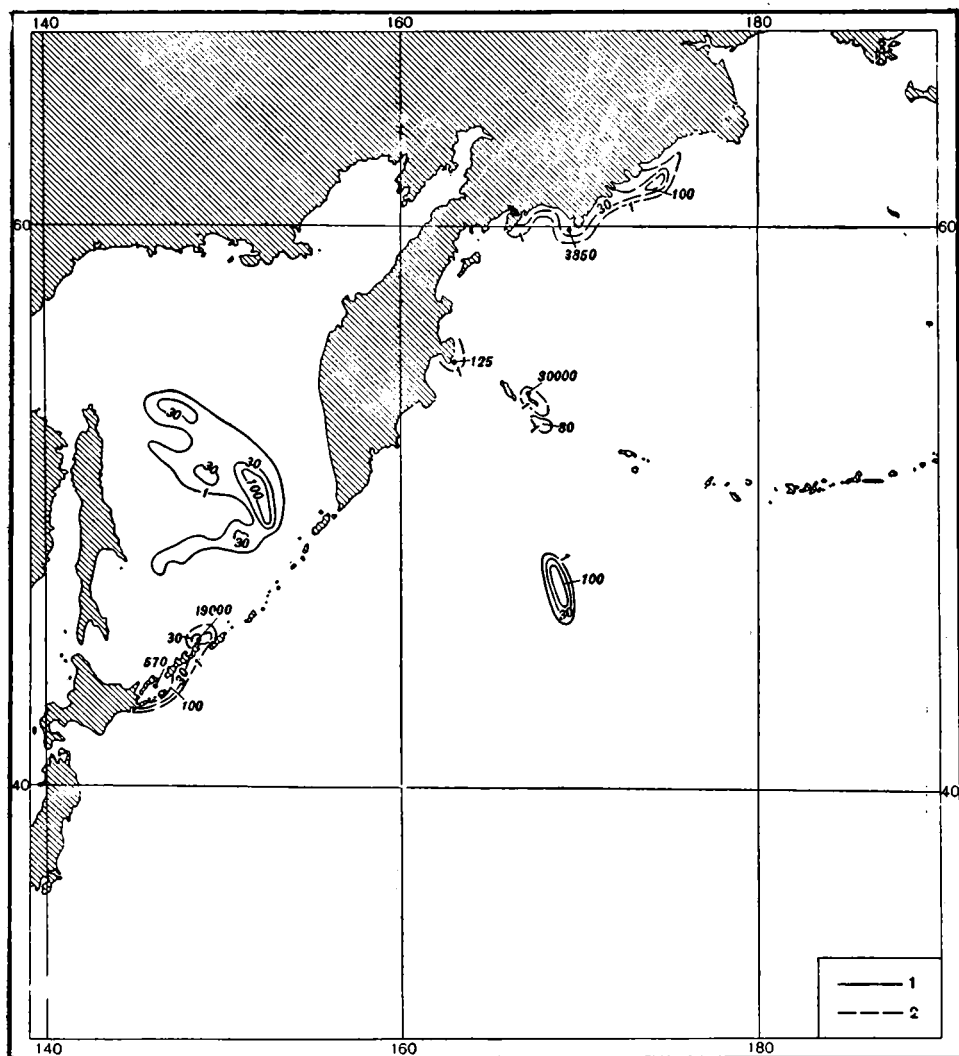


Рис. 15. Распространение в северо-западной части Тихого океана  
1 — *Cassidulina delicata* и 2 — *C. limbata* (в экземплярах на 50 г осадка)

*Cassidulina cushmani* Stewart встречается только в Охотском море на склоне у Камчатки и у Сахалина, на подводных возвышенностях в центральной части моря и на северо-западном склоне Курильской гряды на глубинах от 450 до 1200 м. В наибольшем числе известна на глубинах от 600 до 850 м в районе о. Алаид (рис. 16).

*Cassidulina subglobosa* Brady встречена в Тихом океане на склоне (см. рис. 16) у Камчатки, у Курильской гряды и о. Хоккайдо. В открытой части Тихого океана найдена на северо-западном окончании Гавайского хребта, возвышенности Обручева и горе Исакова на глубинах от 2100 до 3002 м, в наибольшем числе — на глубине от 2400 до 2800 м.

*Cassidulina translucens* Cushman et Hughes обнаружена в Тихом океане на склоне (см. рис. 16) у Камчатки на глубинах 1630—2082 м, на склоне Курильской гряды на глубине 2838 м и у о. Хонсю на глубинах 1421—1450 м. В открытой части океана обнаружена на северо-западном окончании подводного Гавайского хребта на глубинах 2883—2900 м.

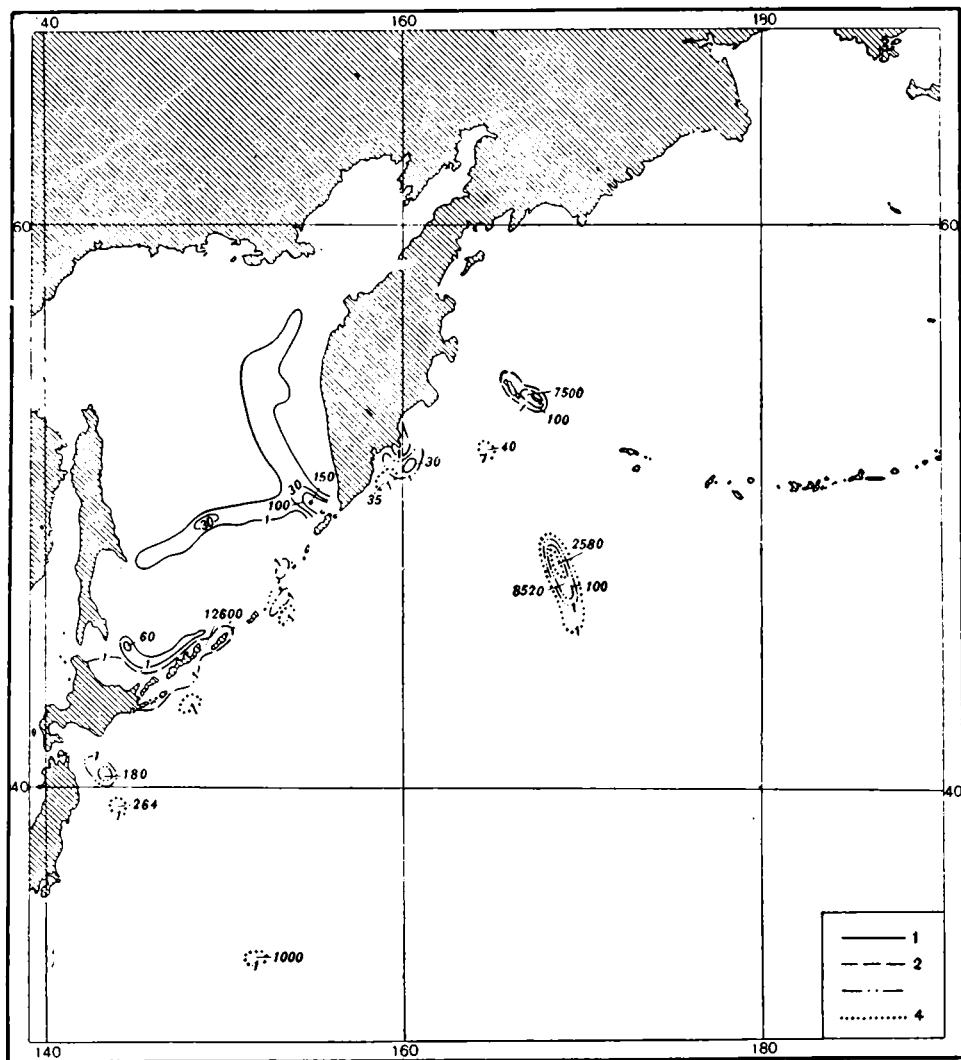


Рис. 16. Распространение в северо-западной части Тихого океана  
1 — *Cassidulina cushmani*; 2 — *C. stschedrini*; 3 — *C. translucens* и 4 — *C. subglobosa*  
(в экземплярах на 50 г осадка)

В наибольшем числе распространена на Гавайском хребте на глубине от 2500 до 2900 м.

*Cassidulina limbata* Cushman et Hughes встречена на отмели в Тихом океане и Беринговом море (см. рис. 15). В Беринговом море обитает у юго-восточного побережья, в Олюторском заливе в районе мыса Сивучий на глубинах от 55 до 250 м, в наибольшем числе — на глубинах от 90 до 140 м. В Тихом океане обнаружена у Командорских островов, Камчатки, Курильских островов (Уруп, Итуруп и Кунашир) на глубинах от 76 до 250 м, в наибольшем числе — на глубинах от 76 до 232 м.

*Cassidulina stschedrini* Saidova встречается на отмели Тихого океана у Командорских и Курильских островов (Уруп, Итуруп и Кунашир) на глубинах от 67 до 300 м, в наибольшем числе — на глубинах от 100 до 250 м (см. рис. 16). В Охотском море найдена у островов Хоккайдо и Итуруп.

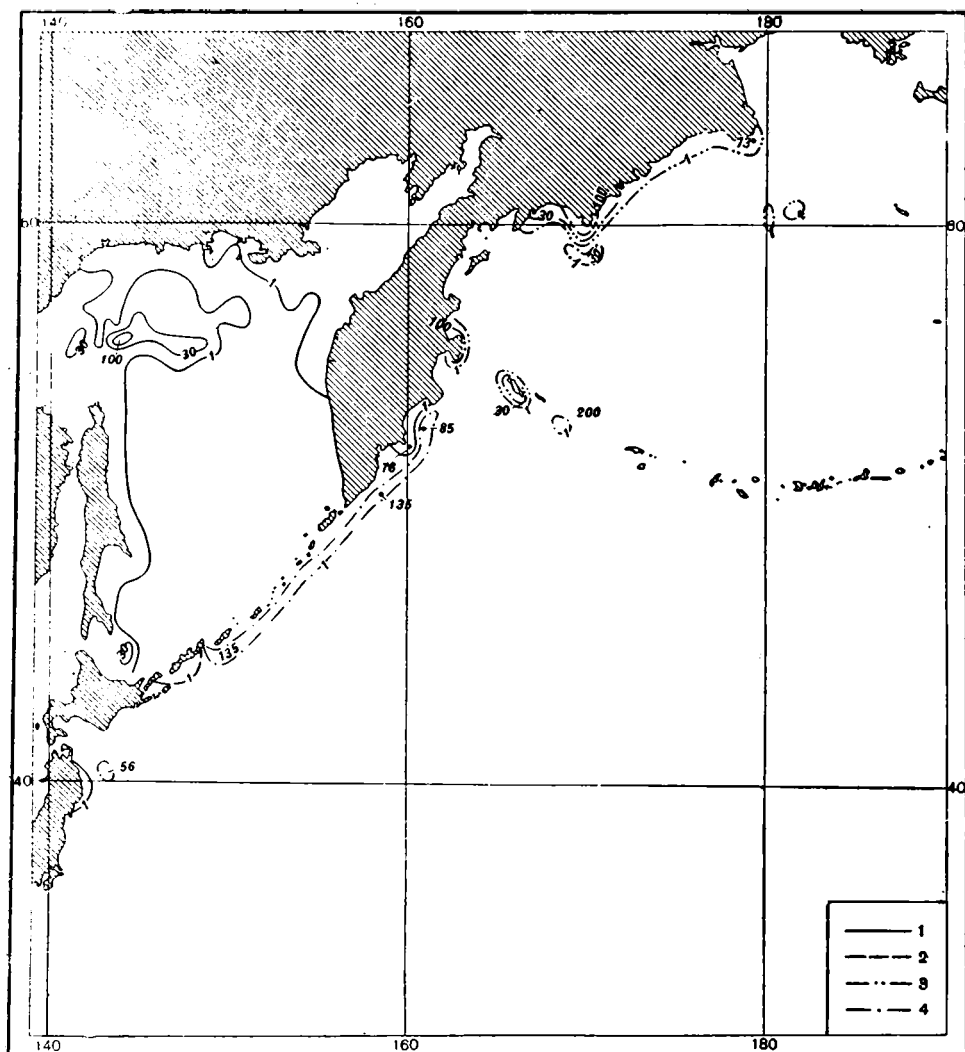


Рис. 17. Распространение в северо-западной части Тихого океана

1—*Cassidulina californica ochotica*; 2 — *C. californica californica*; 3 — *C. californica beringiana*  
и 4 — *C. californica lomitensis* (в экземплярах на 50 г осадка)

*Cassidulina californica* Cushman et Hughes в северо-западной части Тихого океана представлена четырьмя подвидами: *C. californica californica* Cushman et Hughes, *C. californica beringiana* Saidova, *C. californica ochotica* Saidova, *C. californica lomitensis* (Galloway et Wissler).

*Cassidulina californica californica* Cushman et Hughes встречается только в Тихом океане на глубинах от 20 до 450 м — у Камчатки, Курильских островов и островов Хонсю и Хоккайдо, в наибольшем числе — на глубине около 200 м (рис. 17).

*Cassidulina californica ochotica* Saidova распространена в Охотском и Японском морях на отмели (см. рис. 17). В Охотском море встречается у побережья Камчатки, в заливе Шелихова, на широкой северной отмели, в районе Шантарских островов, у побережья островов Сахалина и Хоккайдо на глубинах от 20 до 450 м. В наибольшем числе этот подвида обнаружен на северной отмели на глубинах от 80 до 200 м. В Японском море найден в Татарском проливе и северной части моря на глубинах от 20 до 445 м.

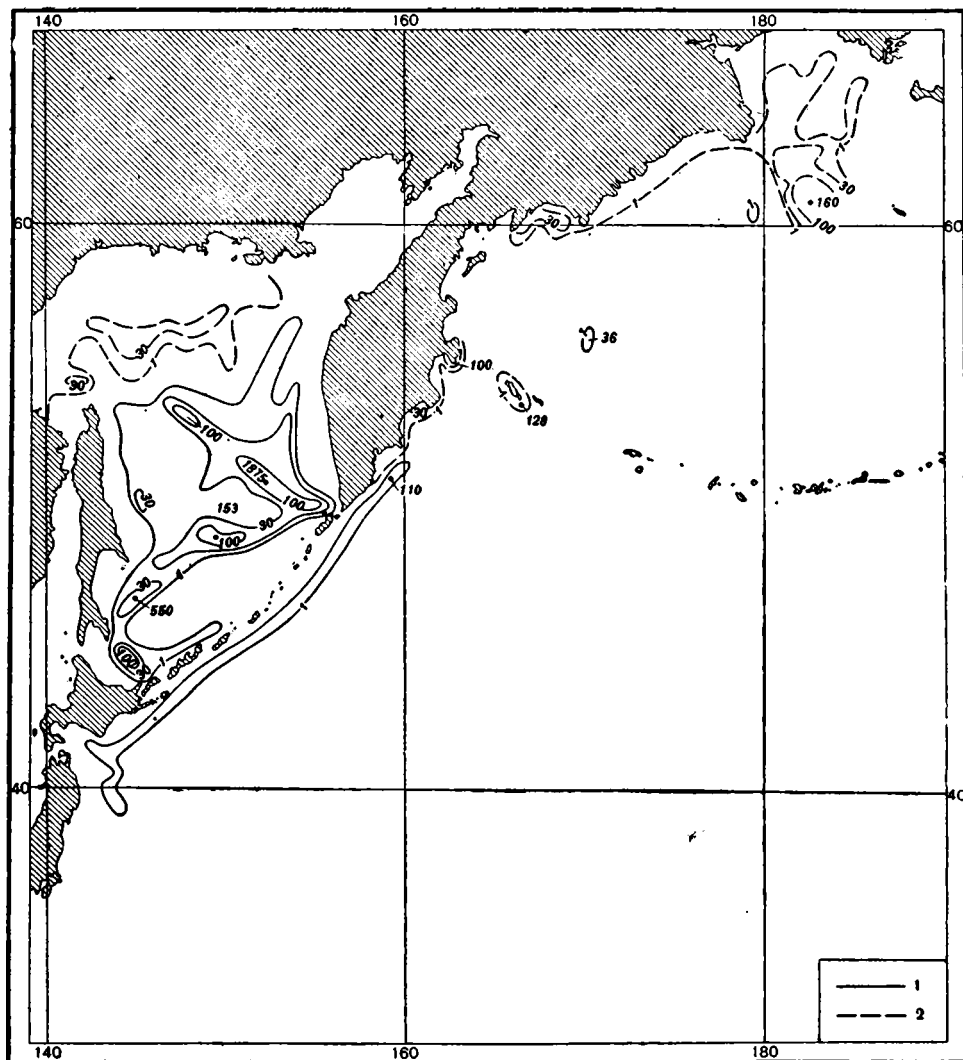


Рис. 18. Распространение в северо-западной части Тихого океана  
1 — *Cassidulina smechovi smechovi* и 2 — *C. smechovi carinata* (в экземплярах на 50 г осадка)

*Cassidulina californica beringiana* Saidova распространена в Беринговом море от мыса Наварин до мыса Олюторского, в Олюторском заливе, у восточного побережья Камчатки и у Командорских островов на глубинах от 55 до 450 м. В наибольшем числе встречена в Олюторском заливе на глубинах от 98 до 230 м (рис. 17).

*Cassidulina californica lomitensis* (Galloway et Wissler) встречается на склоне в Тихом океане и Беринговом море (см. рис. 17). В Беринговом море найдена на северо-восточном склоне восточной глубоководной котловины и в районе мыса Олюторского на глубинах от 864 до 1478 м. В Тихом океане обнаружена у Командорских островов, у Камчатки, на склоне Курильской гряды и островов Хонсю и Хоккайдо на глубинах от 600 до 1800 м, в наибольшем числе найдена на глубине до 1500 м.

*Cassidulina smechovi* Voloshinova в изученном районе представлена двумя подвидами: *C. smechovi smechovi* Voloshinova — глубоководным и *C. smechovi carinata* Voloshinova — мелководным.

*Cassidulina smechovi smechovi* Voloshinova обнаружена на склоне в Беринговом, Охотском и Японском морях и Тихом океане (рис. 18). В Беринговом море найдена на северо-восточной и северо-западной частях моря и на подводном хребте Ширшова на глубинах от 429 до 2460 м. В Тихом океане известна на склоне Алеутской гряды, Камчатки, у островов Уруп, Хоккайдо и Хонсю на глубинах от 1000 до 2962 м. В Охотском море встречена на склоне Камчатки и о. Сахалина, у о. Хоккайдо и в центральной части моря на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук, в котловине Дерюгина и на склоне Курильской гряды на глубинах от 300—400 до 1800 м, в наибольшем количестве обнаружена на глубинах от 600 до 1200 м. В Японском море найдена на склоне в северо-западной и центральной частях моря на глубинах от 1800 до 3250 м.

*Cassidulina smechovi carinata* Voloshinova найдена на отмели в Тихом океане, Беринговом, Охотском и Японском морях (см. рис. 18). В Беринговом море встречена на широкой северо-западной отмели и в Олюторском заливе на глубинах от 50 до 300 м, в наибольшем числе обитает на глубине 150—200 м. В Тихом океане присутствует у Командорских островов, Камчатского побережья, Курильских островов Уруп, Итуруп и Кунашир на глубинах от 41 до 360 м, в наибольшем числе — на глубине 126—202 м. В Охотском море известна на широкой северной отмели, на глубинах от 24 до 300 м, в наибольшем числе — на глубине 100—250 м. В Японском море обнаружена в Татарском проливе (Щедрина, 1958), в заливе Петра Великого, в северо-западной и северо-восточной частях моря на глубинах от 26 до 315 м.

## **Отряд *Heterohelicida***

### **Род *Bolivina***

*Bolivina seminuda* Cushman встречена на склоне в Беринговом и Охотском морях (см. рис. 20). В Беринговом море обнаружена только на подводном хребте Ширшова в районе мыса Олюторского на глубинах 686—910 м. В Охотском море обитает на материковом склоне у Камчатки, островов Сахалина, Хоккайдо и в центральном районе на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук на глубинах от 460 до 1316 м. В наибольшем числе *B. seminuda* представлена на глубинах 600—1000 м. В ранних работах этот вид относился нами к *B. pseudopunctata* (Саидова, 1960).

*Bolivina spissa* Cushman встречена на склоне в Беринговом и Охотском морях и Тихом океане (см. рис. 19). В Беринговом море найдена на подводном хребте Ширшова и в районе Олюторского залива на глубинах от 774 до 1201 м в единичных экземплярах. В Тихом океане известна в районе о. Медный у Камчатки, у острова Зеленый, Хоккайдо и Хонсю на глубинах от 812 до 1647 м, в наибольшем числе — на глубинах 1000—1500 м.

В Охотском море обнаружена в центральной его части на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук и во впадине Дерюгина на глубинах от 850 до 1700 м, в наибольшем числе — на глубинах 1000—1200 м. Ранее этот вид относился нами к *B. subaenariensis* (Саидова, 1960).

*Bolivina decussata* Brady встречается на отмели и склоне в Беринговом, Охотском и Японском морях и Тихом океане (см. рис. 19). В Беринговом море обнаружена в Олюторском заливе на одной станции на глубине 454 м. В Тихом океане известна у Командорских островов, у Камчатки и Курильских островов на глубинах от 80 до 1600 м, в наибольшем числе обнаружена на глубинах 126—230 м. В Охотском море найдена в заливе Шелихова, у о. Ионы, северного и южного берегов Сахалина,

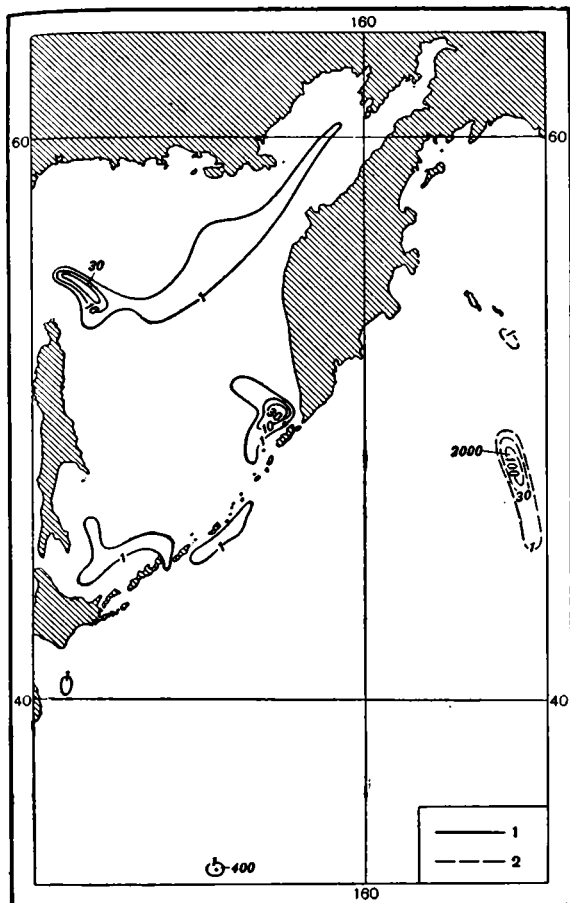


Рис. 19. Распространение в северо-западной части Тихого океана  
1 — *Bolivina decussata*; 2 — *B. spissa* и на глубине 400 м — *B. quadrilatera* (в экземплярах на 50 г осадка)

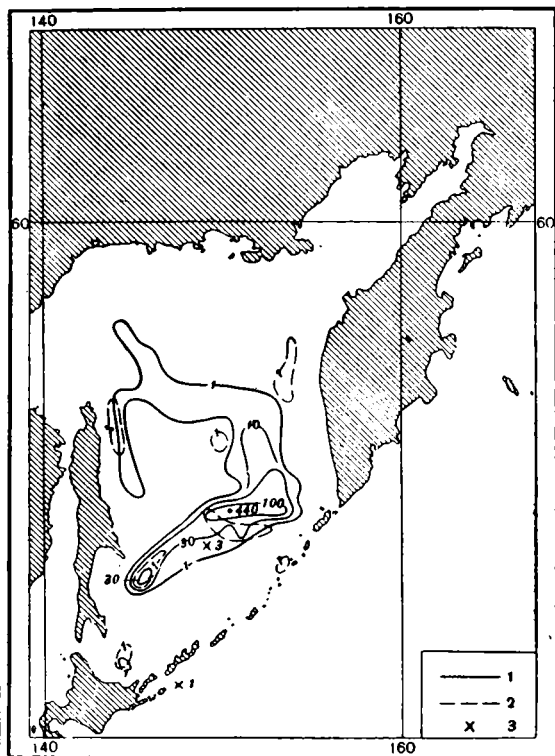


Рис. 20. Распространение в северо-западной части Тихого океана  
1 — *Bolivina subspinescens*; 2 — *B. seminuda* и 3 — *B. alata* (в экземплярах на 50 г осадка)

у о. Хоккайдо, Курильских островов, в центральной части моря на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук и на склонах котловины Дерюгина на глубинах от 84 до 1700 м, в наибольшем числе распространена на глубинах от 100 до 500 м. В Японском море присутствует у мыса Крильон, в заливе Петра Великого и в северо-западной части моря на глубинах от 26 до 928 м (Щедрина, 1952, 1958).

*Bolivina subspinescens* Cushman встречена в Охотском море на склоне (см. рис. 20) у Камчатки, у островов Сахалина и Хоккайдо, в центральной части моря на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук на глубинах от 200 до 1400 м, в наибольшем числе — на глубинах 800—1200 м в районе подводных возвышенностей.

*Bolivina alata* (Sequenza) обнаружена в Охотском море на подводной возвышенности Академии наук на глубине 1024 м и в районе о. Зеленый в Тихом океане на глубине 232 м (рис. 20).

*Bolivina quadrilatera* (Schwager) найдена в Тихом океане на северо-западном окончании подводного Гавайского хребта на глубине 2900 м (см. рис. 19).

В работе приведено распространение 47 видов и подвидов, относящихся к 11 родам и 3 отрядам.

Род *Pseudoparrella* представлен двумя видами, имеющими различные по своему строению раковины. Раковина *P. pacifica* плоская на спинной и выпуклая на брюшной стороне, а *P. exqua* выпуклая с обеих сторон. Ареалы их не совпадают. *P. pacifica* обитает на отмелях и верхних частях склонов в более северных районах, *P. exqua* — в нижних частях склонов и в более южных районах (см. рис. 2).

Род *Cibicides* представлен тремя видами с различным типом раковин. *C. lobatulus*, раковина которого плосковыпуклая, *C. pseudoungerianus* — с двояковыпуклой раковиной и *C. wuellerstorfi*, имеющий плоскую раковину, найдены все на материковом склоне. Причем первые два вида в наибольшем числе обнаружены в верхней части склона, а *C. wuellerstorfi* — в нижней части. Ареалы их не перекрещиваются.

Род *Nonion* представлен пятью видами. По строению раковин их можно разделить на три группы. К первой относятся *N. labradoricum* и *N. scaphum*. Эти виды различаются только по выпуклости камер. *N. labradoricum*, имеющий слабовыпуклые камеры, найден на отмелях и является более холодноводным видом, чем *N. scaphum*, живущий в верхней части склонов (см. рис. 7) и имеющий сильно выпуклые камеры. Возможно, что мы имеем дело в этом случае с двумя подвидами одного вида, а не с видами. Вторая группа обедняет *N. pompilioides* и *N. umbilicatulum*, которые различаются только по форме раковин: *N. pompilioides* имеет округлую раковину, а *N. umbilicatulum* — плоскую. Ареалы этих видов очень близки и встречаются они в основном в нижней части склонов (см. рис. 7, 8). Ареалы видов первой и второй групп никогда не совпадают. К третьей группе следует отнести *N. grateloupi*, раковина которого асимметричная. Ареал этого вида совпадает с ареалом *N. labradoricum* там, где материковая отмель очень узкая, например, в Олюторском заливе Берингова моря, в Тихом океане у побережья Камчатки, а в Охотском море — у Сахалина. В районах, где материковая отмель очень широкая, например, в Анадырском заливе Берингова моря и в северной части Охотского моря, ареалы этих видов расходятся. Эти факты говорят о том, что перечисленные виды ведут различный образ жизни, на что указывает также и наличие асимметричной раковины у *N. grateloupi*.

Род *Elphidium* представлен в изученном районе шестью видами. Из них по дискоидальной форме раковины и сходному строению септальных мостиков в одну группу можно объединить *E. clavatum*, *E. incertum* и *E. batialis*. Ареалы этих видов никогда не совпадают. *E. clavatum* найден на отмелях, *E. incertum* — в верхней, а *E. batialis* — в нижней части склонов (см. рис. 9, 10). Возможно, что мы имеем здесь дело с тремя подвидами одного вида. Остальные виды, имеющие абсолютно различные по своему строению раковины — *E. orbiculare*, *E. oregonense* и *E. sagrai* — и в такой же степени не схожие с видами выше указанной группы, встречаются совместно и обитают на отмелях (см. рис. 10, 11).

Представители рода *Elphidiella* — *E. arctica* и *E. hannai* по строению раковин очень близки. Хотя оба они встречаются на отмелях, но ареалы их не совпадают (см. рис. 10, 11), за исключением района у северного окончания Сахалина, где оба вида найдены в небольшом числе экземпляров.

Род *Uvigerina* представлен тремя видами, резко различающимися по скульптуре раковин. *U. peregrina* скульптурирована ребрами, *U. auberiana* имеет шиповатую раковину, а *U. hispidocostata* несет на себе крупные шипы и ребра. Все три вида обитают в основном на склонах и отдельные подвиды этих видов обитают совместно (см. рис. 13, 14); например:

*U. hispido-costata* встречается вместе с *U. auberiana complanata* — в нижней части склонов, а *U. peregrina parvocostata* — вместе с *U. auberiana ochotica* — в верхней части склонов.

Род *Cassidulina* в изученном районе представлен восемью видами. По строению раковин их можно разделить на три группы. К первой относятся виды с округлой формой раковины и почти с квадратными камерами — *C. californica*, *C. stschedrini*, *C. cushmani* и *C. delicata*. Ареалы этих видов обычно не совпадают. Правда *C. stschedrini* иногда встречается вместе с *C. californica beringiana* у Командорских островов и с *C. californica californica* у Камчатки, у Курильских островов, но обычно в этих случаях она представлена единичными экземплярами. Вторая группа объединяет вид (*C. translucens*, *C. limbata* и *C. smechovi*) с дискоидальной формой раковины и с вытянутыми почти треугольными камерами. Ареалы этих видов так же, как правило, не совпадают. Но виды первой и второй групп обитают совместно. Например, мелководные подвиды *C. californica* встречаются на отмелях вместе с *C. limbata* и *C. smechovi carinata*, а *C. delicata* и глубоководные подвиды *C. californica* — на склоне вместе с *C. smechovi smechovi* и *C. translucens* (рис. 15—18).

Все встреченные нами виды рода *Bolivina* имеют различные по своему строению раковины, но близкие ареалы, особенно в Охотском море, где боливины обнаружены на большом числе станций (см. рис. 19—20).

Таким образом, виды рассмотренных выше родов, имеющие очень близкие по своему строению раковины, почти никогда не живут совместно, а виды одного рода с различными по строению раковинами часто живут вместе. Последнее обуславливается, вероятно, различным образом жизни (объекты питания, места нахождения в грунте: над грунтом, на грунте, внутри грунта и т. д.) видов с различными по строению раковинами.

Намечается закономерность и в распределении по глубинам видов одного рода. Обычно чем более высоко организован род, тем больше видов его живут на меньших глубинах.

#### ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОННЫХ ФОРАМИНИФЕР

**Рельеф дна.** В Охотском море секретионные донные фораминиферы найдены повсеместно. В прибрежном районе наибольшей плотности они достигают на отмели в северной части моря, у Камчатки, Сахалина и у Курильских островов. Число фораминифер здесь местами достигает 800—1000 экземпляров на 50 г осадка. В открытой части моря в наибольшем числе они представлены на склоне у Камчатки, Сахалина и на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук. Плотность фораминифер здесь местами достигает 600—800 экземпляров (Саидова, 1957, 1960). Менее многочисленны они в котловинах ТИНРО, Дерюгина и южной глубоководной.

В северо-западной части Тихого океана секретионные донные фораминиферы встречены в прибрежной зоне и в открытой части океана только на подводном Гавайском хребте и подводной горе Исакова. В прибрежных районах океана плотность населения этих фораминифер очень изменчива. В районе Алеутской гряды и о. Хонсю она доходит до 2000 экземпляров на 50 г осадка. у Камчатки — до 930, а у южных Курильских островов — до 698.

На северо-западном склоне Курильской гряды они встречаются значительно реже, в количестве не более 50—60 экземпляров. В открытой части океана — на Гавайском хребте — плотность их возрастает в 10 раз, по сравнению с прибрежным районом, число особей достигает 23 700 экземпляров, а на горе Исакова до 12 190 (Саидова, 1959). На океаниче-



ских склонах Алеутской и Курильской гряд и о. Хонсю, а также на всей площади открытой части океана на глубинах более 3000—3500 м известные донные виды отсутствуют.

Таким образом, в пределах северо-западной части Тихого океана выделяются два обособленных района, где обитают секреторные фораминиферы. Один из них прибрежный, другой — область подводных хребтов и гор в открытой части океана. Во всем прибрежном районе известковые фораминиферы не опускаются ниже 2500—3000 м. У о. Хонсю максимум их располагается на глубинах 850—2500 м, но единичные экземпляры найдены и на глубине 3500 м. У южного окончания Курильской гряды большой плотности они достигают только до глубин 500—850 м. В открытой части океана донные виды встречаются на весьма небольших участках дна, на глубинах, не превышающих 3000—3500 м. На всем ложе океана, где глубины больше, живут только абиссальные агглютинированные фораминиферы.

В северо-западной части Берингова моря секреторные донные фораминиферы найдены на отмели и склоне, а в открытой части моря — на подводном хребте Ширшова. На дне восточной и западной глубоководных котловин эти фораминиферы не встречаются. Здесь встречены только абиссальные агглютинированные фораминиферы.

В прибрежных районах северо-западной части Берингова моря на отмели плотность донных фораминифер очень изменчива. В большом числе (местами до 870 экземпляров) они встречены на северной отмели юго-восточнее Анадырского залива. Приблизительно в таких количествах они наблюдаются и у северо-западного побережья моря, достигая наибольшей плотности у мысов Наварин и Олюторский. У мыса Наварин число их доходит до 1600 экземпляров, а у Олюторского — 10 000—68 000. На материковом склоне наибольшая плотность известковых донных фораминифер характерна для северного и северо-западного склонов восточной глубоководной котловины и северо-западного склона западной глубоководной котловины. На склонах восточной котловины число их достигает 420—700 экземпляров, а на склонах западной котловины — 270—340 экземпляров. В открытой части моря на подводном хребте Ширшова плотность не превышает 190 экземпляров.

При сравнении карт общего количественного распределения фораминифер и карт по отдельным видам с картами рельефа дна хорошо видна зависимость распределения фораминифер от рельефа. Число экземпляров фораминифер и число видов в пониженных отрицательных участках дна на любых уровнях всегда относительно меньше, чем на приподнятых положительных формах рельефа.

Так, например, в Охотском море количественными минимумами характеризуются котловины ТИНРО, Дерюгина, южная глубоководная и наиболее пониженные участки северной материковой отмели и максимумами — подводные возвышенности Академии наук и Института океанологии, ступени материкового склона и наиболее приподнятые участки северной материковой отмели. В Беринговом море количественные минимумы характерны для глубоководных котловин — западной и восточной, а относительные максимумы — для прибрежной зоны и подводного хребта Ширшова. В северной части Тихого океана максимумами выделяются подводные Гавайский хребет, гора Исакова и возвышенность Обручева, а минимумами — ложе океана.

Таким образом, по картам количественного распределения фораминифер можно судить об основных чертах рельефа дна, а по рельефу дна — представить схему количественного распределения фораминифер.

Все эти факты дают возможность в дальнейшем на основании карт количественного распределения фораминифер по площади дна, полученного для древних горизонтов, судить о рельефе дна того времени.

**Глубина и водные массы.** В количественном распределении секретионных донных фораминифер по глубинам в Охотском море выделяется два хорошо выраженных максимума. Верхний максимум складывается из видов сублиторальной зоны и приурочен к глубинам от 0 до 250 м районов формирования холодных охотоморских водных масс с интенсивной вертикальной циркуляцией воды. Виды, образующие этот максимум, характерны для материковой отмели морей Северного Ледовитого океана.

Нижний максимум находится в пределах распространения теплых тихоокеанских водных масс (см. табл. 2). Глубина здесь колеблется от 400—500 до 1500 м.

При рассмотрении количественного распределения известковых донных фораминифер по вертикали в северо-западной части Тихого океана можно выделить три максимума. Верхний максимум приурочен к глубинам от 0 до 250 м, к холодному промежуточному слою воды. Средний максимум находится на глубинах от 1000 до 1600 м и приурочен к глубинным водным массам. Нижний максимум располагается на глубинах от 2250 до 3250 м и приурочен к тем же глубинным водным массам (см. табл. 1).

Если рассмотреть количественное распределение известковых донных фораминифер по глубинам, то видно, что в Беринговом море имеется три хорошо выраженных количественных максимума: верхний максимум приурочен к глубинам от 0 до 200 м и к районам распространения холодных промежуточных водных масс (см. табл. 3); средний максимум располагается на глубинах от 700 до 1500 м в районах распространения глубинных водных масс; нижний максимум лежит в области глубин от 2500 до 3250 м, где также распространены глубинные водные массы.

Таким образом, в большинстве случаев нижняя граница распределения известковых донных видов определяется изобатами 3000—3500 м.

При сравнении распределения фораминифер с распределением водных масс четко выделяется близкое совпадение границ распространения комплексов фораминифер с границами водных масс. Так, например, нижняя граница комплекса фораминифер материковой отмели почти совпадает с нижней границей местных поверхностных и подповерхностных водных масс. В Охотском и Беринговом морях и в Тихом океане этот комплекс приурочен к районам, занятым поверхностными и холодными водными массами. Комплексы фораминифер материкового склона встречены на тех же глубинах, на которых распространены глубинные тихоокеанские водные массы. В Охотском море, где богато представлен комплекс верхней части материкового склона, четко выделяется приуроченность его к глубинам, на которых распространена глубинная тихоокеанская водная масса.

**Осадки.** Труднее выяснить зависимость между распределением секретионных фораминифер и осадков. Это связано с тем, что наличие раковин фораминифер в осадках при анализах отражается на механическом и химическом составе осадков. Затемняет картину так же и то, что осадки различного гранулометрического типа встречаются на различных глубинах. В настоящее время можно отметить только то, что секретионные фораминиферы материковой отмели в наибольшем числе встречаются на песках и алевритовых осадках, а фораминиферы материкового склона — на алевритовых и глинистых илах.

#### КОМПЛЕКСЫ ФОРАМИНИФЕР

Все вышеизложенные закономерности находят свое отражение и в распространении отдельных видов. Мы не даем в этой работе их распространения вне изученного района, так как объем современных ви-

дов фораминифер, следовательно, и границы их обитания в большинстве случаев по литературным источникам установить очень трудно. Имеющаяся в Институте океанологии видовая картотека, включающая более 15 000 изображений и описаний современных фораминифер, показала, что под одним и тем же названием часто встречаются, судя по описанию и изображению, разные виды и, наоборот, один и тот же вид под разными названиями. Чтобы избежать ошибки при установлении вида вне изученного района, необходимо иметь оттуда раковины фораминифер.

На основании количественного и качественного распределения секретионных бентосных фораминифер в изученном районе можно выделить три основных комплекса.

Первый комплекс отделим приурочен к глубинам от 0 до 250 м. Основные виды его *Dyocibicides biserialis*, *Pullenia subcarinata*, *Nonion labradoricum*, *Nonion grateloupi*, *Elphidium clavatum*, *E. orbiculare*, *Elphidiella arctica*, *Globobulimina auriculata orbiculata*, *Uvigerina peregrina magnocostata*, *Cassidulina limbata*, *C. californica californica*, *C. californica ochotica*, *C. californica beringiana*, *C. smechovi carinata*.

Второй комплекс верхней части склона приурочен к глубинам от 250 до 1750 м и складывается из следующих видов: *Pseudoparrella pacifica*, *Cibicides lobatulus*, *C. pseudoungerianus*, *Pullenia noncarinata*, *Nonion scaphum*, *Elphidium incertum*, *Globobulimina auriculata elongata*, *Uvigerina peregrina parvocostata*, *U. auberiana ochotica*, *Cassidulina delicata*, *C. cushmani*, *C. californica lomitensis*, *C. smechovi smechovi* и все представители рода *Bolivina*.

Третий комплекс нижней части склона обитает на глубинах от 1750 до 3000 (3500) м. В изученном районе он представлен *Pseudoparrella exiqua*, *Cibicides wuellerstorfi*, *Pullenia sphaeroides*, *P. trinitatensis*, *Nonion pompilioides*, *N. umbilicatum*, *Elphidium batialis*, *Uvigerina hispidocostata*, *U. auberiana complanata*, *Cassidulina translucens*.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При изучении распространения фораминифер в северо-западном секторе Тихого океана, количественного и качественного их распределения и при сравнении полученных данных с данными, касающимися рельефа дна, глубин, осадков и водных масс, выявились основные черты распределения секреторионных донных фораминифер в изученном районе. Эти фораминиферы распространены в основном до глубин 3000—3500 м. В наибольшем количестве они обитают на приподнятых участках дна, т. е. положительных формах рельефа, что связано с интенсивной циркуляцией вод в таких районах. На пониженных участках дна их становится значительно меньше. Глубины более 3500 м для них неблагоприятны. Особое влияние на количественное и качественное распределение фораминифер оказывают глубины, которыми определяется давление воды на дно и газовый режим. Не меньшее значение имеет и характер водных масс, омывающих дно: их плотность, температура и соленость.

На основании распределения родов фораминифер в толще воды выделяются три зоны. В зоне ниже 3000—3500 м встречены только примитивные роды с агглютинированной раковиной (*Rhabdammina*, *Reophax*, *Nodosinella*, *Cribrostomoides*), дающие здесь наибольшее количество видов. В зоне выше 3000—3500 м. в основном найдены роды, имеющие секреторионную раковину. Из них наиболее высокоорганизованные имеют наибольшее число видов в третьей зоне — на глубине менее 1500 м (*Nonion*, *Cassidula*, *Bolivina*).

Таким образом, чем глубоководнее фауна фораминифер, тем больше она несет в себе черт примитивности и древности.

## ЛИТЕРАТУРА

- Безруков П. Л. Распределение органического вещества в осадках Охотского моря.— Докл. АН СССР, 1955, т. 103, № 2.
- Безруков П. Л. Донные отложения Охотского моря.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1960, т. 32.
- Безруков П. Л. и Удинцев Г. Б. Новые данные о геологическом строении дальневосточных морей.— Докл. АН СССР, 1953, т. 91, № 2.
- Зенкевич Л. А. Моря СССР, их фауна и флора. Изд. 2. М., Учпедгиз, 1956.
- Лисицын А. П. и Петелин В. П. О методике предварительной обработки проб морских осадков в судовых условиях.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1956, т. 19.
- Лисицын А. П. Донные отложения Берингова моря.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1959, т. 33.
- Морошкин К. В. Водные массы северо-западной части Тихого океана в районе Курило-Камчатской впадины.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1955, т. 12.
- Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Савилов А. И. Биологический облик группировок донной фауны северной части Охотского моря.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1957, т. 2.
- Сайдова Х. М. Метод выделения фораминифер из донных отложений.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1956, т. 19.
- Сайдова Х. М. Количественное распределение фораминифер в Охотском море.— Докл. АН СССР, 1957, т. 114, № 6.
- Сайдова Х. М. Распределение фораминифер в донных отложениях и палеогеография северо-западной части Тихого океана.— Докл. АН СССР, 1959, т. 129, № 6.
- Сайдова Х. М. Распределение фораминифер в донных отложениях Охотского моря.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1960, т. 32.
- Сайдова Х. М. Экология фораминифер и палеогеография дальневосточных морей СССР и северо-западной части Тихого океана.— М., Изд-во АН СССР, 1961.
- Удинцев Г. Б. Рельеф Курило-Камчатской впадины.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1955, т. 12.
- Удинцев Г. Б. Рельеф дна Охотского моря.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1957, т. 22.
- Удинцев Г. Б., Бойченко И. Г. и Канаев В. Ф. Рельеф дна Берингова моря.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1959, т. 29.
- Щедрина З. Г. О распределении фораминифер в Японском море.— Докл. АН СССР, 1952, т. 37, № 3.
- Щедрина З. Г. Фауна фораминифер (foraminifera) морских вод Южного Сахалина и Южных Курильских островов.— Исслед. дальневосточных морей СССР, 1958, вып. V.
- Bailey L. Microscopical examination of sounding made by the U. S. Coast Survey off the Atlantic Coast of the U. S.— Smithson. Contribs., 2, 3. Washington, 1851.
- Cushman I. A. Foraminifera from the shallow water of the New England coast. Cushman Lab. Foraminiferae Res., spec. Publ. 12, 1944.
- Lankford R. R. Distribution and ecology of Foraminifera from East Mississippi Delta Margin.— Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists 1959 v. 43, N 9.
- Orbigny A. D. Foraminifères. In: Ramon de La Sagra: histoire physique, politique et naturelle de Cuba. Paris, 1839.
- Phleger F. B. Ecology and Distribution of Recent Foraminifera. Johnes Hopkins Press, Baltimore, 1960.

Г. И. НЕМКОВ

(Московский геологоразведочный институт им. С. Орджоникидзе)

НЕСКОЛЬКО ЗАМЕЧАНИЙ О ПАЛЕОЭКОЛОГИИ  
НУММУЛИТОВ

Палеоэкология нуммулитов до сих пор еще изучена очень слабо. Весьма скудные сведения по палеоэкологии содержатся в известных работах Гейма (Heim, 1908), Дувийе (Douvillé, 1919), Розложника (Rozloznsnik, 1927). Из указанных авторов Гейм более подробно рассмотрел некоторые вопросы палеоэкологии нуммулитов, касающиеся связи этих организмов с осадком и распределения их в определенных фациях. На основании изучения нуммулитов и ассилин эоценовых отложений Швейцарских Альп Гейм выделил комплексы, характерные для неритовой и батинальной зон. Одной из типичных форм для батинальной зоны он считал *Assilina exponens* (Sowerby). Изучая распределение генераций в осадках, Гейм пришел к выводу, что в батинальных отложениях Швейцарских Альп преобладают микросферические генерации, а в неритовых — мегасферические.

Интересные выводы об образе жизни нуммулитов приведены в небольшой заметке Дееке (Deeke, 1914); указания о влиянии на организм нуммулитов кальция имеются в работе Л. А. Иванова (1943); некоторые соображения о нуммулитах, как показателях климатических условий, содержатся в статье Бекмана (Beckman, 1951) о *Nummulites gizehensis* (Forscal).

В СССР вопросами палеоэкологии нуммулитовой фауны занимается О. В. Окропиридзе. В 1959 г. он опубликовал интересные данные о палеоэкологии нуммулитов и дискоциклин Западной Грузии. Некоторые сведения о палеоэкологии позднеэоценовой нуммулитовой фауны Ахалцхского бассейна содержатся в диссертации Н. Д. Кучулория (1960).

Из имеющихся литературных источников можно заключить, что нуммулиты принадлежат к группе бентосных организмов, обитавших в мелководных тропических морях. Наиболее широко они были распространены в пределах альпийской геосинклинальной области, где их раковины зачастую слагают мощные толщи известняков; в меньшем количестве они встречаются в песчаниках и значительно реже приурочены к глинистым осадкам.

В процессе многолетних полевых и лабораторных исследований ископаемой фауны нуммулитид нами были сделаны некоторые выводы о палеоэкологии нуммулитов. Хотя эти выводы являются до известной степени предварительными и в некоторых случаях спорными, мы решили суммировать их и изложить в виде настоящей статьи.

Нуммулиты, как и любые другие организмы, были приурочены к определенным типам местообитаний, возникшим в результате взаимодействия различных физических, химических и биотических факторов среды. Известно, что чем активнее животное, тем шире границы его местообитания и, наоборот, чем оно пассивнее, тем более зависимо от условий обитания, тем уже тип его местообитания. Нуммулиты, принадлежавшие к слабо подвижному бентосу, являются хорошими показателями среды.

Для восстановления условий обитания остановимся на влиянии основных абиотических факторов: температуры воды, ее солености и глубины морского дна. Для того чтобы установить влияние биотических факторов, требуются специальные наблюдения.

**Температура воды.** Нуммулиты обитали в бассейнах с повышенной температурой воды, характерной для современных тропических и экваториальных областей. Об этом свидетельствуют данные изучения ископаемых биоценозов палеогена и мест обитания современных нуммулитид. Установлено, что климат палеогенового периода на всем земном шаре был теплее и однообразнее современного. Особенно теплым был климат эоценовой эпохи, что подтверждается исключительным развитием теплолюбивых организмов, в частности нуммулитов. Наиболее обоснованные данные содержатся в работе Семпера (Semper, 1896), не потерявшей своего значения до сих пор. На основании анализа большого количества эоценовой фауны и флоры и сравнения ее с современными ареалами распространения родственных форм Семпер привел убедительные доводы о том, что климат эоцена в Европе и Полярной области был значительно теплее современного. В одной из последних сводок М. Шварцбаха (1955) о климатах прошлого обобщены материалы исследований большого количества авторов. М. Шварцбах отмечает, что в палеогене границы теплой зоны были отодвинуты далеко к полюсам как в северном, так и южном полушариях, что видно прежде всего из распространения коралловых рифов и нуммулитов в море и теплолюбивой флоры на суше (северная граница пальм на Аляске достигала 62°, а в Европе — 55°). Древесная растительность распространялась до Полярной области.

В конце эоцена началось постепенное понижение температуры воды в морских бассейнах, что повлекло за собой вымирание ассилин, дискоциклин и массовую гибель большинства видов нуммулитов. Последние окончательно вымерли в Европе в конце олигоцена, а в Центральной Америке единичные виды продолжали существовать еще в начале миоцена.

Все это позволяет считать нуммулитов, ассилин и дискоциклин стенотермными организмами, не перенесшими даже сравнительно небольшого понижения температуры морского бассейна, которое имело место в конце палеогена. Более устойчивыми к изменениям температуры оказались гетеростегины и оперкулины, отдельные представители которых продолжают обитать в современных морях не только в тропических областях, но и в условиях умеренного и даже полярного климата (Немков, 1960).

Многими авторами установлено, что в эоценовую эпоху на земном шаре существовала климатическая зональность, близкая к современной, хотя климат был более теплый. Изучение фауны нуммулитов подтверждает этот вывод. Действительно, по мере движения в южном направлении увеличиваются мощность нуммулитовых известняков, размеры раковин нуммулитов и число их видов. В наиболее северных точках нахождения нуммулитов — на Украине и в Нижнем Поволжье изред-

ка встречаются маломощные отложения, содержащие до 5—6 видов нуммулитов мелких размеров (в среднем менее 5 мм в диаметре). Южнее, в Крыму, залегают нуммулитовые известняки мощностью до 40—45 м с богатым комплексом нуммулитов, ассилин, оперкулин и дискоцилин, отдельные представители которых имеют очень крупную раковину (встречены экземпляры *Nummulites polygyratus* Deshayes до 82 мм в диаметре). Еще южнее, в Армении, наряду с увеличением мощности отложений, содержащих нуммулиты, увеличивается число видов нуммулитид и размеры их раковин (отдельные экземпляры *N. millecaput* Bouée превышают 125 мм в диаметре). За пределами СССР, в Сирии, залегают мощные нуммулитовые известняки с богатым комплексом нуммулитов и орбитонидов. Здесь, в Верхней Месопотамии, обнаружены гигантские нуммулиты — наиболее крупные из известных на земном шаре — отдельные раковины *N. millecaput* Bouée достигают 160 мм в диаметре. Далее на юг, в Египте, отмечена максимальная мощность нуммулитовых известняков. Все эти факты свидетельствуют о том, что нуммулиты быстро реагировали на повышение температуры эоценового моря. Заслуживает внимания тот факт, что зона распространения наиболее крупных нуммулитов эоцена располагалась севернее современной тропической области.

Если сравнить области распространения современных нуммулитид и нуммулитов палеогена, то площадь распространения последних была значительно обширней. Несомненно, исключительно широкое распространение и разнообразие нуммулитов в палеогене тесно связано с теплым климатом этого периода. Отсутствие нуммулитов в морских палеогеновых отложениях Западно-Сибирской низменности обусловлено умеренным климатом в этой области из-за бореального влияния Полярного бассейна.

**Соленость.** Нуммулиты принадлежат к стеногалинным организмам, обитавшим в морях с нормальной соленостью. Даже небольшое изменение солености приводило к уменьшению числа нуммулитов, сокращению их видового состава, а иногда и к полному вымиранию. Об этом свидетельствуют данные изучения ископаемых биоценозов, к которым приурочены нуммулиты, характер изменения ископаемой нуммулитовой фауны в пределах того или иного палеогенового бассейна и распределение современных нуммулитид. Для подтверждения сказанного можно привести много примеров.

В последние годы установлено широкое распространение нуммулитов в эоценовых отложениях Закаспия. Наиболее часто нуммулиты встречаются в мелководных эоценовых отложениях Мангышлака, Северного Приаралья, Устюрта, Бадхыза. По мере движения от этих областей на восток нуммулиты постепенно исчезают и, например, в пределах Ферганской впадины и ее окрестностей, где повсеместно развиты мелководные отложения эоцена, совершенно не встречаются. Исчезновение нуммулитов, несомненно, связано с постепенным опреснением эоценового бассейна Закаспия в восточном направлении. Это подтверждается и другими группами фауны и в пределах Ферганского залива палеогенового моря (Геккер, Осипова, Бельская, 1952).

Аналогичная картина наблюдается и в юго-западной Франции. Здесь в палеогене существовал обширный Аквитанский бассейн, вдававшийся на востоке в глубь материка; в нем в массовом количестве обитали различные нуммулитиды. В палеогеновых отложениях юго-западной части бассейна, примыкающей к предгорьям Пиренеев, встречаются в изобилии нуммулиты, ассилины и оперкулины, а также богатый комплекс других ископаемых организмов, свидетельствующий о существовании мелководного бассейна с нормальной соленостью. По мере движения на восток количество нуммулитов и других стеногалинных форм за-

метно уменьшается и в восточной части бассейна они совершенно исчезают. Дувийе (Douvillé, 1919) объясняет это исчезновение нуммулитов постепенным опреснением бассейна по мере приближения к его периферической части, куда с материка стекало большое число рек.

Оба приведенные примера свидетельствуют о стеногалинном характере палеогеновой нуммулитовой фауны. Аналогичные выводы были сделаны нами и в результате изучения современных нуммулитид (1960). Все оперкулины, оперкулинееллы, гетеростегины и циклоклипеусы, обитающие в современных морях, приурочены исключительно к бассейнам с нормальной соленостью.

Не только содержание растворимых солей, но и кальция оказывало влияние на организм нуммулитов. Сведения об этом имеются в работе Л. А. Иванова (1943) о нуммулитах Болгарии. На основании изучения многочисленных *Nummulites fabianii* (Prever), происходящих из слоев с различным содержанием кальцита в породе, автор делает вывод о существенном влиянии кальция на организм нуммулитов. Так, у особей *N. fabianii*, найденных в бедном кальцитом слое, слабо развиты укрепляющие раковину столбики, а сама раковина имеет небольшие размеры. Напротив, в слое, содержащем большое количество карбоната кальция, раковина значительно крупнее и с хорошо выраженными столбиками.

Аналогичная картина наблюдается при изучении нуммулитов из бахчисарайского разреза нижнеэоценовых глин. В верхней части разреза в глинах встречаются прослои глинистых известняков, почти нацело состоящие из нуммулитов, ассилин и дискоциклин. При сопоставлении размеров раковин *Assilina placentula* (Desh.), *Nummulites rotularius* Desh. и *Discocyclus archiaci* (Schlumb.) из глин и известняков бросаются в глаза почти вдвое большие размеры раковин указанных видов из известняков по сравнению с раковинами из глин. Вместе с увеличением размеров раковин в прослоях известняков наблюдается возрастание количества раковин нуммулитов, ассилин и дискоциклин. Возможно, что увеличение количества и размеров нуммулитид, заключенных в прослоях известняков, происходило в результате некоторого повышения солености морской воды при сокращении поступления глинистого материала.

**Глубина морского дна** оказывает существенное влияние на видовой состав и количество обитающих на нем нуммулитид. Современные нуммулитиды в массовых количествах обитают только в мелководных участках тропических и экваториальных морей. Несомненно, что палеогеновые нуммулиты обитали в условиях, близких к современным.

Никем не оспаривается, что нуммулиты были мелководными организмами; можно привести массу примеров, подтверждающих правильность этого вывода. Показательной в этом отношении является территория Северного Приаралья, где на обширной площади наблюдается серия узких антиклинальных поднятий, разделенных широкими синклинальными впадинами. Изредка встречающиеся здесь мелководные известняки с нуммулитами всегда приурочены к антиклинальным поднятиям. В синклинальных впадинах, сложенных более глубоководными глинами, нуммулиты отсутствуют.

Обычно вместе с нуммулитами в породе встречаются остатки разнообразных мелководных организмов, что свидетельствует об обитании нуммулитов на небольшой глубине. Часто с нуммулитами встречаются багряные водоросли — типичные мелководные морские растения.

По мере движения в более глубокие части бассейна условия обитания нуммулитов постепенно ухудшаются. В придонных слоях воды понижается температура, что приводит к обеднению, угнетению и постепенному исчезновению крупных фораминифер. Из них в первую очередь на углубление бассейна реагировали нуммулиты, затем дискоциклины и



оперкулины. Нуммулиты, несомненно, являлись стенобатными организмами, обитавшими на небольших глубинах (до 50—60 м). Дискоциклины и оперкулины были более выносливы к изменениям глубин, чем нуммулиты. Среди оперкулин встречаются отдельные виды, обнаруженные на очень больших глубинах. Так, например, современная *Operculina ammonoides* (Gron.) встречена на самых различных глубинах — от 1 до 4500 м. Однако этот вид является исключением, так как подавляющее большинство оперкулин обитает на небольших глубинах.

С увеличением глубины морского бассейна резко уменьшается видовой состав нуммулитов. Так в мелководных эоценовых глинах и известняках западного Крыма встречается более 30 видов нуммулитов, ассилин и оперкулин, а в одновозрастных более глубоководных глинах восточного Крыма их всего 4—5 видов. Из нуммулитов в восточном Крыму в большом количестве встречается один из наиболее широко распространенных нижнеэоценовых видов *Nummulites planulatus* (Lamarck), а ассилины совершенно отсутствуют. Последнее обстоятельство указывает на то, что ассилины быстро реагировали на изменение глубины бассейна.

Наряду с уменьшением числа видов нуммулитов при переходе к более глубоководным осадкам наблюдается уменьшение размеров их раковин, к тому же они становятся более тонкими. О. В. Окропирдзе (1959) отмечает, что нуммулиты и дискоциклины западной Грузии имеют меньшие размеры раковин, чем в более северных районах Крыма и Северного Приаралья. Он объясняет это тем, что в Грузии были более глубоководные условия обитания. На это же указывает наличие в Грузии нуммулитов преимущественно с тонкой раковиной и слабо гранулированных дискоциклинов.

#### ОБРАЗ ЖИЗНИ

Наблюдения над современными нуммулотидами позволили составить общее представление об образе их жизни. Палеогеновые нуммулиты вели образ жизни, близкий к таковому современных нуммулитид. Они также принадлежали к малоподвижному бентосу, обитавшему не на дне, а вблизи, в придонном слое воды — на водорослях, обволакивая последние своими псевдоподиями, и лишь изредка передвигались непосредственно по дну. От своих современных потомков палеогеновые нуммулиты (особенно среднеэоценовые) отличались значительно более крупными размерами раковин, которые были достаточно легкими благодаря камерному строению, системе каналов и пористым стенкам.

Нуммулиты, ассилины и дискоциклины, имеющие наиболее крупные размеры раковин, всегда встречаются в породе совместно с остатками багряных водорослей. Это обстоятельство дает основания предполагать, что раковины нуммулитид прикреплялись именно к этим водорослям, известковый скелет которых имел большую прочность.

Мы согласны с мнением Дееке (Deeke, 1914), что правильная симметричная форма раковины нуммулитов свидетельствует о их вертикальном прижизненном положении. Имея достаточно легкую раковину, нуммулиты могли довольно свободно передвигаться при помощи псевдоподий, хотя это передвижение, естественно, было очень медленным. При помощи псевдоподий раковина могла прикрепляться к водорослям или каким-либо предметам, находящимся у дна моря. Если бы нуммулиты длительное время лежали на дне, то их раковина не имела бы симметричной формы, так как не было бы благоприятных условий для равномерного роста обеих ее сторон. Однако Розложник (Rozlozsnik, 1927) считал, что некоторые виды с толстой и часто несимметричной раковиной, как, например, отдельные разновидности *Nummulites perforatus* (Montf.), находились в вертикальном положении только в юном возрасте, а во

взрослом утрачивали способность передвигаться. После этого раковина падала на дно и рост ее сторон становился неравномерным, ввиду чего постепенно нарушалась симметричность формы.

Изучение внутреннего строения раковины различных видов нуммулитов позволяет высказать предположение о продолжительности их жизни. Нет сомнения, что жизненный цикл микросферических генераций (В) протекал значительно сложнее и дольше, чем у мегасферических (А). Об этом свидетельствуют гораздо большие размеры раковин и значительно большее число камер у форм В. Микросферические генерации некоторых видов (*Nummulites millecaput* Boubée, *N. polygyratus* Deshayes, *N. gizehensis* (Forskal) нередко имеют очень крупные размеры раковин с несколькими тысячами камер. Возникает вопрос, какова же была продолжительность жизни гигантских *N. millecaput* из Армении, раковина отдельных экземпляров которых насчитывает до 10 тысяч камер? Если предположить, что каждая камера в среднем образовывалась в течение одних суток, то продолжительность жизни такой раковины будет насчитывать более 27 лет. Возможно, что наши расчеты сильно преуменьшены, так как для примера мы взяли слишком короткий срок времени для образования одной камеры, стенки которой имеют достаточно сложное строение. Но даже и при наших предположительных расчетах получен весьма большой срок жизни для нуммулитид — представителей одного из отрядов типа простейших. В связи с этим необходимо изменить обычные представления о весьма небольшой продолжительности жизни для некоторых многокамерных простейших и в первую очередь для нуммулитов и орбитоидов, среди которых встречаются раковины очень больших размеров с огромным числом камер.

Высказанные нами предположения о продолжительности жизни нуммулитов являются весьма условными. В дальнейшем, когда будет получена возможность экспериментальным путем проследить рост современных нуммулитид, этот вопрос будет решен с достаточной точностью.

#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НУММУЛИТОВ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ОТЛОЖЕНИЙ

Как и большинство других бентосных организмов, нуммулиты достаточно тесно связаны с определенными типами отложений, они быстро реагировали на изменение условий осадконакопления. Большая часть видов нуммулитов принадлежит к группе стенофациальных организмов.

Мы уже отмечали, что наиболее благоприятными для их обитания были мелководные участки неритовой зоны, сравнительно удаленные от побережья. Раковины обитавших здесь в массовом количестве нуммулитов зачастую являются пороодообразующими. Отсутствие терригенного материала в нуммулитовых известняках, их органогенное происхождение и разнообразный состав заключенного в них биоценоза свидетельствуют о том, что области массового обитания нуммулитов были мелководными, расположенными выше линии ила, но сравнительно удаленными от берега, так что песчаный терригенный материал сюда обычно не поступал. В мелководных известняках открытого моря нуммулиты встречаются в большем количестве и имеют раковины больших размеров, чем в одновозрастных прибрежных песчаных отложениях того же бассейна.

В меньшем количестве нуммулиты встречаются в песчаных отложениях сублиторали и глинистых осадках псевдоабиссали. Здесь они нередко образуют скопления, но, как правило, не являются пороодообразующими. Лишь изредка раковины нуммулитов, ассилин и дискоциклин в этих типах отложений слагают тонкие линзовидные прослои известняка. По всей вероятности, эти прослои возникали в моменты сокращения поступления в бассейн терригенного материала.

В пределах литоральной зоны нуммулиты не обитали, сюда, судя по беспорядочному положению их раковин в конгломератах и грубых песчаниках, по большому количеству обломков и окатанных раковин, заносились прибоем и приливами лишь раковины отмерших организмов.

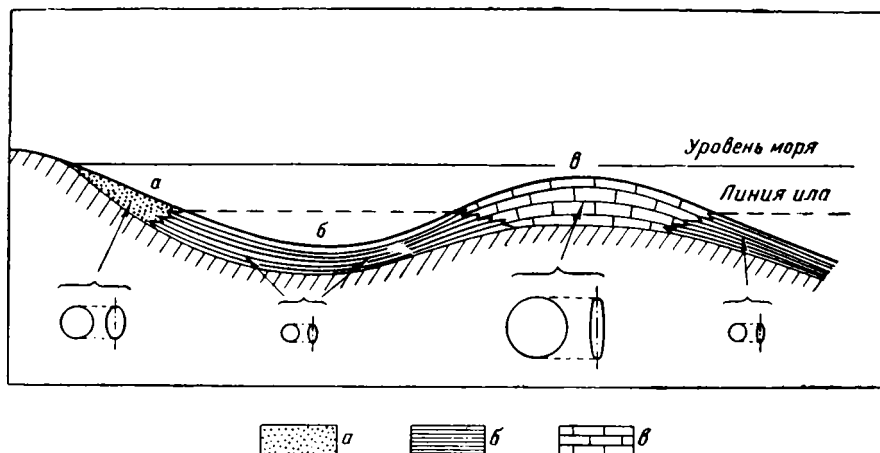
В отложениях батиали нуммулиты встречаются редко. Наши материалы не позволяют согласиться с мнением Гейма (Heim, 1908), который считал, что некоторые нуммулиты и ассилины характерны для батимальных отложений. Так *Assilina exponens* (Sow.), которую Гейм считал типично батимальной формой, широко распространена в мелководных неритовых известняках Крыма. Точку зрения Гейма справедливо критиковал Буссак (Boussak, 1909), который считал, что в Альпах типичные батимальные осадки развиты очень слабо и нуммулиты в них не встречаются.

Приуроченность нуммулитов к отложениям неритовой зоны отмечается во многих областях. Например, в западном и центральном Крыму среднеэоценовые отложения представлены мелководными неритовыми известняками, почти нацело состоящими из раковин различных видов нуммулитов, ассилин, оперкулин и дискоциклин. В восточном Крыму (окрестности Феодосии) одновозрастные отложения представлены глубоководными глинами и мергелями батиали, в них нуммулиты и дискоциклины присутствуют в виде редких единичных экземпляров, а ассилины совершенно не встречаются.

О. В. Окропиридзе (1959) приводит данные о приуроченности нуммулитов и дискоциклин к определенным типам отложений для района Ахали-Афони (Гудаутский район западной Грузии). Здесь широко распространены среднеэоценовые нуммулитово-дискоциклиновые известняки, которые на юго-востоке по простиранию переходят в мергели (район Эшери, Сухуми). В известняках встречаются совместно многочисленные нуммулиты и дискоциклины, но там, где известняки переходят в мергели, нуммулиты постепенно исчезают и в породе из крупных фораминифер наблюдаются только дискоциклины мелких размеров. Далее по простиранию число дискоциклин уменьшается и в чистых мергелях они уже не встречаются. Такая же картина наблюдается и стратиграфически выше по разрезу, где известняки замещаются мергелями. Уменьшение числа и размеров крупных фораминифер по мере движения от известняков к мергелям было вызвано постепенным ухудшением условий их существования, связанным с углублением морского дна.

В тесной зависимости от характера осадка находится величина раковины нуммулитов. Виды с крупной раковиной встречаются почти исключительно среди неритовых известняков: *Nummulites distans* Deshayes, *N. polygyratus* Deshayes, *N. irregularis* Deshayes, *N. millecaput* Boubée, *N. pratti* d'Archiac, *N. gizehensis* (Forskal), *Assilina exponens* (Sowerby), *A. spira* (de Roissy). К глинистым отложениям псевдоабиссали приурочены обычно другие виды с малой величиной раковины: *Nummulites praelucasi* Douvillé, *N. bouillei* de la Harpe, *N. orbigny* (Galleotti), *N. prae-murchisoni* Nemkov et Barkh. В песчаных отложениях сублиторали встречаются раковины различной величины, но всегда меньшей, чем в неритовых известняках. Среди них преобладают выпуклые чечевицеобразные, большей частью гранулированные, как у *Nummulites gallensis* Heim, *N. perforatus* (Montfort), *N. partschi* de la Harpe, *N. laevigatus* (Bruguière). Наиболее крупную раковину из них имеет *N. perforatus* (Montf.), ее диаметр достигает иногда 40 мм.

Наглядные примеры зависимости величины раковины от характера осадка можно видеть в разрезах палеогеновых отложений Крыма и Армении, где выделяются горизонты с гигантскими нуммулитами. Долгое время считалось, что наиболее крупные нуммулиты встречаются только в отложениях среднего эоцена. Это справедливо для западного и централь-



Распределение нуммулитов различных размеров в отложениях неритовой зоны  
 а — песчаные отложения сублиторали с выпуклыми нуммулитами средних размеров; б — глины псевдоабиссали с мелкими тонкими нуммулитами; в — известняки мелководной области открытого моря с крупными дисковидными нуммулитами.

Кружками различных диаметров показаны относительные размеры нуммулитов, рядом — вид сбоку

ного Крыма, где широко развиты мелководные нуммулитовые известняки среднего эоцена, состоящие в основном из крупных нуммулитов, принадлежащих к группам *Nummulites distans* и *N. murchisoni*. К верхней части этих известняков приурочен горизонт с гигантскими *N. polygyratus* Deshayes (до 82 мм в диаметре) и очень крупными дискоциклинами. В залегающих выше глинистых известняках и мергелях верхнего эоцена содержатся только мелкие нуммулиты и дискоциклины.

Иная картина наблюдается в южной Армении в долине р. Веди и ее окрестностях. Здесь среднеэоценовые отложения представлены преимущественно глинами, в которых содержатся нуммулиты и дискоциклины мелких размеров. В основании же верхнеэоценовых отложений на некоторых участках отчетливо прослеживается горизонт известняков с *N. mil-lecaput* Voubée исключительно крупных размеров (некоторые экземпляры имеют диаметр более 125 мм). Ранее этот горизонт относили к среднему эоцену, учитывая наличие в нем крупных нуммулитов, но изучение всего комплекса фораминифер позволило отнести его к верхнему эоцену. Об этом свидетельствует присутствие верхнеэоценовых *Nummulites fabianii* (Prever), *Grzybowskaia multifida* Bieda, *Hantkenina alabamensis* Cushman, *Globigerinoides subconglobatus* Chalilov.

В зависимости от характера осадка находится и форма раковины нуммулитов. В песчаных отложениях сублиторали встречаются виды с более вздутой раковиной, чем в глинах псевдоабиссали или в мелководных органогенных известняках открытого моря (рис. 1). В отложениях сублиторали наблюдается определенная закономерность: чем мелководнее и грубозернистее осадки, тем нуммулиты становятся более вздутыми, чаще встречаются гранулированные раковины, укрепленные значительно сильнее, чем плоские негранулированные. Чем тоньше осадок, тем более плоские раковины встречаются в нем.

В ряде бассейнов Средиземноморской геосинклинальной области в палеогене шло накопление флишевых осадков. Обычно во флише нуммулиты находятся в небольших количествах и лишь изредка наблюдаются их массовые скопления, приуроченные, как правило, к прослоям или горизонтам известняков и известковистых песчаников. В Восточных Кар-

патах и на Кавказе такие горизонты встречаются среди мощных накоплений палеогенового флиша.

В пределах Восточных Карпат, где весь разрез палеогеновых отложений представлен флишем, нуммулиты изучены достаточно хорошо. Они приурочены к прослоям известковистых песчаников, линзам известняков и реже грубозернистых песчаников. В общем нуммулиты встречаются редко, но в указанных выше породах иногда образуют массовые скопления. Так в нижней части пасечнянских песчаников и известняков в Предкарпатье находятся в изобилии раковинки *Nummulites planulatus* (Lamarck), *N. partschi* de la Harpe и дискоциклин. В глинистых прослоях карпатского флиша нуммулиты не найдены.

Во флишевой зоне южного склона Кавказа нуммулиты встречаются очень редко, приурочены они к прослоям таких же пород, что и на Карпатах, изучены пока еще недостаточно. Очень редки находки нуммулитов в боржомском флише Грузии, здесь они также приурочены к прослоям карбонатных пород.

Изучение видового состава нуммулитов из многочисленных разрезов различных областей СССР позволяет нам сделать выводы о приуроченности некоторых видов нуммулитов и ассилин к определенным фациям. В своем большинстве нуммулиты и ассилины являются стенофациальными организмами. Несколько более эврифациальными можно считать оперкулин и дискоциклин. Видовой состав стенофациальных видов нуммулитов и ассилин был приведен нами выше (стр. 70). К эврифациальным видам мы относим: *Nummulites planulatus* (Lamarck), *N. atacicus* Leymerie, *N. striatus* (Bruguière), *N. burdigalensis* de la Harpe, *N. partschi* de la Harpe, *N. incrassatus* de la Harpe, *N. fabianii* (Prever), *N. intermedius* d'Archiac, *Assilina placentula* (Deshayes), *A. pustulosa* Doncieux.

## ЛИТЕРАТУРА

- Геккер Р. Ф., Осипова А. И., Бельская Т. Н. 1. Ферганский залив палеогенового моря, история его развития, осадки, фауна и флора и условия их обитания. 2. Экологическая характеристика населения Ферганского залива палеогенового моря.—Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, Отд. геол., 1952, т. 27, вып. 4.
- Кучулория Н. Д. Палеоэкология позднеэоценовой фауны Ахалцихского бассейна. Автореф. дисс. ЛГУ. 1960.
- Немков Г. И. Современные представители семейства Nummulitidae и их образ жизни.—Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, Отд. геол., 1960, т. 35, вып. 1.
- Окропиридзе О. В. Некоторые соображения относительно палеоэкологии крупных фораминифер окрестностей Ахали—Афони.—Сообщ. АН Груз. ССР, 1959, т. 22, № 4.
- Шварцбах М. Климаты прошлого. ИЛ, 1955.
- Иванов Л. А. Геология на Драгойновския дъелъ от Източните Родопи и на Тракийската равнина на север до р. Марица.—Спис. Бългр. Геол. Друж., год 14, кн. 3. София, 1943.
- Beckman H. Kann man Nummulites gizehensis als Klima-zeugen verwenden?—Paläontol. Z. 1952, Bd. 26, N 1, 2.
- Boussac J. Observations sur le Nummulitique des Alpes Suisses.—Bull. Soc. geol. France, sér. 4. 1909, t. 9, N 3, 4.
- Deeke W. Paleontologische Betrachtungen. VI. Über Foraminiferen.—Neues Jahrb. Mineral., Geol., Paläontol., 1914, Bd. 2, N 1.
- Douvillé H. L'Eocène inférieur en Aquitaine et dans les Pyrénées.—Mém. serv. Carte géol. France, 1919.
- Helm A. Die Nummuliten und Flyschbildungen der Schweizeralpen.—Abhandl. Schweiz. Paläontol. Ges., 1908, Bd. 35.
- Rozlozsnik P. Einleitung in das Studien der Nummulinen und Assilinen.—Mitt. Jahr. Ungar. Geol. Anstalt, 1927, Bd. 26.
- Semper M. Das paläothermale Problem, speziell die klimatischen Verhältnisse des Eozän in Europa und Polargebiet.—Z. Deutsch. geol. Ges., 1896, Bd. 48, N 2.

К. И. КУЗНЕЦОВА

(Геологический институт Академии наук СССР)

РОД *SARACENARIA* И ЕГО ПРЕДСТАВИТЕЛИ  
ИЗ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Лягениды являются ведущей группой в сообществе юрских фораминифер Русской платформы. Их разнообразие, быстрая изменчивость во времени и большое число особей дают возможность широко использовать представителей этого семейства при изучении стратиграфии. В то же время юрские лягениды отличаются известной неустойчивостью морфологических признаков и наличием переходных форм между генетически связанными родами, границы между которыми в ряде случаев носят условный характер. Поэтому изучение систематики и таксономии лягенид представляет интерес, особенно возросший за последнее время в связи с пересмотром и уточнением дробных стратиграфических схем мезозоя Русской платформы.

Род *Saracenaria*, которому посвящена настоящая заметка, по обилию и разнообразию видового состава не относится к числу наиболее многочисленных. Это, однако, не снижает стратиграфической ценности видов рода *Saracenaria*, многие из которых являются руководящими для отдельных ярусов, подразделов и зон.

Задачей настоящей работы являлось изучение сарацинарий из юрских отложений Поволжья, Украины и Северо-Западного Казахстана, выяснение устойчивости и таксономического значения признаков этого рода и выявление возможных генетических связей сарацинарий с другими родами сем. Lagenidae.

Благодаря характерным морфологическим признакам сарацинарии в большинстве случаев удается четко отличать от других родов сем. Lagenidae. Известные затруднения в таксономии и систематике этого рода обусловлены двумя моментами: 1) неустойчивостью некоторых существенных морфологических признаков; 2) наличием промежуточных форм между сарацинариями и другими родами данного семейства.

Это явилось причиной того, что таксономический ранг рода *Saracenaria* некоторыми исследователями снижался до подродового. Другие авторы, напротив, считали объем рода *Saracenaria* слишком широким и выделяли в пределах сем. Lagenidae самостоятельный род *Saracenella*, очень близкий по своим признакам к роду *Saracenaria*.

Применение различных методов вариационной статистики позволило нам прийти к выводу о том, что снижение таксономического ранга сарацинарий до подродового и выделение сарацинелл в качестве самостоятельного рода лягенид не является достаточно обоснованным.

Ниже приводится описание рода *Saracenaria* и его шести видов, из которых два вида устанавливаются впервые, а описания остальных видов дополнены данными статистической обработки основных морфологических признаков и микрофотографиями шлифов раковин.

## СЕМЕЙСТВО LAGENIDAE SCHULTZE, 1854

### ПОДСЕМЕЙСТВО LENTICULININAE SIGAL, 1952

#### Род *Saracenaria* Defrance, 1824

1824. *Saracenaria* Defrance, Dief. Sci, Nat., v. 32, p. 176, pl. 13, fig. 6a, b, c.  
1826. *Saracenaria* Orbigny, Ann. Sci. Nat., v. 7, p. 293.  
1933. *Saracenaria* Galloway, A. manual of Foraminifera, p. 237, pl. 21, fig. 3, 4.  
1936. *Saracenella* Franke, Abh. Preuss. Geol. Landes., H. 169, S. 87.  
1945. *Saracenaria* Glaessner, Principles of Micropaleontology, p. 130.  
1948. *Lenticulina* (*Saracenaria*) Bartenstein, Senckenbergiana, Bd. 28, N 4—6, S. 54, Taf. 2, Fig. 15, 16; Taf. 3, Fig. 5; Taf. 5, Fig. 1.  
1948. *Saracenella* Bartenstein, Senckenbergiana, Bd. 28, N 4—6, Taf. 1, Taf. 2, Fig. 17, 18; Taf. 5, Fig. 11.  
1950. *Saracenaria* Cushman, Foraminifera, their classification and economic use, p. 218, pl. 16, fig. 2; key pl. 21, fig. 8, 9.  
1958. *Lenticulina* (*Saracenaria*) Pokorný, Grundzüge der zoologischen Micropaläontologie, Bd. 1, S. 279, abb. 373.  
1959. *Saracenaria*. Основы палеонтологии, т. 1, стр. 255, рис. 408.  
Тип рода — *Saracenaria italica* Defrance, 1824, p. 176, fig. 6a, b c, плиоценовые отложения Италии.

**Диагноз.** Раковина спирально-плоскостная, билатерально-симметричная, трехгранная, состоит из начальной спиральной и более поздней выпрямленной частей. Спинной край выпуклый — тупой или с килем, брюшной край вогнутый или прямой. Устье радиально-лучистое расположено у спинного края последней камеры.

**Описание.** Раковина спирально-плоскостная, билатерально-симметричная, эволютная, в поперечном сечении треугольная, округло-треугольная, иногда слегка уплощенная. Состоит из начальной спиральной и более поздней развернутой частей. Начальная часть развита в разной степени, обычно включает 4—6 камер, образующих неполный оборот спирали. Развернутый отдел выражен хорошо, состоит из 3—9 камер. У особей микросферической генерации начальная спираль как правило отчетливо развита, число камер в ней достигает 8—12 (у некоторых видов). У мегасферических экземпляров начальная спираль иногда слабо развита или почти полностью отсутствует. Камеры с боковых сторон имеют неправильно-треугольное очертание, с брюшной стороны — трапециевидное. Спинной край выпуклый, серповидно изогнутый, реже почти прямой. Брюшной край вогнутый или прямой. По спинному краю у некоторых видов проходит киль, который может быть острым, пластинчатым или тупым. Аналогичные, но более слабо развитые парные кили проходят по брюшным краям боковых сторон, отграничивая последние от брюшной поверхности раковины. Межкамерные швы на боковых сторонах изогнутые или почти прямые, выпуклые, плоские, реже слегка углубленные. На брюшной стороне швы углубленные, отчетливые. Устье радиально-лучистое, расположено на небольшом выступе у спинного края последней камеры. Поверхность раковины гладкая, реже орнаментированная. Стен-

ка известковая, радиально-лучистая, с простым или черепицеобразным сочленением смежных камер.

Схема строения раковины рода *Saracenaria* и основные ее измерения приведены на рис. 1.

Сравнение. Наиболее характерным для этого рода является сочетание двух признаков: трехгранная форма раковины, имеющей соответственно в поперечном сечении треугольное очертание и полуразвернутое строение раковины, состоящей из начальной спиральной и более поздней развернутой частей.

Полуразвернутое эволюционное строение раковины характерно и для других лягенид, а именно: для представителей родов *Planularia*, *Marginulina* и некоторых полуразвернутых лентикулин (подроды *Astacolus*, *Hemicristellaria*, *Marginulinopsis*). Однако от всех указанных форм сараценарий четко отличаются по треугольной форме поперечного сечения раковины. Так у планулярий поперечное сечение раковины удлинненно-овальное, с почти параллельными боковыми сторонами, у маргинулин — почти округлое, у астаколусов и хемикристеллярий — овальное. По трехгранному сечению раковины сараценарии сходны с представителями рода *Tristix*, но раковины тристиксов имеют однорядное расположение камер на всех стадиях развития и принадлежат к одноосным лягенидам (подсемейство *Lageninae*). Помимо указанных отличий, разница между этими родами заключается также в расположении устья, занимающего терминальное положение у тристиксов и сдвинутое к спинному краю у сараценарий.

З а м е ч а н и я. Впервые род *Saracenaria* был описан Дефрансом (Defrance, 1824) из плочиеновых отложений Италии. Наиболее характерный признак этого рода — трехгранная форма раковины, подчеркнутый Дефрансом в описании генотипа, позволяет в большинстве случаев четко выделять представителей этого рода среди других родов сем. *Lagenidae*. По-видимому, именно в силу этого в понимании объема рода *Saracenaria* не отмечалось таких разноречивых толкований, как в понимании объема других родов этого семейства, диагностические признаки которых устанавливаются менее четко.

Попытка внести некоторые уточнения в систематику этого рода была сделана Франке (Franke, 1936), который выделил в составе сем. *Lagenidae* новый род — *Saracennella*, отнеся к нему представителей рода *Saracenaria* с неразвитой начальной спиралью. Новый род Франке включал формы, имеющие трехгранную раковину и тем самым сходные с сараценариями, однако без отчетливой дифференциации на начальный спиральный и более поздний развернутый отделы. Такие трехгранные одноосные раковины приближаются по типу строения к тристиксам, отличаясь от последних только расположением устья. По-видимому, этот род должен был занимать как бы промежуточное место между родами *Saracenaria*

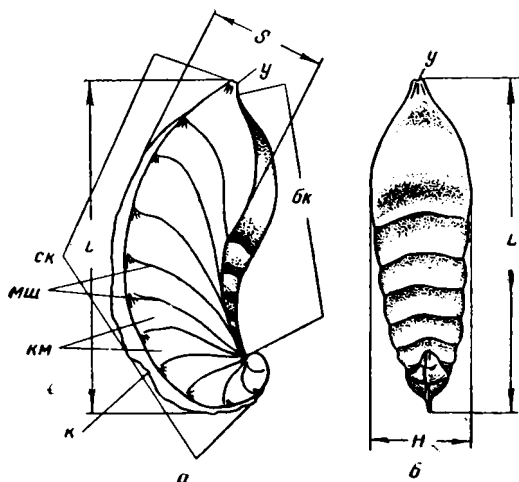


Рис. 1. Схема строения раковины рода *Saracenaria*  
 а — вид сбоку; б — вид с периферического края; L — длина; S — ширина; H — толщина; ск — спинной край; бк — брюшной край; км — камеры; мш — межкамерные швы; к — киль; у — устье



и *Tristix*, совмещающая в себе их характерные признаки. Позднее Бартенштейн (Bartenstein, 1948) вслед за Франке также выделил в составе сем. Lagenidae сараценеллу в качестве самостоятельного рода, отметив сходство его с родами *Marginulina*, *Vaginulina*, *Ramulina* и *Saracenaria*. Сараценарии, по представлению Бартенштейна, не имеют значения самостоятельного рода и были выделены этим автором в качестве подрода рода *Lenticulina*. Подобную же трактовку систематического ранга сараценарий предлагает в своей работе Покорный (Pokorny, 1958).

Такое понимание систематического положения сараценарий вряд ли является правильным. Изучение большого числа экземпляров различных видов этого рода показало, что четкие диагностические признаки сараценарий являются устойчивыми и характерными и могут рассматриваться в качестве признаков родовой категории.

В то же время, пределы индивидуальной изменчивости раковин сараценарий, в частности степени развития начальной спирали, весьма значительны. Удаётся наблюдать непрерывный ряд форм от экземпляров с отчетливой дифференциацией раковины на начальный спиральный и более поздний развернутый отделы до особей с неразвитой начальной спиралью и даже полным отсутствием последней (рис. 2). Как видно на рис. 3 и 4, число таких особей настолько невелико в общем составе видовых популяций сараценарий, что, принимая во внимание сходство остальных морфологических признаков, вряд ли мы имеем достаточно оснований для выделения таких форм в самостоятельный род (*Saracenella*).

Видовые признаки и строение раковин различных генераций. К видовым признакам рода *Saracenaria* можно отнести следующие: 1) форму (очертание) раковины; 2) число камер в спиральной и развернутой частях раковины; 3) форму камер; 4) строение межкамерных швов; 5) характер брюшного и спинного краев; 6) угол, образованный боковыми сторонами у спинного края; 7) характер поверхности раковины, орнаментация; 8) толщина и внешний вид стенки; 9) общие размеры раковины.

Сравнение указанных признаков у изученных видов сараценарий позволило выявить их качественные различия и установить два новых вида в сообществе юрских сараценарий Русской платформы.

Заслуживает внимания тот факт, что у сараценарий, так же как у плагулярий и маргинулин, наблюдается отчетливое морфологическое выражение полиморфизма, проявляющееся в увеличении числа камер в спиральном отделе у особей микросферической генерации и в уменьшении их числа у мегасферических экземпляров. Следует отметить, что особи микросферического поколения встречены в изученном материале в значительно меньшем числе, чем мегасферические формы. Если у мегасферических раковин *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol. число камер в спиральном отделе колеблется от 3 до 6 (наиболее часто встречаются экземпляры с 5 камерами), то у особей микросферического поколения число камер в начальной спирали достигает 8—9 (см. рис. 3). Аналогичную картину изменения числа камер у мега- и микросферических форм удаётся наблюдать и у других видов.

Существенно отметить, что у изученных видов рода *Saracenaria* наблюдается большая устойчивость статистических характеристик видовых морфологических признаков. Это отражается в четких одновершинных кривых, показывающих изменение тех или иных признаков (рис. 3—6). Наиболее устойчивыми признаками являются: ширина и толщина раковины, а также число камер в спиральном и развернутом отделах. Несколько более изменчива длина раковины, что вполне естественно, если учесть влияние на данный признак возрастной изменчивости. Вариационные кривые, построенные по этим признакам, достаточно симметричны, наблюдается лишь незначительное несовпадение медианы и моды

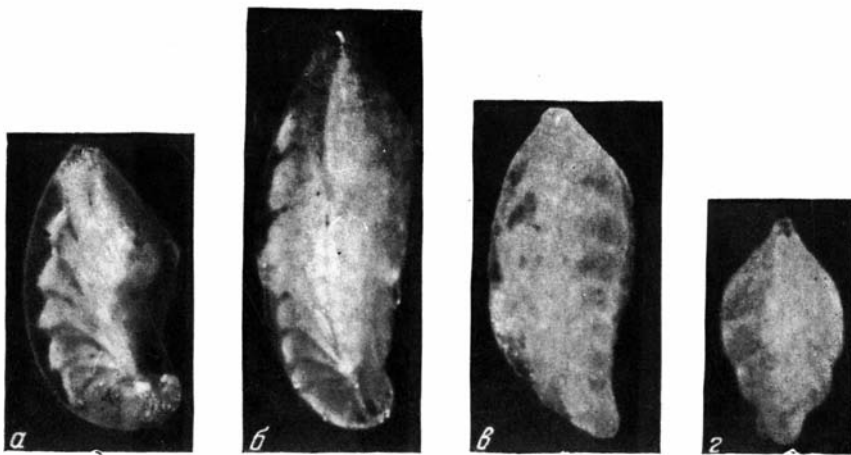


Рис. 2. Изменение числа камер в начальной части раковины *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol. и образование переходных форм от рода *Saracenaria* к роду *Tristix*.

а-в — *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol., а, б — экземпляры с развитой начальной спиралью, в — экземпляр с деградированной спиралью, г — *Tristix temirica* (Dain).

(рис. 5, 6, 7). При выяснении корреляционной зависимости между общим числом камер в раковине и длиной последней выяснилось, что эта зависимость проявляется не вполне четко, что графически выражается в значительной степени рассеивания точек на диаграмме (рис. 8).

Интересно отметить, что такой характерный признак, как орнаментация раковины, наличие каких-либо образований наружного дополнительного скелета у представителей рода *Saracenaria*, в большинстве случаев выражен весьма слабо. Из 10 видов сарацинарий, известных из юрских

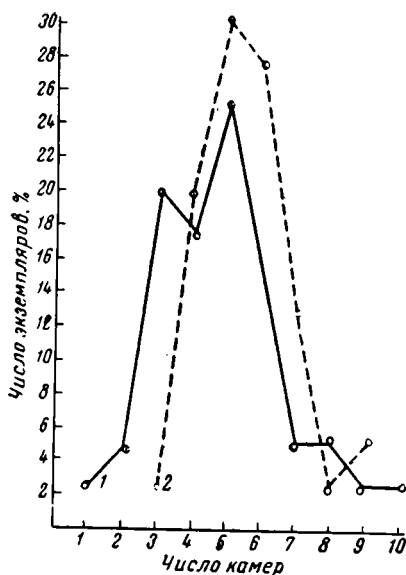


Рис. 3. Изменение числа камер в спиральной и развернутой частях раковины *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol.

1 — число камер развернутой части;  
2 — число камер в спиральной части

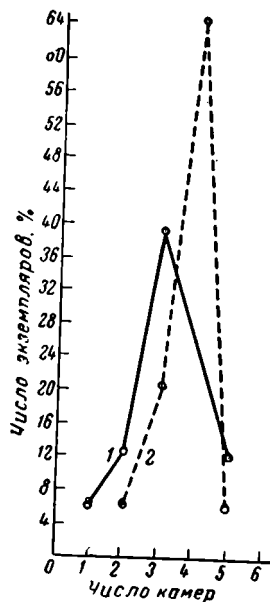


Рис. 4. Изменение числа камер в спиральной и развернутой частях раковины *Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol.

1 — число камер в развернутой части;  
2 — число камер в спиральной части

отложений Русской платформы, лишь у двух видов наблюдается орнаментированная поверхность раковины (у *Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol. и *S. pravoslavlevi* Furss. et Pol.), причем у последнего вида этот признак выражен неотчетливо и проявляется только в утолщении межкамерных швов, особенно в начальной части раковины, и наличии на них небольших бугорков и натеков (см. табл. II, фиг. 2).

Генетические связи рода *Saracenaria*. При выявлении возможных генетических связей сарацинарий с другими родами сем. Lagenidae учитывалось не только внешнее морфологическое сходство раковин, но и особенности их развития на различных стадиях онтогенеза. Для этого использовались шлифы, шлифовки, а также подбирались последовательные ряды форм от молодых трех- и четырехкамерных особей до взрослых, полностью развитых экземпляров.

С родами *Lenticulina*, *Marginulina*, *Tristix* сарацинарий сближают различные морфологические признаки, в одних случаях проявляющиеся, начиная с ранних стадий развития, в других — характерные только для более поздних стадий формирования раковины. Так, трехгранная форма раковины у сарацинарий наблюдается только в развернутом отделе, т. е. во взрослой стадии развития, в то время как начальный отдел имеет

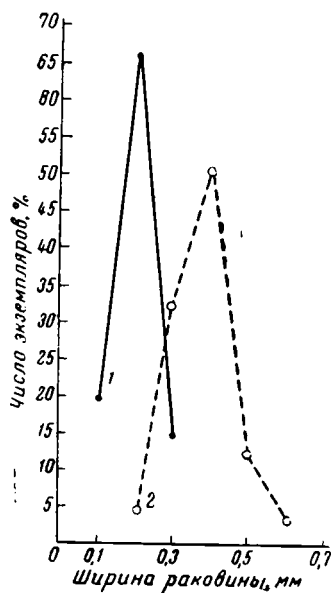


Рис. 5. Кривые изменения ширины раковин

1 — *Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol.; 2 — *S. pravoslavlevi* Furss. et Pol. (классовый промежуток 0,1 мм)

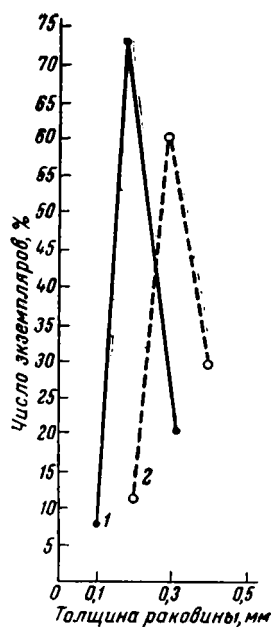


Рис. 6. Кривые изменения толщины раковин

1 — *Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol.; 2 — *S. pravoslavlevi* Furss. et Pol. (классовый промежуток 0,1 мм)

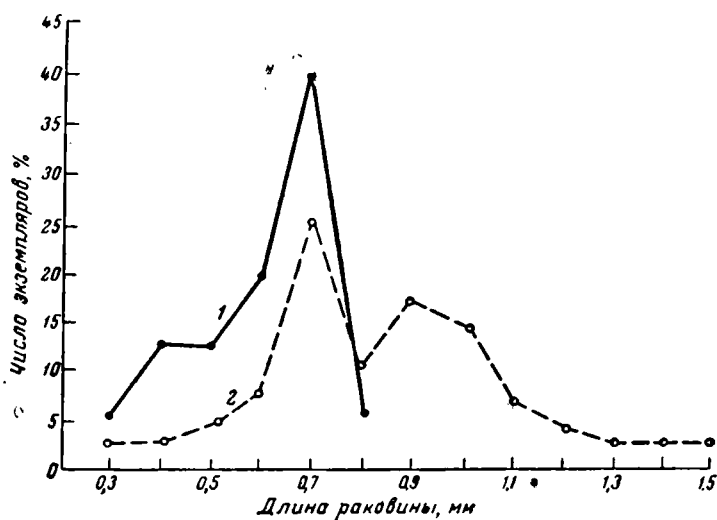


Рис. 7. Кривые изменения длины раковин

1 — *Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol.; 2 — *S. pravoslavlevi* Furss. et Pol. (классовый промежуток 0,1 мм)

поперечное сечение овальной формы, сходное с таковым у лентикулин и маргинулин.

Треугольная форма раковины, как упоминалось выше, сближает сарацинарий с тристиксами. Несмотря на то, что эти два рода относятся к разным подсемействам лягенид, между ними наблюдается ряд промежуточных форм от сарацинарий с деградированной начальной спиралью

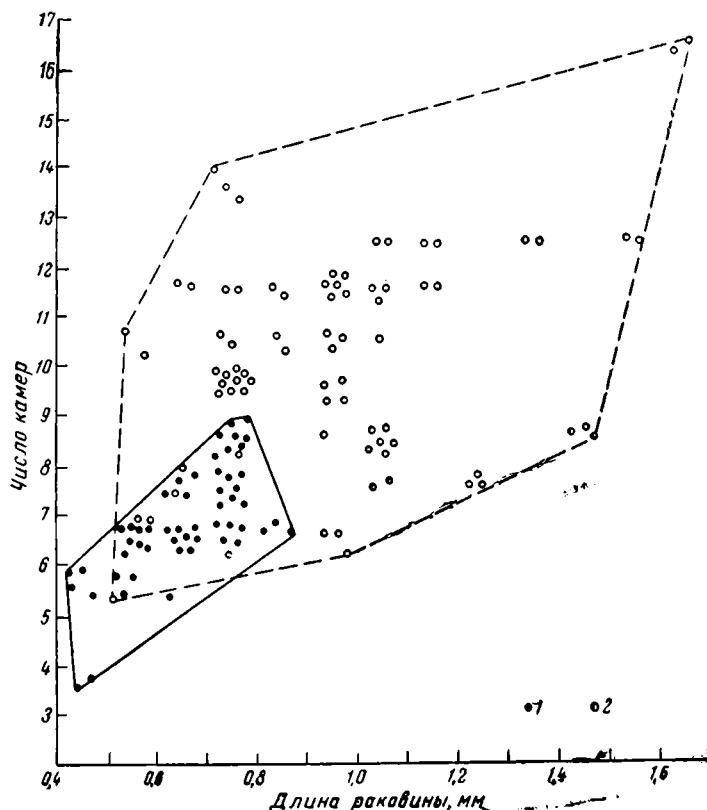


Рис. 8. Диаграмма рассеивания, показывающая отношение между длиной раковины и общим числом камер

1 — *Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol.; 2 — *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol.

до тристиксов с намечающимся в начальной части завитком (см. рис. 2). Такой ряд переходных форм между родами *Lenticulina* — *Saracenaria* — *Tristix* приводит в своей работе О. К. Каптаренко-Чернуосова (1960, стр. 14, рис. 5), подчеркивая генетическую близость указанных форм.

Сравнение сарацинарий и маргинулин выявляет в ряде случаев большое сходство в их строении как на ранних, так и на более поздних стадиях онтогенеза. Последовательное изменение формы поперечного сечения развернутого отдела раковины от треугольной до округлой позволяет проследить все постепенные переходы между этими двумя родами. На рис. 9 показан ряд раковин, форма поперечного сечения которых постепенно изменяется от треугольной у типичных экземпляров *Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol до округлой у *Marginulina robusta* Reuss. Характерно, что в строении начального спирального отдела раковины у этих двух видов, принадлежащих к разным родам, наблюдается большое сходство, которое усугубляется сходной орнаментацией поверхности раковины, покрытой продольными ребрышками. Как видно из рис. 9,

Т а б л и ц а

Сравнительная таблица основных диагностических признаков видов рода *Saracenaria*

| Основные диагностические признаки             |                     | <i>Saracenaria gracilis</i><br>Kosyreva             | <i>Saracenaria engelsen-</i><br><i>sis</i> Kosyreva                                      | <i>Saracenaria multicamera-</i><br><i>ta</i> sp. nov.                | <i>Saracenaria mirabilissima</i><br>Furss. et Pol.                                          | <i>Saracenaria pravoslav-</i><br><i>levi</i> Furss. et Pol. | <i>Saracenaria prolata</i><br>sp. nov.                                          |
|-----------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Форма раковины                                |                     | Трехгранная, сильно расширяющаяся к устьевому концу | Удлиненная, трехгранная, слегка расширяющаяся к устьевому концу, сжатая с боковых сторон | Удлиненная, серповидноизогнутая, сильно сжатая с боковых сторон      | Удлиненная, округлотреугольная в поперечном сечении, слегка расширяющаяся к устьевому концу | Удлиненная, слегка изогнутая, трехгранная                   | Удлиненная, слабо изогнутая, трехгранная, слабо расширяющаяся к устьевому концу |
| Число камер                                   | в спиральной части  | 3—5                                                 | 6—8                                                                                      | 10—12                                                                | 3—4                                                                                         | 4—9                                                         | 4—7                                                                             |
|                                               | в развернутой части | 3—6                                                 | 5—7                                                                                      | 7—9                                                                  | 3—4                                                                                         | 3—8                                                         | 3—6                                                                             |
| Форма камер                                   | с боковых сторон    | Неправильно-треугольные, изогнутые                  | Низкие, слабо изогнутые, треугольные                                                     | В начальном отделе треугольные, сильно изогнутые, далее почти прямые | Округло-треугольные, последняя камера каплевидная                                           | Треугольные, сильно изогнутые в середине боковой стороны    | Треугольно-крыловидные, сильно изогнутые у спинного края                        |
|                                               | с брюшного края     | Низкие, трапециевидные                              | Трапециевидные                                                                           | Низкие, почти прямоугольные                                          | Округло-четыреугольные                                                                      | Трапециевидные                                              | Трапециевидные                                                                  |
| Строение межкамерных швов на боковых сторонах |                     | Узкие, плоские, слегка изогнутые                    | Выпуклые, широкие, отчетливые                                                            | Слегка выпуклые, сильно изогнутые                                    | Углубленные, узкие                                                                          | Плоские, реже слегка выпуклые                               | Широкие слабо выпуклые                                                          |

Таблица (окончание)

| Основные диагностические признаки                        | <i>Saracenaria gracilis</i><br>Kosyreva    | <i>Saracenaria engelsensis</i><br>Kosyreva | <i>Saracenaria multicamera</i><br>ta sp. nov. | <i>Saracenaria mirabilissima</i><br>Furss. et Pol.     | <i>Saracenaria pravostolevi</i><br>Furss. et Pol.               | <i>Saracenaria prolata</i><br>sp. nov.                            |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Угол, образуемый боковыми сторонами в поперечном сечении | 65—80°                                     | 50—65°                                     | 30—40°                                        | 65—80°                                                 | 75—80°                                                          | 70—85°                                                            |
| Характер брюшного края                                   | Вогнутый, широкий, почти ромбической формы | Слегка вогнутый, или почти прямой, узкий   | Вогнутый, узкий                               | Вогнутый, лопастной, реже прямой или выпуклый          | Вогнутый, реже почти прямой                                     | Вогнутый, широкий почти ромбической формы, реже удлинённый, узкий |
| Характер спинного края                                   | Выпуклый с острым килем                    | Дугообразно изогнутый, заостренный без кия | Серповидно-изогнутый, с широким тупым килем   | Выпуклый или почти прямой с острым килем               | Выпуклый с острым килем                                         | Выпуклый, тупой без кия                                           |
| Поверхность раковины, орнаментация                       | Не орнаментированная                       | Не орнаментированная                       | Не орнаментированная                          | Покрыта ребрышками, более острыми на брюшной стороне   | Обычно гладкая, реже с бугорками и натеками на межкамерных швах | Не орнаментированная                                              |
| Толщина и внешний вид стенки                             | 0,01—0,03 мм. Блестящая полупрозрачная     | 0,03—0,04 мм. Непрозрачная матовая         | 0,03—0,04 мм. Непрозрачная матовая            | 0,02—0,03 мм. Блестящая, прозрачная или полупрозрачная | 0,02—0,04 мм. Блестящая полупрозрачная                          | 0,03—0,05 мм. Матовая непрозрачная                                |
| Геологический возраст                                    | Средний и верхний келловей                 | Верхний келловей                           | Верхний келловей                              | Нижний волжский ярус                                   | Нижний волжский ярус                                            | Нижний волжский ярус                                              |

сходство между некоторыми экземплярами этих видов настолько велико, что границы между ними носят несколько условный характер.

Следует отметить, что некоторые виды рода *Lenticulina* проявляют тенденцию к разворачиванию раковины, причем форма поперечного сечения развернутой части раковины приближается к треугольной, т. е. сходной с таковой у сарацинарий (рис. 10). С другой стороны, молодые экземпляры сарацинарий, у которых еще не развит однорядный отдел, близки по своему строению к лентикулинам и представляют как бы «лентикулиновую» стадию развития.

Распространение и возраст. Наиболее древние представители рода *Saracenaria* отмечаются из нижней юры (нижней лейас, Англия). В этих отложениях они редки. В средней и верхней юре сарацинарии получают широкое развитие и представлены многочисленными видами. В меловых, третичных и современных осадках они присутствуют, хотя нигде не известны в массовых скоплениях.

В изученных разрезах юрских отложений Саратовского Поволжья сарацинарии представлены следующими шестью видами: *Saracenaria gracilis* Kosyreva, *S. engelsensis* (Kosyreva), *S. multicamerata* sp. nov., *S. pravoslavlevi* Furss. et Pol., *S. prolata* sp. nov., *S. mirabilissima* Furss et Pol. Описание этих видов приводится ниже. Сравнительная характеристика их основных диагностических признаков дана в таблице (см. стр. 80).

### *Saracenaria gracilis* Kosyreva

Табл. I, фиг. 2а, б

1959. *Saracenaria gracilis*. Хабарова, Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 137, стр. 492, табл. VI, фиг. 4а, б.

Оригинал в коллекции Геологического института АН СССР, № 3446/149; Саратовское Поволжье, район г. Балаково; верхний келловей. В коллекции имеется 27 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Раковина удлиненная, сильно изогнутая, заметно расширяющаяся к устьевому концу. Состоит из 7—10 камер, из которых первые 3—5 образуют начальную спиральную часть, а остальные — выпрямленный отдел. Камеры изогнутые, при рассматривании сбоку имеют неправильно-треугольную форму, с брюшной стороны камеры низкие, широкие, трапециoidalного очертания. Межкамерные швы почти плоские, состоят из темного стекловатого вещества, у спинного края сильно изогнуты. Спинной край выпуклый с килем, который достигает наибольшей ширины на второй — четвертой камерах развернутого отдела и отсутствует в спиральной части раковины и на одной-двух последних камерах. Брюшной край вогнутый, широкий, имеет почти правильно ромбическое очертание. Угол, составленный боковыми сторонами в поперечном сечении 65—80°. Устье радиально-лучистое расположено на вытянутом конце последней камеры, у спинного ее края. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная, с поверхности обычно прозрачная, блестящая. Толщина стенки 0,01—0,03 мм.

### Размеры<sup>1</sup>

| Экземпляр        | Длина <i>D</i> | Ширина <i>S</i> | Толщина <i>H</i> | <i>L</i> : <i>S</i> | <i>S</i> : <i>H</i> | Число камер        |                     |
|------------------|----------------|-----------------|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
|                  |                |                 |                  |                     |                     | в спиральной части | в развернутой части |
| Оригинал         |                |                 |                  |                     |                     |                    |                     |
| № 3446/149 . .   | 0,52           | 0,26            | 0,28             | 2                   | 1                   | 4                  | 3                   |
| Наибольший . . . | 0,66           | 0,31            | 0,3              | 2,1                 | 1                   | 5                  | 5                   |
| Наименьший . . . | 0,28           | 0,13            | 0,14             | 2,1                 | 0,9                 | 4                  | 2                   |

<sup>1</sup> Размеры длины, ширины и толщины раковины на всех таблицах приведены в миллиметрах.



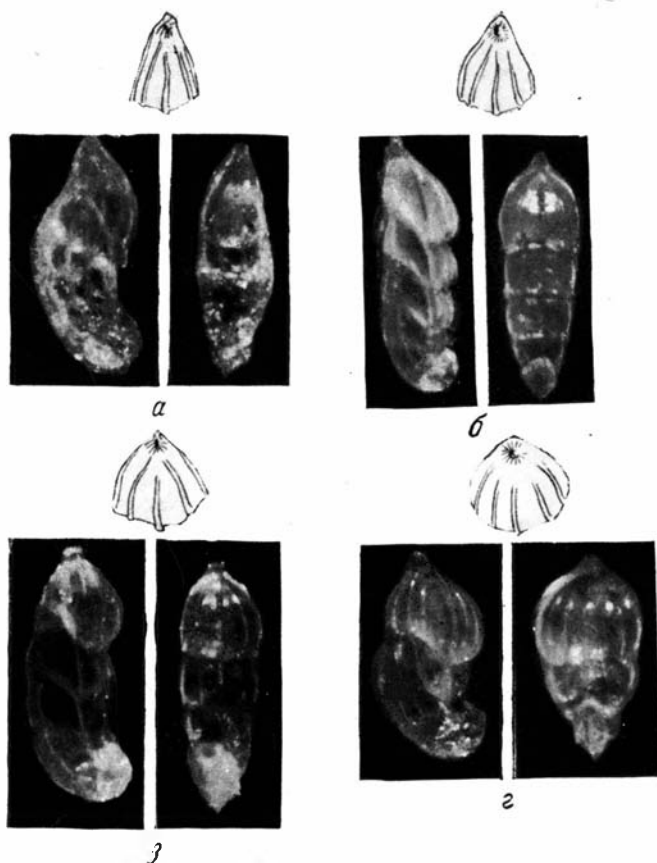


Рис. 9. Изменение формы поперечного сечения раковин *Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol. и образование переходных форм от рода *Saracenaria* к роду *Marginulina*.

а—в — *Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol., г — *Marginulina robusta* Reuss.

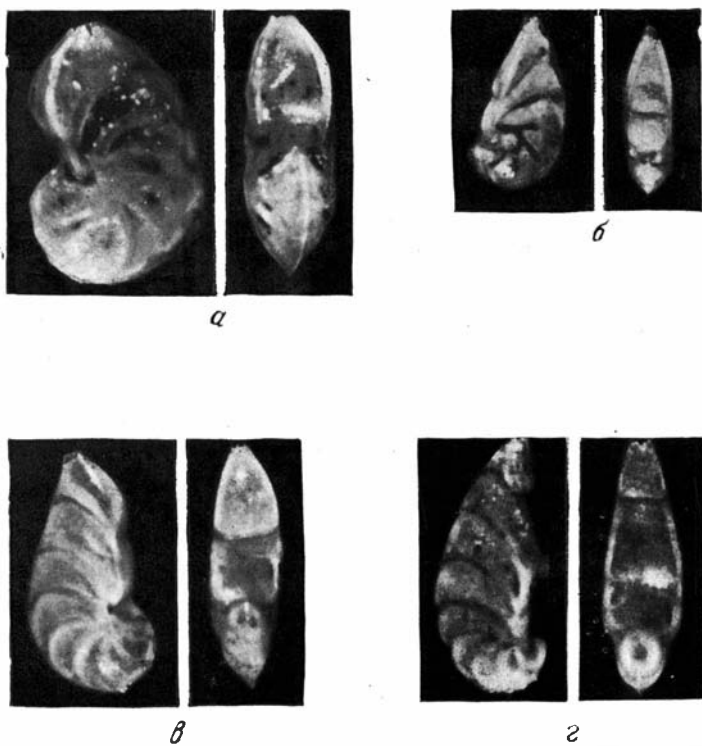


Рис. 10. Изменение формы раковины и переход их по типу строения от рода *Lenticulina* к роду *Saracenaria*.

а — *Lenticulina Kasanzevi* (Furss. et Pol.), б — *L. simplex* (Kübl. et Zw.),  
в — *L. sp.*, г — *Saracenaria prolata* Kusn.

Сравнение. По форме раковины и наличию острого кия на спинной стороне этот вид близок к *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol. Отличие заключается в более мелких размерах раковины, меньшем числе камер в развернутой части и, соответственно, меньшей ее длине. От *S. italica* Defr. отличается наличием хорошо выраженного кия на спинной стороне, более мелкой по размерам и широкой в устьевой части раковины.

Распространение и возраст. Встречается в Поволжье, Днепровско-Донецкой впадине и Литовской ССР в верхнекелловейских отложениях, для которых является характерным видом.

### *Saracenaria engelsensis* Kosyreva

Табл. I. фиг. 1а, б

1959. *Saracenaria engelsensis* Хабарова. Тр. Всес. нефт. н.-н. геол.-развед. ин-та, вып. 137, стр. 492, Табл. V, фиг. 3а, б.

Голотип происходит из отложений верхнего келловоя Саратовской области (г. Энгельс).

Оригинал в коллекции Геологического института, № 3446/154; Саратовское Поволжье, район г. Балаково, верхний келловей. В коллекции имеется 25 экземпляров хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Раковина удлинённая, слегка изогнутая, сильно сжатая с боковых сторон. В поперечном сечении имеет форму треугольника с очень узким, слегка выпуклым основанием. Состоит из 12—14 камер, первые 6—8 из которых образуют в начальной части раковины неполный оборот спирали, а последующие — развернутый отдел. Камеры низкие, слегка изогнутые, при рассматривании сбоку имеют неправильно треугольную форму, с брюшной стороны — трапециевидное очертание. Межкамерные швы широкие, выпуклые, особенно у брюшных краев боковых сторон, отчетливые, к спинному краю становятся более плоскими. Угол между боковыми сторонами 50—65°. Спинной край заостренный без кия, при рассматривании сбоку — дугообразно изогнутый, брюшной край вогнутый. Устье — узкое, округлое радиально-лучистое, отверстие на небольшой шейке, расположено в углу, примыкающем к спинному краю последней камеры. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная, с поверхности обычно матовая, непрозрачная. Толщина ее 0,03—0,04 мм.

### Размеры

| Экземпляр                  | Длина L | Ширина S | Толщина H | L : S | S : H | Число камер        |                     |
|----------------------------|---------|----------|-----------|-------|-------|--------------------|---------------------|
|                            |         |          |           |       |       | в спиральной части | в развернутой части |
| Оригинал<br>№ 3446/154 . . | 0,6     | 0,3      | 0,16      | 2     | 1,8   | 6                  | 3                   |
| Наибольший . . .           | 1,5     | 0,4      | 0,75      | 8,7   | 1,6   | 6                  | 7                   |
| Наименьший . . .           | 0,48    | 0,2      | 0,12      | 2,4   | 1,6   | 4                  | 4                   |

Изменчивость. Экземпляры этого вида, у которых развернутый отдел образован 2—3 камерами, по своему строению приближаются к раковинам лентикюлин (первоначально В. Ф. Козырева и отнесла описываемый вид к этому роду, позднее пересмотрев родовое определение). Спиральная часть в большинстве случаев выражена отчетливо, включает обычно 5—6 камер (у некоторых особей число камер в спиральной части достигает 8 и образует полный оборот спирали). Отчетливое «сарацениевое» строение наблюдается у взрослых особей, достигающих

значительной длины раковины за счет развития развернутого отдела. У таких экземпляров брюшной край при рассматривании сбоку слегка вогнутый, а поперечное сечение раковины имеет типичную для этого рода треугольную форму.

**Сравнение.** Благодаря характерной форме раковины, сильно сжатой с боковых сторон, *S. engelsensis* Kos. всегда легко отличима от других представителей этого рода. Отдаленное сходство имеет этот вид с *S. italica* Defr., от которой отличается, помимо более уплощенной раковины и общих, значительно меньших размеров, также формой и числом камер, характером межкамерных швов и септальной поверхности последней камеры. От *Saracenaria gracilis* Kos. и *Saracenaria pravoslavlevi* Furrss. et Pol. этот вид отличается отсутствием килей, сжатой с боков раковинной и выпуклыми на всех стадиях развития межкамерными швами.

**Распространение и возраст.** Этот вид впервые был описан В. Ф. Козыревой из верхнекелловейских отложений окрестностей г. Энгельса (Саратовское Поволжье). В остальных районах Поволжья, а также в Днепровско-Донецкой впадине сохраняет свое стратиграфическое значение и является характерным для верхнего келловей видом.

### *Saracenaria multicamerata* sp. nov.

Табл. I, фиг. 3, 4

**Голотип** в коллекции Геологического института АН СССР, № 3446/147; Саратовское Поволжье, район с. Алексеевка; верхний келловей, табл. I, фиг. 4.

**Паратип**, изображенный на таблице, № 3446/148, местонахождение и возраст те же.

В коллекции имеется 8 экземпляров удовлетворительной сохранности.

**Диагноз.** Раковина удлинённая, изогнутая, сжатая с боковых сторон. Общее число камер 15—19. Спиральная часть хорошо развита и включает до 10—12 узких сильно изогнутых камер. Межкамерные швы выпуклые. Периферический край с тупым килем.

**Описание.** Раковина удлинённая, изогнутая, сильно сжатая с боковых сторон, которые слегка сужаются к устьевому концу. Состоит из 15—19 камер, в начальной части узких, сильно изогнутых, далее почти прямых. Спиральный отдел выражен отчетливо и включает до 10—12 камер, образующих полный оборот спирали. Развернутая часть также хорошо обособлена, у взрослых особей число камер в ней достигает 7—9. Межкамерные швы в начальной части узкие, сильно изогнутые, выпуклые, далее широкие, почти прямые, слегка выступающие над поверхностью раковины. Спинной край серповидно изогнутый, не лопастью с широким тупым килем, брюшной край — вогнутый. Поперечное сечение имеет форму вытянутого треугольника с узким основанием, боковые стороны которого образуют угол 30—40°.

Устье радиально-лучистое, округлое расположено в периферическом углу последней камеры на небольшом выступе. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная.

### Размеры

| Экземпляр        | Длина <i>L</i> | Ширина <i>S</i> | Толщина <i>H</i> | <i>L</i> : <i>S</i> | <i>S</i> : <i>H</i> | Число камер        |                     |
|------------------|----------------|-----------------|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
|                  |                |                 |                  |                     |                     | в спиральной части | в развернутой части |
| Голотип          |                |                 |                  |                     |                     |                    |                     |
| № 3446/147 . .   | 1,28           | 0,42            | 0,16             | 3                   | 2,6                 | 11                 | 8                   |
| Наибольший . . . | 1,28           | 0,42            | 0,16             | 3                   | 2,6                 | 11                 | 8                   |
| Наименьший . . . | 0,88           | 0,5             | 0,14             | 1,8                 | 3,5                 | 10                 | 3                   |

**Изменчивость.** Небольшое число экземпляров этого вида, имеющих в нашей коллекции, не позволяет достаточно полно проследить его изменчивость. Наибольшим изменениям подвержено соотношение числа камер в спиральной и в развернутой частях раковины и степень выпуклости раковин. Пределы изменения этих величин указаны в таблице измерений.

**Сравнение.** По строению раковины с сильно сжатыми боковыми сторонами и хорошо развитой спиральной частью описанный вид четко отличается от других представителей этого рода. Некоторое сходство наблюдается с *Saracenaria engelsensis* Kos., от которой наш вид отличается большим числом камер в спиральной части, иным соотношением ширины и толщины раковины, которое у *S. engelsensis* Kos. в среднем равно 1,5, а у *S. multicamerata* колеблется в пределах 2,6—3,5, а также наличием широкого тупого кия на спинной стороне раковины.

**Распространение и возраст.** Раковины этого вида встречаются в небольшом числе экземпляров в верхнекембрийских отложениях Саратовской области.

***Saracenaria pravoslavlevi* Furssenko et Poljenova**

Табл. II, фиг. 1а, б; 2а, б, 3, 4

1950. *Saracenaria pravoslavlevi*. Фурсенко, Поленова, Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. сер., вып. 40, стр. 45, табл. IV, фиг. 13—15.  
1954. *Saracenaria pravoslavlevi*. Шохина, Палеонтологический сборник ВНИГНИ, вып. 1, стр. 108, табл. XXVII, фиг. 16а, в.  
1959. *Saracenaria pravoslavlevi*. Хабарова, Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 137, стр. 493, табл. VI, фиг. 3а, б.

**Голотип** происходит из отложений нижнего волжского яруса Северо-западного побережья Индерского озера; Фурсенко и Поленова, 1950, табл. IV, фиг. 15.

**Оригинал** в коллекции Геологического института АН СССР, № 3446/150; Саратовское Поволжье, район г. Балаково; нижний волжский ярус, зона *Dorsoplanites panderi*.

Экземпляры, изображенные на таблице, № 3446/151—3446/153, местонахождение и возраст те же. В коллекции имеется 80 экземпляров хорошей сохранности.

**Описание.** Раковина удлинённая, слегка изогнутая, в поперечном сечении треугольная. Брюшной край вогнутый, реже почти прямой, спинной край — выпуклый. Начальная спиральная часть состоит обычно из 4—6, реже 8—9 камер, в развернутой части насчитывается 3—8 камер. Камеры с боковой стороны треугольные, изогнутые, с брюшной стороны они имеют трапециевидное очертание. Межкамерные швы на боковых сторонах плоские или слегка выпуклые, на брюшной стороне — углубленные, отчетливые. На спинной стороне проходит острый, прозрачный киль, достигающий наибольшей ширины на развернутой части раковины и полностью исчезающий на предпоследней или последней камере. В спиральном отделе киль обычно не выражен. На брюшных краях боковых сторон также имеются парные кили, но более тупые и не всегда отчетливые. Боковые стороны образуют угол 75—80°. Устье радиально-лучистое расположено у спинного края последней камеры на слегка вытянутом сосочке. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная, с поверхности блестящая, полупрозрачная. Толщина стенки 0,02—0,04 мм.

К наиболее изменчивым признакам этого вида относятся степень развернутости раковины (соотношение числа камер в спиральной и в раз-

| Экземпляр                      | Длина $L$ | Ширина $S$ | Толщина $H$ | $L : S$ | $S : H$ | Число камер        |                     |
|--------------------------------|-----------|------------|-------------|---------|---------|--------------------|---------------------|
|                                |           |            |             |         |         | в спиральной части | в развернутой части |
| Наибольший . . .               | 1,6       | 0,4        | 0,44        | 4       | 0,9     | 7                  | 10                  |
| Наименьший . . .               | 0,45      | 0,3        | 0,25        | 1,5     | 1,2     | 5                  | 2                   |
| Наиболее часто встречающийся . | 0,65—0,75 | 0,30—0,35  | 0,25—0,38   | 2,0—2,1 | 1,2—0,9 | 5—6                | 3—5                 |

бернутой частях раковины), степень удлинённости (соотношение длины и ширины), форма брюшного и спинного краев, которые могут быть сильно изогнутыми или почти прямыми (табл. II, фиг. 3). Несколько изменяется характер межкамерных швов, которые обычно почти плоские и состоят из темного стекловатого вещества, но у некоторых экземпляров значительно выступают над поверхностью боковых сторон и имеют вид бугорков, натеков и т. д. Подобные образования дополнительного скелета более отчетливо выражены на ранних стадиях развития (спиральный отдел или 1—2 камеры распрямленного отдела).

Сравнение. Этот вид близок к *Saracenaria gracilis* Kos., описанной из келловейских отложений Поволжья. Отличия заключаются, помимо общих размеров раковины, значительно более крупных у *S. pravoslavlevi* Furss. et. Pol., в форме раковины, которая у последнего вида более удлинённая, имеет обычно большее число камер в развернутой части и более отчетливо выраженный киль на спинном крае. От *S. prolata* sp. nov. описываемый вид отличается наличием острого кия на спинном крае и парных килей на брюшных концах боковых сторон, формой брюшного края, более округлого у *S. prolata* sp. nov., большим числом камер в развернутой части у *S. pravoslavlevi* Furss. et Poll., а также толщиной и внешним видом стенки, полупрозрачной или непрозрачной у *S. prolata*.

Распространение и возраст. *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol. широко распространена в отложениях нижнего волжского яруса Русской платформы, где встречается в большом количестве и является характерным видом для зоны *Dorsoplanites panderi*.

#### *Saracenaria prolata* sp. nov.

Табл. I, фиг. 5а, б; 6а, б; 7а, б; 8

Голотип в коллекции Геологического института АН СССР, № 3446/159; Саратовское Поволжье, район г. Балаково; нижний волжский ярус, зона *Dorsoplanites panderi* изображение голотипа — табл. I, фиг. 6а, б. Паратипы, изображенные на таблице № 3446/160 — № 3446/161. Северо-Западный Казахстан, среднее течение р. Большая Хобда. В коллекции имеется 38 экземпляров.

Диагноз. Раковина вытянутая, изогнутая, слегка расширяющаяся к устьевому концу. Состоит из 10—13 камер, первые 4—7 из которых образуют спиральный отдел, остальные — развернутую часть. Швы слабо выпуклые. Спинной край без кия, слегка заостренный в спиральной части.

Описание. Раковина удлинённая, слегка изогнутая, постепенно расширяющаяся к устьевому концу. Спинной край выпуклый, брюшной вогнутый, у молодых экземпляров — почти прямой. В спиральном отделе насчитывается 4—7 сильно изогнутых камер, имеющих при рассмотрении сбоку неправильно-треугольное очертание. Развернутая часть

включает 3—6 камер. Межкамерные швы на боковых сторонах слегка выпуклые, сильно изогнутые к спинному краю. На брюшной стороне швы углубленные, не отчетливые. Боковые стороны составляют в поперечном сечении у спинного края угол 70—85°. Спинной край без киля, несколько заостренный в спиральном отделе и почти округлый на более поздних стадиях. По брюшным краям боковых сторон проходят выпуклые валики, ограничивающие боковые стороны от брюшной стороны. Устье радиально-лучистое расположено на слегка вытянутом спинном конце последней камеры. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная. С поверхности стенка полупрозрачная, матовая. Толщина ее 0,03—0,05 мм.

### Размеры

| Экземпляр                    | Длина<br>$L$ | Ширина<br>$S$ | Толщина<br>$H$ | $L : S$ | $S : H$ | Число камер        |                     |
|------------------------------|--------------|---------------|----------------|---------|---------|--------------------|---------------------|
|                              |              |               |                |         |         | в спиральной части | в развернутой части |
| Голотип № 3446/159 . . . . . | 1,1          | 0,4           | 0,32           | 3,4     | 1,2     | 7                  | 6                   |
| Паратип № 3446/161 . . . . . | 0,86         | 0,3           | 0,34           | 2,8     | 0,9     | 4                  | 4                   |
| Наибольший . . . . .         | 1,12         | 0,43          | 0,33           | 2,5     | 1,3     | 6                  | 6                   |
| Наименьший . . . . .         | 0,78         | 0,28          | 0,22           | 2,8     | 1,3     | 4                  | 3                   |

**Изменчивость.** Наиболее изменчивыми признаками этого вида являются: соотношение числа камер в спиральной и в развернутой частях раковины, форма брюшной поверхности, которая при рассмотрении спереди может быть широкой и иметь почти ромбическое очертание (табл. I, фиг. 56) или удлиненной, сильно суженной в начальной части (табл. I, фиг. 66). Несколько варьирует также степень выпуклости межкамерных швов на боковых сторонах, обычно выпуклых и широких, но у отдельных экземпляров почти плоских или слабо выпуклых.

**Сравнение.** Этот вид по форме и соотношению частей раковины близок к *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol., от которой отличается отсутствием острого прозрачного киля на спинной стороне и на брюшных краях боковых сторон раковины, несколько более толстой стенкой раковины и формой брюшной поверхности. Отсутствие киля и форма поперечного сечения раковины сближают наш вид с *S. italica* Defr. из современных отложений, отличие заключается в меньших размерах раковины и большем числе камер в спиральной части у нашего вида. От *S. gracilis* Kos. этот вид отличается отсутствием киля, более крупными размерами раковины, которая у *S. gracilis* сильно расширяется к устьевому концу и имеет более изящные очертания. Несколько отличается по внешнему виду и стенка раковины, блестящая и прозрачная у *S. gracilis*, и матовая, полупрозрачная у нашего вида.

От *S. cornucopiae* (Schwager, 1865) этот вид отличается большим числом камер в спиральной и в развернутой частях раковины, характером выпуклых широких межкамерных швов и более короткой и выпуклой устьевой поверхностью последней камеры. Отсутствие киля на спинной стороне и парных килей на брюшных краях боковых сторон отличает этот вид от *S. inclusa* (Schwager) из нижнего оксфорда Баварии. Близким видом к описанному является, по-видимому, *S. sublaevis* Franke (1936) из лейасовых отложений, распространенных на юге ФРГ. Отличия между ними заключаются в строении межкамерных швов на боковых сторонах, которые у нашего вида выпуклые, а у *S. sublaevis* расположены на одном уровне с поверхностью раковины или слегка углубленные на последних камерах и значительно более скошенные. Кроме того, форма брюшной

поверхности у раковин нашего вида иная: более широкая, округло-ромбовидная. В остальных признаках виды эти близкие и генетически, по-видимому, связаны.

Распространение и возраст. Встречается в незначительном количестве в отложениях нижнего волжского яруса Среднего Поволжья и Северо-Западного Казахстана.

*Saracenaria mirabilissima* Furssenko et Poljenova

Табл. II, фиг. 5а, б; 6а, б; 7а, б

1950. *Saracenaria mirabilissima*. Фурсенко, Поленова, Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, стр. 47, табл. IV, фиг. 11, 12.

Голотип происходит из отложений нижнего волжского яруса северо-западного побережья Индерского озера, Фурсенко и Поленова, 1950, табл. IV, фиг. 12а, б.

Оригинал в коллекции Геологического института АН СССР, № 3446/156; Саратовское Поволжье, район г. Балаково; нижний волжский ярус, зона *Dorsoplanices panderi*.

Экземпляры, изображенные на таблице, № 3446/157, 3446/158; Северо-Западный Казахстан; нижний волжский ярус. В коллекции имеется 60 экземпляров хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Раковина удлиненная, почти прямая или слабо изогнутая, слегка расширяющаяся к устьевому концу. В поперечном сечении округло-треугольная. Число камер в спиральной и в развернутой частях раковины примерно одинаково и равно 3—4. Последняя камера выпуклая, каплевидной формы. Камеры с боковых сторон имеют неправильно треугольное очертание, с брюшной — округло-трапециевидное, межкамерные швы углубленные, отчетливые. Спинной край слегка выпуклый или почти прямой, не лопастиной, брюшной край вогнутый или прямой, лопастиной. Боковые стороны, сходясь у спинного края, образуют угол 65—80°. По спинному краю и брюшным краям боковых сторон проходят тонкие прозрачные кили, не достигающие последней камеры. Боковые и брюшная стороны раковины покрыты тонкими ребрышками, прерывающимися на межкамерных швах. Ребра на брюшной стороне раковины более отчетливы и проходят по всей длине брюшной стороны, хорошо различимы на устьевой поверхности последней камеры. Устье радиально-лучистое расположено на оттянутом в виде сосочка спинном конце последней камеры. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная, толщина ее 0,02—0,03 мм.

Размеры

| Экземпляр                              | Длина<br><i>L</i> | Ширина<br><i>S</i> | Толщина<br><i>H</i> | <i>L</i> : <i>S</i> | <i>S</i> : <i>H</i> | Число камер           |                        |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|
|                                        |                   |                    |                     |                     |                     | в спиральной<br>части | в развернутой<br>части |
| Наибольший . . . . .                   | 0,78              | 0,25               | 0,25                | 3,1                 | 1                   | 4                     | 4                      |
| Наименьший . . . . .                   | 0,32              | 0,14               | 0,13                | 2,3                 | 1                   | 3                     | 1                      |
| Наиболее часто встречающийся . . . . . | 0,48—0,6          | 0,18—0,2           | 0,17—0,2            | 2,7—3               | 1                   | 4                     | 3                      |

Изменчивость. Наибольшим колебаниям подвержена, кроме общих размеров раковины, форма ее поперечного сечения, которое у типичных экземпляров вида — треугольное, но у форм с выпуклой брюшной поверхностью приближается к округлому. Такие особи близки по



своему строению к маргинулинам, с некоторыми видами которых (*M. robusia* Reuss) этот вид сближает и сходная орнаментация поверхности раковины (см. рис. 3).

З а м е ч а н и я и с р а в н е н и е. По характеру ребристости раковины этого вида близки к *Saracenaria schwarzi* (Paalzow), от которой отличаются формой брюшной поверхности и наличием на ней ребрышек. От остальных видов этого рода отличается ребристой поверхностью раковины. Этот вид очень близок к *S. multicostata* Furss. et Pol., описанной из одновозрастных с ним отложений. Наличие острого кия на спинной стороне, ребрышек на брюшной и боковых сторонах раковины и сама форма последней настолько сближают эти два вида, что проведение границ между ними носит условный и несколько искусственный характер.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. Раковины этого вида распространены в отложениях нижнего волжского яруса Поволжья и Эмбенской области, где встречаются в значительном количестве в зоне *Dorsoplanites panderi*.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Каптаренко-Черноусова О. К. Юрські лягеніди північно-східної частини Української РСР — Тр. ін-та геол. наук, сер. стратигр. та палеонтол., 1960, вып. 22.
- Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие, М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Фурсенко А. В., Поленова Е. Н. Фораминиферы нижнего волжского яруса Эмбенской области (район Индерского озера).— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. сер., 1950, вып. 49.
- Хабарова Т. Н. Фораминиферы юрских отложений Саратовской области.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, 1959, вып. 137.
- Шохина В. А. Фораминиферы юрских и меловых отложений Горьковской области.— Палеонтол. сб. Всес. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та, 1954, вып. 1.
- Bartenstein H. Entwicklung der Gattung *Lenticulina* (*Lenticulina*) Lamarck 1804 mit Untergattungen.— Senckenbergiana, 1948, Bd. 29.
- Cushman J. Foraminifera, their classification and economic use. N. Y. 1950.
- DeFrance M. J. Blainville. Mollusques, vers et zoophytes. In: «Dictionnaire des Sciences Naturelles», t. 32. Paris, 1824.
- Franke A. Die Foraminiferen des deutschen Lias.— Abhandl. Preuß. geol. Landesanst. N. F., 1936, H. 169.
- Galloway J. A manual of Foraminifera. Bloomington, 1933.
- Glaessner M. Principles of micropaleontology. Melbourne, 1945, XVI.
- Orbigny A. Tableau methodique de la classe des Cephakopodes, 3-e. ordre, foraminiferes.— Ann. Sci. natur. Paris, ser. 1, 1826, t. 7.
- Pokorny V. Grundzüge der zoologischen Mikropäontologie. Bd. 1. Berlin, 1958.
- Schwager C. Beitrag zur Kenntnis der mikroskopischen Fauna jurassischer Schichten.— Jahresh. Ver. vaterländ. Naturkunde, Württemberg, Jg. 21, 1865.

## ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

### Таблица I

Фиг. 1. *Saracenaria engelsensis* (Kosyrev)

1a — вид сбоку; 1б — вид с брюшного края, Саратовское Поволжье, верхний келловей (× 50)

Фиг. 2. *Saracenaria gracilis* Kosyrev

2a — вид сбоку, 2б — вид с брюшного края, Саратовское Поволжье, средний келловей (× 50)

Фиг. 3, 4, 5. *Saracenaria multicamerata* sp. nov.

3 — голотип № 3446/147, вид сбоку, Саратовское Поволжье, верхний келловей (× 50);

4 — экземпляр № 3446/148, местонахождение и возраст те же (× 50); 5a — продольное сечение раковины, снято в шлифе (× 100); 5б — деталь стенки той же раковины (× 200)

### Таблица II

Фиг. 1—4. *Saracenaria pravoslavlevi* Furssenko et Poljenova

1 — экземпляр мегасферической генерации с большим числом камер в развернутой части; 1a — вид сбоку; 1б — вид с брюшного края; Северо-Западный Казахстан, нижний волжский ярус (× 50); 2 — экземпляр с выпуклыми орнаментированными швами, Саратовское Поволжье, Нижний волжский ярус (× 50); 3 — экземпляр микросферической генерации; 3a — вид сбоку; 3б — вид с брюшного края; местонахождение и возраст те же (× 50); 4a — продольное сечение раковины, снято в шлифе (× 100); 4б — деталь стенки той же раковины (× 300)

### Таблица III

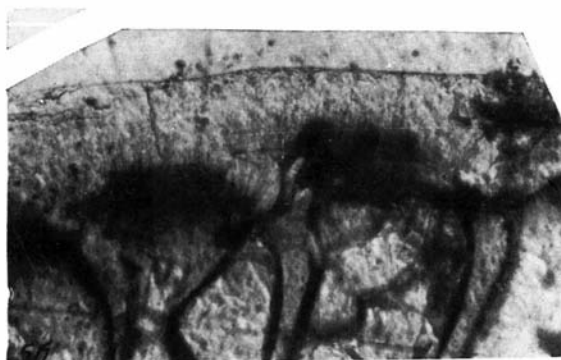
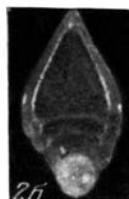
Фиг. 1—3. *Saracenaria mirabilissima* Furssenko et Poljenova

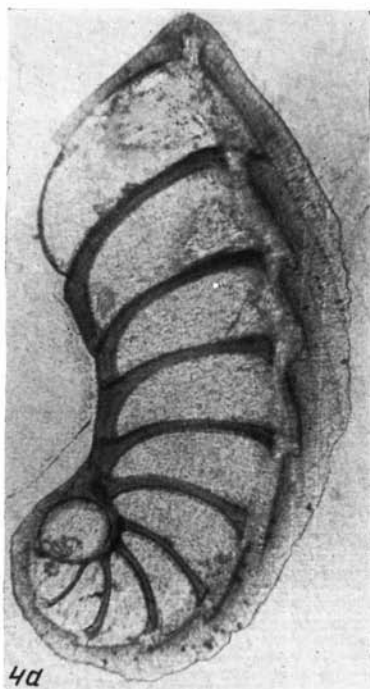
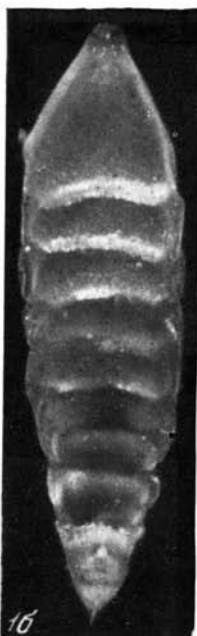
1 — экземпляр микросферической генерации; 1a — вид сбоку, 1б — вид с периферического края, Северо-Западный Казахстан, нижний волжский ярус (× 50); 2 — экземпляр с уплощенной раковиной; 2a — вид сбоку; 2б — вид с брюшного края, местонахождение и возраст те же (× 50); 3 — продольное сечение раковины, снято в шлифе (× 100); местонахождение и возраст те же

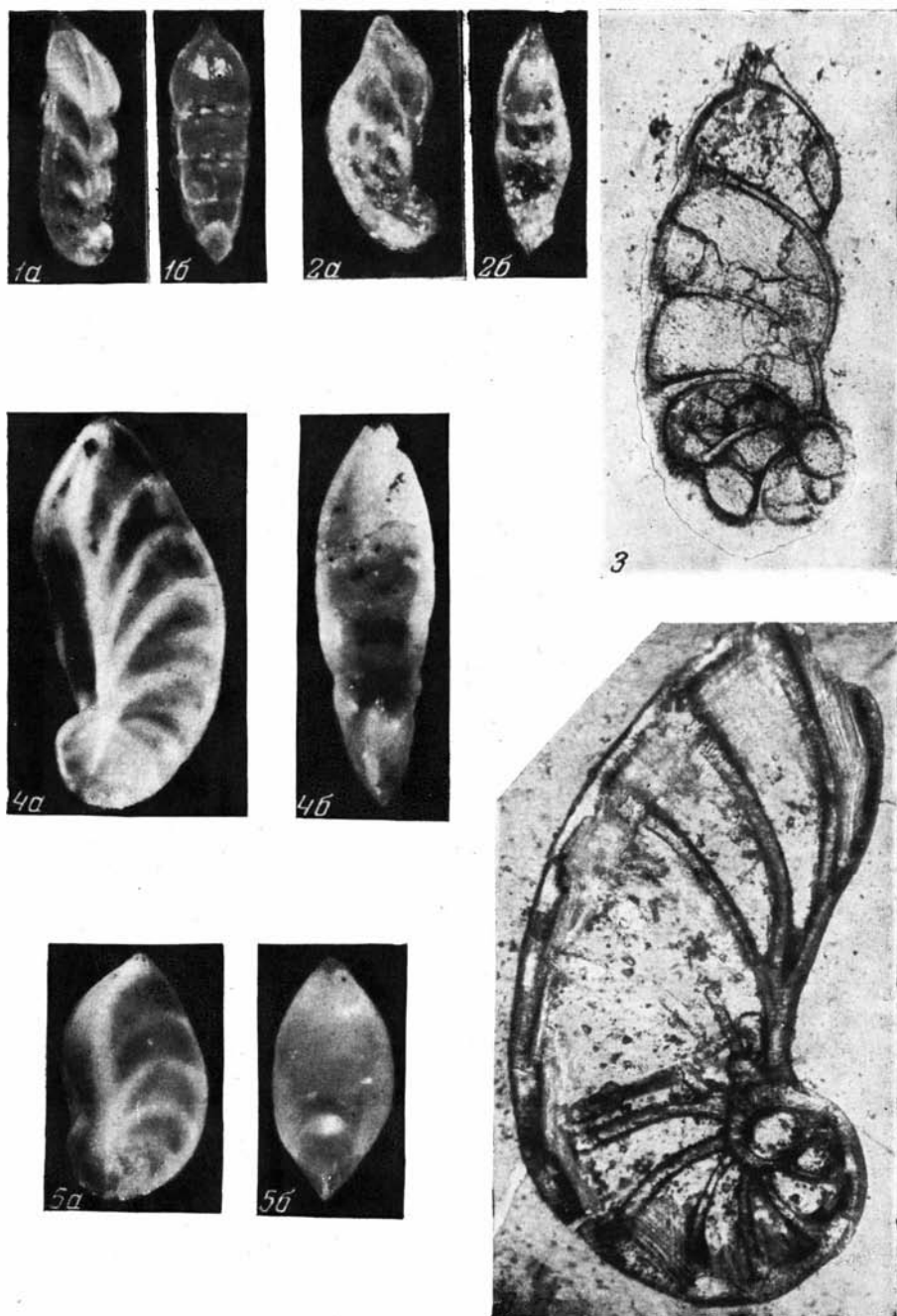
Фиг. 4—6. *Saracenaria prolata* sp. nov.

4 — голотип № 3446/159; 4a — вид сбоку; 4б — вид с брюшного края; Саратовское Поволжье, нижний волжский ярус (× 50); 5 — экземпляр № 3446/160; 5 — вид сбоку; 5б — вид с брюшного края, Северо-западный Казахстан, нижний волжский ярус (× 50); 6 — продольное сечение раковины, снято в шлифе, никели скрещены (× 100)

ТАБЛИЦА I







Б. Т. ГОЛЕВ

(Всесоюзный заочный политехнический институт, Москва)

О НУММУЛИТИДАХ ЭОЦЕНА  
ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ТУРКМЕНИИ (БАДХЫЗА)  
И ИХ СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ

Материалом для настоящей статьи послужили коллекции нуммулитид, собранные автором летом 1959 г. в эоценовых отложениях окрестностей г. Кушки, а также сборы, любезно переданные для обработки проф. О. С. Вяловым и сотрудниками Юго-восточной Каракумской геологической экспедиции А. Н. Давыдовым и А. А. Дубинским. Таким образом, в распоряжении автора оказались коллекции из нескольких районов Бадхыза: из района г. Кушки, из окрестностей озера Ер-ойлан-дуз и с правобережья р. Теджен. Большая часть образцов происходит из туркестанских слоев и лишь два образца из сузакских слоев.

В коллекциях среди крупных фораминифер были обнаружены представители четырех родов: *Nummulites*, *Operculina*, *Discocyclus*, а также раковины выделенного недавно автором нового рода — *Neooperculinoides* (Голев, 1961). Ниже мы рассмотрим виды только двух родов: *Nummulites* и *Neooperculinoides*. Два других рода будут рассмотрены в специальной статье.

Нуммулиты и дискоциклины в юго-восточной Туркмении (в Бадхызе) были известны и ранее. Однако только в последние годы в связи с работами, проводившимися Юго-восточной Каракумской геологической экспедицией<sup>1</sup> и Всесоюзным научно-исследовательским геологическим институтом (ВСЕГЕИ) они стали более широко использоваться для детализации стратиграфической схемы эоцена этого района. Еще в 1932 г. В. Н. Огнев обнаружил в западной части котловины оз. Ер-ойлан-дуз нуммулитовый известняк с *Nummulites murchisoni* Brunn. и *Assilina* sp. Позднее по сборам В. И. Солуна первый вид был переопределен А. П. Ильиной как *N. prestwichianus* Jones, а отложения с нуммулитовым известняком стали относить к туркестанским слоям (Солун, 1958).

Из района г. Кушки по сборам О. С. Вялова из туркестанских слоев А. Н. Рябининым были определены верхнеэоценовые виды *N. prestwichianus* Jones и *Discocyclus fortisii* Archiac (Коробков, 1950). Определения этих же видов затем были повторены и А. П. Ильиной по коллекции В. И. Солуна (1958). *N. prestwichianus* Jones был найден В. И. Солуном

<sup>1</sup> Все приведенные в статье скважины пробурены Юго-восточной Каракумской геологической экспедицией.

также и в бассейне р. Теджен, около Акар-Чемше, в намаксарской свите туркестанских слоев.

Чрезвычайно интересна находка крупных фораминифер В. И. Солуна (1958) из сузакских слоев Кушкинского района. По определению А. П. Ильиной здесь оказались *Nummulites murchisoni* Brunn. и *Discocyclina archiaci* Schlumb. На основании этих видов и мелких фораминифер В. И. Солун датирует сузакские слои как нижний эоцен. Однако следует отметить, что упомянутые виды как раз не дают уверенности в определении нижнеэоценового возраста. Вид *N. murchisoni* Brunn., появляясь в верхах нижнего эоцена, распространен главным образом в нижней части среднего эоцена. Кроме того, изучение нами коллекций нуммулитид из сузакских слоев Кушкинского района показало, что среди них присутствует в огромном количестве новый вид *Neooperculinoides vialovi*, а вид *Nummulites murchisoni* Brunn не встречается. Что же касается нижнеэоценового возраста сузакских слоев, то он был установлен О. С. Вяловым (1956) путем сопоставления фауны разрезов Средней Азии, Кавказа и Крыма. Таков краткий перечень прежних сведений о нуммулитах Бадхыза.

Местонахождения нуммулитид, описываемых в настоящей статье, приурочены к следующим стратиграфическим горизонтам.

Сузакские слои. В глинах верхней половины слоев обнаружены *Neooperculinoides vialovi* sp. nov. (район г. Кушки), *Discocyclina archiaci* Schlumb. (родник Кара-Чоп, район г. Кушки), *Operculina* sp. (район оз. Ер-ойлан-дуз).

Туркестанские слои. В нижней половине разреза, в бадхызской свите, в районе г. Кушки (сай Шейх-и-джунай) прослежено два горизонта с крупными фораминиферами. Эти горизонты разделены пачкой серых плотных песчаников и мергелей с флорой. В нижнем горизонте, залегающем непосредственно под пачкой с флорой и представленном туфогенными темно-бурыми глинистыми песчаниками, найдено огромное количество раковин *Neooperculinoides prestwichianus* (Jones), *Nummulites languidus* sp. nov. и *Discocyclina fortisii* Archiac. Выше, в 20 м над кровлей пачки с флорой выступает слой плотного серого песчаника, также переполненного раковинами *Neooperculinoides prestwichianus* (Jones), *Nummulites languidus* sp. nov. и *N. chavannesii planus* ssp. n. Дислоциклины здесь не найдены.

В верхней половине туркестанских слоев (низы намаксарской свиты) в районе оз. Ер-ойлан-дуз (Черное ущелье и скважина № 53) и на Правобережье р. Теджен (урочище Акар-Чемше, проход Рахматур и колодец Кепеля) были обнаружены *Neooperculinoides orbignyi* (Galeotti) и *N. prestwichianus* (Jones), характерные только для верхнего эоцена. *Neooperculinoides orbignyi* известен из верхней части верхнего эоцена Бельгии (пески Веммеля и Асси), а *Neooperculinoides prestwichianus* — из низов бартонского яруса Гемпширского бассейна Англии.

Изучение распространения нуммулитид Бадхыза показало несколько необычное их распределение в разрезе. Как видно из приведенной схемы, они встречаются в нижнеэоценовых сузакских слоях и в верхнеэоценовых туркестанских. В алайских же слоях, возраст которых определяется как средний эоцен, нуммулитиды до сих пор не обнаружены, несмотря на наличие здесь известняково-песчаных мелководных фаций с устричниками. Именно к таким мелководным фациям обычно бывают приурочены нуммулитиды. Общеизвестно также, что почти повсюду максимум развития нуммулитид приходится на средний эоцен. В юго-восточной Туркмении нуммулитиды наиболее обильно представлены в верхнем эоцене, т. е. в туркестанских слоях.

Изучение нуммулитид юго-восточной Туркмении показало, что большая часть распространенных там ниже- и верхнеэоценовых представи-

| Виды                                                       | $Pg_1^1$                                                                          | $Pg_1^2$         | $Pg_2^2$                                                                           |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | Сузакские<br>слои                                                                 | Алайские<br>слои | Туркестанские слои<br>Бадхызская свита                                             | Намангская свита                                                                   |
| <i>Neooperculinoides vialovi</i><br>Golev                  |  |                  |                                                                                    |                                                                                    |
| <i>Neooperculinoides prestwichianus</i> (Jones)            |                                                                                   |                  |  |                                                                                    |
| <i>Neooperculinoides orbignyi</i><br>(Galeotti)            |                                                                                   |                  |                                                                                    |  |
| <i>Nummulites languidus</i><br>Golev                       |                                                                                   |                  |   |                                                                                    |
| <i>Nummulites chavannesi</i><br>subsp. <i>planus</i> Golev |                                                                                   |                  |   |                                                                                    |

Рис. 1. Схема распределения нуммулитид в палеогеновых отложениях Бадхыза (Туркмения)

телей имеет признаки, присущие роду *Neooperculinoides* (Голев, 1961). Некоторые из них оказались новыми видами, другие же рассматривались ранее как нуммулиты. К числу последних относятся верхнеэоценовые виды: *Neooperculinoides orbignyi* (Galeotti) и *Neooperculinoides prestwichianus* (Jones). Обе эти формы широко распространены в туркестанских слоях Бадхыза и обильно представлены раковинами прекрасной сохранности, что позволило провести их детальное изучение. В нашем распоряжении были также топотипы *N. orbignyi* из Веммеля, которые вместе с большой коллекцией нуммулитов подарил нам профессор Ф. Беда, за что автор приносит профессору Ф. Беде свою глубокую благодарность. Изучая раковины нуммулитид из Туркмении, мы обнаружили у видов *N. orbignyi* и *N. prestwichianus* эволютный последний оборот. Все остальные признаки также оказались характерными для рода *Neooperculinoides*. Интересно заметить, что еще в 1883 г. Лягарп (Harpe de la, 1883), описывая мегасферическую форму *N. orbignyi* (= *N. wemmelensis*) из Веммеля, отмечал, что она занимает промежуточное положение между родами *Nummulites*, *Assilina* и *Operculina*. В 1937 г. Кэрри (Curry, 1937), исследуя топотипы *N. orbignyi*, также обнаружил не полностью объемлющие последние обороты.

В настоящей статье мы рассмотрим строение раковин только двух видов — *N. orbignyi* и *N. prestwichianus*, которые должны быть переведены из рода *Nummulites* в род *Neooperculinoides*. Однако в дальнейшем ревизии должны быть подвергнуты все виды нуммулитов с оперкулиноидным строением камер, особенно из нижнего и верхнего эоцена, где они чаще всего встречаются. Такая ревизия поможет построить более правильную схему филогении не только рода *Nummulites*, но и других нуммулитид.

Нам кажется, что в первую очередь нужно вновь изучить такие виды, как *Nummulites bouillei* de la Harpe, *N. pulchellus* Hantken и *N. budensis* Hantken, которые также могут оказаться неооперкулиноидесами.

## СЕМЕЙСТВО NUMMULITIDAE

### Род *Neooperculinoides* Golev, 1961

Диагноз рода: 1) все обороты спирали, кроме последнего, являются инволютными; 2) последний оборот спирали — эволютный или слабо полуинволютный; 3) боковые камерные продолжения в начальных и



средних оборотах полуинволютны; 4) быстро возрастающий шаг спирали и высокие серповидные камеры; 5) форма раковины уплощенная или слабо линзообразно выпуклая с резким преобладанием величины диаметра над величиной толщины.

*Neooperculinoides orbignyi* (galeotti)

1837. *Operculina Orbignyi* Galeotti. Mém. la const. géogn. de la prov. de Brabant, p. 54, pl. III, fig. 13 (B).  
1883. *Nummulites Orbignyi* de la Harpe. Étude des Nummulites de la Suisse, p. 168—169, pl. VI, fig. 42—51 (B).  
1883. *Nummulites Wemmeliensis* de la Harpe et Van den Broeck. Idem., p. 169—171, pl. VI, fig. 52—60 (A).  
1906. *Nummulites Orbignyi-Wemmeliensis* H. Douvillé. Evolution des Nummulites, p. 17 (A, B).  
1911. *Nummulites Orbignyi* Boussac. Études paléont. numm. Alpin, p. 50—51 (A, B).  
1937. *Nummulites Orbignyi* Curry. The english bartonian Numm., p. 242, tabl. 20, fig. 13 (B), (pars, non pl. 20, fig. 14).  
1960. *Nummulites orbignyi* Ярцева. Нуммулиты палеогеновых отложений сев.-вост., склона Укр. крист. массива, стр. 149—151, табл. I, фиг. 1—5, 9, 12, 16 (A, B), (pars, non табл. I, фиг. 13—15).

Мегасферическая форма

Табл. I, фиг. 3—6

Описание. Внешние признаки. Раковина уплощенная с небольшим слабым утолщением в центре. На мелких экземплярах (юных) виден небольшой центральный бугорок, на более крупных (взрослых) бугорок имеет вид белого пятна. Край раковины округлый, часто волнистый. На поверхности видны следы перегородок последнего оборота, который слегка вогнут. Спираль предпоследнего оборота образует на поверхности раковины валик, подобно тому как это наблюдается у оперкулин.

Внутренние признаки. В экваториальном сечении видна свободная, быстро и равномерно нарастающая тонкая спиральная пластинка. Толщина ее слабо возрастает или остается одинаковой во всех оборотах. Она равна  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$  высоты спирального канала двух последних оборотов. Шаг спирали последнего оборота в полтора раза больше шага предпоследнего оборота. Перегородки в двух первых оборотах слабо серповидные, в последних оборотах у внутренней спирали прямые, у внешней спирали, начиная со второй половины канала, отклоняются вперед, а затем делают крючковидный изгиб и образуют глубокий верхний задний угол. Расположение перегородок равномерное, но иногда они бывают сближены попарно. В основании перегородки имеют утолщение. Камеры высокие, у внутренней спирали прямые и узкие, у внешней — более расширенные, серповидные. Высота камер в 2—3 раза больше длины.

В осевом сечении раковина имеет вид вытянутого уплощенного эллипса. Внутренние обороты полностью инволютные. Последний оборот слабо полуинволютный, причем боковые камерные продолжения охватывают предпоследний оборот только у самого края, а у некоторых экземпляров — лишь доходят до него, не охватывая совсем (рис. 2, а б).

Размеры. Диаметр раковины 2,1—3,25 мм, толщина — 0,35—0,50 мм. Все остальные замеры приведены в табл. I.

Замечания и сравнение. Еще в 1837 г. Галеотти, впервые описывая настоящий вид, отнес его к оперкулинам, дав название *Operculina orbignyi*. Уже тогда автор вида нашел в нем признаки, характерные для оперкулин. Однако в 1883 г. Лягарп перевел этот вид в род

*Nummulites*. Мегасферическая форма получила название *Nummulites wemmeliensis* de la Harpe et Van den Broeck (Harpe de la, 1883). Изучение раковины топотипов привело Лягарпа к выводу о том, что *N. orbigny* занимает промежуточное положение между родами *Nummulites*, *Assilina* и *Operculina*. В 1937 г. Кэрри, также исследуя топотипы из Бельгии, писал: «Последние обороты не вполне объемлющие и следы септ относительно короткие и не достигают центра. В результате внешний вид похож на таковой у рода *Assilina*».

Изучение туркменских коллекций показало, что раковины из Бадхыза не отличаются от типичных за исключением несколько меньшей толщины и что у описываемого вида все обороты, кроме последнего, инволютные. Последний же оборот слабо полуинволютный до эволютного (рис. 2). Прекрасной иллюстрацией характера осевого сечения с эволютным последним оборотом у раковины *N. orbigny* является изображение в статье М. В. Ярцевой (1960) на табл. I, фиг. 16<sup>1</sup>. Таким образом, *N. orbigny* обладает всеми признаками, присущими роду *Neooperculinoides*.

Следует остановиться также на некоторых особенностях характера перегородок в связи с тем, что между иллюстрациями, приведенными Лягарпом (Harpe de la, 1883) и Кэрри (Cugny, 1937), наблюдается значительное несоответствие, хотя оба исследователя располагали коллекциями из одних и тех же мест (Wemmel, Forest, Jette, Laeken).

Микросферическая форма у Лягарпа иллюстрирована рисунками, а у Кэрри — фотографией. Последняя, естественно, является более надежным документом и должна быть принята за основу при характеристике вида. Раковина, изображенная Кэрри (Cugny, 1937, табл. XX, фиг. 13), имеет в трех последних оборотах перегородки прямые у внутренней спирали и крючкообразно или серповидно изогнутые у внешней спирали. Иной характер перегородок показан на рисунках Лягарпа (Harpe de la, 1883, табл. VI, фиг. 42, 48а, 49а). Здесь перегородки в трех последних оборотах слабо серповидно изгибаются, начиная от внутренней спирали, и далее более сильно — у внешней спирали, что не характерно для *N. orbigny*.

Кроме микросферических форм, у Лягарпа и у Кэрри приведены изображения и мегасферических особей. Фиг. 14 на табл. XX в статье Кэрри (1937) по своим признакам не может быть отождествлена с микросферической формой, изображенной там же на табл. XX, фиг. 13. По-видимому, здесь допущена ошибка. Прежде всего, мегасферическая форма,

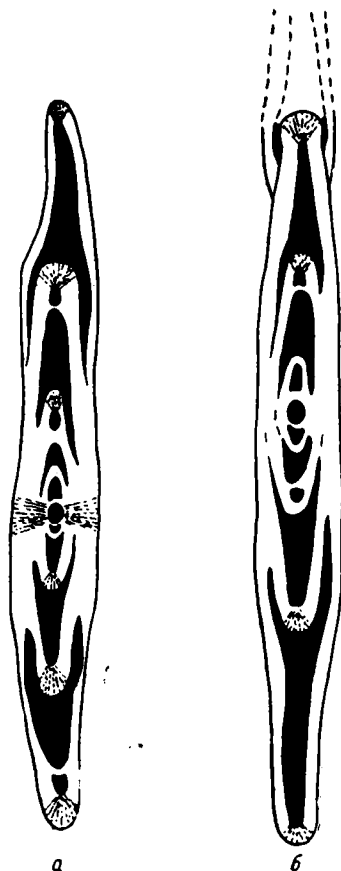


Рис. 2. *Neooperculinoides orbigny* (Galeotti) (A)

а — экз. № VI—143/6; б — экз. № VI—143/31. Осевые сечения, внутренние обороты инволютные, последний оборот полуинволютный. Колодец Кепеля на правом берегу р. Теджен; верхняя часть верхнего эоцена (намаксарская свита туркестанских слоев)

<sup>1</sup> В статье М. В. Ярцевой табл. I является третьей, а табл. III — первой.

*Neooperculinoides orbigny* (Galeotti) (A)\*

| Измерения                          | Местонахождение |       |       |                  |       |             |       |
|------------------------------------|-----------------|-------|-------|------------------|-------|-------------|-------|
|                                    | колодец Кепеля  |       |       | оз. Ер-ойлан-дуз |       | скважина 53 |       |
| <i>D</i> . . . . .                 | 2,8             | 3,0   | 3,25  | 2,1              | 2,3   | 2,1         | 2,8   |
| <i>L</i> . . . . .                 | 0,35            | 0,35  | 0,35  | 0,35             | 0,35  | 0,50        | 0,35  |
| Размер мегасферы . .               | 0,15            | 0,20  | 0,15  | 0,12             | 0,12  | 0,12        | 0,13  |
| Число септ в $\frac{1}{4}$ оборота |                 |       |       |                  |       |             |       |
| 1-го . . . . .                     | 2               | 2     | 2     | 2                | 2     | 2           | 2     |
| 2-го . . . . .                     | 4               | 5     | 4—5   | 5                | 4     | 5           | 4     |
| 3-го . . . . .                     | 6               | 6     | 6     | 7                | 6     | 5—6         | 5—6   |
| 4-го . . . . .                     | 7               | 7     | 7—8   |                  |       |             | 6     |
| Шаг оборотов                       |                 |       |       |                  |       |             |       |
| 1-го . . . . .                     | 0,175           | 0,175 | 0,200 | 0,175            | 0,175 | 0,175       | 0,175 |
| 2-го . . . . .                     | 0,350           | 0,325 | 0,300 | 0,300            | 0,275 | 0,300       | 0,325 |
| 3-го . . . . .                     | 0,475           | 0,500 | 0,475 | 0,475            | 0,475 | 0,500       | 0,500 |
| 4-го . . . . .                     | 0,575           | 0,575 | 0,600 |                  |       |             |       |

\* Измерения на всех таблицах даны в миллиметрах.

приведенная Кэрри, имеет сжатую спираль с камерами, высота которых лишь немного превышает длину. Шаг спирали возрастает очень слабо, а перегородки начинают изгибаться во внутренней половине оборота. Сам автор (Кэрри) отмечает большие отличия изображенных мегасферических форм, однако без всяких обоснований относит их к одному виду. На наш взгляд, мегасферическая форма, изображенная Кэрри на табл. XX, фиг. 14, не относится к виду *N. orbigny*. Гораздо больше соответствия находим между микросферической формой Кэрри (Cugny, 1937, табл. XX, фиг. 13) и мегасферической формой (*N. wettemlensis*), изображенной Лягарпом (Harpe de la, 1883, табл. VI, фиг. 52, 55a). Все эти формы найдены в одном и том же местонахождении в Веммеле. Таким образом, наиболее типичными могут считаться экземпляры, изображенные Кэрри на табл. XX, фиг. 13 (B) и Лягарпом на табл. VI, фиг. 52 и 55a.

Описанные нами туркестанские экземпляры, представленные мегасферической генерацией, не отличаются от топотипов. Микросферические формы найдены в единичных экземплярах плохой сохранности.

**Возраст и распространение.** Описанный вид известен из верхней части верхнего эоцена Бельгии (пески Веммеля и Асси). По данным М. В. Ярцевой (1960), он распространен также в верхней половине верхнего эоцена северо-восточного склона Украинского кристаллического массива. В юго-восточной Туркмении часто встречается в верхней части туркестанских слоев (в намаксарской свите).

**Местонахождение:** 1) юго-западный Бадхыз, район колодца Кепеля, 2) северный берег оз. Ер-ойлан-дуз, 3) скважина № 53, расположенная северо-западнее оз. Ер-ойлан-дуз, глубина 334,7 м, 4) урочище Акар-Чешме, 5) проход Рахматур. Во всех местонахождениях встречается в намаксарской свите.

1861. *Nummulina planulata* var. *Prestwichiana* T. R. Jones (in Fisher). On the Bracklesham beds, p. 93, 94 (A).  
1883. *Nummulites Wemmelsensis* var. *Prestwichi* de la Harpe. Étude des Nummulites de la Suisse, pl. VI, fig. 65—70 (A).  
1905. *Nummulites Orbignyi* (Galeotti) var. *elegans* Lister. On the Dimorphism of the English Species of Nummulites, p. 304—308, pl. V, fig. a—m (A, B).  
1937. *Nummulites prestwichianus* D. Curry. The english bartonian Numm. p. 246, pl. 20, fig. 7—9; pl. 21, fig. 10.  
1960. *Nummulites prestwichianus* Ярцева. Нуммулиты палеогеновых отложений северо-восточного склона Укр. крист. массива, стр. 151—152, табл. II, фиг. 6—8 (A).

**Мегасферическая форма**

Табл. I, фиг. 1, 2, 12а, б

**Описание.** Внешние признаки. Раковина дисковидная, уплощенная, край тупой, округлый. В центре отчетливо виден бугорок или белое пятно. Следы перегородок сигмоидальные с утолщениями в местах пересечения со спиралью предпоследнего оборота. На некоторых экземплярах следы перегородок прерывистые, как у оперкулин или ассилин.

**Внутренние признаки.** В экваториальном сечении видна свободная быстро нарастающая спиральная пластинка, образующая 3—3,5 оборота. Толщина ее равна  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{7}$  высоты спирального канала в предпоследнем и последнем оборотах. Шаг спирали растет быстро и в последнем обороте в 1,5 раза больше, чем в предыдущем. Перегородки в первых двух оборотах серповидно изгибаются с внутренней половины спирального канала. В третьем и четвертом оборотах они прямые во внутренней половине канала и серповидно изогнутые у внешней спирали. Во всех оборотах перегородки слегка наклонены. Верхний задний угол острый углубленный. Камеры высокие прямые, серповидно изогнутые у внешней спирали. Высота их в 2 раза больше длины. В осевом сечении раковина линзовидная уплощенная, с отчетливым центральным столбиком. Внутренние и средние обороты имеют инволютную спиральную пластинку и боковые камерные продолжения. В последнем обороте пластинка и боковые камерные продолжения полуинволютны (рис. 3).



Рис. 3. *Neoperculinoides prestwichianus* (Jones) (A) Экз. № VI—143/32. Осевое сечение. Отчетливо виден слабо полуинволютный последний оборот. Внутренние обороты и мегасфера разрушены при шлифовании. Озеро Ер-ойлан-дуз, верхняя часть верхнего эоцена (намаксарская свита туркестанских слоев)

**Размеры.** Диаметр раковины 1,75—2,35 мм, толщина 0,35—0,47 мм. Остальные измерения раковины приведены в табл. 2.

**Микросферическая форма**

Табл. I, фиг. 13а, б, 14, 15

**Описание.** Внешние признаки. Раковина уплощенная, нередко изогнутая по краям. На поверхности видны сигмоидально изогнутые следы перегородок с утолщениями в местах пересечения со спиралью.

*Neooperculinoides prestwichianus* (Jones) (A)

| Измерения                           | Местонахождение   |       |       |       |       |                    |       |       |            |
|-------------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------|-------|-------|------------|
|                                     | колодец<br>Кепеля |       | Кушка |       |       | озеро Ер-ойлан-дуз |       |       | Акар-Чешме |
| <i>D</i> . . . . .                  | 2,35              | 2,25  | 2,05  | 2,00  | 1,85  | 2,05               | 2,00  | 1,75  | 1,75       |
| <i>L</i> . . . . .                  | 0,40              | 0,47  | 0,35  | 0,40  | 0,35  | 0,37               | 0,37  | 0,35  | 0,35       |
| Размер мегасферы . .                | 0,15              | 0,17  | 0,13  | 0,15  | 0,10  | 0,15               | 0,15  | 0,15  | 0,13       |
| Число септ в $1\frac{1}{4}$ оборота |                   |       |       |       |       |                    |       |       |            |
| 1-го . . . . .                      | 2                 | 2     | 2     | 2     | 2     | 2                  | 2     | 2     | 2          |
| 2-го . . . . .                      | 3                 | 3     | 3     | 3     | 3—4   | 4                  | 4     | 4     | 4          |
| 3-го . . . . .                      | 5                 | 5     | 5—6   | 5     | 6     | 5                  | 5     | 5     | 6          |
| 4-го . . . . .                      | 7—8               | 7     |       |       | 7     | 6                  |       |       |            |
| Шаг оборотов                        |                   |       |       |       |       |                    |       |       |            |
| 1-го . . . . .                      | 0,125             | 0,125 | 0,125 | 0,125 | 0,125 | 0,125              | 0,125 | 0,125 | 0,100      |
| 2-го . . . . .                      | 0,300             | 0,275 | 0,275 | 0,275 | 0,275 | 0,275              | 0,275 | 0,250 | 0,225      |
| 3-го . . . . .                      | 0,450             | 0,425 | 0,425 | 0,425 | 0,400 | 0,425              | 0,400 | 0,400 | 0,375      |

Отчетливо выделяются следы перегородок последнего оборота, как бы оторванные от следов перегородок предпоследнего оборота подобно тому, как это наблюдается у ассилин. Последний оборот образует выемку на поверхности и утолщенный рельефный тупой край. На некоторых экземплярах имеется центральный бугорок в виде белого пятна.

**Внутренние признаки.** В экваториальном сечении видна чаще правильная свободно закрученная спираль, образующая 4—5 оборотов. Шаг спирали последнего оборота в 1,5, реже в 2 раза больше шага предпоследнего оборота. Перегородки во внутренних оборотах почти серповидные и лишь у внутренней спирали слегка выпрямленные. В последнем обороте они прямые во внутренней половине канала, а затем серповидные изгибаются, образуя с внешней спиралью острый углубленный верхний задний угол. Во всех оборотах перегородки имеют небольшой наклон. Камеры высокие, в верхней части серповидные. Высота их в 2, реже в 3 раза больше длины. По сравнению с мегасферическими формами камеры у микросферических несколько уже.

В осевом сечении раковина имеет вид уплощенного эллипса. Последний оборот — с полуинволютной спиральной пластинкой и боковыми камерными продолжениями.

**Размеры.** Диаметр раковины 2,25—3,50 мм, толщина 0,35—0,60 мм. Остальные измерения приведены в табл. 3.

**Замечания и сравнение.** Впервые этот вид был описан Джонсом в 1861 г. как *Nummulina planulata* var. *prestwichiana* из местности Alum-Bay в Гемпширском бассейне. В 1883 г. Лягарп, сравнив присланные Джонсом образцы с бельгийскими верхнеэоценовыми нуммулитами, назвал эту форму *Nummulites Wemmelenensis* var. *Prestwichi*. В 1937 г. Кэрри, детально изучивший топотипы, описал их как самостоятельный вид *Nummulites prestwichianus* и привел хорошие фотографии обеих генераций.

По данным Джонса и Кэрри, *N. prestwichianus* имеет дискоидальную плоскую раковину с сигмоидальными следами перегородок, на которых

*Neooperculinoides prestwichianus* (Jones) (B)

| Измерения                          | Местонахождение                   |       |       |       |       |       |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                    | сай Шейх-и-джунай, район г. Кушки |       |       |       |       |       |
| <i>D</i> . . . . .                 | 2,25                              | 2,25  | 2,65  | 3,50  | 2,50  | 3,00  |
| <i>L</i> . . . . .                 | 0,35                              | 0,35  | 0,50  | 0,60  | 0,40  | 0,50  |
| Число септ в $\frac{1}{4}$ оборота |                                   |       |       |       |       |       |
| 2-го . . . . .                     | 3                                 | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     |
| 3-го . . . . .                     | 4                                 | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     |
| 4-го . . . . .                     | 6                                 | 6     | 6—7   | 6     | 6     | 6—7   |
| 5-го . . . . .                     |                                   |       |       | 8—9   |       |       |
| Шаг оборотов                       |                                   |       |       |       |       |       |
| 2-го . . . . .                     | 0,175                             | 0,125 | 0,200 | 0,125 | 0,175 | 0,150 |
| 3-го . . . . .                     | 0,350                             | 0,350 | 0,400 | 0,250 | 0,275 | 0,400 |
| 4-го . . . . .                     | 0,550                             | 0,500 | 0,575 | 0,500 | 0,500 | 0,500 |
| 5-го . . . . .                     |                                   |       |       | 0,600 |       |       |

в местах пересечения со спиралью наблюдаются утолщения. Камеры развиты в высоту в 2 раза больше, чем в длину. Септы проксимально прямые с резким изгибом и большим заходом назад у маргинального края, как у *N. orbignyi*. Обороты объемлющие.

Формы из Туркмении не отличаются от типичных английских экземпляров ни внешним видом, ни размерами.

В качестве дополнения к характеристике этого вида следует добавить следующее. Перегородки во внутренних оборотах серповидно изгибаются, начиная с внутренней половины канала, в то время как в последнем обороте изгиб начинается лишь у внешней спирали. Кроме того, во всех оборотах перегородки имеют слабый наклон. Последний признак является особо важным при сравнении с *N. orbignyi*, у которого перегородки не имеют наклона. Существенным отличительным признаком является также характер изгиба перегородок. У *N. orbignyi* перегородки сначала отклоняются вперед, затем, крючкообразно изгибаясь, отклоняются назад у внешней спирали, образуя глубокий верхний задний угол. У *N. prestwichianus* подобного изгибания перегородок вперед не наблюдается. У этого вида перегородки, будучи у внутренней спирали прямыми, довольно резко изгибаются назад у внешней спирали не отклоняясь вперед и не образуя крючкообразного изгиба.

*N. prestwichianus* также отнесен нами к роду *Neooperculinoides*. У него, как и у *N. orbignyi*, внутренние обороты инволютные, а последний оборот — полуинволютный. К сожалению, это явление было прослежено нами лишь на туркестанском материале. Окончательно вопрос о родовой принадлежности этого вида должен быть решен по новым сборам топотипов.

Несомненно *N. orbignyi* и *N. prestwichianus* являются родственными формами. Но на европейском материале пока что трудно было решить, какой из этих видов более древний. *N. prestwichianus* приурочен в Гемпширском бассейне к нижней части бартонского яруса, а в Бельгии встречается вместе с *N. orbignyi*. В Туркмении появление этих форм приурочено к разным стратиграфическим горизонтам. *N. prestwichianus* появ-

ляется в нижней части туркестанских слоев (в бадхызской свите), *N. orbignyi* — в верхней (в намаксарской свите), где также широко распространен и первый вид. Приведенные данные позволяют предположить, что *N. prestwichianus* является предком, давшим начало виду *N. orbignyi*.

Рассматривая *N. orbignyi* и *N. prestwichianus* как представителей рода *Neooperculinoides*, мы не можем согласиться с мнением Кэрри (Curry, 1937), что *N. variolarius* Lam. является предком этих видов. Последний, как известно, имеет типичное нуммулитовое строение раковины со сжатыми оборотами и низкими изометричными камерами. Нам трудно указать предка рассмотренных выше видов, так как неооперкулоидесы вообще еще слабо изучены. Однако несомненно, что развитие этого рода шло параллельно с развитием родов *Nummulites*, *Assilina* и *Operculina*, начиная с нижнего эоцена или даже с палеоцена.

**В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е.** Описанный вид распространен в нижней части бартонского яруса в Гемпширском бассейне в Англии, в песках Веммеля и Асси в Бельгии, в верхней половине верхнего эоцена на северо-восточном склоне Украинского кристаллического массива и в верхнем эоцене (в туркестанском ярусе) юго-восточной Туркмении.

**М е с т о н а х о ж д е н и е.** 1) район г. Кушки (сай Шейх-и-джунай), средняя и верхняя части бадхызской свиты туркестанских слоев; 2) северный берег оз. Ер-ойлан-дуз, намаксарская свита туркестанских слоев; 3) юго-западный Бадхыз, колодец Кепеля, намаксарская свита; 4) урочище Акар-Чешме, намаксарская свита; 5) проход Рахматур, намаксарская свита.

### *Neooperculinoides viatolai* sp. nov.

#### Мегасферическая форма

Табл. II, фиг. 10—16

**О п и с а н и е.** Внешние признаки. Раковина плоская, значительно изогнутая (волнистая) с утолщенным округлым краем. На поверхности отчетливо виден ход спиральной полосы в виде рельефного валика. Промежутки между валиками вогнутые и образуют спиральный желобок. Стенки раковины настолько тонкие, что на поверхности видны перегородки почти всех оборотов и центральное вздутие, образованное мегасферой. Наиболее четко выделяются перегородки последнего, четвертого оборота. Тонкостенность и прозрачность раковины позволяют изучать строение в проходящем свете.

**Внутренние признаки.** В экваториальном сечении видна свободно развивающаяся часто неправильная спираль. Местами обороты либо сужаются, либо сильно расширяются. Спиральная пластинка тонкая, почти одинаковой толщины во всех оборотах и равна  $1/7—1/10$  высоты спирального канала последнего оборота. Шаг спирали растет быстро, увеличиваясь в каждом последующем обороте приблизительно в 1,5 раза. Перегородки тонкие, густо расположенные. В первых двух оборотах во внутренней половине канала они прямые, во внешней — равномерно дугобразно изогнутые. В последнем, четвертом (иногда в третьем) оборотах дугобразный изгиб начинается во внешней трети канала. Верхний задний угол острый, углубленный. Перегородки у большей части экземпляров не имеют наклона, однако встречаются и раковины со слабо наклоненными перегородками. Обычно перегородки наклонены у экземпляров с наиболее неправильной спиралью. Камеры высокие, узкие, серповидно изогнутые во внешней части канала. Высота их в 3, реже в 4 раза больше длины. Мегасфера двураздельная небольшая. Первая камера круглая, вторая — полулунная. В осевом сечении раковина имеет вид сильно вытянутого, сжатого эллипса. Внутренние обороты полностью инволютные.

Последний оборот слабо полуинволютный. Пластинка оборота доходит лишь до половины предпоследнего оборота.

Размеры. Диаметр раковины 2,5—3,5 мм, толщина 0,25—0,30 мм. Остальные замеры приведены в табл. 4.

*Neooperculinoides vialovi* sp. nov. (A)

Таблица 4

| Измерения                          | Местонахождение               |       |       |       |       |       |
|------------------------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                    | скважина № 30, район г. Кушки |       |       |       |       |       |
| <i>D</i> . . . . .                 | 3,5                           | 3,3   | 3,2   | 2,7   | 3,0   | 2,5   |
| <i>L</i> . . . . .                 | 0,25                          | 0,25  | 0,30  | 0,20  | 0,28  | 0,30  |
| Размер мегасферы . . . .           | 0,25                          | 0,22  | 0,22  | 0,20  | 0,20  |       |
| Число септ в $\frac{1}{4}$ оборота |                               |       |       |       |       |       |
| 1-го . . . . .                     | 2                             | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |
| 2-го . . . . .                     | 4—5                           | 4—5   | 5     | 4     | 4     | 4     |
| 3-го . . . . .                     | 7                             | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     |
| 4-го . . . . .                     | 9                             | 8     | 9     | 8     | 8     | —     |
| Шаг оборота                        |                               |       |       |       |       |       |
| 1-го . . . . .                     | 0,225                         | 0,175 | 0,175 | 0,175 | 0,175 | 0,175 |
| 2-го . . . . .                     | 0,300                         | 0,300 | 0,300 | 0,275 | 0,275 | 0,300 |
| 3-го . . . . .                     | 0,425                         | 0,450 | 0,500 | 0,475 | 0,450 | 0,500 |
| 4-го . . . . .                     | 0,600                         | 0,700 | 0,700 | 0,675 | 0,650 | —     |

#### Микросферическая форма

Описание. На 100 экземпляров мегасферических раковин удалось обнаружить только несколько микросферических. По своим внешним и внутренним признакам и даже по размерам они не отличаются от мегасферических. Раковина имеет четыре-пять оборотов, первые три оборота относительно плотно закрученные с дугообразно изогнутыми перегородками. В четвертом и пятом оборотах перегородки во внутренней части канала прямые, во внешней — серповидно изогнутые. Шаг четвертого оборота равен 0,700 мм. Высота камер в 4 раза больше длины. Число септ в  $\frac{1}{4}$  четвертого оборота равно 8—9. Диаметр 3,2—3,5 мм.

Замечание и сравнение. Описанный вид в экваториальном сечении по характеру перегородок и камер приближается к некоторым верхнеэоценовым нуммулитам. Наибольшее сходство наблюдается с *Nummulites nummulitiformis* (Rutten), который распространен в верхнем эоцене Перу, Эквадора и Мексики (Rutten, 1928; Barker, 1939). Однако у этого нуммулита более толстая пластина, неправильные часто резко изогнутые перегородки, образующие очень глубокий верхний задний угол. Расположение перегородок более редкое. Главное отличие наблюдается в осевом сечении. У *N. nummulitiformis* раковина полностью инволютная с широкими доходящими до центра боковыми камерными продолжениями во всех оборотах, в то время как у *Neooperculinoides vialovi* последний оборот полуинволютный.

Из среднеэоценовых форм к описанному виду по характеру перегородок близок *Nummulites murchisoni* Brunn., который отличается, однако, инволютной и более толстой раковиной. Из нижнеэоценовых нуммулитид близких к *N. vialovi* форм неизвестно.



Возраст и распространение. Нижнеэоценовые глины су-  
закских слоев юго-восточной Туркмении.

Местонахождение. Скважина № 30, глубина 132 м, в 5,5 км  
к юго-востоку от поселка Моргуновского в районе г. Кушки.

### Род *Nummulites* Lamarck, 1801

*Nummulites chavannesi* de la Harpe subsp. *planus* subsp. nov.

#### Мегасферическая форма

Табл. I, фиг. 8—11

Описание. Внешние признаки. Раковина плоская или слабо вы-  
пуклая с притупленным краем. В центре наблюдается небольшой бугор-  
ок. Следы перегородок радиальные, прямые или слабо серповидно изог-  
нутые.

Внутренние признаки. В экваториальном сечении видна правильная  
относительно свободно закрученная спираль, образующая 3—4 оборота.  
Спиральная пластинка средней толщины и равна  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  высоты спи-  
рального канала. Шаг спирали значительно возрастает во втором оборо-  
те, затем рост его становится постепенным. У большинства экземпляров  
шаг последнего оборота (третьего или четвертого) лишь немного превы-  
шает шаг предыдущего оборота, а иногда бывает и равен ему. Перегород-  
ки равномерно серповидно изогнутые и у основания имеют небольшие  
утолщения. Почти во всех оборотах, и особенно в последних, они слабо  
наклонены. Верхний задний угол острый, но не глубокий. Камеры серпо-  
видные, узкие и высокие. Высота их в 2,5 раза больше длины.

В осевом сечении раковина имеет форму уплощенного эллипса с  
центральной столбиком. Спиральная пластинка и боковые камерные  
продолжения инволютны во всех оборотах.

Размеры. Диаметр раковины 1,8—2,2 мм, толщина 0,40—0,45 мм.  
Остальные измерения приведены в табл. 5.

Таблица 5

#### *Nummulites chavannesi* de la Harpe subsp. *planus* subsp. nov. (A)

| Измерения                               | Местонахождение                   |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                         | сай Шейх-и-джунай, район г. Кушки |       |       |       |       |       |       |
| <i>D</i> . . . . .                      | 2,1                               | 1,8   | 2,0   | 2,2   | 1,55  | 2,15  | 1,8   |
| <i>L</i> . . . . .                      | 0,45                              | 0,40  | 0,45  | 0,40  | 0,40  | 0,40  | 0,40  |
| Размеры мегасферы                       | 0,125                             | 0,150 | 0,150 | 0,125 | 0,150 | 0,125 | 0,125 |
| Число септ в $\frac{1}{4}$ обо-<br>рота |                                   |       |       |       |       |       |       |
| 1-го . . . . .                          | 2                                 | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |
| 2-го . . . . .                          | 3                                 | 4     | 4     | 3—4   | 4     | 4     | 3—4   |
| 3-го . . . . .                          | 5—6                               | 6—7   | 6     | 5—6   | 6—7   | 5—6   | 6     |
| 4-го . . . . .                          | —                                 | —     | —     | 8     | —     | 7     | —     |
| Шаг оборотов                            |                                   |       |       |       |       |       |       |
| 1-го . . . . .                          | 0,100                             | 0,150 | 0,100 | 0,100 | 0,125 | 0,100 | 0,125 |
| 2-го . . . . .                          | 0,250                             | 0,250 | 0,250 | 0,200 | 0,200 | 0,225 | 0,250 |
| 3-го . . . . .                          | 0,350                             | 0,300 | 0,300 | 0,225 | 0,250 | 0,325 | 0,300 |
| 4-го . . . . .                          | —                                 | —     | —     | 0,250 | —     | 0,325 | —     |

З а м е ч а н и я и с р а в н е н и е. Описанный подвид имеет некоторые отличия от типичных форм, приведенных Лягарпом из Швейцарских Альп (Harpe de la, 1883). Диаметр типичных форм вида колеблется в пределах 3—4 мм, а толщина 1,0—1,5 мм. В осевом сечении раковина довольно выпуклая и имеет округло-ромбовидную форму. Туркестанский подвид меньших размеров (1,8—2,2 мм) и главное имеет гораздо меньшую толщину раковины, равную 0,40—0,45 мм. По характеру же перегородок и камер этот подвид не отличается от типичных форм вида. От *N. bouillei* de la Harpe туркестанский подвид отличается серповидными перегородками и неглубоким верхним задним углом.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Типичные формы вида *N. chavannesi* известны из верхнего эоцена (приабонский ярус) Швейцарских Альп, Южной Франции, Венгрии, Египта, а также из верхнего эоцена Карпат, Грузии и северо-восточного склона Украинского кристаллического массива. *N. chavannesi* ssp. *planus* распространен в верхней части бадхызской свиты туркестанских слоев (верхний эоцен) вместе с *Neooperculinoides prestwichianus* (Jones).

М е с т о н а х о ж д е н и е. Сай Шейх-и-джунай в районе г. Кушки.

### *Nummulites languidus* sp. nov.

#### Мегасферическая форма

Табл. II, фиг. 2—9

О п и с а н и е. Внешние признаки. Раковина плоская, уплощенно-дискоидальная с притупленным округлым краем. В центре расположена небольшая, слабо выраженная гранула, от которой отходят сигмоидальные следы перегородок с редкими трабекулами. В местах пересечения со спиральным валом предпоследнего оборота следы перегородок имеют гранулоподобные утолщения.

Внутренние признаки. В экваториальном сечении видна свободно нарастающая спиральная пластинка, толщина которой равна  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  высоты спирального канала. У большей части экземпляров спираль правильная. Шаг спирали быстро возрастает, увеличиваясь более чем в 2 раза во втором обороте. В третьем обороте рост шага замедляется, а в четвертом — шаг почти не отличается от шага третьего оборота. У некоторых экземпляров наблюдается даже небольшое уменьшение шага в последнем обороте. Перегородки в двух первых оборотах равномерно дугообразно изогнутые, в третьем и четвертом — дугообразный изгиб начинается лишь во внешней половине канала. Верхний задний угол острый, глубокий. Во всех оборотах перегородки слабо наклонены и имеют утолщения у внутренней спирали (именно эти утолщения и образуют на поверхности подобие гранул). Камеры в двух первых оборотах серповидные, в третьем и четвертом — выпрямленные, с серповидным изгибом у внешней спирали. Высо-

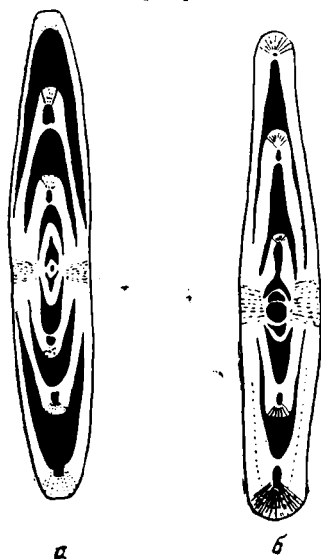


Рис. 4. *Nummulites languidus* sp. nov.

а — экз. № VI—143/33, микросферическая форма; б — экз. № VI—143/34, мегасферическая форма. Осевые сечения, обороты инволютные. Район г. Кушки; нижняя часть верхнего эоцена (бадхызская свита туркестанских слоев)

та камер во всех внутренних оборотах в 2—2,5 раза, а в последнем — в 1,5 раза больше длины. Мегасфера маленькая, в виде восьмерки. Первая камера более округлая, вторая — полусферическая. В осевом сечении раковина уплощенно-эллипсоидная с отчетливым центральным столбиком и тупым округлым краем. Все обороты инволютные, но спиральная пластинка четвертого оборота более тонкая, чем остальные и особенно в центральной части, отчего у некоторых экземпляров в этом месте образуется слабая выемка. Боковые камерные продолжения тонкие, инволютные (рис. 4, а, б).

**Размеры.** Диаметр раковины 1,8—2,4 мм, толщина 0,30—0,35 мм. Остальные измерения приведены в табл. 6.

Таблица 6

*Nummulites languidus* sp. nov.

| Измерения                          | Местонахождение                   |       |       |       |       |       |       |                        |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
|                                    | Сай Шейх-и-джунай, район г. Кушки |       |       |       |       |       |       |                        |
|                                    | мегасферические формы             |       |       |       |       |       |       | микросферическая форма |
| <i>D</i> . . . . .                 | 1,8                               | 2,1   | 2,1   | 1,9   | 2,0   | 2,4   | 2,1   | 2,2                    |
| <i>L</i> . . . . .                 | 0,35                              | 0,35  | 0,30  | 0,30  | 0,30  | 0,30  | 0,35  | 0,45                   |
| Размер мегасферы                   | 0,150                             | 0,150 | 0,150 | 0,150 | 0,150 | 0,150 | 0,150 |                        |
| Число септ в $\frac{1}{4}$ оборота |                                   |       |       |       |       |       |       |                        |
| 1-го . . . . .                     | 2                                 | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2                      |
| 2-го . . . . .                     | 3—4                               | 3     | 3     | 3     | 3     | 3—4   | 3     | 2                      |
| 3-го . . . . .                     | 5                                 | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 4                      |
| 4-го . . . . .                     | —                                 | 6     | 6     | 6     | 6     | 7     | 7     | 4—5                    |
| 5-го . . . . .                     | —                                 | —     | —     | —     | —     | —     | —     | 6                      |
| Шаг оборотов                       |                                   |       |       |       |       |       |       |                        |
| 1-го . . . . .                     | 0,100                             | 0,100 | 0,100 | 0,100 | 0,100 | 0,100 | 0,100 | 0,025                  |
| 2-го . . . . .                     | 0,275                             | 0,200 | 0,225 | 0,200 | 0,200 | 0,225 | 0,225 | 0,075                  |
| 3-го . . . . .                     | 0,300                             | 0,300 | 0,325 | 0,325 | 0,300 | 0,325 | 0,300 | 0,175                  |
| 4-го . . . . .                     | —                                 | 0,300 | 0,350 | —     | 0,325 | 0,325 | 0,275 | 0,350                  |
| 5-го . . . . .                     | —                                 | —     | —     | —     | —     | —     | —     | 0,400                  |

Микросферическая форма

Табл. II, фиг. 1

**Описание.** Внешние признаки. Раковина уплощенно-дискоидальная, равномерно выпуклая, с тупым округлым краем и небольшой гранулой в центре. Следы перегородок радиальные, серповидно изогнутые у внешнего края. В местах пересечения следов перегородок со спиральным валиком последнего оборота наблюдаются гранулоподобные утолщения.

**Внутренние признаки.** В экваториальном сечении видна средней толщины, равномерно нарастающая спиральная пластинка. Толщина ее равна  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  высоты спирального канала. В пятом обороте наблюдается незначительное увеличение шага по сравнению с предыдущим оборотом. Перегородки в четырех оборотах дугообразно изгибаются, начиная почти от внутренней спирали. В пятом обороте во внутренней половине канала они выпрямленные, а дугообразный изгиб начинается во внешней половине канала. Во всех оборотах перегородки слегка наклонены и имеют

в основании небольшое утолщение. Верхний задний угол острый, глубокий. Камеры в первых четырех оборотах серповидные, в пятом — серповидный изгиб начинается во внешней части канала и увеличивается длина камер. Осевого сечения получить не удалось.

Размеры. Диаметр раковины равен 2,2—2,5 мм, толщина 0,40—0,45 мм.

Замечания и сравнение. Выделенный вид по внутренним признакам наибольшее сходство имеет с двумя верхнеэоценовыми формами: *Nummulites rectus* Curry и *N. concinnus* Jartceva. К первому виду, описанному Кэрри (Curry, 1937) из верхней части нижнего бартонa Англии, *N. languidus* близок по характеру перегородок двух последних оборотов. Однако сжатая спираль внутренних оборотов *N. rectus* и свободная у *N. languidus* свидетельствует о коренном отличии этих видов. Как отмечает М. В. Ярцева (1960), более поздней ветвью *N. rectus* может являться выделенный ею вид *N. concinnus*. Последний по своему строению уже гораздо ближе к *N. languidus*, чем предыдущий. Сходство заключается в характере свободного навивания оборотов, в характере перегородок, следов перегородок и даже в размерах раковины. Однако оба эти вида являются самостоятельными. Главным отличительным признаком является длина камер, которая у *N. languidus* в 2—2,5 раза меньше высоты, а у *N. concinnus* — в 1,5 раза. Отличаются также и перегородки, более правильные у *N. languidus*, имеющие плавный изгиб около внешней спирали и не такой глубокий верхний задний угол, как у *N. concinnus*. Кроме того, *N. languidus* отличается от *N. concinnus* меньшими размерами раковины, в 2—2,5 раза меньшей толщиной и большим количеством перегородок в оборотах. Будучи распространен в нижней половине верхнего эоцена (в бадхызской свите туркестанских слоев), *N. languidus*, по-видимому, является боковой ветвью ряда *N. incrassatus-chavannesi*. К *N. incrassatus* и *N. chavannesi* описанный вид близок по характеру навивания оборотов и по форме перегородок, но *N. languidus* отличается от них более свободно навивающимися оборотами и несколько более широкими камерами.

От *N. bouillei* выделенный вид отличается более свободной спиралью во внутренних оборотах и слабо возрастающим последним оборотом. Перегородки, камеры и ход спирали первых оборотов у *N. languidus* такие же, как и у *N. budensis* Hantken, который распространен в самых верхах верхнего эоцена. Сходство настолько велико, что юные или обломанные экземпляры *N. languidus* можно принять за взрослые раковины *N. budensis*.

Возраст и распространение. *N. languidus* встречается в юго-восточной Туркмении, в районе г. Кушки в средней и верхней частях бадхызской свиты вместе с *Neooperculinoides prestwichianus*. В верхней части бадхызской свиты вместе с этими двумя видами присутствует также *N. chavannesi planus* ssp. nov. Возраст — верхний эоцен (нижняя часть).

Местонахождение. Сай Шейх-и-джунай в районе г. Кушки, средняя и верхняя части бадхызской свиты туркестанских слоев (нижняя часть верхнего эоцена).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Вялов О. С. О сопоставлении палеогена Средней Азии, Кавказа и Крыма. — Докл. АН СССР, 1956, т. 110, № 4.  
Голев Б. Т. О роде *Operculinoides* Hanzawa. — Вопр. микропалеонтол., 1961, вып. 5.  
Коробков И. А. О некоторых видах моллюсков из эоценовых отложений окрестностей Кушки (Туркмения). — Уч. зап. ЛГУ, сер. геол. наук, 1950, № 102, вып. 1.  
Огнев В. И. Геологический очерк Бадхыза. — Тр. ВГРО, 1932, вып. 247.  
Солун В. И. Морские палеогеновые отложения юго-восточной Туркмении — Докл. АН СССР, 1958, т. 121, № 4.

- Ярцева М. В. Нуммулиты палеогеновых отложений северо-восточного склона Украинского кристаллического массива. Палеогеновые отложения юга Европейской части СССР, М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Barker R. W. Species of foraminiferal family Camerinidae in the Tertiary and Cretaceous of Mexico.—Proc. U. S. Nat. Mus., 1939, v. 86.
- Boussac J. Etudes paléontologiques sur le Nummulitique Alpin.—Mém. pour servir à l'exps. de la carte géol. dét. de la France, Paris, 1911.
- Curry D. The english bartonian Nummulites.—Proc. Geologists Assoc., 1937, v. 47, pt. 3.
- Douvillé H. Evolution des Nummulites.—Bull. Soc. géol. France, Sér. 4, 1906, VI.
- Fisher O. On the Bracklesham beds of the Isle of Wight Basin.—Proc. Geologists. Soc., 1862, v. 18.
- Galeotti H. Mémoire sur la constitution géognostique de la province de Brabant.—Mém. couronné Acad. de Belgique, Bruxelles, 1837, t. XIII.
- Hanzawa S. Some fossil Operculina and Miogypsina from Japan and their stratigraphical significance.—Sci. Reps. Tohoku Imp. Univ. Ser. 2 (Geol.), 1935, v. 18, N 1.
- Harpe Ph. Etude des Nummulites de la Suisse.—Mém. Soc. paléontol. Suisse, 1883, v. 10.
- Lister J. J. On the dimorphism of the English species of Nummulites, and the size of the megalosphere in relation to that of the microspheric and megalospheric tests in the genus.—Proc. Roy. Soc. B, 1905, v. 76, N B, 510.
- Rutten L. On tertiary rocks and Foraminifera from northwestern Peru.—Proc. K. nederl. akad. wet. Sci., 1928, v. 31.

## ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

(Образцы хранятся  
в геолого-палеонтологическом музее имени А. П. и М. В. Павловых  
в Московском геологоразведочном институте им. С. Орджоникидзе)

### Т а б л и ц а I

Фиг. 1, 2. *Neooperculinoides prestwichianus* (Jones) (A)

№ VI 148/1, 2. Внешняя поверхность, × 15

Озеро Ер-ойлан-дуз, туркестанские слои, намаксарская свита, верхняя часть верхнего эоцена

Фиг. 3—6. *Neooperculinoides orbignyi* (Galeotti) (A)

№ VI — 148/3, 4, 5, 6; 3—5 — экваториальное сечение; 6 — осевое сечение, × 15. Колодец Кепеля на правом берегу р. Теджен; туркестанские слои, намаксарская свита, верхняя часть верхнего эоцена

Фиг. 7. *Neooperculinoides orbignyi* (Galeotti)

топотип, внешняя поверхность и экваториальное сечение части последнего оборота, × 16. Бельгия, Веммель, верхний эоцен

Фиг. 8—11. *Nummulites chavannesii* de la Harpe subsp. planus subsp. nov. (A).

№ VI — 148/7, 8, 9, 10. Экваториальное сечение, × 15. Сай Шейх-и-джунай в районе г. Кушки; туркестанские слои, верхняя часть бадхызской свиты, нижняя половина верхнего эоцена

Фиг. 12. *Neooperculinoides prestwichianus* (Jones) (A)

№ IV — 148/11, 12a — экваториальное сечение, 12b — внешняя поверхность, × 15. Озеро Ер-ойлан-дуз; туркестанские слои, намаксарская свита, верхняя часть верхнего эоцена

Фиг. 13—15. *Neooperculinoides prestwichianus* (Jones) (B)

№ IV — 148/12, 13, 14. 13a, 14, 15 — экваториальное сечение; 13b — внешняя поверхность, × 15. Сай Шейх-и-джунай в районе г. Кушки; туркестанские слои, бадхызская свита, нижняя часть верхнего эоцена

### Т а б л и ц а II

Фиг. 1. *Nummulites languidus* sp. nov. (B)

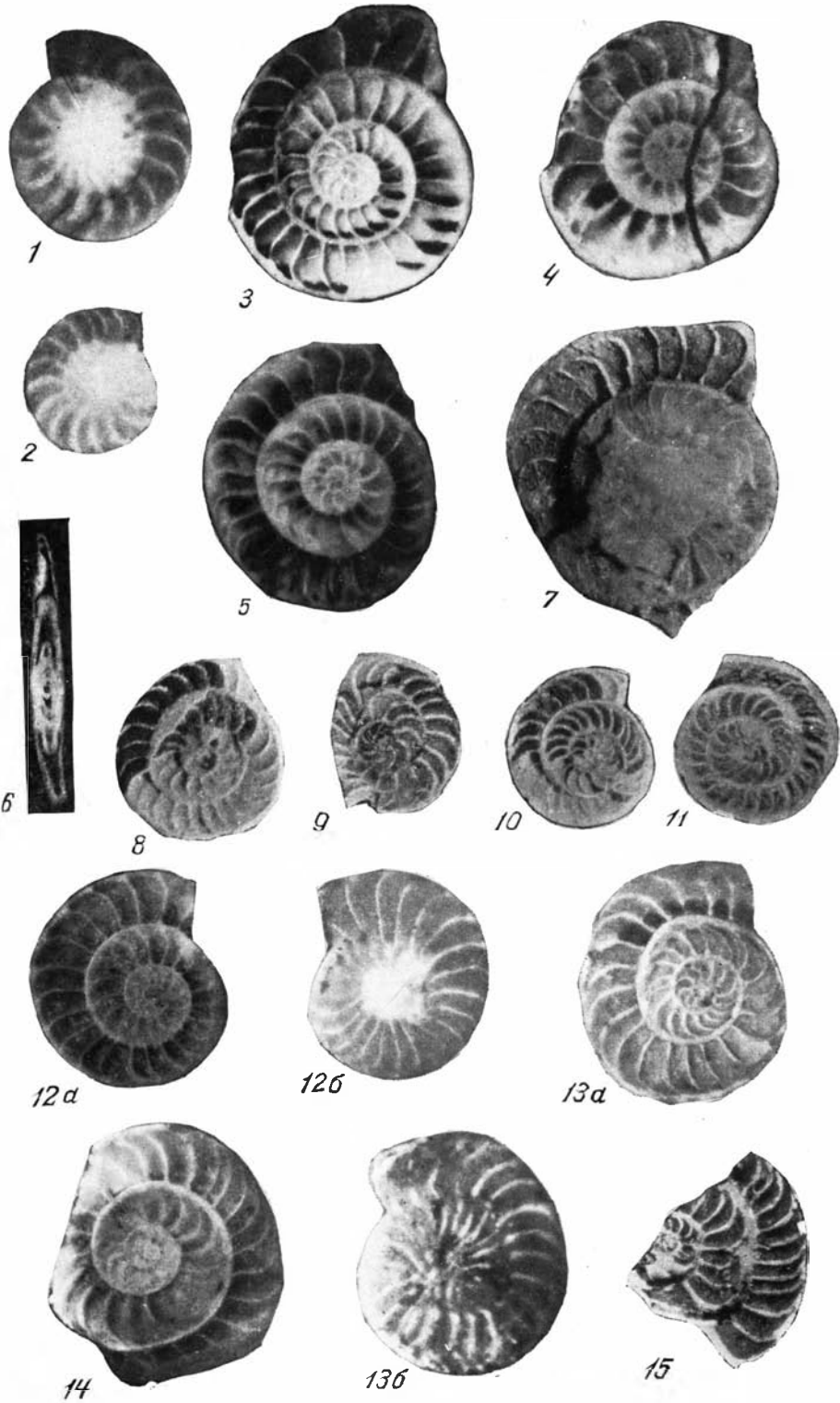
№ VI — 148/15, экваториальное сечение, × 15. Сай Шейх-и-джунай в районе г. Кушки; туркестанские слои, бадхызская свита, нижняя часть верхнего эоцена

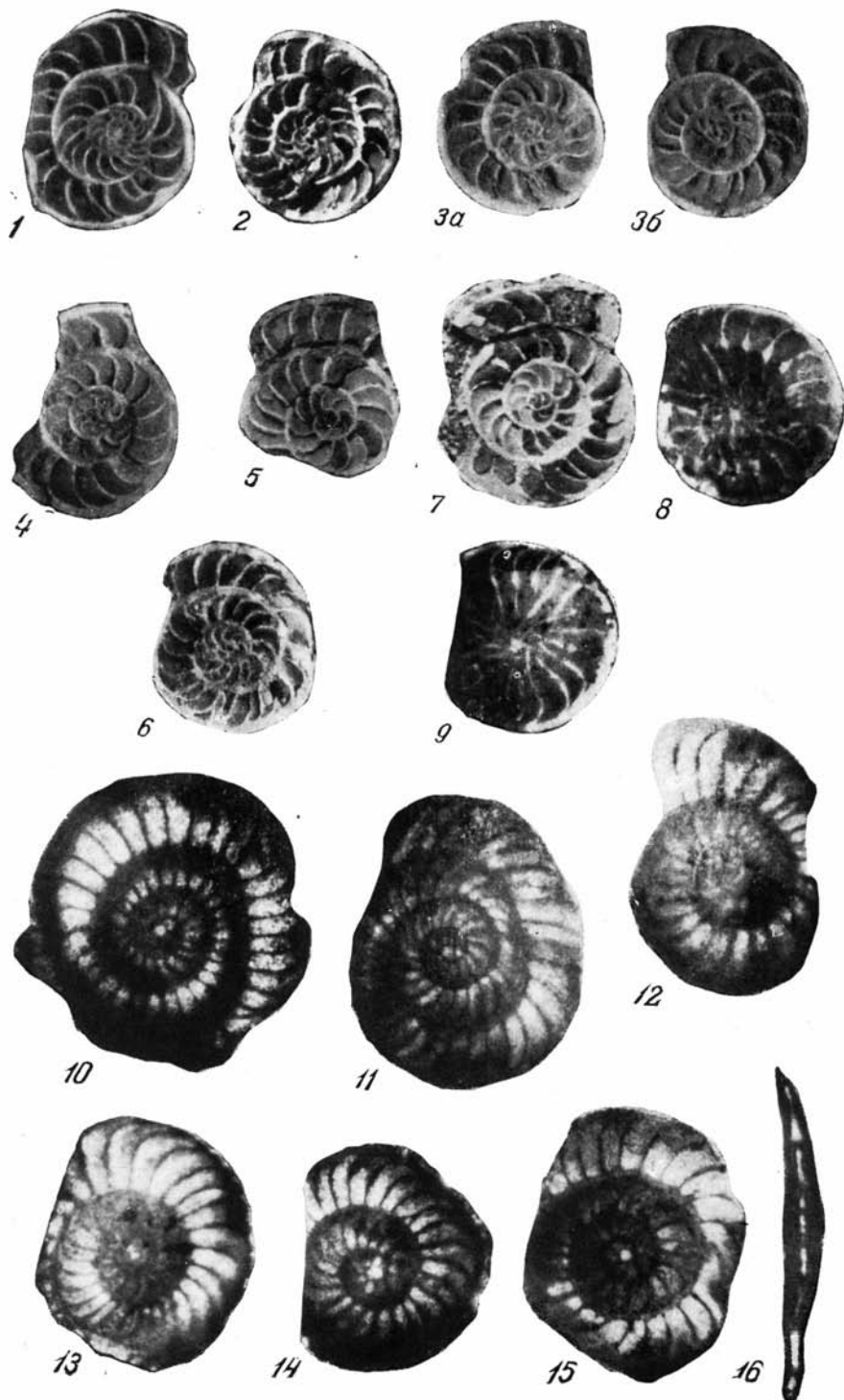
Фиг. 2—9. *Nummulites languidus* sp. nov. (A)

№ VI — 148/16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23; 2, 3a, 3b, 4, 5, 6, 7 — экваториальное сечение; 8, 9 — внешняя поверхность, × 15. Сай Шейх-и-джунай в районе г. Кушки; туркестанские слои, бадхызская свита, нижняя часть верхнего эоцена

Фиг. 10—16. *Neooperculinoides vialovi* sp. nov. (A).

№ VI — 148/24, 25, 26, 27, 28, 29, 30. 10 — вид целой не шлифованной раковины в проходящем свете; 11—15 — вид пришлифованной до экваториальной плоскости раковины в проходящем свете, 16 — осевое сечение в тонком шлифе (проходящий свет). × 13 Скважина № 30 в районе г. Кушки; верхняя половина сузакских слоев, нижний эоцен





К. И. КУЗНЕЦОВА

(Геологический институт АН СССР)

**О ПРЕДЕЛАХ  
ВЕРТИКАЛЬНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИДОВ ЛЯГЕНИД  
В ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПОВОЛЖЬЯ**

Сообщества фораминифер в изученных нами юрских отложениях Поволжья претерпевают неоднократные изменения в процессе своего развития на протяжении этого времени. Изменение биономического режима морского бассейна, в котором протекало осадконакопление в эти геологические периоды, накладывало свой отпечаток как на литологический характер осадков, отлагавшихся в это время, так и на состав обитавшей там фауны.

Фораминиферы, как известно, являются группой организмов, быстро реагирующих на изменения условий в среде их обитания. Изменяясь во времени и давая в отдельные моменты геологической истории бурные вспышки видообразования, они в настоящий момент представляют ценный материал при стратиграфических исследованиях. К сожалению, экологические особенности этой группы организмов до настоящего времени изучены еще недостаточно, что затрудняет восстановление таким способом условий осадконакопления в древних морских бассейнах.

В изученном разрезе юрских отложений Саратовского Поволжья отмечается ряд моментов смены видового и частично родового состава в сообществах фораминифер. Все ярусы средней и верхней юры в этом районе содержат свои характерные комплексы этих ископаемых, весьма богатые и разнообразные в одних случаях и более обедненные в других.

Для изучения фораминифер было использовано свыше 1500 образцов юрских пород, отобранных автором из разрезов 15 скважин в районе строительства Саратовской ГЭС (от г. Вольска до с. Алексеевка).

Детальный отбор керна при послойном описании разрезов скважин позволил выделить из породы не только фораминифер, но и макрофауну, определения которой проводились Н. П. Михайловым, А. Н. Ивановой и Е. А. Троицкой. Это дало возможность сопоставить расчленение, проведенное по фораминиферам, с дробной зональной аммонитовой схемой, а также с теми разрезами, из которых микрофаунистические комплексы были детально изучены Л. Г. Даин, В. Ф. Козыревой и Т. Н. Хабаровой.

Фораминиферы юрских отложений указанного района изучены достаточно хорошо. В настоящее время имеется ряд работ, посвященных вопросам зонального расчленения юры по фораминиферам, развитию и смене их комплексов на протяжении юрского времени, а также палеоэкологии и фациальной приуроченности этих организмов.



Наиболее полные данные по этим вопросам содержатся в работах Л. Г. Дайн (1948, 1961), Т. Н. Хабаровой (А. Н. Иванова, Т. Н. Хабарова, 1956, Т. Н. Хабарова, 1959, 1961), а также в ряде неопубликованных фондовых работ В. Ф. Козыревой и указанных авторов. Количественные соотношения различных групп в комплексах юрских фораминифер, преемственность и периодичность в развитии фауны рассматриваются в работах А. В. Фурсенко (1949) и К. И. Кузнецовой (1960).

Работа Л. Г. Дайн (1961) содержит материалы по фораминиферам почти всех изученных частей Русской платформы и, несмотря на небольшой объем, является наиболее полной сводкой, в значительной степени дополняющей опубликованную в 1955 г. схему стратиграфии мезозойских отложений.

Настоящая заметка не претендует на внесение каких-либо уточнений в принятую ранее стратиграфическую схему юры. Однако детальная обработка значительного материала по юрским фораминиферам Саратовского Поволжья позволила сделать некоторые наблюдения относительно количественных соотношений отдельных групп в сообществах фораминифер, а также пределов вертикального распределения видов сем. *Lagenidae*, являющегося одним из ведущих элементов в юрской ассоциации фораминифер.

Наиболее древними отложениями юры в изученных нами разрезах являются породы байосского яруса, содержащие сообщество фораминифер, обедненное по своему видовому и количественному составу. Преобладающее значение здесь имеют представители семейства *Lagenidae*, в основном различные виды лентикулин.

Л. Г. Дайн в тех разрезах, где отложения байоса развиты наиболее полно, по изменению видового состава фораминифер выделяет следующие микрофаунистические зоны: 1) зона *Ammodiscus subjurassicus* Sarych., в низах которой содержится характерное сообщество фораминифер с *Lenticulina korjenevskyi* Dain (аналогии слоев с *Lenticulina* aff. *centralis* по более ранней схеме Л. Г. Дайн, 1948); 2) зона *Lenticulina mironovi* (Dain), *L. volganica* (Dain), *L. dainae* (Kosygeva); 3) зона с нехарактерным немногочисленным сообществом видов фораминифер переходного байос-батского облика. Две нижние микрофаунистические зоны являются аналогом зоны *Parkinsonia doneziana* верхнего байоса.

В литологическом отношении байосские отложения представлены некарбонатными глинами и песчаными алевролитами, накопление которых происходило, как указывает Л. Г. Дайн, в условиях мелководного бассейна. Изученные нами разрезы скважин вскрывают байосский ярус в неполном его развитии (мощность байоса не превышает 50 м) и потому указанного деления нам полностью проследить не удалось. Присутствуют только верхи зоны с *Lenticulina volganica*, *L. mironovi*, *L. dainae* и зона с нехарактерным комплексом фораминифер.

На границе байосского и батского ярусов наблюдается резкое обеднение сообщества видов, почти полное исчезновение представителей сем. *Lagenidae* и в то же время развитие форм с агглютинированной стенкой раковины — представителей сем. *Ammodiscidae*. Среди последних весьма характерен *Ammodiscus baticus* Dain, многочисленные экземпляры которого в некоторых слоях этого возраста являются единственными представителями фораминифер. Указанная часть разреза выделена Л. Г. Дайн в зону *Ammodiscus baticus*.

Обеднение состава фауны свидетельствует о неблагоприятных условиях в среде ее обитания, образовавшихся вследствие регрессии моря, вызвавшей нарушение солевого режима в этой части бассейна.

Следующее существенное обновление в сообществе видов фораминифер соответствует началу верхнеюрского времени. Возникшие и развившиеся в это время комплексы фораминифер претерпевали неоднократ-

ные изменения, затрагивавшие не только видовой, но и родовой состав этих ископаемых на фоне общего расцвета таких групп, как лягениды, эпистоминиды, офтальмидиды.

В изученных нами разрезах нижний келловей представлен некарбонатными глинами и алевролитами и сильно сокращен в мощности (до 2—3 м) за счет выпадения зоны *Arcticoceras ishmae* и низов зоны *Macrocephalites macrocephalus*. Нижнекелловейские отложения содержат комплекс видов, в котором важную роль приобретают разнообразные представители родов *Haplophragmoides* и *Ammobaculites*. Своеобразие встреченного здесь сообщества видов позволяет всегда четко отличать его от такового как из подстилающих батских, так и из вышележащих среднекелловейских отложений. Наиболее характерны для этой части разреза различные виды родов *Haplophragmoides* (*H. infracalloviensis* Dain., *H. ventosus* Hab.) и *Ammobaculites* (*A. fontinensis* Terq., *A. coprolitiformis* (Schwag.)). Типичным для этих отложений видом является и *Lituotuba nodus* Kos., стратиграфическое распространение которой, так же как и других указанных видов, ограничено пределами нижнего подъяруса келловей. Наряду с формами, имеющими агглютинированную раковину, здесь присутствуют и лягениды, значительно уступающие по количеству особей представителям сем. Lituolidae.

Из встреченных здесь видов лягенид весьма характерны следующие: *Lenticulina tatariensis* (Mjatl.), *L. arguta* (Byk.), *L. sphaerica* (Külb. et Zw.), *L. hybrida* (Terq.), *Marginulina frankei* Mjatl., *M. mjatliukae* Schoch. Представители сем. Polymorphinidae, Spirillinidae и Rotaliidae в нижнем келловее немногочисленны, наиболее типичны из них для этих отложений *Discorbis tjeplovkaensis* Dain, *Guttulina tatariensis* Mjatl., *Spirilina eichbergensis* Kübl. et Zw.

В целом нижнекелловейское сообщество видов фораминифер характеризуется значительным количественным преобладанием особей агглютинированных форм над лягенидами и несомненными чертами примитивности последних (мелкие размеры раковин, небольшое число экземпляров и т. д.) (рис. 1).

Дальнейшее развитие и расцвет лягенид происходят в среднекелловейское время, когда возникает и развивается ряд новых, весьма характерных видов рода *Lenticulina*. На границе нижнего и среднего келловей наблюдается изменение в составе сообщества фораминифер и резкое сокращение количества форм с агглютинированной раковиной, уступающих место лягенидам — основному элементу среднекелловейской ассоциации фораминифер (см. рис. 1). Это связано с расширением в среднекелловейское время трансгрессии, захватившей, как отмечает Л. Г. Дайн (1961), значительную часть Русской платформы. Условия, в которых, начиная со среднего келловей, происходило накопление тонких карбонатных илов в этой части морского бассейна были, очевидно, благоприятны для развития лягенид, в основном представителей рода *Lenticulina*, многочисленные виды которого представлены массовым количеством экземпляров. Наиболее характерными из встреченных здесь видов лентикулин являются *Lenticulina cultratiformis* (Mjatl.), *L. catascopium* (Mitjan), *L. pseudocrassa* (Mjatl.), *L. praepolonica* K Kusn., *L. batrakienensis* (Mjatl.), *L. uhligi* (Wisn.).

В верхней части среднего келловей появляются единичные экземпляры *Lenticulina tumida* Mjatl., расцвет которой отмечается в верхнем келловее, а также некоторые другие виды лентикулин, достигающие расцвета в более молодых отложениях верхней юры. Эпистоминиды, играющие важную роль в верхнем подъярусе келловей, в отложениях среднего келловей еще не достигают большого развития ни по разнообразию видового состава, ни по числу встреченных здесь особей. Сем. Ophthalmidiidae представлено одним видом — *Spiriphtalmidium areniforme* E. Byk.,

приуроченным к верхней части этой толщи. Встреченный нами комплекс фораминифер полностью сходен с сообществом видов, указанных Л. Г. Дайн для зоны *Costoceras jason* в восточной части Русской платформы.

Общий систематический состав сообщества видов фораминифер в среднекелловейских отложениях следующий: 1) сем. Lagenidae — 84%, сем. Epistominidae — 8,2%, сем. Polymorhinidae — 2,6%, сем. Ophthalmitidae — 2,6%, сем. Ataxophragmiidae — 2,6% (см. рис. 1)<sup>1</sup>.

Наступление верхнекелловейского времени связано с быстрым развитием эпистоминид, представленных разнообразным видовым сообществом при огромном количестве экземпляров каждого вида. Наиболее характерны из встреченных здесь эпистомин следующие: *Epistomina mosquensis* Uhlig и *E. elschankaensis* Mjatl., а также ряд разновидностей этих видов. В оксфордское время *Epistomina mosquensis* Uhlig. дает новую ветвь — *E. volgensis* Mjatl. Этот вид и его разновидности наряду с *E. uhligi* Mjalt. приобретают первостепенное значение в нижнеоксфордских отложениях изученного района. В то же время оксфордский век является последним в верхней юре, когда эпистоминиды переживают период своего расцвета. В кимериджское и нижневолжское время эта группа отходит на второй план, окончательно уступая ведущее место представителям сем. Lagenidae.

Лягениды продолжают играть существенную роль в верхнекелловейском комплексе видов фораминифер; представлены они многочисленными характерными видами и массовым количеством экземпляров. Здесь достигает своего расцвета *Lenticulina tumida* Mjatl., единичные особи которой появились в верхах среднего келловей, продолжают развиваться *L. erucaeformis* (Wisn.), *L. polonica* (Wisn.), представленная двумя подвидами (*L. polonica* subsp. *polonica* и *L. polonica* subsp. *rossica*), *L. aff. russiensis* (Mjatl.) и др. Килеватые лентиккулины из группы *L. cultratiformis* Mjatl. в среднем келловее заканчивают свое существование. Значительного развития достигают фрондикулярии ребристые из группы *Frondicularia mölleri* Uhlig и гладкостенные из группы *F. spatulata* Terq.

Представители других родов лягенид — *Planularia*, *Saracenaria*, *Marginulina*, *Vaginulina* — значительно уступают здесь лентиккулинам и фрондикуляриям как по числу видов, так и количеству экземпляров.

Существенным элементом верхнекелловейской фауны фораминифер являются представители сем. Ophthalmitidae (род *Spirophthalmidium*, *Nubeculinella*, *Nubecularia*). Присутствующие здесь *Spirophthalmidium marginatum* (Wisn.), *S. aff. carinatum* (Kübl. et Zw.), *Nubeculinella parasitica* Dain, *Nodobacularia bulbifera* Paalz. являются типичными верхнекелловейскими видами, стратиграфическое распространение которых ограничено пределами этого подъяруса. Формы с агглютинированной раковиной (сем. Lituolidae и Ataxophragmiidae) в этих отложениях относительно немногочисленны, наиболее характерны из них *Triplasia agglutinans* Kos., *Verneuilina minima* Kos., *V. favus* Bart. Спириллиниды по-прежнему играют подчиненную роль в видовом сообществе.

Общий систематический состав сообщества фораминифер отличен от такового из среднекелловейских отложений: сем. Lagenidae — 72,4%, сем. Epistominidae — 11,0%, сем. Ophthalmitidae — 8,6%, сем. Ataxophragmiidae — 4,6%, сем. Lituolidae — 2,3%, сем. Spirillinidae — 2,3% (см. рис. 1).

Следует отметить, что двухчленное зональное деление, проводимое в верхнем келловее по аммонитам, не во всех разрезах удается четко проследить по фораминиферам. В тех разрезах, где такое деление нам

<sup>1</sup> Количество процентов указано от общего числа всех встреченных видов фораминифер.

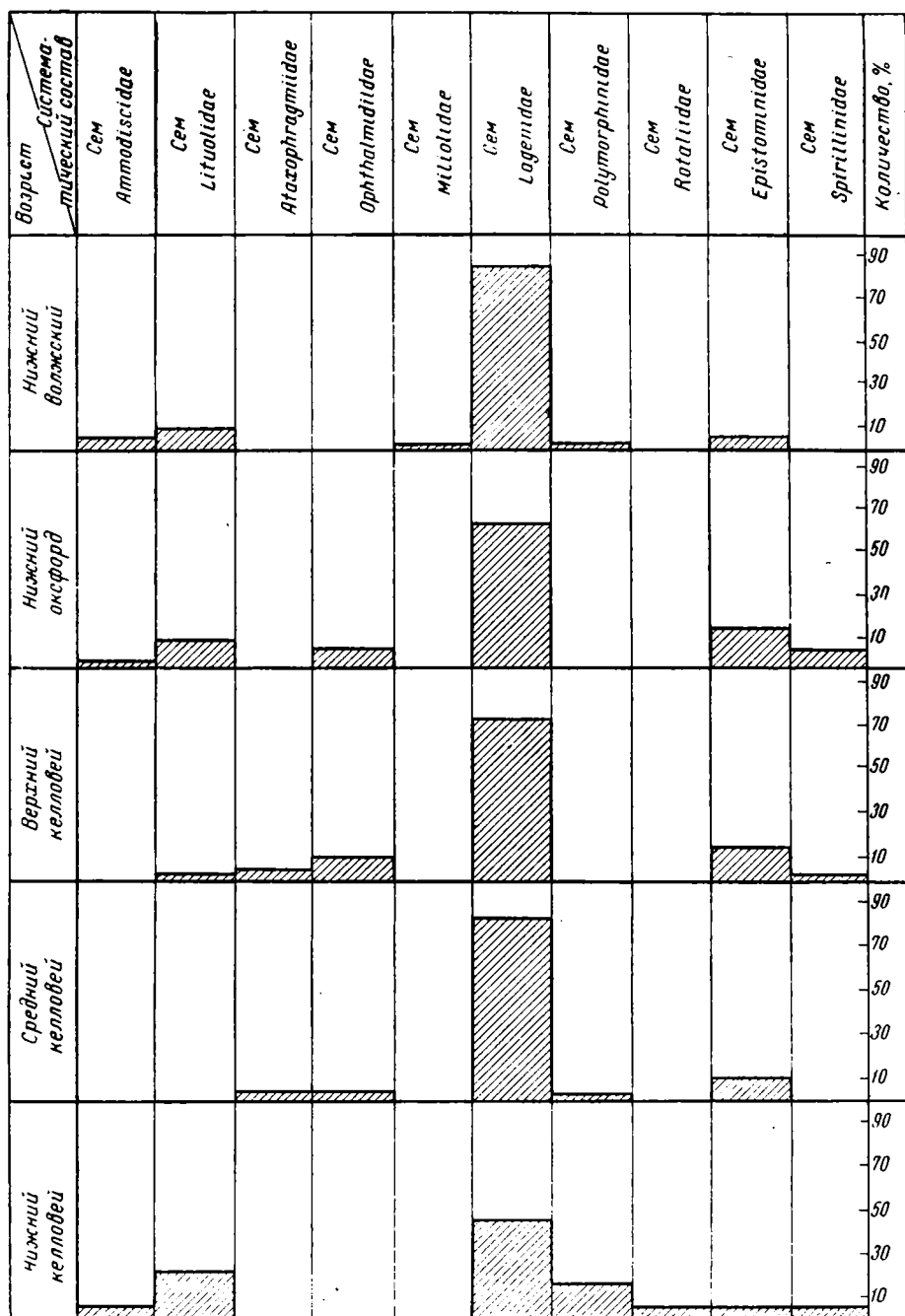


Рис. 1. Диаграмма, показывающая количественные соотношения различных семейств в комплексах верхнеюрских фораминифер Саратовского Поволжья

наметить удалось, сообщества этих ископаемых очень близки по своему видовому составу к указанным Л. Г. Даин (1961). Некоторым отличием является присутствие в нижней зоне (зона *Peltoceras ahtleta*) значительного количества разнообразных фрондикулярий.

Дальнейшее развитие указанных групп продолжается в оксфордское время, где сообщество фораминифер становится разнообразнее за счет появления новых родов и видов. К сожалению, в пределах изученного района разрезы оксфорда отличались значительной неполнотой: присутствовали только отложения нижнего оксфорда (зона *Cardioceras cordatum*, установленная по нахождению здесь характерной макрофауны). Аналоги зоны *Amoeboceras alternans* верхнего оксфорда в наших разрезах не установлены. В разрезах некоторых скважин выше слоев с *Cardioceras cordatum* отмечается комплекс фораминифер, близкий к указанному Л. Г. Даин для среднего оксфорда (зона *Cardioceras zenaidae*). Подмосковья и Горьковской области. Однако отсутствие в нем таких характерных видов, как *Globigerina oxfordiana* Grig., *Globoconusa ultima* Dain, не позволяет отождествлять указанные сообщества видов и выделить здесь на этом основании средний оксфорд. Лягениды, продолжая развиваться, дают ряд новых видов, пределы распространения которых ограничены оксфордским ярусом. Дальнейшее развитие получают ребристые лентикулины (группа *Lenticulina polonica*), первые представители которых известны еще из байоса. В этой части разреза встречаются *Lenticulina brückmanni* (Mjatl.), *L. quenstedti* (Gümb.), *L. simplex* (Kübl. et Zw.), *L. attenuata* (Kübl. et Zw.), *L. hoplites* (Wisn.), *L. samariensis* Mjatl., *L. posttumida* Dain., *L. primaeformis* Mjatl. и др. Некоторое обогащение комплекса лягенид наблюдается за счет появления представителей родов, не игравших существенной роли в более древних отложениях. Из них следует отметить вагинулин (*Vaginulina harpa* Reuss, *V. sokolovae* Mjatl. и др.) и частично планулярий, которые, хотя и присутствовали еще в келловейских отложениях, в оксфордское время получили значительно более широкое развитие. Весьма характерны здесь следующие виды этого рода: *Planularia oxfordiana* K. Kusp., *P. laminosa* (Schwag.), *P. schwageri* K. Kusp.

Эпистоминиды, как было отмечено, дают в оксфорде последнюю в пределах верхней юры вспышку видообразования и в общем систематическом составе фауны фораминифер продолжают играть заметную роль. Наиболее характерны для оксфордских отложений *Epistomina volgensis* Mjatl. и ряд разновидностей этого вида *E. uhligi* Mjatl., *E. parastelligera* (Hofer) и др. Формы с агглютинированной стенкой раковины (рода *Triplasia*, *Glomspira*, *Ammobaculites*) получают здесь большее развитие, чем в нижележащих келловейских отложениях. Офтальмидии продолжают оставаться характерной группой, дающей важные в стратиграфическом отношении виды: *Spirophthalmidium birmenstorfense* (Kübl. et Zw.), *S. saggitum* Byk. и др. Типичными для нижнеоксфордских отложений являются некоторые спириллиниды — *Trocholina nidiformis* (Brückm.), *T. transversarii* Paalz.

В целом оксфордское время можно охарактеризовать как время дальнейшего расцвета представителей сем. Lagenidae, Epistominidae, Ophthalmitidae, Lituolidae и частично Spirillinae, количественные соотношения которых в общем систематическом составе фораминифер здесь следующие: сем. Lagenidae — 62,5%, сем. Epistominidae — 12,5%, сем. Ophthalmitidae — 7,5%, сем. Lituolidae — 10%, сем. Spirillinae — 5%, сем. Ammodiscidae — 2,5%.

Кимериджские отложения в изученном районе пользуются ограниченным распространением и в большинстве пунктов выделены условно. Осадки нижнего кимериджа здесь отсутствуют. Отложения верхнего кимериджа (зоны *Aulocostephanus pseudomutabilis*) встречаются в трех

скважинах, непосредственно выше нижнего оксфорда. Возраст этой части разреза установлен нами по сопоставлению с фаунистически охарактеризованным верхним кимериджем в разрезе у с. Городище на Волге, откуда Н. П. Михайловым определены характерные виды аммонитов. Сообщества фораминифер в указанных разрезах полностью сходны и включают наиболее типичные виды, приведенные Л. Г. Дайн (1961) в качестве руководящих для верхнего кимериджа [*Pseudolamarckina pseudorjasanensis* Dain., *Epistomina alveolata* Mjatl., *Lenticulina embaensis* (Furss. et Pol.) и др.].

В составе нижнего волжского яруса в изученном районе наиболее полно представлена зона *Dorsoplanites panderi* и нижняя часть зоны *Virgatites virgatus*, охарактеризованные богатым и разнообразным комплексом видов фораминифер и характерной макрофауной.

Сообщество видов фораминифер зоны *Dorsoplanites panderi* сходно с таковым, указанным Л. Г. Дайн (1961). Зону *Virgatites virgatus* Л. Г. Дайн подразделяет на две микрофаунистические зоны (нижнюю с *Marginulina gracilissima* Reuss и верхнюю с *Flabellammina lidiae* Furss. et Pol. и *Lenticulina magna* (Mjatl.)). Нам такого деления провести не удалось из-за отсутствия в разрезе отложений верхней части зоны *Virgatites virgatus*.

Кимериджский и нижеволжский века являются заключительным этапом в формировании фауны фораминифер верхней юры. В это время произошли существенные изменения как в систематическом составе сообщества фораминифер, так и в количественных соотношениях отдельных групп. Лягениды, бурное развитие которых отмечалось еще в оксфордском ярусе, здесь достигают максимума своего расцвета. Состав этого семейства значительно обогащается — лягениды представлены 10 родами и более чем 40 видами, большинство которых встречены в массовом количестве особей. Ведущая роль по обилию экземпляров и разнообразию видового состава по-прежнему принадлежит роду *Lenticulina*, насчитывающему в этих отложениях 11 видов. Представители родов *Marginulina* и *Vaginulina*, отдельные виды которых встречались в оксфордском ярусе, здесь получают широкое развитие и дают важные в стратиграфическом отношении виды: *Marginulina robusta* Reuss, *M. striatocostata* Reuss, *Marginulina kasachstanica* Kasanz., *M. gracilissima* (Reuss), *Vaginulina raricostata* Furss. et Pol., *V. rostriformis* Furss. et Pol., *V. virgatis* Furss. et Pol., *V. discors* Koch. Большого развития достигают и формы с одноосным строением раковины — представители родов *Nodosaria*, *Tristix*, почти полностью отсутствовавшие в более древних отложениях. Вновь получает развитие род *Frondicularia*, представленный в нижеволжское время пятью видами. По-видимому, встреченные здесь ребристые фрондикулярии группы *Frondicularia uhligi* Furss. et Pol. берут свое начало от верхнекелловейских ребристых фрондикулярий; наряду с ними развиваются и гладкостенные фрондикулярии (*Frondicularia nodulosa* Furss. et Pol., *F. inderica* Furss. et Pol., *F. inornata* sp. nov. и др.), генетически связанные с келловейскими видами фрондикулярий из группы *Frondicularia spatulata* Terq. Следует отметить и появление шиповатых и гладкостенных ляген [*Lagena hispida* Reuss, *Lagena sulcata* (Walk. et Jacob)], неизвестных из более древних отложений. Планулярии и сарценарии многочисленны и более разнообразны, чем в келловее и оксфорде.

Расцвет лягенид происходит на фоне заметного обеднения видового состава других групп в нижеволжском сообществе фораминифер; эпистоминиды и офтальмидиниды отходят на второй план. Наиболее характерным видом сем. Epistominidae является *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* Dain — руководящий вид верхнего кимериджа, а также *Epistomina alveolata* Mjatl. Кроме того, в нижеволжских отложениях

встречены немногочисленные экземпляры *Epistomina praereticulata* Mjatl. Некоторое разнообразие видового состава отмечается среди форм с агглютинированной стенкой раковины. В нижневолжских отложениях изученного района встречены *Ammobaculites haplophragmioides* Furss. et Pol., *A. infravolgensis* Mjatl., *Flabellamina lidiae* Furss. et Pol., *F. jurassica* Mjatl.

Количественные соотношения отдельных групп в систематическом составе данного сообщества следующие: см. Lagenidae 78%, сем. Epistominidae — 6%, сем. Lituolidae — 18%, сем. Ammodiscidae — 4%, сем. Miliolidae — 2%, сем. Polymorphynidae — 2% (рис. 1).

Указанные количественные соотношения видов различных семейств в сообществе фораминифер нижневолжского яруса достаточно ясно говорят о том, что основным элементом нижневолжской фауны по-прежнему остаются представители сем. Lagenidae, переживающие в это время период своего расцвета. Изменение условий осадконакопления, происшедшее на границе юрского и мелового времени, нашло свое отражение и в развитии обитавшей там фауны фораминифер. В изученных разрезах Саратовского Поволжья резкая смена литологического состава пород на границе юры и мела сопровождалась весьма существенными изменениями в систематическом составе сообщества фораминифер, где лягениды отходят на второй план, уступая ведущее место формам с агглютинированной стенкой раковины.

Говоря о систематическом составе юрского сообщества фораминифер, существенно, как нам кажется, отметить не только количественные соотношения отдельных групп, но и то значение, которое имеют эти группы для детальных стратиграфических исследований.

Как видно из приведенной диаграммы (рис. 1), ведущее место в количественном составе всех изученных сообществ фораминифер устойчиво сохраняется за представителями сем. Lagenidae. Однако значение лягенид не ограничивается только численным преобладанием их над другими группами. Большинство видов лягенид, встречаемых в юрских отложениях Русской платформы, имеют узкую стратиграфическую приуроченность, при широком географическом распространении и потому могут быть использованы в качестве характерных видов при расчленении и корреляции этих отложений.

В литературе содержится крайне мало сведений относительно пределов вертикального распространения видов лягенид. Поэтому полученные данные, позволившие выявить основные пределы распространения видов этого семейства, представляют определенный интерес.

Вертикальное распределение лягенид в юрских отложениях Саратовского Поволжья приведено на рис. 2.

Анализ распределения в разрезе видов различных родов сем. Lagenidae показал, что большинство представителей этого семейства, встречаемых нами в юрских отложениях Саратовского Поволжья, имеют узкую стратиграфическую приуроченность. Так, из 109 видов лягенид (относящихся к 11 родам этого семейства) вертикальное распространение ограничено пределами подъяруса у 25 видов; более широкое распространение, соответствующее ярусу, отмечено у 62 видов; за пределы одного яруса выходит распространение 19 видов; и, наконец, в отложениях, соответствующих более чем двум ярусам, присутствует всего 3 вида<sup>1</sup>. При этом внутривидовые систематические единицы (подвиды и разновидности) нами не учитывались.

<sup>1</sup> В числе этих трех видов имеется в виду *Lenticulina münsteri* (Roem). Вопрос о слишком широком понимании объема этого вида неоднократно обсуждался микропалеонтологами. По-видимому, под этим названием понимается сборная группа, включающая два или более видов, морфологические изменения которых во времени недостаточно изучены.

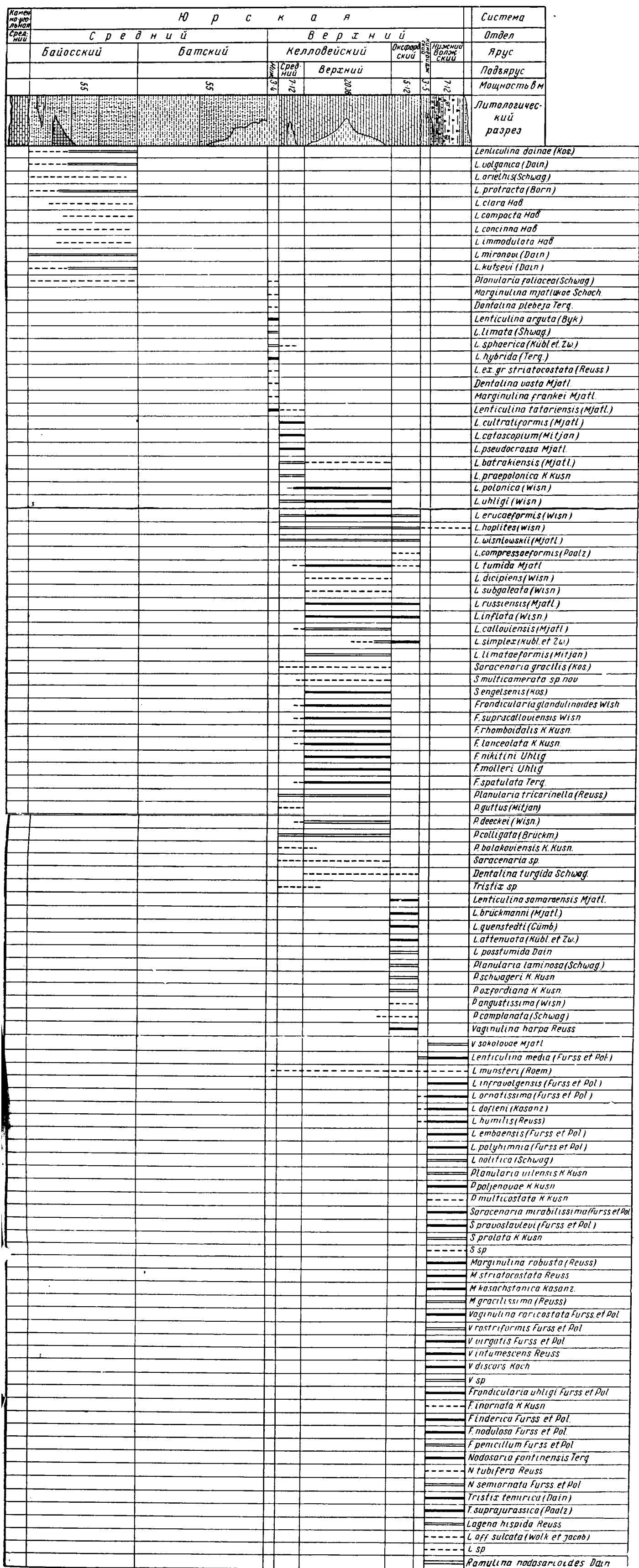


Рис. 2. Вертикальное распределение лягенид в юрских отложениях Саратовского Поволжья



На основании приведенных данных для юрских отложений можно сделать следующие выводы: 1) основной предел распространения видов лягенид соответствует ярусу; 2) виды, вертикальное распространение которых ограничено подъярусом или частью яруса, более многочисленны, чем виды, охватывающие временной интервал, превышающий ярус; 3) виды «долгоживущие», распространение которых превышает два яруса, в изученной группе единичны.

Все сказанное дает основание считать, что в юрское время происходила быстрая смена лягенидовых фаун, позволяющая использовать представителей этого семейства в качестве надежной опоры при стратиграфических исследованиях юрских отложений.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Д а и н Л. Г. Материалы к стратиграфии юрских отложений Саратовской области. Микрофауна нефтяных месторождений СССР.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. сер., 1948, вып. 31.
- Д а и н Л. Г. Значение фораминифер для стратиграфии восточной полосы Русской платформы.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, 1961, т. 3, вып. 29.
- И в а н о в а А. Н., Х а б а р о в а Т. Н. Стратиграфия мезозойских отложений Саратовской области.— Тр. Всес. совещания по разработке Унифицированной схемы мезозойских отложений Русской платформы. Гостоптехиздат, 1956.
- К у з н е ц о в а К. И. Таксономическое значение некоторых морфологических признаков юрских лентикул.— Вopr. микропалеонтол., 1960, вып. 4.
- Ф у р с е н к о А. В. О происхождении фауны фораминифер нижнего мела.— Вестн. ЛГУ, 1949, № 2.
- Х а б а р о в а Т. Н. Фораминиферы юрских отложений Саратовской области.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, 1959, вып. 137.
- Х а б а р о в а Т. Н. О микрофауне юрских отложений Саратовской области.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, 1961, вып. 29.
-

**П. П. ВОЛОЖАНИНА**(Центральная научно-исследовательская лаборатория  
Ухтинского комбината)**ФУЗУЛИНИДЫ ВЕРХНЕГО КАРБОНА  
ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ОБЛАСТИ<sup>1</sup>****ВВЕДЕНИЕ**

За последние годы проведены обширные геологические работы на территории Южного Тимана и юго-восточного Притиманья. Большим числом скважин пройдены отложения верхнего карбона в четырех районах — Айювинском, Буркемском, Нибель-Сойвинском и Зеленецком. Исследованы и выходы верхнекаменноугольных отложений по рекам Нибель, Сойва, Нижняя Омра, Верхняя Омра и Белая Кедва.

Фузулиниды, весьма многочисленные во всех разрезах, изучались автором с 1949 г. и оказывали весьма существенную помощь в расчленении и сопоставлении разрезов (Воложанина, 1959а, б). Основной комплекс фузулинид был описан, причем особое внимание было обращено на фауну швагеринового горизонта. При описании были использованы массовые рабочие (негативные) изображения.

До 1949 г. верхнекаменноугольные фузулиниды Южного Тимана упоминались лишь в отчетах (Г. Д. Киреевой, Н. А. Воронковой и др.), и по фузулинидам в верхнем карбоне выделялись только две части — подшвагериновая и швагериновая. После наших исследований, начатых в 1949 г., удалось дать дробное расчленение разреза, выделив в нем четыре зоны в тритицитовой толще (зону *Protriticites*, зону *Triticites montiparus*, зону *Triticites arcticus* и *T. acutus*, суммарную зону *T. stuckenbergi* и *T. jigulensis*), затем псевдофузулиновый и швагериновый горизонты с подразделением последнего на две части. С 50-х годов швагериновый горизонт (уже в составе пермских отложений) изучался также и М. В. Коноваловой, расчленившей его также на две части и описавшей ряд видов (Коновалова, 1962). Данные П. П. Воложаниной использованы в статьях В. А. Разницына (1956, 1958), считавшего, однако, верхнюю часть швагеринового горизонта (горизонт с *Pseudofusulina uralica*) пермской.

<sup>1</sup> Статья трагически погибшей П. П. Воложаниной подготовлена к печати по неопубликованным материалам при содействии С. Ф. Щербович, Д. М. Раузер-Черноусовой и Г. Д. Киреевой.

Мощность верхнего карбона в изученном районе меняется от 76,6 до 149 м. Наибольшие ее значения приурочены к восточным участкам Буркемского района, где она варьирует в пределах 103—149 м. В Айювинском районе мощность равна 70—135 м, в Нибель-Сойвинском — 76,6—145 м, в Зеленецком — 79—133 м.

Нижняя граница верхнего карбона проводится в основании протритицовой зоны по смене фузулиново-фузулиnellового комплекса мячковского горизонта сообществом протритицитов и несколько выше первых — сообществом примитивных тритицитов. Верхнюю границу карбона мы проводим по кровле швагеринового горизонта в полном его объеме, т. е. в основании тастубского горизонта. Поскольку такое проведение границы является несколько отличным от положения официально принятых границ, считаем необходимым подробнее остановиться на этом вопросе.

В печати до сих пор оживленно обсуждаются три варианта положения границы карбона и перми: под и над швагериновым горизонтом и внутри его — в кровле средней зоны горизонта. В последнее время появился четвертый вариант — в подошве средней зоны (Разницын, 1962).

Для Тимана отпадает необходимость рассмотрения варианта границы в основании швагеринового горизонта, так как все исследователи Тимана единодушно считают нижнюю часть этого горизонта неотделимой от нижележащих отложений и включают ее в верхний карбон (Бархатова, 1941, 1958а, б, 1959; Разницын, 1956, 1958 и др.). В полной мере относится к Тиману и возражение против этого положения границы, приводимое в литературе (Степанов, 1954, 1957; Раузер-Черноусова, 1961, и др.). Мы остановимся подробнее только на границах внутри швагеринового горизонта, тесно связанных с пониманием «зоны» *Pseudofusulina uralica* на Тимане.

Напомним, что впервые четкое расчленение швагеринового горизонта на три зоны дано Д. Ф. Шамовым в 1940 г. Характерными для верхней зоны им указываются *Pseudofusulina uralica firma* Sham., *P. uralica parva* Bel., *P. uralica sphaerica* Bel. Зоны Д. Ф. Шамова полностью подтверждены последующими исследованиями Приуралья, Поволжья и Окско-Цнинского вала. Однако на Русской платформе в верхней зоне швагеринового горизонта только изредка встречаются *P. uralica parva* (Семина, 1962; Раузер-Черноусова и Щербович, 1958) или *P. uralica sphaerica* (Мальковский, 1958, 1959). Существенно, что типичная северная *P. uralica uralica* на Урале встречается редко и в основном в средней зоне тастубского горизонта (Раузер-Черноусова, 1949).

В 1941 г. опубликована статья В. П. Бархатовой о стратиграфии верхнего палеозоя Северного Тимана. В. П. Бархатовой в нижней части светлорецкой свиты перми указывается *Pseudofusulina uralica* с вариантами, и эта часть свиты (в дальнейшем горизонт с *P. uralica*, или ненецкий горизонт) сопоставляется с верхней частью швагеринового горизонта. Позднее ею отмечается, что *P. uralica uralica* Krot. является частой формой тастубского и даже стерлитамакского горизонтов (Бархатова, 1958, 1959).

На совещании по стратиграфии перми в Ленинграде в 1950 г. «слои» с *P. uralica*, в основании которых принята граница карбона и перми, сопоставлялись с доломитовой параштаффелловой толщей Поволжья (или с пермокарбоном СР<sup>а</sup> Ноинского). Обоснование такому положению границы карбона и перми дано Д. Л. Степановым (1954). «Зона» *P. uralica*, по Степанову (1954, стр. 110, 111), соответствует верхней зоне швагери-

нового горизонта Урала, Коханским слоям Поволжья и горизонту с *P. uralica* Тимана. Правильна ли эта параллелизация?

Как показали исследования Д. М. Раузер-Чернусовой и С. Ф. Щербович (1958), коханские слои или пермокарбон СР<sup>а</sup> Ноинского не имеют постоянной нижней границы, являясь лишь фацией доломитовой толщи, и по объему не соответствуют строго верхней зоне швагеринового горизонта Урала.

Еще сложнее обстоит вопрос с объемом и параллелизацией «горизонта с *Pseudofusulina uralica*» или ненецкого горизонта Тимана. В. П. Бархатова (1941, 1958а, б) разделяла швагериновый горизонт на две части, но не давала сопоставления этих частей с зонами швагеринового горизонта Д. Ф. Шамова (1958) и других исследователей. Правда, в своей статье совместно с Н. П. Кашеваровой (1957) В. П. Бархатова пишет, что «положение границы карбона и перми в кровле швагеринового горизонта «sensu stricto» получило признание на пермской конференции 1950 г.». Таким образом В. П. Бархатова как будто соглашается с соответствием ее горизонта с *Pseudofusulina uralica* (или ненецкого горизонта) слоям с *P. uralica* в понимании Д. Л. Степанова, сопоставлявшего их с верхней зоной швагеринового горизонта. Но это сопоставление ничем не подтверждено. А судя по спискам фузулинид (Бархатова, 1958), в ненецкий горизонт Северного Тимана включены и аналоги средней зоны швагеринового горизонта Урала, на что указывает присутствие в них *Pseudofusulina fecunda*, *P. parafecunda*, *P. primitiva* и *Schwagerina pavlovi*.

Такая же картина наблюдается и на Южном Тимане. Отложения швагеринового горизонта большинством местных геологов делятся на две части, верхняя из которых и считается аналогом верхней зоны швагеринового горизонта Приуралья, а нижняя — соответственно двух нижних зон. Однако в горизонте с *Pseudofusulina uralica*, по отчету В. А. Левченко, М. В. Коноваловой и др., наряду с типичными формами верхней зоны, имеются многие виды фузулинид, руководящие для средней зоны швагеринового горизонта, а именно: многочисленные *Pseudofusulina fecunda fecunda* Scham. et Scherb., *P. fecunda suleimanovi* Scham. et Scherb., *P. rhomboides rhomboides* Scham. et Scherb., *P. rhomboides, mesopachys* Scham. et Scherb., *P. primitiva* Scham. et Scherb., *P. paradoxa* Scham. et Scherb., *P. conspecta* Scham. et Scherb., *Schwagerina pavlovi* Raus. и др. По отчетам В. А. Разницына, близкая картина распределения фауны наблюдается в Омро-Сойвинском районе в нижней части «горизонта с *Pseudofusulina uralica*», где к тому же имеются «местные скопления швагерин».

Учитывая эти обстоятельства, нами были предприняты специальные сборы образцов из этой части разреза на р. Нибели, где швагериновые отложения хорошо обнажены и непрерывный разрез прослеживается от гжельского яруса до тастубского горизонта. Изучение фораминифер показало, что на светлых, часто марких органогенно-обломочных и фузулинидовых известняках, местами перекристаллизованных, с типичной фауной нижней зоны швагеринового горизонта (*Schwagerina moelleri* Raus., *Sch. schamovi* forma *gerontica* Scherb., *Pseudofusulina krotowi krotowi* (Schellw.), *P. krotowi sphaeroidea* Raus., *Rugosofusulina stabilis longa* Raus. и др.) лежат резко отличные коричневато-серые, мелкокристаллические плотные серые, светло-серые и мелкообломочные ноздреватые известняки с частыми конкрециями голубовато-серого кремня и пропластками коричневатого кремнистого известняка. В этой части разреза, наряду с многочисленными и характерными для средней зоны швагеринового горизонта псевдофузулинами, широко развиты швагеринины, главное скопление которых наблюдается в кремневых конкрециях. Отсюда определены *Schwagerina moelleri* Raus., *Sch. constans* Scherb., *Sch. cf. pavlovi* Raus.,

*Paraschwagerina fusulinoides* Schellw., *Pseudofusulina krotowi krotowi* (Schellw.), *P. krotowi sphaeroidea* Raus., *P. exuberata exuberata* Scham. et Scherb., *P. exuberata macra* Scham. и группа *P. fecunda — rhomboides*. Выше залегают породы с руководящей фауной верхней зоны.

Контакт средней зоны с верхней очень трудно уловим, так как литологически эти зоны весьма сходны. Разделение средней и верхней зон на данной степени изучения швагеринового горизонта на Тимане может производиться пока очень грубо: по резкому убыванию в разрезе швагерин и появлению некоторых видов псевдофузулин: *P. sulcata* Korž., *P. uralica* (Krot.) с вариегатом *P. uralica parva* Bel., типичных крупных *P. tschernyschewi* (Schellw.) и *P. lutuginiformis* Raus. В верхней зоне еще продолжают встречаться *Schwagerina sphaerica* Scherb., *Schw. sp.*, но значительно реже, чем в средней зоне.

О трудности отделения зоны или горизонта с *Pseudofusulina uralica* от нижележащих отложений пишет в своих отчетах и З. И. Цзю: «Брахиподы, кораллы и фораминиферы, распространенные в горизонте с *P. uralica*, представляют собой дальнейшее развитие форм швагеринового горизонта». Объединение горизонта с *P. uralica* с тастубским Цзю считает искусственным.

Таким образом, по нашим данным, получается, что 1) резкая литологическая смена пород происходит на границе нижней и средней зон; 2) наибольшего расцвета род *Schwagerina* достигает в средней зоне; 3) в верхней зоне швагерин встречаются в обедненном комплексе и довольно редко; 4) переход от средней зоны к верхней литологически не выражен; 5) выделение двух верхних зон на данной стадии изучения этой части разреза является затруднительным и мало целесообразным, так как оно может производиться с очень малой степенью точности; 6) объем «горизонта *Pseudofusulina uralica*» на Тимане понимается различно и не соответствует верхней зоне швагеринового горизонта.

Отсюда следует, что граница карбона и перми, предлагаемая внутри швагеринового горизонта, наименее обоснованна, так как ее положение может оказаться различным в разных районах Тимана. Граница в основании швагеринового горизонта на Тимане никем из исследователей, как указывалось, не могла быть обоснована. Зато чрезвычайно четко выражена граница между швагериновым и тастубским горизонтами. Повсеместно от Среднего Тимана до южных районов Тимана и Юго-Восточного Притиманья прослеживается четкий рубеж между верхами швагеринового горизонта в его полном понимании и тастубским, который представляет собой регрессивную фазу осадконакопления с оолитовыми, псевдооолитовыми и обломочными известняками желтовато-серого и серого цвета, с прослоями глинистых зеленовато-серых разностей, темноцветных глин и зеленовато-серых мергелей. Не менее четкая смена наблюдается и в составе органических остатков. Помимо полного вымирания представителей швагерин, псевдошвагерин и парашвагерин, к концу швагеринового времени исчезает большинство фузулинид, за исключением параштаффелл. Из многочисленных видов псевдофузулин только единичные доживают в тастубское время: нечастые *Pseudofusulina tschernyschewi* (Schellw.), *P. uralica* (Krot.), *P. sulcata* Korž. Из других фузулинид здесь еще встречаются шубертеллы группы *Schubertella sphaerica* Sul.

Отличительной особенностью тастубского горизонта является присутствие в нем довольно многочисленных кораллов пермского облика, среди которых различаются как призматические, так и астреевидные формы. По обилию раковин параштаффелл и колоний кораллитов эти отложения иногда называли кораллово-параштаффелловой, а чаще просто параштаффелловой толщей.

Что же касается роли локального перерыва в осадконакоплении, соответствующего нижней зоне швагеринового горизонта (Разницын, 1958),

то вряд ли ему следует придавать решающее значение при установлении границы карбона и перми.

Исходя из всего вышесказанного, мы считаем наиболее правильным границу между каменноугольной и пермской системами проводить в основании тастубского горизонта.

Верхний отдел карбона нами расчленяется на два яруса: нижний — касимовский — и верхний — гжельский; швагериновый горизонт мы пока вынуждены присоединить к гжельскому ярусу. Основные стратиграфические данные по верхнему карбону, за исключением швагеринового горизонта, нами уже опубликованы (Воложанина, 1959). Поэтому мы ограничимся некоторыми фаунистическими дополнениями и подробнее охарактеризуем швагериновый горизонт.

### **Касимовский ярус**

При весьма однообразной литологической характеристике трех зон касимовского яруса фузулиниды являются единственным критерием для его расчленения.

#### *Зона Protriticites*

Наряду с указанными ранее (Воложанина, 1959) характерными для этой зоны фузулинидами, здесь встречены вновь описываемые обсолеты и протритициты: *Obsoletes curtus* sp. nov., *O. burkemensis* sp. nov., *O. timanicus* sp. nov., *O. spectabilis* sp. nov., *O. pauper* sp. nov., *Protriticites sphaericus* sp. nov., *P. aquilus* sp. nov., *P. longus* sp. nov. и *P. formosus* sp. nov. Следует указать, что строение стенок у тиманских обсолетов и протритицитов не столь типично выражено, как у донбасских форм, и нередко наблюдаются все переходы к стенке фузулиnellового типа.

В этой зоне широко распространены березелловые водорослевые известняки. Фузулиниды группы *Fusulinella usvae* и *F. pulchra* нередко являются породообразующими.

#### *Зона Triticites montiparus*

Характерное сообщество зоны приведено в нашей статье. Но там не отмечен один весьма интересный факт, а именно: появление в верхней части этой зоны ругозофузулин, обычных лишь со следующей зоны в других районах. Нами описывается *Rugosofusulina triticitiformis* sp. nov., отличающаяся очень большой изменчивостью.

#### *Зона Triticites arcticus* и *T. acutus*

Следует отметить особенность фаунистического комплекса этой зоны, выражающуюся в доживании таких видов, как *Triticites rhombiformis* Ros., *T. umbonoplicatus* Raus. et Bel. и даже *T. montiparus* (Ehrenb. em. Moell.). И наряду с этим появляются виды, более характерные для вышележащих отложений (*Triticites paraarcticus* Raus., *T. pseudoarcticus* Raus., *T. ventricosus* Meek et Hayd.).

### **Гжельский ярус**

Мощность гжельского яруса, включая швагериновый горизонт, изменяется от 49 до 115 м; в Айювинском районе она равна 65,5—101,4 м, в Буркемском 82—115 м, в Нибель-Сойвинском 49—94 м и в Зеленецком 54—83 м.

При богатстве изученных разрезов фузулинидами, включающими зональные и характерные виды двух зон Русской платформы, все же не удалось выделить на Южном Тимане эти две зоны. Следует отметить, что здесь уже изредка встречаются даиксины (*Daixina samarensis grandis* Raus., *D. ruzhencevi* Ros., *D. sokensis* Raus.).

#### *Псевдофузулиновый горизонт*

Из фузулинид псевдофузулинового горизонта большое значение как руководящие формы имеют даиксины, отмеченные во всех районах Южного Тимана и в подавляющем большинстве случаев приуроченные только к этому горизонту. Нами описаны из этого горизонта *Daixina aquilonae* sp. nov. с двумя подвидами *D. zsui* sp. nov., *D. vohzhgalensis* Raus., новый подвид *D. robusta* Raus., а также *Pseudofusulina pechorica* sp. nov.

Интересная особенность наблюдается на Южном Тимане и в поведении рода *Quasifusulina*. Немногочисленные его виды приурочены в основном к псевдофузулиновому горизонту, где все представители квазифузулин встречаются в виде массовых скоплений. Весьма редки они в вышележащем швагериновом горизонте и в нижележащей части гжельского яруса. В касимовских отложениях описываемых районов они неизвестны. А в ряде областей (Подмосковный бассейн, Донбасс) по появлению квазифузулин проводится граница между средним и верхним отделами карбона.

#### *Швагериновый горизонт*

Вполне соглашаясь с Д. Л. Степановым, В. Е. Руженцевым и другими в вопросе о соответствии швагеринового горизонта ярусному подразделению, мы пока оставляем старое название за этими отложениями и делим горизонт на две части — нижнюю, пока параллелизуемую с нижней зоной Приуралья схемы Д. Ф. Шамова (1940) и Д. М. Раузер-Черноусовой (1949), и верхнюю, сопоставляемую с двумя верхними зонами той же схемы. Мощность горизонта меняется в широких пределах — от 25 до 67 м, в Айювинском районе она равна 46—67 м, в Буркемском 36—55,5 м в Нибель-Сойвинском 25—47 м и в Зеленецком 25—55 м. Как видно из приведенных цифр, притиманские мощности несколько больше, чем на Южном Тимане (Нибель-Сойвинский район).

#### *Нижняя часть швагеринового горизонта*

Судить о мощности нижней части швагеринового горизонта довольно трудно, поскольку на некоторых участках эта часть разреза частично или полностью размыта. Такое явление наблюдается в западной части Айювинского района, в северо-восточной части Нибель-Сойвинского. В общей сложности мощность меняется от 7 до 30 м, чаще равна 15—20 м, наибольшее ее значения наблюдаются в Айювинском и Буркемском районах.

Литологически нижняя часть швагеринового горизонта очень сходна с нижележащим горизонтом и отделяется от него только по появлению первых швагерин. Сложена она известняками органогенно-обломочными, органогенно-детритусовыми, фузулинидовыми, светло-серыми, местами почти белыми, маркими, иногда мелоподобными, с прослоями более плотных мелкокристаллических разностей. В Зеленецком районе развиты и доломитизированные известняки, в которых встречаются конкреции серых и коричневатых кремней.

Фауна этих слоев своеобразна, но имеет в своем составе еще много

общих видов с псевдофузулиновым горизонтом. Здесь еще довольно разнообразен состав тритицитов — *Triticites volgensis* Raus., *T. ventricosus* Meek et Hayd., *T. shikhanensis compactus* Rosov., *T. parvulus timanicus* subsp. nov. Часто встречаются ругозофузулины: *Rugosofusulina serrata* Raus., *R. pandae* sp. nov., *R. pseudovalida* sp. nov., *R. alpina* Schellw. с вариантами, *R. pulchella* Raus., *R. stabilis stabilis* Raus., *R. stabilis longa* Raus., *R. burkemensis* sp. nov., еще обычны *Fusulinella pulchra pulchra* Raus. et Bel., *F. pulchra mesopachys* Raus. et Bel., *F. usvae* Dutk., *Quasifusulina tenuissima* (Schellw.) и довольно часты параштаффеллы. Кроме того, определены *Schwagerina moelleri* Raus., *Sch. pavlovi* Raus., *Sch. schamovi* Scherb., *Sch. schamovi* forma *gerontica* Scherb., *Sch. fusiformis* Scherb. с вариантами, *Sch. kumajica* Scherb., *Sch. vulgaris vulgaris* Scherb., *Sch. vulgaris ashensis* Scherb., *P. scudofusulina gregaria* Lee, *P. paragregaria* Raus., *P. anderssoni* (Schellw.), *P. anderssoni galinae* subsp. nov., *P. paradoxa* Scham. et Scherb., *P. krotowi* (Schellw.) со всеми известными вариантами, *P. krotowi elliptica* subsp. nov., *P. primitiva* Scham. et Scherb., *Daixina sokensis* Raus., *D. baituganensis* Raus., *D. rosovskaja* sp. nov., *D. ruzhencevi* Rosov.

Из брахиопод встречены *Chonetes uralicus* Moell., *Marginifera timanica* Tschern., *Septacamera plicata* (Kut.), *Camarophoria mutabilis* Tschern., *Neospirifer fasciger* (Keys.), *Phricodothyris asiatica* (Chao), *Dielasma plica* (Kut.).

Приведенный список фауны фузулинид не оставляет сомнений в правильности параллелизации описываемых отложений с нижней частью швагеринового горизонта. Определяющими возраст формами являются, прежде всего, швагеринины в ассоциации с псевдофузулинами групп *Pseudofusulina krotowi* и *Ps. anderssoni*.

#### Верхняя часть швагеринового горизонта

Мощность верхней части горизонта варьирует от 13 до 77 м. В Айювинском районе она равна 26—56 м, в Буркемском 13—49 м, в Нибель-Сойвинском 19—61,5 м. и в Зеленецком 24—76 м. Литологически верхняя часть горизонта очень сильно отличается от нижней. Верхняя часть сложена серыми, коричневато-серыми, желтовато-серыми и зеленовато-желтоватыми мелко- и тонкокристаллическими органогенно-обломочными, органогенно-детритусовыми и гидрактинидами, частично перекристаллизованными известняками с прослоями тонкоплитчатых, тонкообломочных серых разностей и псевдооолитовых, сильно перекристаллизованных серых плотных и пелитоморфных зеленовато-серых глинистых известняков. Породы часто имеют в своем составе примесь глинистого материала, а также нередко слабо доломитизированы. Терригенный материал также присутствует и в виде тонких прослоек зеленовато-серой и темно-серой глины или мергеля. Широко развита стилолитовая текстура с налетами зеленовато-серой или темно-серой глины по сутурным поверхностям. Многочисленны конкреции голубовато-серых, серых, коричневато-серых и фиолетово-серых кремней. Участками в породах рассеяны зерна пирита. В основании этой части иногда наблюдаются пропластки мергелей и глин коричневатого цвета.

Органический мир богат и разнообразен, здесь встречаются брахиоподы, кораллы, мшанки, гидрактиниды, криноиды, фораминиферы, водоросли и другие органические остатки.

Из фузулинид основное значение имеют три рода — псевдофузулины, швагеринины и ругозофузулины. Тритициты здесь еще довольно часты, но решающего значения для стратификации этих отложений не имеют и выступают как доживающие формы. Большинство псевдофузулин в швагериновое время закончили свое существование и только немногие продол-



жали жить в тастубское время. Из верхней части швагеринового горизонта определены следующие фузулиниды: *Schwagerina moelleri* Raus., *Sch. pavlovi* Raus., *Sch. schamovi* Scherb., *Sch. schamovi* forma *gerontica* Scherb., *Sch. sphaerica sphaerica* Scherb., *Sch. sphaerica gigas* Scherb., *Sch. constans* Scherb., *Sch. kumajica* Scherb., *Sch. robusta* Meek., *Sch. vulgaris vulgaris* Scherb., *Sch. vulgaris ashensis* Scherb., *Sch. borealis* Scherb., *Paraschwagerina primaeva* Raus. с вариететом, *P. aijuensis* sp. nov., *Pseudoschwagerina simplex* sp. nov., *P. ishimbajica* Raus., *Pseudofusulina gregaria* Lee et Chen, *P. paragregaria paragregaria* Raus., *P. paragregaria* var. *ascendens* Raus., *P. anderssoni* (Schellw.), *P. paramoelleri* Raus., *P. cervicalis* Lee, *P. fecunda* Scham. et Scherb. с вариететами, *P. parafecunda* Scham. et Scherb., *P. paradoxa* Scham. et Scherb., *P. rhomboides rhomboides* Scham. et Scherb., *P. rhomboides borealis* subsp. nov., *P. conspecta* Scham. et Scherb., *P. krotowi* Schellw. со всеми известными вариететами, *P. decurta* Korž., *P. declinata* Korž., *P. sulcata* Korž., *P. lutuginiformis lutuginiformis* Raus., *P. lutuginiformis pointeli* Raus., *P. ex gr. urdalensis* Raus., *P. urdalensis* Kir., *P. rauserae praecursor* Kir., *P. idelbajevica* Scham., *P. exuberata exuberata* Scham., *P. exuberata macra* Scham., *P. exuberata luxuriosa* Scham., *P. differta* Scham., *P. portentosa* Scham., *P. uralica uralica* (Krot.), *P. uralica parva* Raus. et Bel., *P. uralica sphaerica* Raus. et Bel., *P. tschernyschewi* (Schellw.), *Rugosofusulina serrata* Raus., с вариететом, *R. intermedia* Sul., *R. shaktaensis* Sul., *R. alpina alpina* Schellw.; *R. alpina vetusta* Schellw., *R. latoralis* Raus., *R. vacua* sp. nov., *R. burkemensis* sp. nov., *Triticites irregularis* Staff., *T. secalicus* Say, *T. parvulus timanicus* subsp. nov., *Fusulinella pulchra* Raus. et Bel., *F. usvae* Dutk., *Schubertella sphaerica* Sul. с вариететами, *Sch. paramelonica* Sul., *Sch. kingi* Dunb. et Skinn.

Помимо фузулинид, во всем швагериновом горизонте довольно много так называемых «мелких фораминифер» (*Climacammina gigas* Sul., *Deckerella elegans* Moroz., *Globivalvulina bulloides* Brady, *Glomospira elegans* Lip., *Tolypammina* sp. и др.).

Из брахиопод здесь укажем *Chonetes uralicus* Moell., *Echinoconchus sterlitamakensis* Step., *Cancrinella koninckiana* (Keys.), *Productus neoinflatus* Lich., *Marginifera timanica* Tschern., *M. septentrionalis* Tschern., *Septacamera plicata* (Kut.), *Camarophoria mutabilis* Tschern., *Spiriferella saranae polaris* Wiman., *S. ex gr. saranae* (Vern.), *Rhynchopora nikitini* Tschern., *Dielasma plica* (Kut.).

Большинство приведенных видов псевдофузулин, швагерин и ругозофузулин является руководящими для двух верхних зон швагеринового горизонта Приуралья и Урала, на основании чего описываемые отложения мы и считаем аналогами двух указанных зон. Характерным для этой части разреза являются группы *Pseudofusulina uralica*, *P. fecunda-rhomboides*, *P. sulcata*, массовое нахождение группы *P. krotowi*, *P. lutuginiformis* Raus., *P. tschernyschewi* (Schellw.), почти все ругозофузулины, все парашвагеринны и большая часть швагерин, кроме группы *Schwagerina moelleri* Raus., *Sch. fusiformis* Krot., *Sch. schamovi* Scherb. и *Sch. pavlovi* Raus.

В вышележащие тастубские отложения переходят очень немногие виды псевдофузулин — *Pseudofusulina uralica* (Krot.), *P. rauserae* var. *praecursor* Kir., *P. sulcata* Korž., *P. tschernyschewi* (Schellw.), а также большинство видов шубертелл, впервые появляющихся в швагериновом горизонте.

Такое резкое вымирание представителей подсемейства Schwagerininae на рубеже швагеринового и тастубского времени является для нас главным основанием для проведения здесь границы пермской и каменноугольной систем в разрезах Южного Тимана и Юго-Восточного Притиманья.

## НАДСЕМЕЙСТВО FUSULINIDEA MOELLER, 1878

## СЕМЕЙСТВО FUSULINIDAE MOELLER, 1878

Род *Obsoletes* Kireeva, 1950*Obsoletes curtus* sp. nov.

Табл. I, фиг. 1

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 611; южный Тиман, Буркемский район; касимовский ярус.

Раковина коротко-веретенообразная с закругленными или слегка приостренными осевыми концами и довольно прямыми склонами. Во внутренних оборотах вздуто-веретенообразная,  $L:D = 2-2,54$ . Размеры небольшие:  $L = 3,12-3,64$  мм,  $D = 1,3-1,6$  мм. Число оборотов 5—6.

Начальная камера сферическая, небольших и очень постоянных размеров (100—110  $\mu$ ). Спираль неширокая, диаметр четвертого оборота равняется 0,67—0,91 мм. Стенки средней толщины в 40—50  $\mu$ ; во внутренних оборотах видны тонкий тектум и тонкопористый слой, не подчеркнутый внутренним текториумом; в наружных — местами наблюдается внутренний текториум. Пористость необычно тонкая, почти неразличимая. Перегородки значительно тоньше стенки, слабо волнистые по всей длине, образуют неправильные ячеистые сплетения в осевых областях раковин. Хоматы непостоянной формы, в сечении или удлинненно-треугольные или бугорковидные, их высота около половины и больше высоты просвета камеры. Устье узкое с очень медленным расширением от внутренних оборотов к наружным.

Сравнение. От *Obsoletes biconicus* Kir. (Киреева, 1950) отличается более веретенообразной формой (менее плоские склоны) и менее массивными хоматами.

Местонахождение. Южный Тиман; Буркемский и Нибель-Сойвинский районы.

Возраст. Зона *Protriticites* касимовского яруса.

*Obsoletes burkemensis* sp. nov.

Табл. I, фиг. 2

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 614; Южный Тиман, Буркемский район; протритицитовая зона.

Раковина овальная, реже плоско-веретенообразная со слегка заостренными или закругленными осевыми концами. Вытягивание раковины начинается только с предпоследнего оборота, в средних оборотах она укороченная, вздуто-веретенообразная.  $L:D = 2,55-3,1$ . Размеры:  $L = 3,28-5,93$  мм,  $D = 1,17-1,9$  мм. Число оборотов  $4\frac{1}{2}-6$ .

Начальная камера сферическая, небольших размеров (104—182  $\mu$ ). Спираль разворачивается равномерно, диаметр четвертого оборота равняется 0,91—1,14 мм. Стенка довольно толстая — 40—52  $\mu$ , почти всегда состоит из тектума и тонкопористого слоя. Местами наблюдаются наружный и внутренний текториумы (последний на отдельных участках довольно широкий). Очень тонкие сквозные поры обычно хорошо заметны. Перегородки тонкие, иногда волнистые в средней части раковины, с редкими крупноячеистыми сплетениями в осевой области. Хоматы изменчивой формы и различной высоты занимают от половины до  $\frac{2}{3}$  высоты просвета камеры. Устье узкое в юношеской стадии, равномерно, но незначительно расширяется во взрослых оборотах.

Сравнение. У близкого *Obsoletes obsoletes* Schellw. (Schellwien, 1908) начальная часть раковины плоская и ювенариум резко отделяется от остальной части, чего не наблюдается у описываемого вида. Кроме того, *O. burkemensis* отличается от *O. obsoletes* волнистыми перегородками, более низким устьем и более изменчивой формой хомат.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский и Буркемский районы.

Возраст. Нижняя часть касимовского яруса, редко вблизи кровли мячковского горизонта.

*Obsoletes spectabilis* sp. nov.

Табл. I, фиг. 3, 4

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината № 622; Южный Тиман, Буркемский район; протритицитовая зона.

Раковина удлинненно-веретенообразная от второго до предпоследнего оборота, в последнем или предпоследнем обороте уплощается, а иногда замечается некоторое прогибание боков. Вытягивание раковины начинается рано, уже во втором обороте она имеет веретенообразную форму,  $L:D = 2,41 - 2,73$ . Размеры средние или большие:  $L = 4,34 - 5,84$  мм,  $D = 1,69 - 2,16$  мм, число оборотов 5—6.

Начальная камера сферической формы, средних размеров, диаметр ее равен 143—182 м. Спираль развертывается равномерно, диаметр четвертого оборота равняется 1,17—1,37 мм. Стенка средней толщины — 39—52 м. Строение ее типично обсолетовое; только местами широкий пористый слой подчеркивается снизу прерывистой линией; наружный текториум отсутствует. Поры очень тонкие, но хорошо видны. Перегородки значительно тоньше стенки, сильно волнистые в срединной области и образуют неправильное мелкоячеистое сплетение в осевой области. Хоматы в сечении субквадратные или бугорковидные, а местами грибовидные, во внутренних оборотах часто заполняют почти весь просвет камеры, в наружных — до половины просвета между оборотами. Устье узкое во внутренних оборотах, с равномерным, но быстрым расширением к наружным.

Сравнение. По общему облику *Obsoletes spectabilis* несколько напоминает *Obsoletes obsoletes* (Schellw.) и *O. burkemensis* sp. nov., но отличается от первого меньшим отношением длины к диаметру и от обоих видов более интенсивной волнистостью перегородок и мелкой ячеистостью сплетений.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Касимовский ярус, его нижняя часть.

*Obsoletes pauper* sp. nov.

Табл. I, фиг. 5, 6

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината № 624; Южный Тиман, Буркемский район; протритицитовая зона.

Раковина вздуто-веретенообразная во внутренних четырех, а иногда и пяти оборотах, только в предпоследнем обороте приобретает плоско-веретенообразные очертания, часто с уплощенными боковыми склонами и сильно оттянутыми закругленными осевыми концами.  $L:D = 2,6 - 3,1$ . Размеры крупные и постоянные:  $L = 4,68 - 6,0$  мм,  $D = 1,71 - 2,0$  мм. Число оборотов постоянно — 5—6½.

Начальная камера сферическая, небольшая, диаметр ее равен 90—160 м. Спираль тесная в четырех первых оборотах и затем резко расширяется в последующих; диаметр четвертого оборота равняется 0,78—1,09 мм. Стенка тонкая, толщиной в 30—50 м, слои ее с трудом просма-

триваются, наружный текториум не наблюдается; тонкие сквозные поры видны почти повсеместно. Перегородки очень тонкие, образуют очень широкие, редкие и неправильные ячейки в осевой области. Развита септальная пора. Хоматы в сечении почти треугольные или округлые, постоянно присутствуют во всех оборотах и в юношеской стадии они занимают до двух третей просвета камер. Часто наблюдается слоистость и пористость хомат. Устье с постоянным положением, узкое и высокое в начальной стадии, равномерно, но быстро расширяется к последнему обороту.

**Сравнение.** *Obsoletes pauper* sp. nov. наиболее близок к *O. burkemensis* sp. nov., от которого он отличается широкой областью осевых сплетений, относительно более тесной спиралью при больших размерах и значительно более массивными хоматами.

**Местонахождение.** Южный Тиман, Буркемский район.

**Возраст.** Низы касимовского яруса, зона *Protriticites*.

#### *Obsoletes timanicus* sp. nov.

Табл. I, фиг. 7, 8

**Голотип** в ЦНИЛе Ухткомбината, № 617; Южный Тиман, Буркемский район: протритицитовая зона.

Раковина овальная, с округленными осевыми концами в наружных оборотах. Удлинение начинается с первого-второго оборота и происходит очень равномерно.  $L:D = 1,92-2,2$ . Размеры небольшие:  $L = 2,6-3,9$  мм,  $D = 1,38-2$  мм. Число оборотов  $4\frac{1}{2}-6$ .

Начальная камера сферическая, небольшая, диаметр ее 104—156  $\mu$ . Спираль в двух, иногда трех оборотах тесная, затем значительно расширяется до последних оборотов. Диаметр четвертого оборота равняется 0,75—1,09 мм.

Стенка обычно во всех оборотах, кроме наружного, очень тонкая, толщиной 26—40  $\mu$ . Иногда ее толщина возрастает и в этом случае она имеет ясное обсолетовое строение. Обычно же строение стенки переходного типа от фузулиnellового к обсолетовому. Довольно часто наблюдается очень тонкий внутренний текториум, как правило, отсутствующий в срединной части раковины. Наружный текториум практически отсутствует. Поры тонкие, часто еле различимые. Перегородки тонкие, волнистые в срединной части раковины, образуют редкие неправильные ячейки в осевой области. Хоматы в сечении квадратные или бугорковидные, реже треугольные, небольшие, но в начальных узких оборотах занимают почти весь просвет камеры, в последующих высоких оборотах занимают весьма незначительные части камер. Устье узкое в юношеской стадии, сильно расширяется с четвертого оборота.

**Сравнение.** Этот вид резко отличается от известных видов этого рода быстрым расширением навивания в наружных оборотах.

**Местонахождение.** Южный Тиман, Буркемский район.

**Возраст.** Зона *Protriticites* и зона *Triticites montiparus*.

#### Род *Protriticites* Putrja, 1948

##### *Protriticites sphaericus* sp. nov.

Табл. I, фиг. 9, 10

**Голотип** в ЦНИЛе Ухткомбината, № 638; Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район; протритицитовая зона.

Раковина округло-субромбоидная с приостренными осевыми концами. Внутренние обороты до предпоследнего почти шарообразные, и только в двух или двух с половиной последних оборотах начинается оттягивание

и резкое заострение концов.  $L : D = 1,67—2,0$ . Размеры средние:  $L = 3,43—4,06$  мм;  $D = 1,69—2,34$  мм. Число оборотов постоянное и равняется  $6—6\frac{1}{2}$ .

Начальная камера маленькая, шарообразная, с диаметром в 107—130  $\mu$ . Спираль средней высоты, разворачивается равномерно, но с заметным расширением в двух последних оборотах. Диаметр четвертого оборота равняется 0,88—1,01 мм. Стенка в начальных полутора оборотах трехслойная, со сквозными порами. В последних оборотах стенка четырехслойная, с тусклой и широкой, но довольно ясно выраженной диафанотекой, широким внутренним и узким внешним текториумами. Все слои пронизаны тонкими сквозными порами. В предпоследнем обороте диафанотека не выражена и внутренний текториум не отделяется от протечи. Толщина стенки 40—65  $\mu$ . Перегородки тоньше стенки, в срединной области прямые, в осевой области и в концах раковины образуют редкое мелкоячеистое сплетение. Хоматы массивные, высокие, в сечении удлиненно-треугольной или почти прямоугольной формы, в последнем обороте иногда бугорковидные, часто пронизаны сквозными порами. Устье высокое, узкое в юношеской стадии, с незначительным расширением во взрослых оборотах.

Сравнение. От наиболее близкого *Protriticites pseudomontiparus* Putrja (Путря, 1948) тиманский вид отличается более короткой раковиной по всем оборотам и менее массивными хоматами. *P. sphaericus* sp. nov. является наиболее укороченным из всех протритититов.

Месторождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район.

Возраст. Касимовский ярус, зона *Protriticites*.

*Protriticites aquillus* sp. nov.

Табл. I, фиг. 11, табл. II, фиг. 1

Г о л о т и п в ЦНИЛе Ухткомбината, № 641; Южный Тиман; Буркемский район; протритититовая зона.

Раковина во внутренних оборотах вздуто-веретенообразная, заостренная в осевых концах, во внешних оборотах веретенообразная с округленными осевыми концами и иногда с прогнутыми боками. Вытягивание раковины постепенное и начинается с первого-второго оборотов:  $L : D = 2,6—3,27$ , обычно 2,8—3. Размеры средние до крупных:  $L = 4,3—6,24$  мм,  $D = 1,46—2,28$  мм.

Начальная камера сферическая, маленькая, диаметр ее равен 100—156  $\mu$ . Число оборотов 5—7, чаще  $5\frac{1}{2}$ —6. Спираль узкая в юношеской стадии, резко расширяется в двух наружных оборотах. Диаметр четвертого оборота равняется 0,85—1,20 мм, обычно он не превышает 1,00 мм. Стенка четырехслойная, состоит из тектума, широкой серой диафанотеки и двух текториумов и пронизана сквозными тонкими порами. Иногда в предпоследнем обороте стенки наблюдается во внутреннем текториуме узкий серый второй слой диафанотеки, вернее протечи, наряду с заметной диафанотеккой. Толщина стенки 40—60  $\mu$ , чаще 50  $\mu$ . Перегородки тонкие, образуют слабую и неправильную складчатость в осевой области раковины. Хоматы часто слоистые, пронизаны сквозными порами, непостоянной формы, в сечениях то удлиненно-треугольные, то бугорковидные, то прямоугольные, довольно высокие, во внутренних оборотах часто занимают три четверти просвета камеры и при узком устье создают впечатление массивности раковины в молодой стадии. В наружных оборотах при резком возрастании высоты камер и широком устье хоматы занимают около половины или несколько больше высоты камер.

Сравнение. По размерам раковины, отношению ее длины к диаметру и характеру разворачивания спирали описываемый вид сходен с донбасским *Protriticites umbonoreticulatus* Kir. (Киреева, 1950), но

отличается от последнего несколько иной формой раковины, очень слабой складчатостью перегородок и короткими хоматами. От *P. plicatus* Kir. (Киреева, 1950) тиманская форма отличается отсутствием оттянутых концов и более прямыми боковыми склонами, а также более изменчивой формой хомат.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский и Буркемский районы.

Возраст. Нижняя часть касимовского яруса.

*Protriticites longus* sp. nov.

Табл. II, фиг. 2, 3

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 649; Южный Тиман, Буркемский район; протритицитовая зона.

Раковина плоско-веретенообразная, с несколько уплощенными или слегка прогнутыми боковыми склонами, удлинение ее начинается рано, со второго оборота, который имеет уже эллипсоидальную форму. Нарастание длины раковины идет постепенно, эллиптические ее очертания сохраняются до четвертого оборота, а затем происходит резкое вытягивание осевых концов.  $L : D = 2,8—3,31$ . Размеры средние:  $L = 3,9—5,7$  мм.  $D = 1,35—1,74$  мм. Число оборотов  $4\frac{1}{2}—6$ .

Начальная камера сферическая, небольших размеров (100—140  $\mu$ ). Спираль средней ширины, разворачивается равномерно, только в двух последних оборотах резко расширяется. Диаметр четвертого оборота равен 0,75—1,07 мм. Стенка средней и довольно постоянной толщины в 40—51  $\mu$ , состоит из ясного тектума, тусклой серой диафанотеки и нешироких текториумов, в предпоследнем обороте наружный текториум часто отсутствует; все слои пронизаны тонкими сквозными порами. Пory ясно видны с третьего, а иногда даже со второго оборота. В первых двух-трех оборотах стенка как будто бы имеет трехслойное строение, т. е. состоит из тектума, широкого внутреннего текториума и наружного текториума, и только участками внутри широкого текториума обособляется более светлый слой диафанотеки. Перегородки тонкие, образуют обычную для этого рода слабую неправильную складчатость в осевых концах раковины, а во внутренних оборотах прямые или волнистые. Хоматы слоистые, часто пронизаны сквозными порами, непостоянной формы: в сечении они треугольные или округлые, или субквадратные, или широкие; хоматы высокие и массивные, во внутренних оборотах занимают почти всю высоту просвета камеры. Устье узкое в начальной стадии с умеренным расширением в наружных оборотах.

Сравнение. По форме раковины *Protriticites longus* сходен с *Protriticites umbonoreticulatus* Kir. (Киреева, 1950), от которого первый вид отличается отсутствием характерного для *P. umbonoreticulatus* мелкоячеистых сплетений в широкой области.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Верх мячковского горизонта и низы касимовского яруса.

*Protriticites formosus* sp. nov.

Табл. II, фиг. 4

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 646; Южный Тиман, Буркемский район; протритицитовая зона.

Раковина веретенообразная, с широко закругленными осевыми концами и выпуклыми боками, в первом обороте сферическая, а в последующих — овоидная и только в предпоследнем принимает вид взрослой особи.  $L : D = 2,4—2,6$ . Размеры средние:  $L = 3,07—5,33$  мм,  $D = 1,22—2,16$  мм. Число оборотов 5—7.

Начальная камера сферическая, ее размеры 80—130  $\mu$ . Спираль узкая, диаметр четвертого оборота равняется 0,68—0,81 мм. Стенка довольно толстая, замерена в 40—75  $\mu$ . Начиная с третьего оборота, различаются четыре слоя — тектум, очень неясная серая диафанотека, внутренний и наружный текториумы; все слои пронизаны тонкими сквозными порами; наружный текториум в предпоследнем обороте часто отсутствует. Перегородки тоньше стенки, редкое ячеистое сплетение наблюдается в осевой области раковины. Хоматы в сечении бугорковидные или субквадратные, развиты во всех оборотах и в юношеской стадии занимают три четверти высоты камеры. Хоматы часто имеют слоистое строение и пронизаны тонкими сквозными порами. Устье узкое и высокое в начальных оборотах, умеренно расширяется в последующих; положение его по оборотам часто непостоянное.

**С р а в н е н и е.** По размерам и конфигурации раковины данный вид несколько сходен с *Protriticites longus* sp. nov., но существенно отличается от последнего меньшим отношением длины к диаметру, более узкой спиралью и более слабыми хоматами.

**М е с т о н а х о ж д е н и е.** Южный Тиман, Буркемский район.

**В о з р а с т.** Низы касимовского яруса, зона *Protriticites*.

## СЕМЕЙСТВО SCHWAGERINIDAE DUNBAR ET HENBEST, 1930

### Род *Triticites* Girty, 1904

#### Подрод *Montiparus* Rozovskaya, 1948

#### *Triticites (Montiparus) rhombiformis* Rozovskaya

Табл. II, фиг. 5, 6

1950. *Triticites (Montiparus) rhombiformis* Розовская. Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. XXVI, стр. 20—21, табл. IV, фиг. 2—4.

Тиманская форма имеет небольшие отличия от формы, описанной С. Е. Розовской, которые мы считаем не выходящими за пределы внутривидовой изменчивости. Такими отличиями являются: 1) более укороченная раковина, а именно  $L:D$  равняется всего 2,2—2,4, 2) более выпуклые боковые склоны, 3) более свободно навитые внутренние обороты (диаметр четвертого оборота равен 0,91—1,04 мм) и 4) более слабо развитые хоматы и псевдохоматы.

**М е с т о н а х о ж д е н и е.** Пока известен только из Буркемского района Южного Тимана.

**В о з р а с т.** Касимовский ярус, зона *Triticites montiparus*.

#### *Triticites parvulus* (Schellwien)

1908—1909. *Fusulina prisca* var. *parvula* Schellwien. Palaeontographica, Bd. 55, S 184, Taf. XIX, Fig. 14, 15.

1958. *Triticites (Triticites) parvulus parvulus* Розовская. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 13, стр. 90, табл. IV, фиг. 3—5.

1950. *Triticites (Triticites) parvulus ishimbaji* Розовская. Тр. Палеонтол. ин-та. АН СССР, т. XXVI, стр. 28—29, табл. VI, фиг. 7—9.

Раковина маленькая, веретенообразная с укороченными внутренними оборотами;  $L:D = 2,5—3,4$ ; спираль довольно тесная; складчатость перегородок слабая в срединной области и умеренная в севых концах; устье широкое.

**Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т.** Гжельский ярус (включая швагериновый горизонт) и тастубский горизонт сакмарского яруса.

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 706; Южный Тиман, Буркемский район; швагериновый горизонт.

От *Triticites parvulus parvulus* (Schellw.) (Schellwien, 1908) описываемый подвид отличается более веретеновидной формой раковины по всем оборотам, более высокой спиралью, более неправильной и сильной складчатостью. От *T. parvulus ishimbaji* Ros. (Розовская, 1950) отличается более широкими осевыми концами, более высокой спиралью, более сильной складчатостью, более широким устьем. Измерения даны по парааксиальным сечениям типичных экземпляров. Размеры:  $L = 4,68 - 5,62$  мм;  $D = 1,61 - 2,21$  мм;  $L : D = 2,53 - 2,95$ . Число оборотов  $4\frac{1}{2} - 5\frac{1}{2}$ , чаще 5. Толщина стенки от 52 до 78  $\mu$ .

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Швагериновый горизонт.

### Род *Daixina* Rosovskaya, 1949

#### *Daixina aquilonae* sp. nov.

Раковина довольно большая, веретенообразная, с закругленными осевыми концами, с коротко веретенообразными внутренними оборотами. Отношение  $L : D = 2,0 - 2,9$ .

Спираль довольно высокая, с равномерным разворачиванием и с заметным расширением в двух последних оборотах. Диаметр четвертого оборота равняется 1,6—2,3 мм. Септы толстые, с неправильной и слабой складчатостью в срединной области, с незначительным среднеячеистым сплетением в осевых концах. Вследствие слияния утолщенных септ во внутренних четырех-пяти оборотах присутствуют осевые уплотнения от умеренных до очень слабых.

Сравнение. Этот вид может рассматриваться в группе *Daixina magna* на основании близкого онтогенеза этих двух видов. От *Daixina magna* Ros. (Розовская, 1950) *D. aquilonae* sp. nov. отличается более слабой складчатостью, более слабыми осевыми уплотнениями, меньшим количеством оборотов в ювенириуме.

В пределах вида выделено два подвида.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Гжельский ярус, псевдофузулиновый горизонт.

#### *Daixina aquilonae aquilonae* subsp. nov.

Табл. II, фиг. 10, 11; табл. III, фиг. 1

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 751; Южный Тиман, Буркемский район, псевдофузулиновый горизонт.

Раковина веретенообразная с закругленными осевыми концами, во внутренних оборотах коротко веретенообразная.  $L : D = 2,0 - 2,3$ . Размеры довольно большие:  $L = 6,27 - 7,28$  мм,  $D = 2,6 - 3,43$  мм. Число оборотов  $5 - 6\frac{1}{2}$ .

Начальная камера с диаметром в 208—286  $\mu$ . Спираль средней высоты, равномерно возрастающая, в трех последних оборотах значительно расширяется. Диаметр четвертого оборота 1,6—1,87 мм. Стенка толстая, в 90—130  $\mu$ . Перегородки толстые, особенно в срединной области, но тоньше стенки; они образуют негустые ячеистые сплетения в осевых концах, а во внутренних оборотах раковины участками наблюдаются редкие четырехугольные арочки, сильно утолщенные вверху. Хоматы в сечениях квадратной формы, присутствуют на начальной камере, далее только



псевдохоматы. Во внутренних четырех-пяти оборотах имеются прерывистые осевые уплотнения. Устье во внутренних оборотах узкое, с неправильным расположением, во внешних оборотах резко расширяется.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Гжельский ярус, псевдофузулиновый горизонт.

*Daixina aquilonae nibelensis* subsp. nov.

Табл. III, фиг. 2, 3

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 753; Южный Тиман, Буркемский район; псевдофузулиновый горизонт.

Раковина веретенообразная, часто асимметричная, уплощенная с одного бока, с закругленными осевыми концами; внутренние обороты коротко веретенообразные с приостренно закругленными концами. В предпоследнем обороте происходит скачкообразное удлинение раковины.  $L : D = 2,5—2,94$ . Размеры крупные:  $L = 7,78—8,5$  мм,  $D = 2,7—3,22$  мм. Число оборотов 5—6, чаще 5.

Начальная камера шарообразная или слегка уплощенная с одного бока, ее диаметр 208—364 м. Спираль высокая с равномерным навиванием во внутренних оборотах с заметным расширением в двух последних. Диаметр четвертого оборота равняется 1,77—2,3 мм. Стенка толстая, до 104—130 м. Перегородки значительно тоньше стенки, интенсивно, но неправильно складчатые, образуют ячеистые сплетения, занимающие небольшую область в осевых концах; в срединной области раковины сильная складчатость перегородок наблюдается только во внутренних оборотах, в наружных она редкая. Хоматы присутствуют на начальной камере. Устье мало заметное, узкое в начальной стадии, значительно расширяется в предпоследнем обороте. У голотипа в трех с половиной оборотах наблюдаются небольшие прерывистые осевые уплотнения.

Сравнение. От *Daixina aquilonae aquilonae* subsp. nov. описываемый подвид отличается более удлиненной и постепенно удлиняющейся раковиной, более слабыми осевыми уплотнениями, несколько более сильной складчатостью, более высокой спиралью.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Псевдофузулиновый горизонт гжельского яруса.

*Daixina zsui* sp. nov.

Табл. III, фиг. 4, 5

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 755, Южный Тиман, Буркемский район; псевдофузулиновый горизонт.

Раковина овоидно-веретенообразная, со слабо выпуклыми боками и широко закругленными осевыми концами. Вытягивание ее начинается рано, со второго оборота и в первых трех оборотах она имеет выпукло-овоидную форму; сильное вытягивание осевых концов раковины происходит в предпоследнем и последнем оборотах.  $L : D = 2,5—3,0$ . Размеры крупные:  $L = 8,0—10,0$  мм,  $D = 3,0—3,43$  мм. Число оборотов 5—6.

Начальная камера имеет диаметр, равный 230—320 м. Спираль высокая, развертывается с равномерным возрастанием. Диаметр четвертого оборота равняется 1,85—2,34 мм. Стенка толстая, 80—130 м. Перегородки толстые, но тоньше стенки, умеренно, но неправильно складчатые, в осевых концах образуют густые ячеистые сплетения, складчатость во внутренних оборотах сильнее, чем в наружных, где отмечаются довольно редкие арки. Во внутренних трех с половиной оборотах в осевой области наблюдаются прерывистые осевые уплотнения. Хоматы в форме отчетливых высоких бугорков в сечении присутствуют на начальной камере, на последующих оборотах часто видны псевдохоматы, крючкообразные

или грибовидные. Устье неширокое во всех оборотах, с постепенным расширением до предпоследнего оборота, где оно расширяется быстрее. Высота устья непостоянная, от незначительной до  $\frac{2}{3}$  высоты оборота.

**Сравнение.** Описываемый вид сходен с *Daixina magna* Ros., но существенно отличается от последней удлиненной овоидно-веретенообразной раковиной, отсутствием обособленного ювенариума, более слабой складчатостью.

**Местонахождение.** Южный Тиман, Буркемский район.

**Возраст.** Пока известна только из псевдофузулинового горизонта гжельского яруса.

**Замечание.** Данный вид назван по имени З. И. Цзю, который много лет своей работы посвятил изучению каменноугольных отложений на Южном Тимане.

*Daixina rosovskae* sp. nov.

Табл. III, фиг. 6, табл. IV, фиг. 1, 2

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 758; Южный Тиман, Буркемский район; швагериновый горизонт.

Раковина овоидно-веретенообразная или овоидная, с широко закругленными осевыми концами; удлинение ее начинается рано; уже во втором обороте раковина имеет веретенообразную форму с выпуклыми боками, а в третьем она приобретает форму взрослой особи.  $L : D = 2,1 - 2,24$ . Поверхность с неглубокими септальными бороздами. Размеры небольшие:  $L = 4,16 - 5,46$  мм,  $D = 1,77 - 2,6$  мм. Число оборотов  $4\frac{1}{2} - 6\frac{1}{2}$ .

Начальная камера сферическая, диаметр ее равен  $156 - 273$  м. Спираль довольно высокая, с равномерным расширением. Диаметр четвертого оборота равняется  $1,3 - 1,69$  мм. Стенка довольно толстая, до  $52 - 75$  м. Перегородки значительно тоньше стенки, в срединной области вблизи устья утолщенные, в осевых концах образуют ячеистые сплетения; в срединной области складчатость наблюдается только во внутренних оборотах и очень редко во внешних; во внутренних оборотах невысокие септальные арочки треугольной или прямоугольной формы, утолщенные вверху. Хоматы развиты на начальной камере и иногда на первом обороте, на последующих часто присутствуют псевдохоматы. Устье узкое или средней ширины до предпоследнего оборота, где оно скачкообразно расширяется.

**Сравнение.** Среди известных к настоящему времени представителей этого рода мы не знаем видов, с которыми можно было бы сравнить описываемую форму.

**Местонахождение.** Южный Тиман, Буркемский район.

**Возраст.** Нижняя часть швагеринового горизонта.

*Daixina vozhgalensis* Rauser

Табл. IV, фиг. 3

1958. *Daixina vozhgalensis* Раузер-Черноусова. Тр. Геол. инст. АН СССР, вып. 13, стр. 28, табл. I, фиг. 4—5.

Тиманская форма отличается от описанной ранее Д. М. Раузер-Черноусовой более удлиненной раковиной во всех оборотах и возможно несколько более правильной складчатостью перегородок.

Измерения:  $L = 6,24$  мм;  $D = 2,88$  мм. Отношение  $L : D = 2,2$ . Число оборотов  $5\frac{1}{2}$ . Диаметр начальной камеры  $260$  м, диаметр четвертого оборота —  $1,79$  мм.

**Местонахождение.** Южный Тиман, Буркемский район.

**Возраст.** Псевдофузулиновый горизонт гжельского яруса.

**Замечание.** Установлена по одному экземпляру.

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 767; Южный Тиман, Буркемский район; псевдофузулиновый горизонт.

Раковина вздуто-веретенообразная, с приостренно закругленными осевыми концами, иногда с уплощенными боковыми склонами; в первых двух-трех оборотах она почти шарообразная, в двух последних — несколько удлиненная. Отношение  $L : D$  равняется 1,6—1,9 с уклоном до 2,1. Размеры средние:  $L$  около 5 мм;  $D$  около 3 мм. Число оборотов 5—7.

Начальная камера большая, с диаметром от 208 до 442  $\mu$ . Спираль довольно высокая с равномерным нарастанием; диаметр четвертого оборота 1,5—2,2 мм. Стенка толстая, 80—110  $\mu$ . Перегородки тоньше стенки, утолщены дополнительными отложениями в срединной области вблизи устья; умеренно и неправильно складчатые, в осевом сечении в срединной области иногда имеются редкие, но правильные трапециевидные и треугольные арки с утолщенными вершинами; в осевых концах наблюдается небольшая область среднеячеистых сплетений. Хоматы присутствуют только на начальной камере, субквадратной формы в сечениях. Устье во внутренних оборотах узкое, расширяющееся в двух предпоследних оборотах, с меняющимся положением в них.

Изменчивость подвида проявляется в разной степени удлиненности раковины. Имеются экземпляры, по толщине перегородок и размерам уже переходные к *Daixina vozghalensis* Raus. (табл. IX, фиг. 4).

С р а в н е н и е. Описываемый подвида отличается от подвида *Daixina robusta robusta* Raus. (Паузер-Черноусова и Щербович, 1958) более удлиненной формой с приостренно закругленными осевыми концами и более толстыми перегородками. От близкой *D. vozghalensis* Raus. отличается более укороченной раковиной.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Южный Тиман, Буркемский район.

В о з р а с т. Гельский ярус, псевдофузулиновый горизонт.

З а м е ч а н и е. Название этого подвида дано в честь В. А. Разницына, посвятившего многие годы своей работы изучению каменноугольных отложений Тимана.

### Под *Rugosofusulina* Rauser, 1937

#### *Rugosofusulina burkemensis* sp. nov.

Табл. IV, фиг. 7—9]

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 847; Южный Тиман, Буркемский район; псевдофузулиновый горизонт.

Раковина от веретенообразной, слабо выпуклой в срединной области, до субцилиндрической с приостренно закругленными осевыми концами. Первые два оборота сильно укорочены, последующие принимают веретенообразную форму; заметное вытягивание раковины происходит в двух последних оборотах.  $L : D = 2,5—3,4$ . Размеры средние:  $L = 5,53—7,17$  мм,  $D = 1,53—2,23$  мм. Число оборотов  $4\frac{1}{2}—6$ , чаще 5— $5\frac{1}{2}$ .

Начальная камера сферическая, слегка уплощенная вдоль оси навигации раковины. Диаметр четвертого оборота равняется 1,1—1,76 мм. Стенка сильно гофрирована, в первых двух оборотах очень тонкая, в последующих утолщается и в предпоследнем достигает толщины 52—78  $\mu$ . Перегородки тонкие, значительно тоньше стенки, образуют неправильные ячеистые сплетения в осевой области раковины и очень низкие арочки в приустьевой части. Хоматы в виде маленьких бугорков наблюдаются на начальной камере и первом обороте, на последующих иногда имеются асимметричные маленькие грибообразные псевдохоматы. Устье узкое в начальных оборотах, несколько расширяется в последующих.

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *Rugosofusulina prisca* (Ehrenb. em. Moell.) (Меллер, 1878), но от последней он отличается более укороченной формой раковинки во внутренних оборотах, более слабой складчатостью перегородок и, главным образом, сильной гофрированностью стенок.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский и Буркемский районы.

Возраст. Швагериновый горизонт.

*Rugosofusulina tritictiformis* sp. nov.

Табл. V, фиг. 1—6

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 865; Южный Тиман, Буркемский район; касимовский ярус.

Раковина удлиненно веретенообразная, с приостренно закругленными, иногда несколько изогнутыми осевыми концами; вытягивание и заострение раковины начинается уже со второго-третьего оборота, но резко проявляется в двух последних  $L:D=1,78—3,62$ . Размеры:  $L=4,05—10,14$  мм;  $D=1,17—3,40$  мм. Число оборотов 4—7.

Начальная камера с диаметром 130—312 м. Спираль разворачивается равномерно, с более тесным навиванием во внутренних оборотах и с расширением ее в двух последних. Диаметр четвертого оборота 1,12—2,28 мм. Стенка с частыми, но неглубокими морщинами, наблюдающимися иногда с ранних оборотов, довольно тонкая во внутренних оборотах, постепенно утолщающаяся от 40 до 80 м в последующих; во внутренних оборотах часто наблюдается наружный текториум. Перегородки во внутренних оборотах и в срединной области наружных оборотов толстые, к полюсам становятся тоньше; складчатость от слабой до довольно сильной и неправильной; во внутренних оборотах она сильнее, чем в наружных, где захватывает главным образом боковые части раковины, в осевом сечении преобладают треугольные, изогнутые арки, иногда с некоторым утолщением вершины, в осевых концах имеется мелкоячеистое сплетение. Хоматы присутствуют на начальной камере и иногда в первых оборотах. Иногда во внутренних трех с половиной оборотах имеются дополнительные отложения вдоль оси в виде пятнышек между утолщенными септами. Устье узкое, с меняющимся положением по оборотам, с резким расширением в двух предпоследних оборотах.

Изменчивость. Последняя проявляется прежде всего в силе складчатости в наружных оборотах; имеются экземпляры с очень слабой (табл. V, фиг. 1, 4) и с более сильной и высокой (табл. V, фиг. 6) складчатостью. Колебаниям подвергаются также размеры раковины и степень веретенообразности ее; имеются экземпляры с менее выпуклой, близкой к уплощенной срединной областью.

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *Rugosofusulina praevia* Schlyk. (Шлыкова, 1948), от которой отличается приостренностью осевых концов и оттянутостью их в двух последних оборотах, более неправильной и слабой складчатостью септ и их утолщением в срединной области, а также более высокой спиралью.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский, Нибель-Сойвинский районы и Юго-Восточное Притиманье, Зеленецкий район.

Возраст. Касимовский ярус.

*Rugosofusulina vacua* sp. nov.

Табл. V, фиг. 7—9

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 853; Южный Тиман, Буркемский район; швагериновый горизонт.

Раковина небольшая, удлинненно веретенообразная с приостренно закругленными осевыми концами; удлинение раковины наблюдается уже со второго-третьего оборота и особенно резко проявляется в двух последних.  $L : D = 2,4-4,0$ . Размеры средние:  $L = 3,5-7,6$  мм,  $D = 1,1-2,6$  мм. Число оборотов  $3\frac{1}{2}-6\frac{1}{2}$ .

Начальная камера с диаметром 156—269  $\mu$ . Спираль в двух-трех первых оборотах тесная и значительно расширяется в двух последних. Диаметр четвертого оборота 1,00—1,56 мм. Стенка мелко гофрированная с первых оборотов, тонкая, утолщающаяся кнаружи; ее толщина 40—80  $\mu$ . Перегородки тонкие, значительно тоньше стенки, со слабой, низкой и неправильной складчатостью, которая приурочена почти только к боковым частям раковины, прилегающим к полюсам. В осевом сечении наблюдаются редкие петлевидные, иногда треугольные арки на боках раковины вблизи полюсов, а в осевых концах среднеячеистые сплетения в ограниченной области. Хоматы в виде маленьких бугорков присутствуют на начальной камере и первых одном-двух оборотах. В осевых концах первых двух — двух с половиной оборотов наблюдаются маленькими пятнышками осевые уплотнения. Устье во внутренних оборотах узкое и низкое, резко расширяющееся в наружных.

С р а в н е н и е. Описываемый вид по своей удлинненно веретенообразной форме наиболее близок к *Rugosofusulina triticitiformis* sp. nov., от которой отличается более слабой складчатостью, слабым утолщением срединной области и более узкой раковинной.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский и Буркемский районы и Юго-Восточное Притиманье, Зеленецкий район.

В о з р а с т. Верхняя зона швагеринового горизонта и иногда средняя.

#### *Rugosofusulina pandae* sp. nov.

Табл. VI, фиг. 1, 2

Г о л о т и п в ЦНИЛе Ухткомбината, № 875; Южный Тиман, Буркемский район; швагериновый горизонт.

Раковина плоско веретенообразная с округлыми, а иногда несколько изогнутыми осевыми концами в последнем и предпоследнем оборотах. Вытягивание раковины начинается рано, уже первый оборот имеет вздуто-веретенообразную форму, в последующих степень удлинения значительно возрастает. Поверхность покрыта частыми, но неглубокими септальными бороздами. Отношение  $L : D = 2,88-3,12$ . Размеры средние:  $L = 6,50-7,38$  мм,  $D = 2,0-2,36$  мм. Число оборотов постоянное,  $4\frac{1}{2}-5\frac{1}{2}$ , чаще 5.

Начальная камера сферическая или слегка сдавленная с боков, небольших размеров, 200—260  $\mu$ . Спираль разворачивается равномерно, диаметр четвертого оборота равен 1,32—1,80 мм. Стенка с частыми глубокими морщинами, средней толщины, в начальной стадии тоньше, чем во взрослой, где она достигает 80  $\mu$ . Перегородки образуют неправильные мелкоячеистые сплетения в осевых концах раковины; в боковых частях ее в осевых сечениях наблюдаются местами невысокие редкие треугольные и узкие четырехугольные арочки, в срединной области арочки довольно редки. Хоматы присутствуют на начальной камере. В осевых концах внутренних оборотов имеются прерывистые осевые уплотнения. Устье довольно узкое во внутренних оборотах, значительно расширяется в двух предпоследних. Высота его равна примерно половине просвета камеры.

С р а в н е н и е. Данный вид по размерам, форме раковины и характеру разворачивания спирали сходен с *Rugosofusulina serrata* Raus. (Паузер-Черноусова, 1937), но отличается от последней более слабой и

неправильной складчатостью перегородок, а также наличием аксиальных уплотнений.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Швагериновый горизонт.

*Rugosofusulina pseudovalida* sp. nov.

Табл. VI, фиг. 3—5

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 887; Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район; швагериновый горизонт.

Раковина в начальной стадии веретенообразная, во взрослой — уплощенно-веретенообразная, с тупо закругленными осевыми концами. Удлинение раковины начинается рано, со второго оборота, а с третьего она уже принимает форму взрослой особи. Довольно часто наблюдается изогнутость оси навивания в срединной области, отчего раковина приобретает подчеркнутую уплощенность одного бока и выпуклость другого.  $L:D = 2,50—3,04$ . Размеры средние:  $L = 6,65—7,50$  мм,  $D = 2,18—2,76$  мм. Число оборотов постоянное —  $4\frac{1}{2}—5\frac{1}{2}$ .

Начальная камера сферическая или чуть уплощенная, диаметр ее равен 280—416 м. Спираль разветвляется равномерно, диаметр четвертого оборота меняется в пределах 1,80—2,50 мм. Стенка с неглубокими септальными бороздками, морщинистая; морщинистость неглубокая, она начинается с третьего, а иногда даже со второго оборота. Толщина стенки равномерно нарастает от незначительной в начальной камере и первых оборотах до 80—100 м у взрослой раковины. Перегородки тонкие, гораздо тоньше стенки, образуют в осевых концах ячеистые сплетения и на боках раковины неглубокие правильные треугольные невысокие арочки с утолщениями вверху. Арочки достигают половины, а иногда и двух третей высоты оборота. Прерывистые осевые уплотнения во втором и третьем оборотах заполняют боковые части раковины. Хоматы или совсем отсутствуют или в виде маленьких бугорков наблюдаются на начальной камере и первом обороте. Устье узкое в начальной стадии, сильно расширяется с третьего-четвертого оборота, высота его уменьшается от юношеских оборотов, где она равна двум третям высоты камеры, до половины просвета оборота во взрослой стадии.

Сравнение. По конфигурации раковины, наличию осевых уплотнений и размерам наш вид сходен с *Pseudofusulina valida* Lee (Lee, 1927), очевидно, относящейся к роду *Rugosofusulina*, но от последней он отличается менее интенсивной и неправильной складчатостью, более слабыми осевыми уплотнениями и более широкой спиралью навивания. Укороченные экземпляры описываемого вида наиболее близки к *Rugosofusulina stabilis* (Raus.) (Паузер-Черноусова, 1938), от которой отличаются более слабыми осевыми уплотнениями и более широким устьем.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район.

Возраст. Нижняя часть швагеринового горизонта.

Под *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931

*Pseudofusulina pechorica* sp. nov.

Табл. VI, фиг. 6, 7

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 761; Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район; псевдофузулиновый горизонт.

Раковина веретенообразная, с приостренно закругленными осевыми концами и очень слабо выпуклыми боками. Первые 3—4 оборота овоидные, в последующих намечается заметное заострение осевых концов.

$L : D = 2,0—2,28$ . Размеры довольно крупные:  $L = 6,6—7,18$  мм,  $D = 3,04—3,56$  мм. Число оборотов 6—7.

Начальная камера небольшая, шарообразная, с диаметром 130—210  $\mu$ . Спираль узкая в первых трех оборотах, со значительным, но неравномерным расширением в последующих. Диаметр четвертого оборота 1,1—1,66 мм. Стенка постепенно утолщающаяся от молодых оборотов к взрослому. Перегородки сильно складчатые, в срединной области значительно толще, чем в осевых концах, и в осевых сечениях обычно наблюдаются неправильные извилистые субтреугольные арки, часто утолщенные вверху; в осевой области и осевых концах образуются густые ячеистые сплетения. Хоматы присутствуют на начальной камере и имеют форму неправильных бугорков. Устье узкое и высокое во внутренних оборотах, слабо расширяющееся в наружных.

**С р а в н е н и е.** По овоидной форме раковины во внутренних оборотах, тесной спирали в них и сильной высокой складчатости описываемый вид наиболее близок к *Pseudofusulina krotowi* (Schellw.) (Schellwien, 1908), от которой отличается веретенообразной формой раковины в наружных оборотах, несколько большей удлинённостью ее, неправильной складчатостью перегородок и извилистыми арками в осевом сечении. От сходной по внешней форме раковины *P. pseudokrotowi* Sem. (Семина, 1962) отличается менее выпуклой срединной областью раковины, овоидной формой ее во внутренних оборотах, высокой сильной складчатостью перегородок и извилистыми арками.

**М е с т о н а х о ж д е н и е.** Южный Тиман, Нибель - Сойвинский район.

**В о з р а с т.** Известна из псевдофузулинового горизонта гжельского яруса.

*Pseudofusulina krotowi elliptica* subsp. nov.

Табл. VI, фиг. 8, 9

**Г о л о т и п** в ЦНИЛе Ухткомбината, № 772; юго-восточное Притиманье, Зеленецкий район, швагериновый горизонт.

Раковина короткая эллипсоидальная, с равномерно выпуклыми осевыми концами. Форму взрослой особи она принимает рано, обычно с третьего оборота, и продолжает оставаться постоянной до последнего. Высота камер раковины одинаковая во всех ее частях от срединной области до осевых концов.  $L : D = 1,55—1,87$ . Размеры небольшие и очень постоянные:  $L = 3,4—3,77$  мм,  $D = 1,82—2,34$  мм. Число оборотов  $5\frac{1}{2}—7$ , чаще 6— $6\frac{1}{2}$ .

Начальная камера шарообразная или слегка сплюснутая с боков, очень маленькая, диаметр ее равен 104—130  $\mu$ . Спираль невысокая, нарастает равномерно. Диаметр четвертого оборота 0,96—1,04 мм. Стенка грубо альвеолярная, равномерно утолщающаяся от первых оборотов к последующим. Перегородки толстые, незначительно тоньше стенки, образуют относительно правильную складчатость, выражающуюся в сечениях субтреугольными или трапецеидальными арочками по всей длине раковины, кроме осевой части, где наблюдаются ячеистые сплетения. Хоматы бугорковидной формы, присутствуют на начальной камере и одном начальном обороте, а на последующих наблюдаются псевдохоматы в виде крючков. Устье узкое, незначительно расширяющееся в наружных оборотах, с меняющимся положением по оборотам.

**С р а в н е н и е.** Рассматриваемый подвид вида *Pseudofusulina krotowi* (Schellw.) наиболее близок к подвиду *P. krotowi nux* (Schellw.), от которого существенно отличается эллипсоидальной формой раковины, короткими юношескими оборотами и выпуклыми боковыми склонами.

Местонахождение. Юго-Восточное Притиманье, Зеленецкий район.

Возраст. Нижняя часть швагеринового горизонта.

*Pseudofusulina anderssoni* (Schellwien)

Для *Pseudofusulina anderssoni* (Schellwien) характерны веретенообразная форма раковины, толстые перегородки и прерывистые аксиальные уплотнения. От близких *P. kireevi* Scherb. и *P. paraanderssoni* Raus. (Паузер-Черноусова и Щербович, 1958) отличается более слабыми аксиальными уплотнениями. В изученном материале выделено еще два подвида *P. anderssoni*.

*Pseudofusulina anderssoni nibelensis* subsp. nov.

Табл. VII, фиг. 1, 2

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 794; Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район; швагериновый горизонт.

Выделенный подвид отличается от *Pseudofusulina anderssoni anderssoni* (Schellw.) укороченной овоидно-веретенообразной раковиной, более широкими осевыми уплотнениями (особенно в первых оборотах), более частой складчатостью.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский и Буркемский районы.

Возраст. Швагериновый горизонт.

*Rseudofusulina anderssoni galinae* subsp. nov.

Табл. VII, фиг. 3, 4

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 796; Южный Тиман, Буркемский район; швагериновый горизонт.

Раковина овоидно-веретенообразная с уплощенной срединной областью и с плавным перегибом к приостренным осевым концам. Удлинение раковины происходит рано, уже со второго-третьего оборота, в последующих оборотах наблюдается сильное вытягивание и приострение осевых концов и уплощение раковины. В конце юношеской стадии отношение длины к диаметру часто достигает большего значения, чем во взрослой стадии. Приостренность осевых концов наиболее выражена в наружных и в юношеских оборотах.  $L:D = 2,08-2,56$ . Размеры небольшие:  $L = 4,73-5,93$  мм,  $D = 1,92-2,86$  мм. Число оборотов  $5\frac{1}{2}-7$ .

Начальная камера маленькая, диаметр ее равен  $104-156$  м. Спираль узкая в юношеской стадии и значительно возрастает с четвертого и пятого оборотов. Диаметр четвертого оборота  $0,78-1,12$  мм. Стенка в начальных оборотах тонкая с постепенным утолщением в последующих. Толщина ее равна  $52-78$  м. Перегородки толстые, часто не тоньше стенки; в осевых сечениях наблюдаются правильные высокие арочки, участками трапецидальные более низкие, которые всегда сильно утолщены в верхней части. Хоматы присутствуют на начальной камере и в первых одном-двух оборотах. В осевой области и на боках раковины наблюдаются прерывистые осевые уплотнения. Устье узкое и высокое во всех оборотах.

Сравнение. От *Pseudofusulina anderssoni anderssoni* (Schellw.) (Schellwien, 1908) описываемая разновидность отличается формой раковины, узкой спиралью и более частой складчатостью.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Нижняя и средняя части швагеринового горизонта.

Замечание. Название этого подвида дано в честь Г. Д. Киреевой, одной из первых вложившей свой труд и знания в дело изучения фораминифер карбона Южного Тимана.



Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 814; Южный Тиман, Буркемский район; швагериновый горизонт.

Раковина в последних одном-полтора оборотах овальная с широко закругленными осевыми концами, во внутренних, начиная со второго, ромбоидальная с приостренно закругленными осевыми концами.  $L : D = 2,21-2,46$ . Размеры:  $L = 5,41-6,48$  мм,  $D = 1,72-2,57$  мм. Число оборотов 5—6.

Начальная камера шарообразная, крупных размеров. Диаметр ее равен 300—364 м. Септальные борозды видны в наружном обороте. Спираль довольно высокая, разворачивается постепенно, несколько расширяясь в двух последних оборотах. Диаметр четвертого оборота 1,56—1,85 мм. Стенка толстая, с ясно выраженной кериотекой с первого оборота, толщина ее равна 78—91 м. Перегородки значительно тоньше стенки, складчатость их интенсивная и довольно правильная, в сечениях преобладают трапецидалные и прямоугольные арочки различной высоты. В осевых концах имеется густое мелкоячеистое сплетение, слегка заходящее на бока раковины. Устье узкое во внутренних оборотах, в двух последних несколько расширяется.

Сравнение. От *Pseudofusulina rhomboides rhomboides* Scham. et Scherb. (Шамов и Щербович, 1949) описываемый подвид отличается более оvoidной и короткой раковиной, более низкими арочками и несколько расширенной спиралью.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Средняя и верхняя зоны швагеринового горизонта.

*Pseudofusulina alba* sp. nov.

Табл. VII, фиг. 6

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 817; Южный Тиман, Буркемский район, швагериновый горизонт.

Раковина средних размеров удлинено-овальная, с широко закругленными осевыми концами, первый оборот ее округлый, с последующего начинается вытягивание, происходящее равномерно. Овальная форма раковинки устанавливается со второго оборота. Поверхность с частыми глубокими септальными бороздками.  $L : D = 2,57-2,98$ . Размеры от небольших до средних:  $L = 4,42-6,76$  мм,  $D = 1,72-2,5$  мм. Число оборотов 5—6  $\frac{1}{2}$ .

Начальная камера шарообразная, небольшая, диаметр ее равен 130—208 м. Спираль разворачивается равномерно от первых оборотов к последующим. Диаметр четвертого оборота 1,04—1,48 мм. Стенка довольно тонкая в первых оборотах, утолщается в трех последних, толщина ее во взрослой стадии равна 78—104 м. Перегородки значительно тоньше стенки, образуют редкую, но правильную складчатость в форме закругленных прямоугольных и трапецидалных арочек; в срединной области они реже и ниже, на боках раковины повышаются и учащаются. Узкая осевая область заполнена крупноячеистыми сплетениями. Наблюдаются редкие септальные пластинки. Хоматы присутствуют только на начальной камере. Устье узкое в первых оборотах, в наружных значительно расширяется.

Сравнение. Настоящий вид наиболее близок к *Pseudofusulina declinata* Korž. (Корженевский, 1940), от которой отличается несколько меньшей оттянутостью в средних оборотах, более слабой и правильной складчатостью перегородок и более низкой спиралью. От *P. decurta* Korž. (Корженевский, 1940) отличается более удлиненной и менее вздутой

раковиной, более слабой и широкой складчатостью и более широким устьем в последних оборотах.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Зона *Pseudofusulina uralica*.

*Pseudofusulina accurata* sp. nov.

Табл. VII, фиг. 7

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 829; Южный Тиман, Буркемский район; швагериновый горизонт.

Раковина уплощенно веретенообразная с приостренно закругленными осевыми концами. Вытягивание ее начинается со второго или третьего оборота и происходит очень быстро, иногда уже в третьем обороте она принимает форму взрослой особи.  $L : D = 2,5—3,2$ . Размеры от средних до крупных:  $L = 5,6—8,3$  мм,  $D = 2,3—2,9$  мм. Число оборотов  $4\frac{1}{2}—7$ .

Начальная камера маленькая с диаметром 104—182  $\mu$ , форма ее непостоянная, чаще шарообразная, но нередко уплощенная с боков. Спираль узкая в начальных оборотах, расширяется в средних (в третьем или четвертом) и еще значительнее в двух — двух с половиной последних. Диаметр четвертого оборота 0,96—1,44 мм, чаще же не превышает 1,0 мм. Стенка с ясно выраженной керитекой с первого оборота, с постепенным утолщением от внутренних оборотов к внешним, толщина ее колеблется от 52 до 104  $\mu$ . Перегородки толстые, но тоньше стенки, особенно в наружных оборотах. Складчатость интенсивная и правильная; арочки в осевых сечениях правильные высокие треугольные с сильно утолщенными вершинами. Участками складки перегородок сливаются между собой и образуют подобие осевых уплотнений в форме небольших пятен. Хоматы присутствуют на начальной камере и первых одном-двух оборотах, имеют форму небольших бугорков. Устье узкое и высокое во всех оборотах, с заметным расширением в последней камере.

Сравнение. Описываемый вид имеет некоторое сходство с тиманской *Pseudofusulina rhomboides* Sham. et Scherb., описанной М. В. Коноваловой (1962), но тиманская *P. rhomboides* отличается более вздутой формой раковины, более уплощенными внутренними оборотами и одинаковой толщиной перегородок в наружных и внутренних оборотах.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Зона *Pseudofusulina uralica*.

*Pseudofusulina exuberata occulta* subsp. nov.

Табл. VIII, фиг. 1, 2

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 820; юго-восточное Приитиманье, Зеленецкий район; швагериновый горизонт.

Раковина веретенообразная, бока ее часто несимметричные: с одной стороны уплощенные, с другой — более выпуклые. Равномерное вытягивание раковины начинается рано, со второго оборота, в котором она имеет отношение длины к диаметру около 2,0. Концы раковинки сильно заострены.  $L : D = 2,22—2,56$ . Размеры небольшие:  $L = 3,89—4,9$  мм,  $D = 1,61—2,08$  мм. Число оборотов  $5—6\frac{1}{2}$ .

Начальная камера маленькая, диаметр ее равен 80—156  $\mu$ . Спираль очень узкая в первых трех-четырех оборотах, затем значительно расширяется в предпоследнем и особенно в последнем оборотах. Диаметр четвертого оборота 0,57—0,99 мм, стенка тонкая в первом обороте с быстрым, но равномерным утолщением в последующих; во взрослой стадии толщина ее равна 78—100  $\mu$ . Перегородки тоньше стенки, образуют негустую, но правильную складчатость по всей длине оборотов. Септальные арочки довольно широкие и имеют округло-треугольную форму. Средне-

ячеистые сплетения осевых концов наблюдаются в узкой полосе. Хоматы в виде маленьких бугорков присутствуют на начальной камере и двух первых оборотах. Устье узкое во всех оборотах с неправильным положением.

**Сравнение.** Описываемый подвид наиболее близок по форме раковины к *Pseudofusulina exuberata macra* (Scham.) (Шамов, 1958), от которой отличается большим отношением  $L:D$ , меньшими размерами, более узкой спиралью, более слабой и широкой складчатостью. От *P. exuberata exuberata* Scham., кроме того, отличается формой раковины, но их сближает характер складчатости, т. е. широкие округлые треугольные арки.

**Местонахождение.** Южный Тиман, Буркемский район, и Юго-Восточное Притиманье, Зеленецкий район.

**Возраст.** Швагериновый горизонт, его верхняя часть.

### *Pseudofusulina tschernyschewi* Schellwien

Табл. VIII, фиг. 3—5

1908—1909. *Fusulina tschernyschewi* Schellwien, Palaeontographica, Bd. 55, S. 168—170, Taf. XIV, Fig. 1, 2.

Раковина небольшая цилиндрическая с закругленными осевыми концами, в срединной области наружных оборотов нередко наблюдаются слабые прогибы; первые два-три оборота имеют эллипсоидальные очертания, в последующих она принимает форму взрослой особи при равномерном удлинении и расширении оборотов.  $L:D = 3,0—3,91$ . Размеры небольшие:  $L = 3,35—6,32$  мм,  $D = 1,17—1,87$  мм. Число оборотов  $5—7\frac{1}{2}$ .

Начальная камера шарообразная или слегка уплощенная, диаметр ее  $117—157$  м. Спираль узкая во всех оборотах, с незначительным расширением в юношеской стадии развития и несколько большим в двух-трех последних оборотах. Диаметр четвертого оборота равняется  $0,49—0,83$  мм. Стенка очень тонкая во внутренних оборотах, но утолщается до  $50—75$  м во взрослой стадии. Перегородки толстые, примерно равны по толщине стенке, в боковой области раковины в сечениях наблюдаются невысокие округлые арочки, а в области оси навивания отдельные ячейки сливаются и образуют прерывистые осевые уплотнения в виде небольших пятен. Хоматы очень маленькие, еле заметные на начальной камере и иногда на первом обороте. Устье узкое в начальных оборотах с постепенным, иногда значительным расширением в последних, иногда с уменьшающимся положением по оборотам.

**Замечание.** Под названием *Fusulina tschernyschewi* Шельвиным описаны раковины, на наш взгляд, значительно отличающиеся по своему строению друг от друга. Судя по иллюстрациям, среди них имеются две самостоятельные формы, одна из которых обладает крупной раковинкой, правильной и густой складчатостью и широкой спиралью навивания (табл. XIV, фиг. 8, 9, 12). Вторая форма имеет мелкую раковину, весьма слабую и редкую складчатость перегородок и очень узкую спираль навивания. Разница между двумя типами раковинок настолько очевидна, что они узнаются под микроскопом с первого взгляда. Разделение на два вида нам кажется целесообразным и с той точки зрения, что они имеют различное стратиграфическое положение. Первая форма встречается только в верхней зоне швагеринового горизонта (зона *P. uralica*) и в тастубском горизонте, вторая — во всем швагериновом горизонте. Шельвин не выделил ни голотипа, ни более типичного экземпляра. За голотип вида *P. tschernyschewi* Schellw. в таком случае полагается принять первое изображение осевого сечения с четко выраженными видовыми признаками. Таковым является изображение на табл. XIV, фиг. 1 в

монографии Шельвина, которое мы и считаем лектотипом *P. tschernyschewi* Schellw. Для другого вида, изображенного на фиг. 8, 9 и 12 табл. XIV той же монографии, следует предложить другое наименование.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский, Буркемский и Айювинский районы.

Возраст. Частая форма во всех трех зонах швагеринового горизонта.

### Род *Pseudoschwagerina* Dunbar et Skinner, 1936

#### *Pseudoschwagerina simplex* sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 6—7

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 910; Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район; швагериновый горизонт.

Раковина овальная, с выпуклыми боками и слегка заостренными осевыми концами. Первые три-четыре оборота или шарообразные, или штаффеллоидные, последующие вытягиваются равномерно. Отношение  $L:D = 2,0-2,28$ . Размеры небольшие:  $L = 4,78-5,56$  мм,  $D = 2,24-2,69$  мм. Число оборотов  $6\frac{1}{2}-7\frac{1}{2}$ .

Начальная камера шарообразная, очень маленькая, тонкостенная, диаметр ее равен  $52-80$  м. Спираль в юношеской стадии низкая, скачкообразно расширяется в четвертом или даже пятом обороте. Диаметр четвертого оборота  $0,39-0,75$  мм. Стенка очень тонкая в начальной стадии, заметно утолщается с четвертого оборота; в последних оборотах толщина ее достигает  $130$  м; кериотека хорошо выражена с третьего оборота. Перегородки тонкие, образуют редкую неправильную складчатость только в области оси навивания раковины. Хоматы очень маленькие, но четкие, в форме бугорков, присутствуют на начальной камере и на первых трех оборотах. Устье очень узкое до предпоследней камеры, где оно скачкообразно расширяется.

Сравнение. Характерными признаками *Pseudoschwagerina simplex* являются укороченные вздутые внутренние обороты, слабо выраженный скачок в расширении спирали во взрослой стадии и постепенное изменение высоты оборотов на последней стадии, а также слабая складчатость и постепенное утолщение стенок с возрастом раковины. По всем этим признакам тиманский вид наиболее сходен с *Pseudoschwagerina primigena* Raus. et Bel. (Паузер-Черноусова, 1936), но он отличается от последней формой раковины, еще более слабым скачком в навивании при переходе к взрослому состоянию, более слабыми хоматами в ювенарии и более слабой складчатостью.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район.

Возраст. Средняя зона швагеринового горизонта.

### Род *Paraschwagerina* Dunbar et Skinner, 1936

#### *Paraschwagerina aljuvensis* sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 8, 9

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 912; Южный Тиман, Айювинский район; швагериновый горизонт.

Раковина эллипсоидальная иногда со слегка уплощенной срединной областью, с закругленными осевыми концами. Первые два-три оборота короткие, последующие резко удлиняются, приобретая уплощенно-веретенообразную форму, и только в последних двух или одном обороте раковина принимает более укороченную форму взрослой особи. Отноше-

ние  $L : D$  наибольшее в средних оборотах, где оно равно около 2,00, а в последних оно меняется от 1,55 до 1,73. Размеры небольшие:  $L = 5,09—6,50$  мм,  $D = 3,25—4,03$  мм. Число оборотов 6—7<sup>1</sup><sub>2</sub>.

Начальная камера шарообразная, очень маленькая, толстостенная, диаметр ее изменяется от 104 до 156 м. Спираль в юношеской стадии в первых четырех оборотах очень узкая, в последующих расширяется скачкообразно и затем нарастает равномерно; диаметр четвертого оборота 0,76—1,09 мм. Стенка очень тонкая в первых одном-трех оборотах, равномерно и значительно утолщается в последующих и достигает 91—100 м. Кериотека хорошо заметна с первого оборота. Перегородки очень тонкие, образуют редкие высокие треугольные складочки в последнем и предпоследнем оборотах; в осевых концах и в узкой осевой области имеются ячеистые сплетения. Хоматы ясно выражены на начальной камере и первых двух оборотах, имеют форму бугорков. Устье узкое в юношеской стадии, постепенно расширяется в последующих.

Сравнение. Описываемый вид несколько походит на *Paraschwagerina uralensis* Raus. (Паузер-Черноусова, 1949), от которой отличается овоидной и более укороченной раковиной в наружных оборотах и более удлиненной в средних, более высокой спиралью и более правильной складчатостью.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский и Айювинский районы.

Возраст. Средняя зона швагеринового горизонта.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бархатова В. П. Новые данные о стратиграфии верхнего палеозоя Северного Тимана.— Докл. АН СССР, 1941, т. 32, № 9.
- Бархатова В. П. Новое в стратиграфии карбона и перми Северного Тимана.— Докл. АН СССР, 1958а, т. 119, № 5.
- Бархатова В. П. Стратиграфия нижней перми Тимана.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, 1958б, т. 3 (геол. сборник), вып. 126.
- Бархатова В. П. К стратиграфии каменноугольных отложений Северного Тимана.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, 1959, вып. 133.
- Бархатова В. П. и Кашеварова Н. П. Пермь юго-восточного склона Южного Тимана.— Сб. НИТО нефт., Геология и геохимия, № 1 (VII), Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, 1957.
- Воложанина П. П. Стратиграфия и фузулиниды среднего и верхнего карбона Южного Тимана. Автореф. канд. дисс., Свердловский горный ин-т им. В. В. Вахрушева, 1959а.
- Воложанина П. П. Стратиграфия среднего и верхнего карбона Южного Тимана.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, 1959б, вып. 133.
- Киреева Г. Д. Новые виды фузулинид из известняков свит  $S_1^3$  и  $S_2^3$  Донецкого бассейна. Материалы по стратиграфии и палеонтологии Донецкого бассейна. Углетехиздат, 1950.
- Коновалова М. В. Фораминиферы верхнего карбона и нижней перми Тимано-Печорской провинции.— Палеонтол. журн., 1962, № 3.
- Корженевский И. Д. О некоторых новых видах фузулинид из нижнепермских известняков Ишимбаева и стерлитамакских гор-одинок.— Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, геол. сер., 1940, вып. 7, № 2.
- Мальковский Ф. С. Итоги изучения верхнепалеозойской фауны Татарии в связи с проблемой границы карбона и перми.— Татарская нефть, 1958, № 11.
- Мальковский Ф. С. Палеонтологическая характеристика Уральского яруса Татарии.— Изв. Казанск. фил. АН СССР, сер. геол., 1959, № 7.
- Меллер В. Спирально-свернутые фораминиферы каменноугольного известняка России.— Матер. геол. России, 1878, т. 8.
- Путря Ф. С. *Protriticites* — новый род фузулинид.— Тр. Львовского геол. об-ва при Гос. ун-те им. И. Франко, 1948.
- Разницын В. А. Стратиграфия и палеогеография карбона северо-восточного склона Среднего и Южного Тимана. Автореф. канд. дисс. Моск. геол.-развед. ин-т им. Орд-жоникидзе, 1956.
- Разницын В. А. Каменноугольные отложения Тимано-Печорской газонефтеносной провинции.— Тр. Всес. н.-и. ин-та природн. газов, 1958, вып. 4.

- Разницын В. А. О границе карбона и перми на Южном Тимане. Изв. АН СССР, сер. геол., 1962, № 2.
- Раузер-Черноусова Д. М. Верхнепалеозойские фораминиферы Печорского края.—Тр. Полярной комиссии, 1936, вып. 8.
- Раузер-Черноусова Д. М. *Rugosofusulina* — новый род фузулинид. Этюды по микропалеонтологии, т. 1, вып. 1, Палеонтол. Сб. Моск. гос. ун-та, 1937.
- Раузер-Черноусова Д. М. Верхнепалеозойские фораминиферы Самарской Луки и Заволжья.—Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1938, т. 8.
- Раузер-Черноусова Д. М. Стратиграфия верхнекаменноугольных и артинских отложений Башкирского Приуралья.—Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1949, вып. 105 (35).
- Раузер-Черноусова Д. М. Ревизия швагерин с близкими родами и граница карбона и перми.—Вопр. микропалеонтол. 1961, № 4.
- Раузер-Черноусова Д. М. и Щербович С. Ф. О швагериновом горизонте центральной части Русской платформы.—Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1958, вып. 13.
- Решения пермской конференции Гостоптехиздат, 1950.
- Розовская С. Е. Род *Tritilites*, его развитие и стратиграфическое значение.—Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, 1950, т. 26.
- Розовская С. Е. Фузулиниды и биостратиграфическое расчленение верхнекаменноугольных отложений Самарской Луки.—Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1958, вып. 13.
- Семина С. А. Стратиграфия и фораминиферы (фузулиниды) швагеринового горизонта Окско-Циньского поднятия.—Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1962, вып. 57.
- Степанов Д. Л. О швагериновом горизонте, Самарском ярусе и границе карбона и перми.—Изв. АН СССР, сер. геол., 1954, № 1.
- Степанов Д. Л. Проблема границы карбона и перми в свете современных данных.—Тр. Ленингр. об-ва естеств., 1957, т. LXIX, вып. 2.
- Шамов Д. Ф. О геологическом строении Ишимбаевского нефтеносного района.—Советск. геол., 1940, № 11.
- Шамов Д. Ф. Группа вздуто-веретенообразных псевдофузулин из швагеринового горизонта Ишимбаево-Стерлитамакского нефтеносного района.—Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1958, вып. 13.
- Шамов Д. Ф. и Щербович С. Ф. Некоторые псевдофузулины швагеринового горизонта Башкирии.—Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1949, вып. 105 (№ 35).
- Шлыкова Т. И. Фузулиниды верхнего карбона Самарской Луки.—Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. сер., 1948, вып. 31.
- Lee S. J. Fusulinidae of North China. *Palaeontol. sinica*, ser. B., 1927, v. 4, fasc. 1.
- Schellwien E. Monographie der Fusulinen. Teil I: Die Fusulinen des russisch-arktischen Meeresgebietes.—*Palaeontographica*, Bd. 55, 1908—1909.

## ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

### Таблица I

Фиг. 1. *Obsoletes curtus* sp. nov., осевое сечение голотипа. Буркемский район. Касимовский ярус. Экз. № 611; × 15

Фиг. 2. *Obsoletes burkemensis* sp. nov., осевое сечение голотипа. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 614; × 15

Фиг. 3—4. *Obsoletes spectabilis* sp. nov.

3 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 622, × 15; 4 — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 623; × 15

Фиг. 5, 6. *Obsoletes pauper* sp. nov.

5 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 624; × 15; 6 — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 626; × 15

Фиг. 7, 8. *Obsoletes timanicus* sp. nov.

7 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 617; × 15; 8 — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 618. × 15

Фиг. 9, 10. *Protrititites sphaericus* sp. nov.

9 — осевое сечение голотипа. Нибель-Сойвинский район. Протритицитовая зона. Экз. № 638; × 15; 10 — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 640; × 15

Фиг. 11. *Protrititites aquilus* sp. nov., осевое сечение голотипа. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 641; × 15

## Т а б л и ц а II

Фиг. 1. *Protritricites aquilus* sp. nov., осевое сечение типичного экземпляра. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 642;  $\times 15$

Фиг. 2, 3. *Protritricites longus* sp. nov.

2 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 649;  $\times 15$ ; 3 — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 648;  $\times 15$

Фиг. 4. *Protritricites formosus* sp. nov., осевое сечение голотипа. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 646;  $\times 15$

Фиг. 5, 6. *Triticites (Montiparus) rhombiformis* Rosovskaya

5 — осевое сечение типичного экземпляра. Буркемский район. Зона *Triticites montiparus*. Экз. № 698;  $\times 12$ ; 6 — осевое сечение голотипа. Там же. Экз. № 697.  $\times 12$

Фиг. 7—9. *Triticites parvulus timanicus* subsp. nov.

7 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Нижняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 706;  $\times 12$ ; 8 — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 707;  $\times 12$ ; 9 — скошенное сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 708;  $\times 12$

Фиг. 10, 11. *Daixina aquilonae aquilonae* subsp. nov.

10 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Псевдофузулиновый горизонт. Экз. № 751;  $\times 12$ ; 11 — Там же. Экз. № 752;  $\times 12$

## Т а б л и ц а III

Фиг. 1. *Daixina aquilonae aquilonae* subsp. nov. параосевое сечение более удлиненного экземпляра. Буркемский район. Псевдофузулиновый горизонт. Экз. № 754;  $\times 12$

Фиг. 2, 3. *Daixina aquilonae nibelensis* subsp. nov.!

2 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Псевдофузулиновый горизонт. Экз. № 753;  $\times 12$ ; 3 — то же. Экз. № 754а;  $\times 12$

Фиг. 4, 5. *Daixina zsui* sp. nov.

4 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Псевдофузулиновый горизонт. Экз. № 755;  $\times 12$ ; 5 — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 756;  $\times 12$

Фиг. 6. *Daixina rosovskayae* sp. nov., осевое сечение голотипа. Буркемский район. Швагериновый горизонт. Экз. № 758;  $\times 12$

## Т а б л и ц а IV

Фиг. 1, 2. *Daixina rosovskayae* sp. nov.

1 — осевое сечение типичного экземпляра. Буркемский район. Швагериновый горизонт. Экз. № 759;  $\times 12$ ; 2 — то же. Экз. № 760;  $\times 12$

Фиг. 3. *Daixina vohzgalensis* Raus., осевое сечение. Буркемский район. Псевдофузулиновый горизонт. Экз. № 764;  $\times 12$

Фиг. 4—6. *Daixina robusta raznicini* subsp. nov.

4 — тангенциальное сечение. Буркемский район. Кровля псевдофузулинового горизонта. Экз. № 765;  $\times 12$ ; 5 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Псевдофузулиновый горизонт. Экз. № 767;  $\times 12$ ; 6 — то же. Экземпляр переходный к *Daixina vohzgalensis* Raus. Экз. № 769;  $\times 12$

Фиг. 7—9. *Rugosofusulina burkemensis* sp. nov.

7 — параосевое сечение голотипа. Буркемский район. Швагериновый горизонт. Экз. № 847;  $\times 12$ ; 8 — скошенное сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 848;  $\times 12$ ; 9 — то же. Экз. № 849;  $\times 12$

## Т а б л и ц а V

Фиг. 1—6. *Rugosofusulina triticitiformis* sp. nov.

1 — осевое сечение типичного экземпляра. Буркемский район. Касимовский ярус. Экз. № 850;  $\times 12$ ; 2 — то же. Экз. № 861;  $\times 12$ ; 3 — то же. Экз. № 862;  $\times 12$ ; 4 — то же. Экз. № 868;  $\times 12$ ; 5 — голотип. Там же. Экз. № 865;  $\times 12$ ; 6 — скошенное сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 872;  $\times 12$

Фиг. 7—9. *Rugosofusulina vacua* sp. nov.

7 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Верхняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 853;  $\times 12$ ; 8 — скошенное сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 857;  $\times 12$ ; 9 — осевое сечение. Там же. Экз. № 859;  $\times 12$

## Т а б л и ц а VI

Фиг. 1, 2. *Rugosofusulina pandae* sp. nov.

1 — осевое сечение типичного экземпляра. Буркемский район. Швагериновый горизонт. Экз. № 875; × 12; 2 — осевое сечение голотипа. Там же. Экз. № 876; × 12

Фиг. 3—5. *Rugosofusulina pseudovalida* sp. nov.

3 — осевое сечение голотипа. Нибель-Сойвинский район. Нижняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 887; × 12; 4 — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 888; × 12; 5 — то же. Экз. № 889; × 12

Фиг. 6, 7. *Pseudofusulina pechorica* sp. nov.

6 — осевое сечение голотипа. Нибель-Сойвинский район. Псевдофузулиновый горизонт. Экз. № 761; × 12; 7 — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 762; × 12

Фиг. 8, 9. *Pseudofusulina krotowi elliptica* subsp. nov.

8 — осевое сечение голотипа. Зеленецкий район. Нижняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 772; × 12; 9 — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 773; × 12

## Т а б л и ц а VII

Фиг. 1, 2. *Pseudofusulina anderssoni nibelensis* subsp. nov.

1 — осевое сечение голотипа. Нибель-Сойвинский район. Средняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 794; × 12; 2 — осевое сечение типичного экземпляра. Буркемский район. Нижняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 799; × 12

Фиг. 3, 4. *Pseudofusulina anderssoni galinae* subsp. nov.

3 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Нижняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 796; × 12; 4 — скошенное сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 797; × 12

Фиг. 5. *Pseudofusulina rhomboides borealis* subsp. nov., осевое сечение голотипа. Буркемский район. Швагериновый горизонт. Экз. № 814; × 12

Фиг. 6. *Pseudofusulina alba* sp. nov., параосевое сечение голотипа. Буркемский район. Швагериновый горизонт. Экз. № 817; × 12

Фиг. 7. *Pseudofusulina accurata* sp. nov., осевое сечение голотипа. Буркемский район. Верхняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 829; × 12

## Т а б л и ц а VIII

Фиг. 1, 2. *Pseudofusulina exuberata occulta* subsp. nov.

1 — тангенциальное сечение голотипа. Зеленецкий район. Верхняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 820; × 12; 2 — осевое скошенное сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 822; × 12

Фиг. 3—5. *Pseudofusulina tschernyschewi* Schellw.

3 — осевое сечение. Буркемский район. Верхняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 837; × 12; 4 — скошенное осевое сечение типичного экземпляра. Айювинский район. Швагериновый горизонт. Экз. № 836 а; × 12; 5 — то же, типичного экземпляра. Буркемский район. Швагериновый горизонт. Экз. № 838; × 12

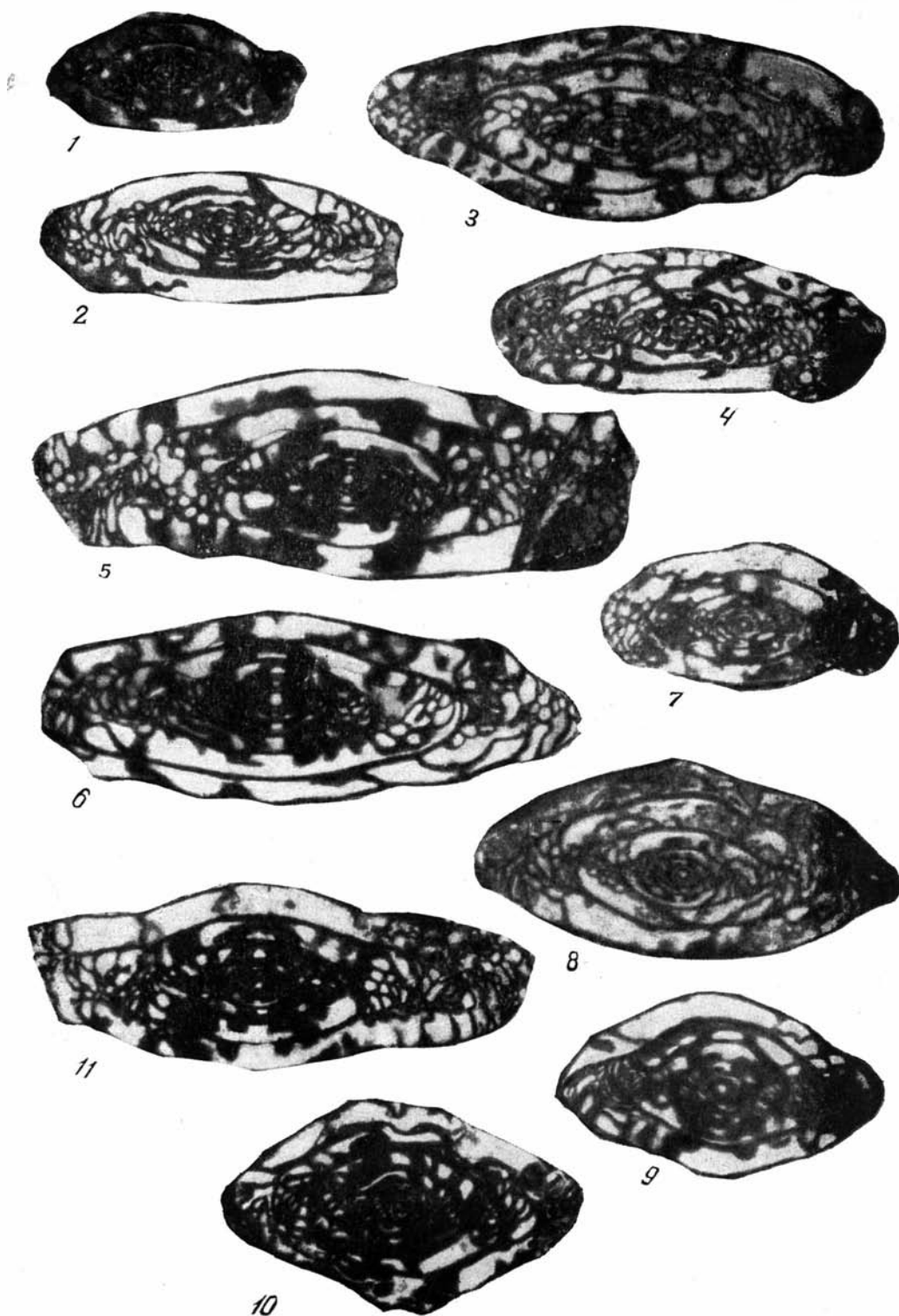
Фиг. 6, 7. *Pseudoschwagerina simplex* sp. nov.

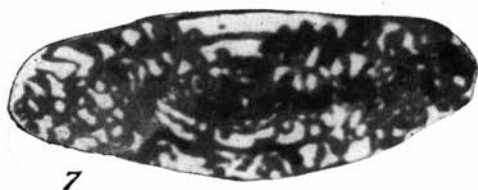
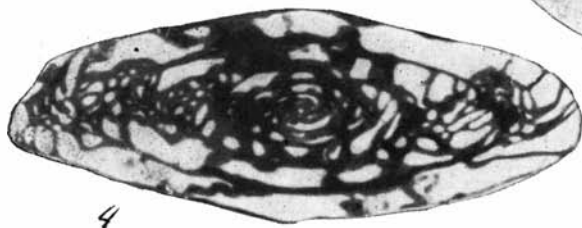
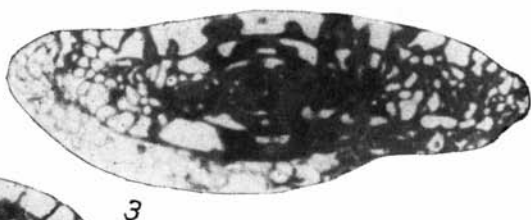
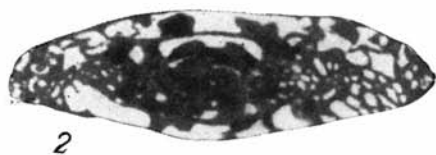
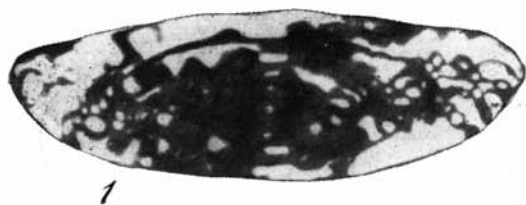
6 — осевое сечение голотипа. Нибель-Сойвинский район. Средняя часть швагеринового горизонта; Экз. № 910; × 12; 7 — скошенное сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 911; × 12

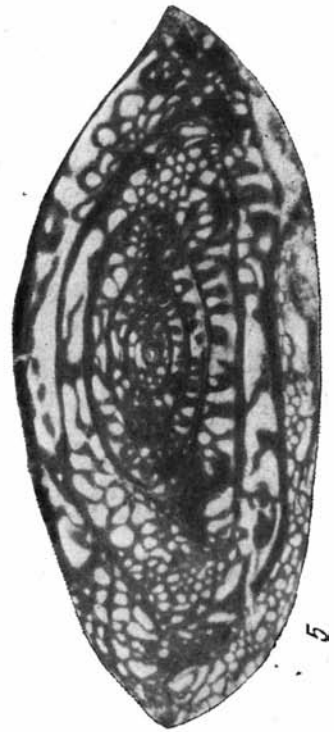
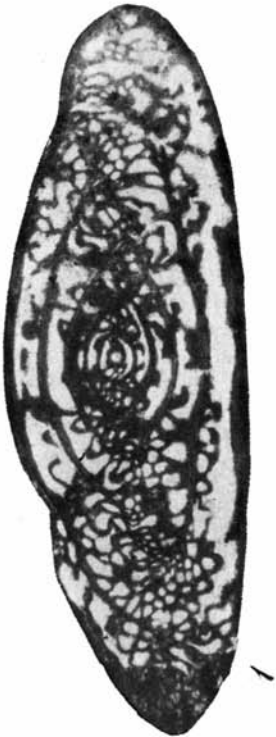
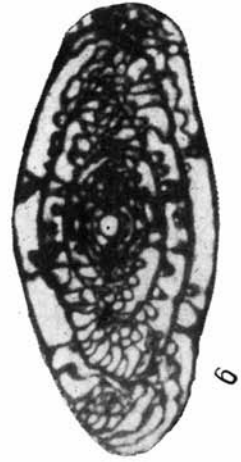
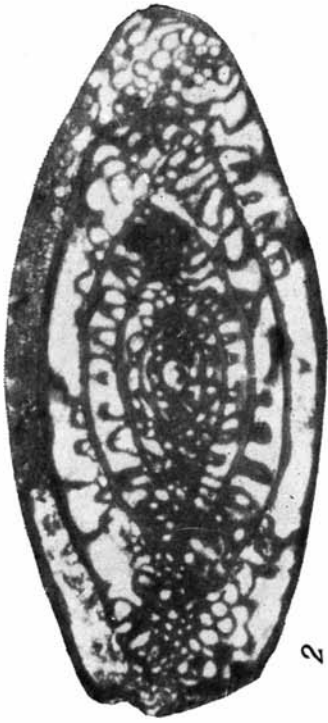
Фиг. 8, 9. *Paraschwagerina aijuensis* sp. nov.

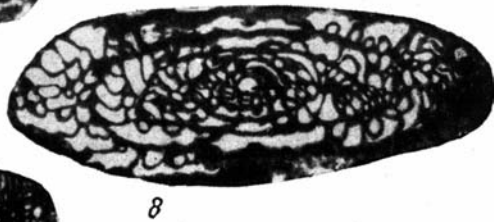
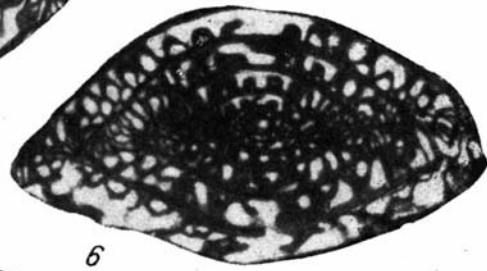
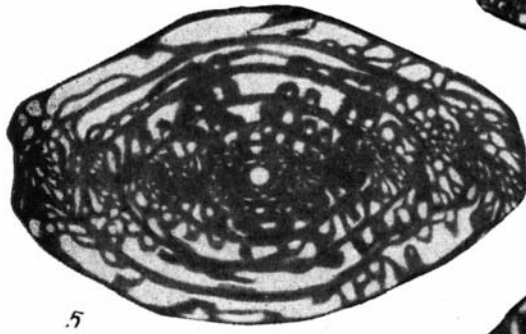
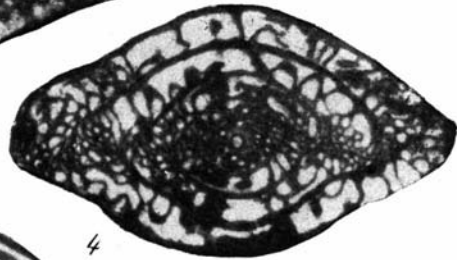
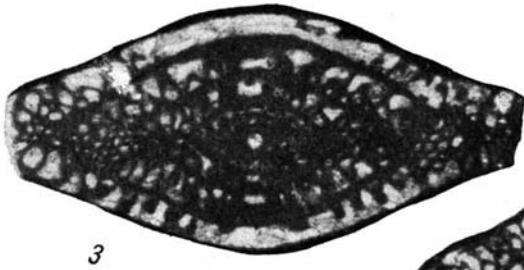
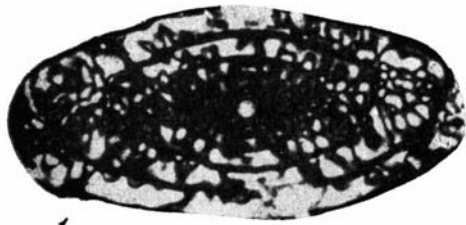
8 — тангенциальное сечение голотипа. Айювинский район. Средняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 912; × 12; 9 — параосевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 913; × 12

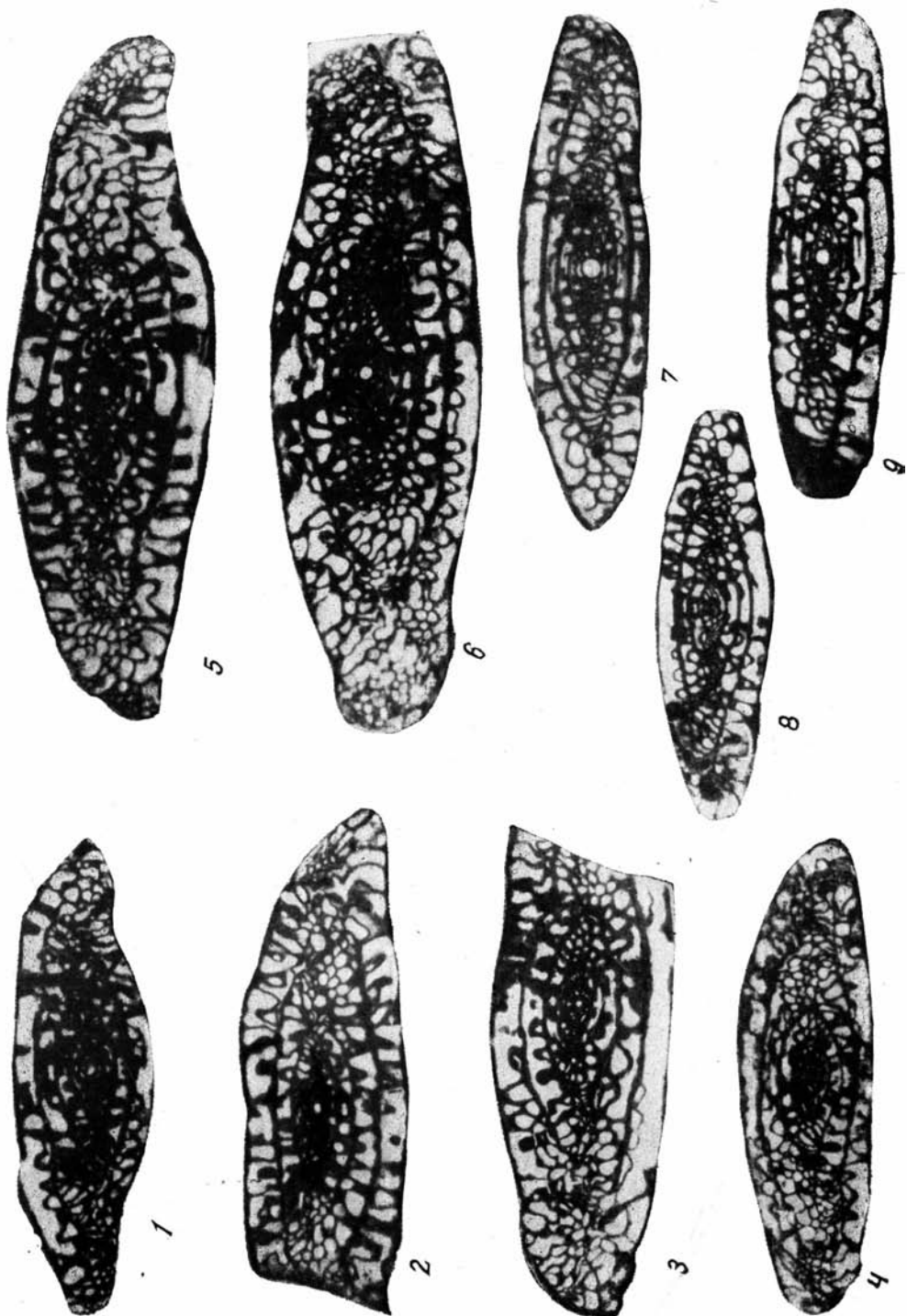


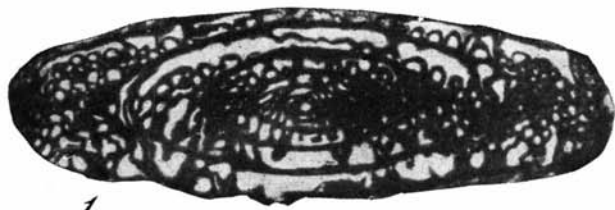




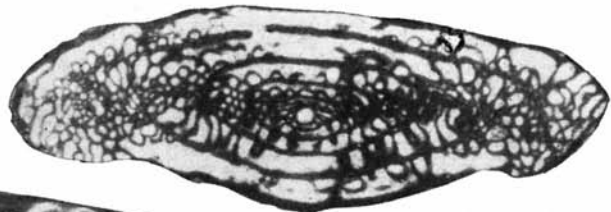




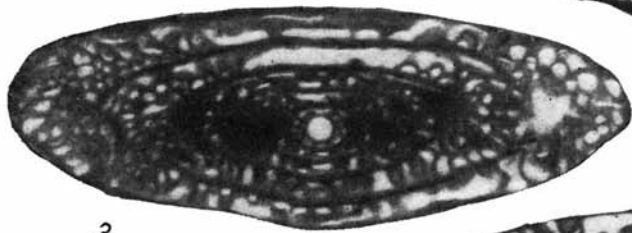




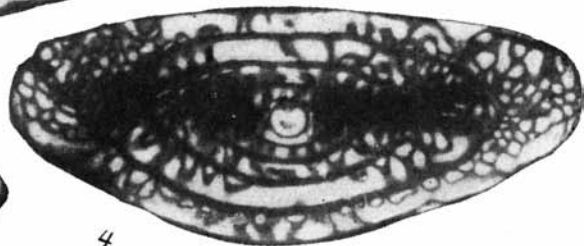
1



2



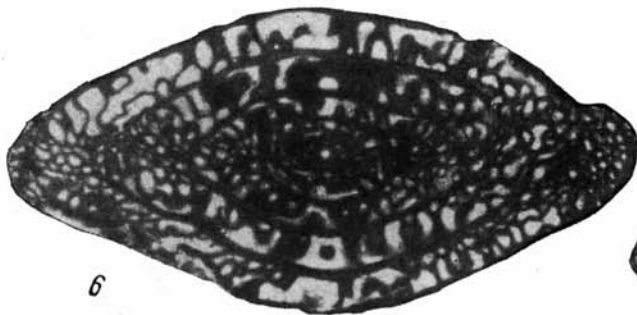
3



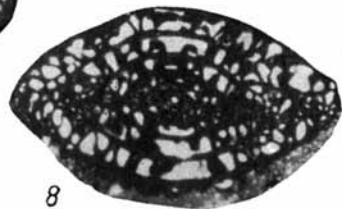
4



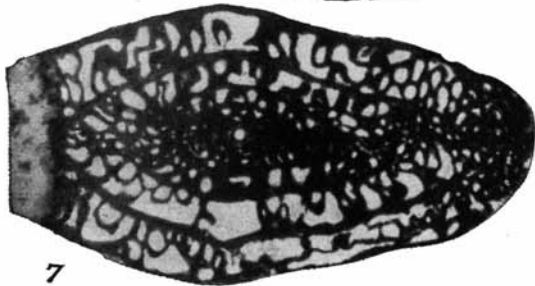
5



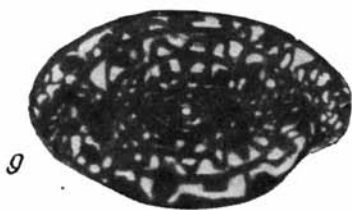
6



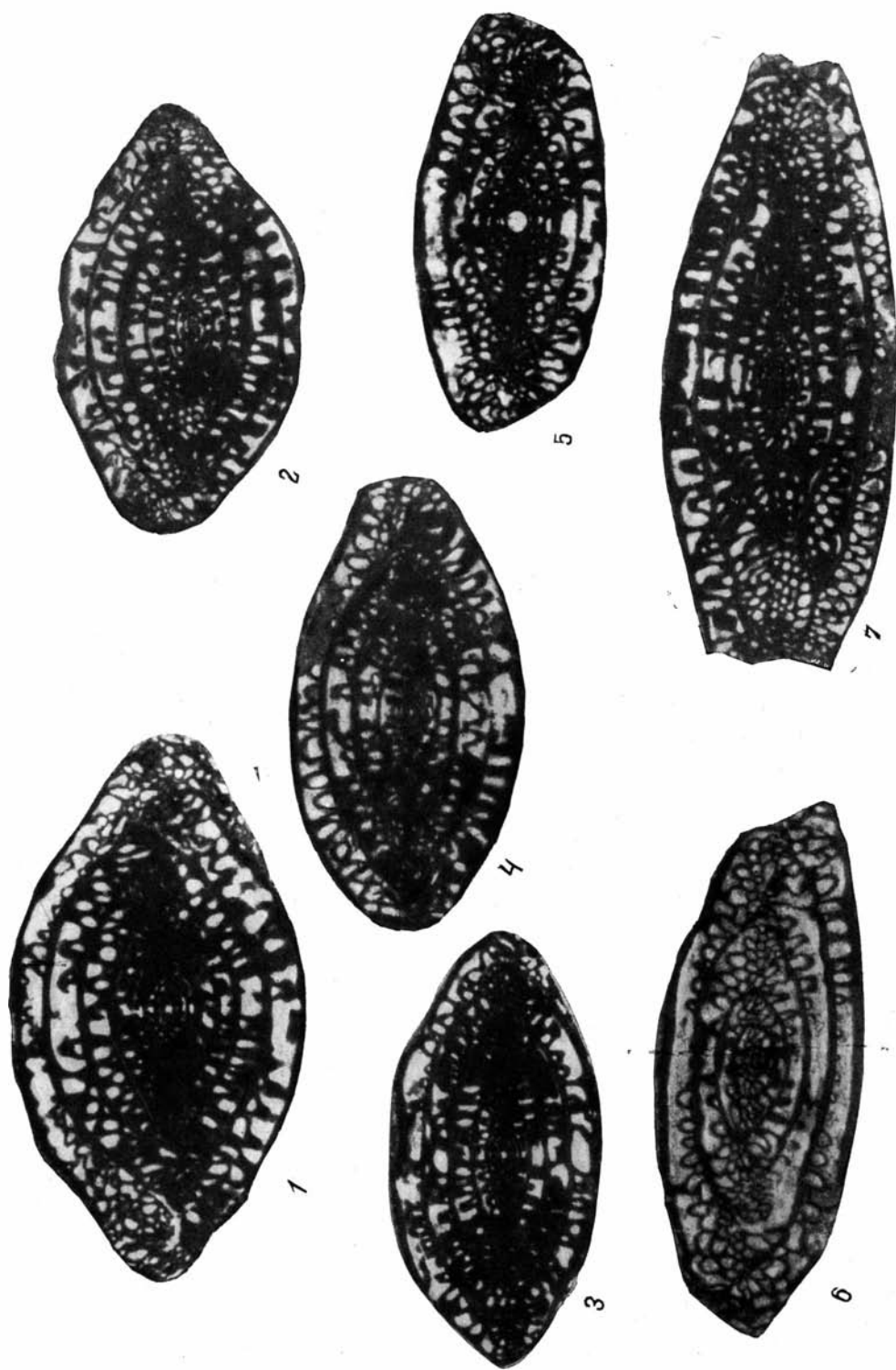
8



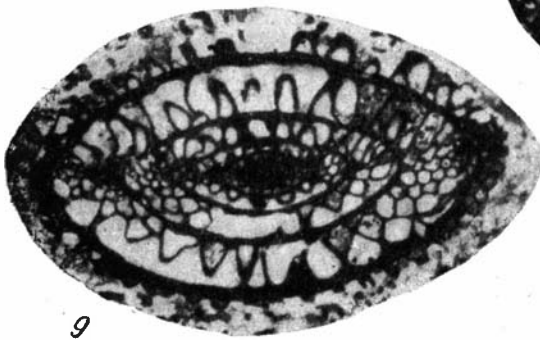
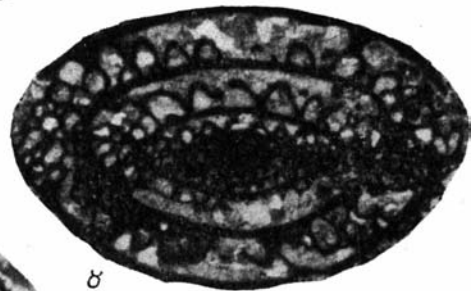
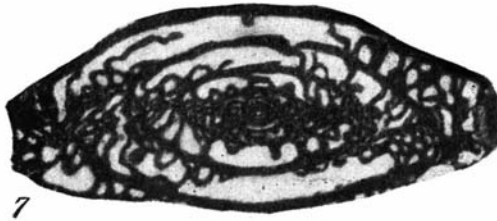
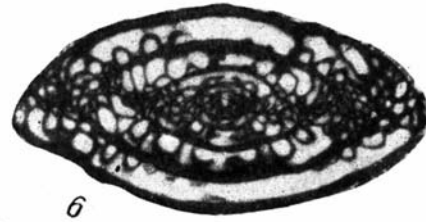
7



9









Н. В. АВЕРБУРГ

*(Центральная химлаборатория Узбекского гидрогеологического треста)***ДЕЗИНТЕГРАЦИЯ ГЛИНИСТО-МЕРГЕЛИСТЫХ ПОРОД  
ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ ПРИМЕНЕНИИ ГИПОСУЛЬФИТА  
И ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА**

При микрофаунистических исследованиях одним из наиболее важных и трудоемких процессов технической обработки образца является процесс дезинтеграции. В настоящее время широко применяемым методом дезинтеграции глинисто-мергелистых пород является метод размачивания породы в воде с добавлением гипосульфита и последующим кипячением. Последнее необходимо для нарушения целостности породы без механического воздействия на нее, при котором могут быть разрушены раковинки ископаемых организмов, заключенные в породе. В производственных лабораторных условиях процесс размокания обычно происходит в течение 24—48 час., а кипячение занимает от 3 до 8 час., т. е. практически процесс протекает одни-двое и более суток. Следует отметить, что в этом случае часто полной дезинтеграции не наблюдается.

В работах некоторых западноевропейских микропалеонтологов Гёке (Géke, 1958), Покорного (Pokorný, 1958), Верниори (Verniory, 1956) и других рекомендуется дезинтегрировать породу с помощью перекиси водорода различной крепости. Как показал опыт, применение перекиси водорода дает хорошие результаты, однако эта методика не исключает первичного механического раздробления породы, лишь после которого химическое воздействие достигает необходимого эффекта.

В Центральной химлаборатории Узбекского гидрогеологического треста для дезинтеграции глинисто-мергелистых пород без предварительного механического раздробления их было применено одновременное воздействие на образец гипосульфита и 10—15%-ного раствора перекиси водорода. Подвергаемый обработке образец весом до 100 г помещается в фарфоровый стакан и заливается 10%-ным раствором гипосульфита так, чтобы образец был лишь погружен в него. Залитый раствором гипосульфита образец оставляется на 30 мин., в течение которых раствор гипосульфита проникает в поры породы. Затем в стакан добавляется 20 мл 10—15%-ной перекиси водорода и стакан помещается в вытяжной шкаф. Через несколько минут между гипосульфитом и перекисью водорода начинается бурная реакция с выделением большого количества тепла, а иногда (в зависимости от состава породы) с выделением  $H_2S$  и  $CO_2$ . При этом порода начинает интенсивно распадаться, превращаясь в кашицеобразную массу. Физико-химическая сущность реакции еще не ясна, так как большое значение в ней имеет порода, а состав

последней очень различен и учитывать его роль очень трудно, а зачастую и просто невозможно.

При применении гипосульфита и перекиси водорода наибольший эффект был получен для жирных и мергелистых глин, суглинков и неплотных песчаников. Процесс размокания в этом случае занимает от 2 до 8 час. Если образец полностью не распался, то его нужно подвергнуть кипячению, причем время кипячения также значительно сокращается. Ниже приводится сравнительная таблица продолжительности дезинтеграции пород в случае замачивания с одним гипосульфитом (А) и в случае замачивания с гипосульфитом и перекисью водорода (Б) (таблица).

Т а б л и ц а

| Процесс            | Песчаные<br>глины, суг-<br>линки, не-<br>плотные пес-<br>чаники | Глины жир-<br>ные мергели-<br>стые, рыхлые<br>мергели | Прочие<br>мергели |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|
|                    | продолжительность процесса, часы                                |                                                       |                   |
| Б { Размокание . . | 26                                                              | 26                                                    | 48—52             |
|                    | 3                                                               | 5                                                     | 8                 |
| А { Размокание . . | 4                                                               | 2                                                     | 24                |
|                    | —                                                               | 1,4                                                   | 5                 |

Как видно из данных таблицы, одновременное применение гипосульфита и перекиси водорода более чем вдвое сократило время дезинтеграции образцов. Процесс в первом случае занимает в среднем 16 час. рабочего времени, а во втором всего лишь 7 час.

В результате совместного применения гипосульфита и перекиси водорода для дезинтеграции пород значительно повысилось качество отмычки, не говоря уже о сохранности раковин.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- Göke G. Gewinnung und Präparation der Fossilen Foraminiferen.— Mikrokosmos, 1958, 47, № 4.  
 Pokorný V. Grundzüge der zoologischen Mikropalaeontologie, Bd. 1. Berlin, 1958.  
 Verniory R. Extraction des microfossiles, une nouvelle méthode rapide.— Arch. sci., 1956, N 4

К. Н. НЕГАДАЕВ-НИКОНОВ  
(Институт геологии АН Молдавской ССР)

### К МЕТОДИКЕ ОБРАБОТКИ ОБРАЗЦОВ ПРИ МИКРОФАУНИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

При микрофаунистических исследованиях используется большое количество образцов. Механическая обработка их довольно трудоемкая и требует длительного времени. В то же время эта подготовительная работа является весьма ответственной, так как на первом этапе чисто технической подготовки может решиться важнейший вопрос: имеются ли в изучаемых образцах мелкие скелетные остатки организмов (раковины фораминифер, остракод и др.).

В ряде случаев отсутствие остатков микрофауны в образцах объяснялось удалением их при отмучивании тонких фракций обрабатываемых проб. Так, например, вымывалась часть планктонных фораминифер и других мелких тонкостенных раковин. Часто удалялись тонкие, легко всплывающие тонкостенные панцири раковинчатых ракообразных и различные мелкие скелетные остатки.

Учитывая, что не только планктонные, но и придонные формы могут находиться во взвешенном состоянии, нельзя допускать сливания взмученной жидкости со дна сосуда. Легкие тонкостенные раковины фораминифер и остракод после смерти организмов способны длительное время удерживаться в воде, чему способствуют пузырьки воздуха или болотного газа в полости раковины. Это во многих случаях свойственно и ископаемым формам.

Ввиду того, что ручная обработка образцов в значительной степени зависит от индивидуальных способностей лаборанта, осуществляющего этот процесс, результаты ее в разных лабораториях могут быть различны даже при наличии одинаковых проб.

Поэтому в настоящее время для совершенствования технической обработки проб при микрофаунистических исследованиях необходимо следующее: 1) введение единообразного объективного характера механической обработки; 2) исключение потери скелетных остатков в процессе технической обработки; 3) увеличение числа обрабатываемых проб в единицу времени; 4) максимальная механизация процесса отмывки образцов для повышения производительности труда и достижения предельной точности ожидаемых результатов.

Большую инициативу в улучшении методики дезинтеграции пород проявила Н. Н. Субботина (1960). Разработанные ею аппаратура и методы применяются в лабораториях ряда научно-исследовательских

институтов и производственных организаций. Новые приемы механической обработки проб были предложены Е. П. Бочковым (1960) и В. И. Аверьяновым (1960).

Но необходимость совершенствования методики механической дезинтеграции пород не отпала, в связи с чем мы приводим описание отмывочного аппарата, сконструированного и опробованного нами в лаборатории микрофаунистического анализа Кишиневского университета в 1952 г. Этот аппарат, по нашему мнению, в значительной степени отвечает перечисленным выше задачам.

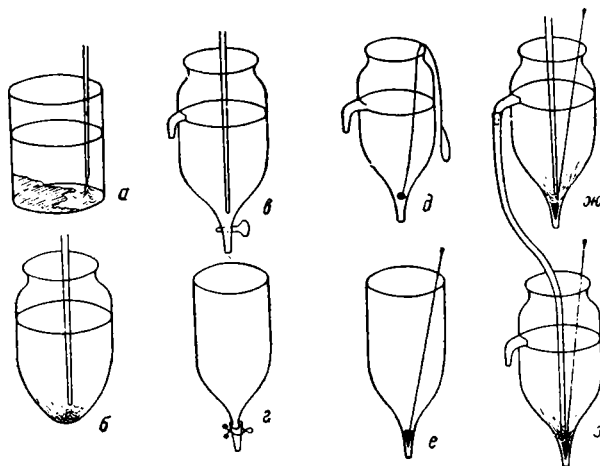


Рис. 1. Форма отмывочных сосудов для многоструйного поточного аппарата

В принципиальной схеме аппарата (рис. 2) существенное значение имеет форма сосудов, в которых происходит отмывка образцов, а в его действии — характер взмучивания рыхлых пород, свободный сток промывной жидкости при едином гидростатическом давлении, возникающим в кольцевой системе труб, и исключение возможных потерь скелетных остатков при применении тонких сит.

Было учтено то обстоятельство, что интенсивное равномерное и полноценное отмучивание образца может осуществляться лишь на коническом дне сосуда. В сосудах с плоским дном (рис. 1, а) процесс отмучивания происходит неравномерно и неполноценно. Сток взвешенных частиц (тонких фракций) должен быть свободным. Он обеспечивается выходным патрубком в стенке сосуда (рис. 1, жс).

Аппарат состоит из следующих главных узлов-агрегатов (рис. 2): А — напорный регулирующий бак; Б — кольцевая система труб с крапками; В — стойки с комплектами отмывочных сосудов.

Напорный бак необходим для создания единого гидростатического давления в подаче промывной воды. Для этого верхняя часть бака соединяется с водопроводом или системой, подающей теплую воду. Диаметр подающих труб И —  $\frac{3}{4}$  дюйма. При высоте бака 40—50 см в 10 см от его верхнего края устанавливается отводная (спусковая) контрольная труба З, несколько большего диаметра, чем подающая ( $1\frac{1}{4}$  дюйма). Эта труба З при постоянной подаче воды обеспечивает наличие единого уровня в баке, так как по ней осуществляется свободный сток воды, поднимающейся выше этого уровня. Подача воды в кольцевую систему труб осуществляется в нижней части бака, на 5—10 см выше его дна. Нижняя часть бака, таким образом, является как бы отстойником.

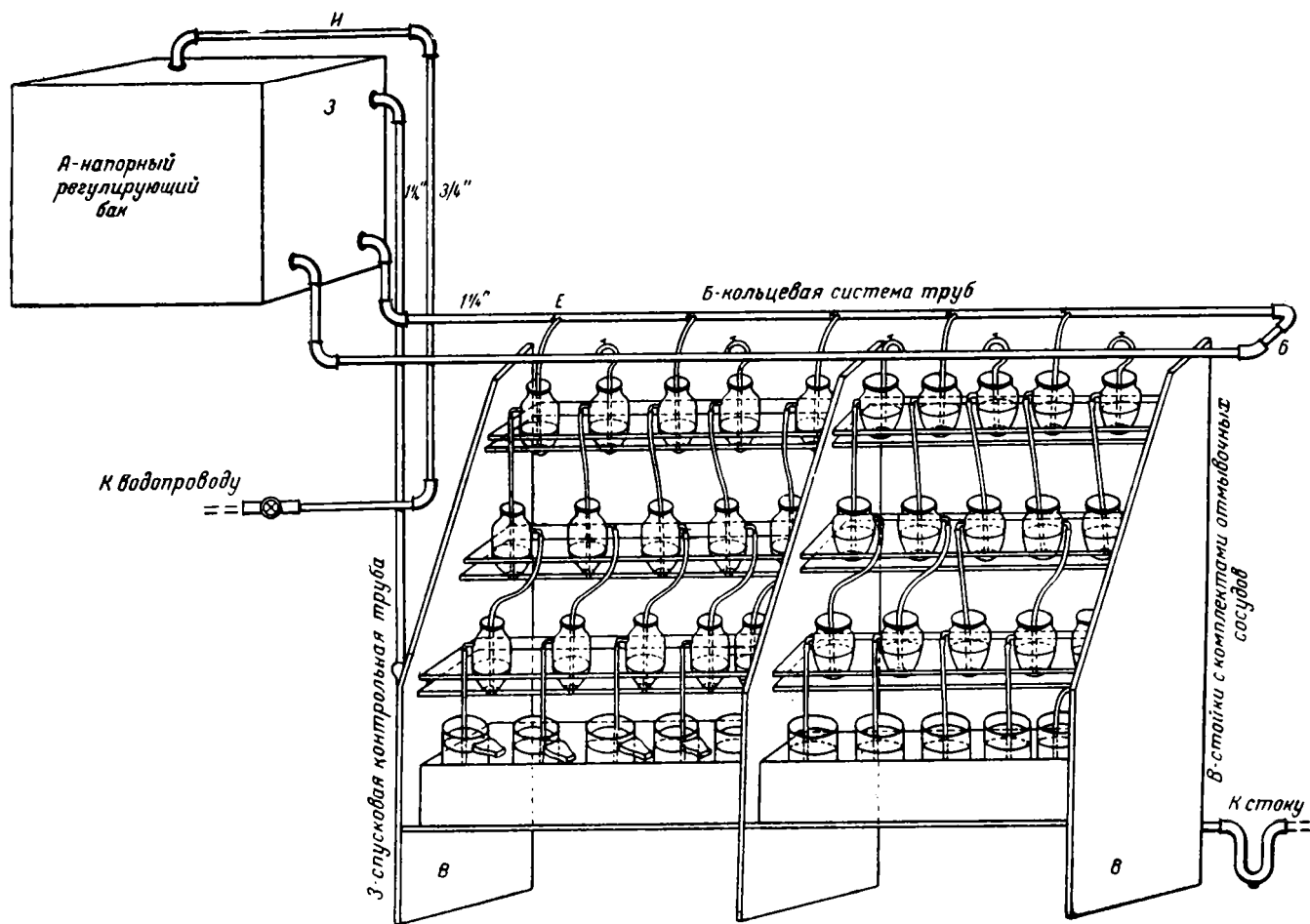


Рис. 2. Схема многоструйного поточного аппарата

Кольцевая система труб *Б* также необходима для создания единого гидростатического давления при подаче промывной воды. В замкнутой системе давление уменьшалось бы от бака к противоположному концу труб. Диаметр труб в кольцевой системе не должен быть малым: для 5—10 струй не менее  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$  дюйма. Трубы соединяются с баком и располагаются параллельно на одном уровне на расстоянии 15—20 см друг от друга. На внутренней стороне системы устанавливаются краны *Е* (лучше с коническим концом). Через эти краны и прикрепленные к ним трубки осуществляется подача воды в промывные сосуды.

На деревянных стойках *В* или железных кронштейнах с деревянными полками располагаются 3—4 ряда специальных промывных сосудов. Специальные сосуды *Д* изображены на рис. 1, б—з. В противоположность малоприспособленному для этих целей батарейному стакану с плоским дном, специальные сосуды имеют коническое дно и сточный патрубок в верхней части. Коническое дно может быть замкнутым (рис. 1, б) или открытым (рис. 1, в — е).

Сосуд с открытым коническим дном можно не снимать со стеллажа, а отмытый осадок легко переносится в фарфоровую или металлическую чашку через выходное отверстие в нижней конической части сосуда. Это отверстие перекрывается для отмытки проб несколькими способами. Удобными являются шлифованный кран (рис. 1, в), зажим на короткой резиновой трубке (рис. 1, з), шаровидный резиновый клапан на тонком тросике (рис. 1, д), коническая резиновая пробка на длинном штоке (рис. 1, е, ж, з), закрывающая выход из конического дна. Последний вариант в нашей практике оказался наиболее удобным.

Стеклянный сточный патрубок должен иметь расширение в месте соединения с сосудом и располагаться на высоте 15—20 см от конического дна и в 4—5 см ниже верхнего края сосуда. Сток промывной жидкости осуществляется через патрубок с прикрепленной к нему резиновой, плексигласовой или стеклянной трубкой, нижний конец которой должен быть слегка сужен и направлен к коническому дну нижестоящего сосуда (рис. 1, ж, з).

Самый нижний сосуд имеет более широкий сточный патрубок или кувшинообразный носок, на который привешивается тонкое сито. Для улавливания наиболее мелких и легких скелетных остатков на концы сточных трубок надеваются колпачки с тонким ситом или капроновой тканью. На нижней полке располагаются бачки-корыта, из которых отработанная промывная вода уходит в водосток.

В этом многоструйном аппарате число сосудов определяется потребностями лаборатории. Можно сделать кольцевую систему на 5, 10, 15, 20 кранов для одновременной обработки, соответственно, 5, 10, 15 или 20 и более образцов.

### Действие аппарата

Напорный бак наполняется водой (лучше теплой или горячей). На дно сосудов верхнего ряда помещаются образцы рыхлых или предварительно измельченных пород. В кольцевой системе труб открываются краны (рис. 2, *Е*) и устанавливается скорость подачи промывной воды, не превышающая скорости стока взмученной части по патрубкам. Далее аппарат работает сам без участия человека. Его действие обеспечивается единым гидростатическим давлением и свободным стоком промывной жидкости в нижестоящие сосуды без каких-либо принудительных устройств: мешалок, засасывающих сифонов и т. п. При этом на дне сосудов верхнего ряда происходит интенсивное взмучивание, а в верхней части их — спокойный равномерный сток суспензии с тонкими, легкими, глинистыми и илистыми частицами. Последовательное взмучивание и сли-

вание все более тонких фракций в нижестоящих сосудах обеспечивает полноценную отмывку, получение обогащенного осадка и при хорошей регулировке разделение образца на необходимые фракции. Применение колпачков и сит страхует от возможных потерь мельчайших раковин.

На рис. 2 дана принципиальная схема многоструйного поточного аппарата с комплектами в 4 сосуда для каждой струи потока. Можно ограничиться тремя, а с применением колпачков и сит, даже двумя сосудами. На схеме многоструйного поточного аппарата (рис. 2) сосуда показаны условно без выходных отверстий, т. к. могут быть различные варианты их перекрытия (рис. 1).

В среднем промывка образцов осадочных пород,готавливаемых для микрофаунистического анализа, осуществляется за 20—40 мин. Об окончании процесса можно судить по прекращению взмучивания осадка на коническом дне верхнего сосуда. После выключения струи осадок легко переносится через выходное отверстие в фарфоровую чашку для просушивания. Процесс отмывки проходит совершенно единообразно, полноценно и дает возможность обрабатывать большое число образцов одновременно.

Десятиструйный аппарат, показанный на схеме (рис. 2), обеспечивает обработку 150 образцов в день. Производительность аппарата может быть изменена за счет числа струй и регулировки потоков.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Аверьянов В. И. О методике препарирования остракод.— *Новости нефтяной техники*, 1960, № 8.
- Бочков Е. П. Новые приборы для технической обработки микрофауны. Труды первого семинара по микрофауне. Л., Гостоптехиздат, 1960.
- Субботина Н. Н. Краткий обзор технических приемов обработки микрофауны. Труды первого семинара по микрофауне. Л., Гостоптехиздат, 1960.
-

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Д. М. Раузер-Черноусова, Е. А. Рейтлингер. О формообразовании фораминифер . . . . .                                                         | 3   |
| Х. М. Саидова. Распределение основных бентосных видов секреторных (известковых) фораминифер в северо-западной части Тихого океана . . . . . | 31  |
| Г. И. Немков. Несколько замечаний о палеоэкологии нуммулитов . . . . .                                                                      | 64  |
| К. И. Кузнецова. Род <i>Saracenaria</i> и его представители из верхней юры Русской платформы . . . . .                                      | 73  |
| Б. Т. Голев. О нуммулитах эоцена Юго-Восточной Туркмении (Бадхыза) и их систематическом положении . . . . .                                 | 91  |
| К. И. Кузнецова. О пределах вертикального распространения видов лягенид в юрских отложениях Поволжья . . . . .                              | 107 |
| <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">П. П. Воложанин</span> . Фузулиниды верхнего карбона Тимано-Печорской области. . . . . | 116 |
| А. В. Авербург. Дезинтеграция глинисто-мергелистых пород при одновременном применении гипосульфита и перекиси водорода . . . . .            | 147 |
| К. Н. Негадаев-Никонов. К методике обработки образцов при микрофаунистических исследованиях . . . . .                                       | 149 |



## Вопросы микропалеонтологии, выпуск 6

*Утверждено к печати  
Отделением геолого-географических наук  
Академии наук СССР*

Редактор издательства *Т. П. Бондарева*  
Технические редакторы *Т. А. Прусакова* и *А. П. Гусева*  
Корректор *В. Т. Макаров*

РИСО АН СССР № 1-31 В. Сдано в набор 24/1 1962 г.  
Подписано к печати 19/VII 1962 г. Формат 70×108<sup>1/16</sup>.  
9<sup>3</sup>/<sub>4</sub> печ. л. + 10 вкл. = 15,07 усл. печ. л. 14,3 уч.  
изд. л. (12,9 + 1,4 вкл.) Тираж 1300 экз. Т-09309  
Изд. № 466. Тип. зак. № 241

*Цена 1 руб.*

---

Издательство Академии наук СССР  
Москва, Б-62, Подсосенский пер., 21  
2-я типография Издательства АН СССР.  
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

# ОПЕЧАТКИ

| Страница | Строка         | Напечатано                               | Должно быть    |
|----------|----------------|------------------------------------------|----------------|
| 58       | 23 св.         | обедняет                                 | объединяет     |
| 62       | 3 сн.          | Cassidula                                | Cassidulina    |
| 122      | 13 св.         | P. scudofusulina                         | Pseudofusulina |
| 148      | Табл.; графа 1 | Следует поменять местами буквы «А» и «Б» |                |

