

Е.Ю. Закревская

АССИЛИНЫ
ОПЕРКУЛИНЫ
И
РАНИКОТАЛИИ
КРЫМА
И ИХ
БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ
ЗНАЧЕНИЕ



«Наука»

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ
им. В.И. ВЕРНАДСКОГО

Е.Ю. Закревская

АССИЛИНЫ
ОПЕРКУЛИНЫ
И
РАНИКОТАЛИИ
КРЫМА
И ИХ
БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ
ЗНАЧЕНИЕ



МОСКВА

'НАУКА'

1993

Ассилины, оперкулины и раникоталии Крыма и их биостратиграфическое значение / Е.Ю. Закревская. — М.: Наука, 1993. — 112 с. — ISBN 5-02-005671-5

Работа является первой монографической сводкой по ассилинам, оперкулинам и раникоталиям Крыма. В ней освещены вопросы их строения, систематики, филогении и стратиграфической значимости. В результате изучения различных аспектов строения их раковины оценено таксономическое значение ее отдельных признаков. Дан критический анализ систематики нуммулитид, основанной на структурных критериях. В нижнем и нижней части среднего эоцена Крыма установлено наличие пяти зон средиземноморской шкалы по ассилинам. Детально описаны 12 видов и подвидов ассилин, 8 видов оперкулин и 1 вид раникоталий. Работа иллюстрируется таблицами вертикального распространения нуммулитид, схемами сопоставления зональных шкал, фототаблицами с изображениями описанных таксонов.

Табл. 3. Фототабл. 20. Илл. 24. Библиогр.: 118 назв.

Рецензенты:

В.Н. БЕНЬЯМОВСКИЙ, Ю.Г. ЧЕЛЬЦОВ

Ответственный редактор

доктор геолого-минералогических наук

Г.И. НЕМКОВ

Assilines, operculines and ranikothalies of the Crimea and their biostratigraphic signification / E.Yu. Zakrevskaja. — М.: Nauka, 1993. — 112 p. — ISBN 5-02-005671-5

This work is the first monograph by assilines, operculines and ranikothalies of the Crimea. It contains the information about their morphology, classification, phylogeny, biostratigraphic signification. The author gives the analysis of classification, based on the structural criteria. In the lower and middle Eocene of the Crimea established 5 zones of the mediterranean scale on Assilines. 12 species and subspecies of Assilina, 8 species of Operculina and 1 species of Ranikothalia are described and figured by about 220 photographs on 20 tables.

Несмотря на длительную историю исследования, в стратиграфическом расчленении Крымского стратотипического разреза до сих пор не решены вопросы границы нижнего и среднего эоцена, стратиграфического положения бахчисарайского и симферопольского региоярусов и их места в западноевропейской ярусной шкале палеогена. Мелководность осадков, которыми представлен симферопольский региоярус в стратотипическом и других разрезах Горного Крыма, не позволяет проводить его достаточно подробное и обоснованное расчленение по планктонным фораминиферам. Датировки и объемы зон по наннопланктону, выделенных в симферопольском и в бахчисарайском региоярусах, понимаются исследователями по-разному, что снижает возможности этой шкалы в данном регионе. Совершенно очевидно, что для стратификации мелководных нижне- и среднеэоценовых отложений Крыма необходимо полнее использовать распространенные в них нуммулитиды.

До сих пор внимание исследователей Крыма было обращено в основном на род *Nummulites*. По нуммулитам разработаны три зональные шкалы (Василенко, 1952; Немков, Бархатова, 1961; Голев, 1982). Несмотря на разную степень обоснованности этих шкал, они являются региональными или местными, что связано с отсутствием в Крыму многих, руководящих для большинства регионов Тетиса, видов нуммулитов. По этой причине в двух последних схемах стратиграфического расчленения южных районов СССР (Постановления палеогеновой комиссии МСК, 1983, 1989 гг.) был принят только кавказский вариант зонального деления по нуммулитам. К сожалению, его увязка с зональной нуммулитовой шкалой Крыма и других регионов Северной нуммулитовой провинции практически невозможна. В то же время в эоценовых отложениях Крыма широко представлены другие роды нуммулитид (ассилины и оперкулины), имеются раникоталии, слабая изученность которых значительно ограничивала возможности их применения в стратиграфических целях. Между тем работами Г. Шауба (Schaub, 1951-1981 гг.) давно доказана возможность зонального деления нижнего и среднего эоцена Тетической области по ассилинам. Разработанная по ним зональная шкала хорошо сопоставляется с различными нуммулитовыми шкалами.

Таким образом, слабой изученностью ассилин, оперкулин и раникоталий Крыма и принципиальной возможностью их применения для биостратиграфического расчленения эоцена этого региона определяется необходимость проведения данной работы. Так как любое биостратиграфическое исследование возможно только на основе монографической обработки

фауны, свою главную задачу автор видел во всестороннем анализе названной группы нуммулитид.

В основу работы положены материалы, собранные во время полевых работ в период 1980-1986 гг. Всего было отобрано около 600 образцов из естественных обнажений (13 разрезов) юго-западного, центрального и восточного районов Горного Крыма. При описании оперкулин бодракского региояруса использовались материалы скв.1, расположенной близ Бахчисарая. Коллекция к работе хранится в Государственном геологическом музее им.В.И.Вернадского (ГГМ) под N VI-212 и VI-194.

Образцы отбирались из глин с интервалом 0,5 м, из известняков послойно. Их обработка производилась по традиционным методикам, изложенным в диссертационной работе Г.И.Немкова (1962), в публикациях Б.Т.Голева (1960), В.Л.Портной (1974), А.В.Фурсенко (1978). Изучение строения раковин проводилось под световым бинокулярным микроскопом и сканирующим электронным микроскопом. Последнее позволило уточнить некоторые детали структуры раковины нуммулитид и выявить сравнительное таксономическое значение морфологических и структурных критериев.

В результате изучения систематического состава исследованных родов в эоценовых отложениях Крыма выделены и монографически описаны 12 видов и подвидов ассилин, 8 видов оперкулин и 1 вид раникоталий. Из них 7 форм ранее в Крыму не отмечались, 6 видов описаны в отечественной литературе впервые, 1 подвид ассилин новый. Между выделенными видами исследованы филогенетические взаимоотношения. На основе анализа распределения ассилин в разрезах по ним проведено зональное расчленение бахчисарайского, симферопольского и нижней части бодракского региояруса Крыма. В результате сопоставления зональных схем Крыма и Средиземноморья по ассилинам и наннопланктону уточнена датировка ряда стратиграфических подразделений нижнего и среднего эоцена Крыма.

Работа выполнена под руководством профессора МГРИ Г.И.Немкова. Кроме личных материалов, в ней использованы: коллекция нуммулитид Армении С.М.Григорян, отдельные образцы из коллекции Закавказской партии НИЧ МГРИ, нуммулиты из коллекций Г.И.Немкова и М.В.Ярцевой. В процессе работы автор пользовался консультациями В.Л.Портной, Т.Н.Горбачик, Э.М.Бугровой, М.А.Ахметьева, Э.Я.Левена, Б.Ф.Зернецкого. Большую помощь в проведении электронно-микроскопических исследований оказал сотрудник лаборатории электронной микроскопии ИГиРГИ Б.И.Петраш. Всем названным лицам автор приносит глубокую благодарность.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ АССИЛИН, ОПЕРКУЛИН И РАНИКОТАЛИЙ

Краткие сведения по истории изучения ассиллин, оперкулин и раникоталий содержатся в монографических работах, посвященных всему подсемейству Nummulitinae, а также в специальных сводках Г.И.Немкова (1976,1980а), Б.Ф.Зернецкого (1980б) и Б.Т.Голева (1980). В двух первых дан разбор всех зарубежных публикаций по нуммулотидам за период с середины XIX до середины XX в. Две последние освещают историю изучения нуммултитид Украины за годы Советской власти. В настоящем обзоре особое внимание уделено исследованиям, проводившимся в нашей стране и за рубежом после 1950 г.

Ассиллины и оперкулины были выделены французским палеонтологом А.Орбиньи (d'Orbigny,1826). К началу 50-х годов прошлого века в составе этих родов было выделено 9 видов: *Assilina spira* (de Roissy,1805), *A.placentula* (Deshayes,1838), *A.exponens* (Sowerby,1840), *A.granulosa*, *A.mamillata* (d'Archiac, 1850а,б), *Operculina complanata* (DeFrance,1822), *O.ammonia*, *O.granulosa* (Leymerie,1846), *O.canalifera* (d'Archiac et Haime,1853). Почти столетие изучение этих родов ограничивалось вопросами их систематического состава и морфологии.

Первое наиболее полное описание и изображение четырех видов ассиллин (*A.placentula*, *A.spira*, *A.exponens*, *A.leymeriei*) дали А.Аршиак и Д.Гем (d'Archiac, Haime,1853) в монографии о нуммулотидах Западной Европы, Азии и Северной Африки. Изучение морфологии раковины оперкулин было начато Г.Картером и В.Карпентером. В 1852 г. Г.Картер (Carter) опубликовал интересные данные о системе каналов и о спиральном валике раковины современных оперкулин. В.Карпентер в работах о строении раковины крупных фораминифер (Carpenter,1850,1859) дал довольно правильное представление о структуре стенки, септ и каналов, а также о росте раковины у оперкулин. Ф.Лягарп в монографии о нуммулитах и ассилинах Швейцарии (de la Harpe,1881-1883) впервые четко сформулировал родовые признаки нуммулитов, ассиллин и оперкулин.

В последующие 50 лет значительно возросла интенсивность работ по изучению нуммултитид Средиземноморья, было начато их исследование в юго-западной части Тихого океана, в Центральной Америке и на Ближнем Востоке. К концу 20-х годов нашего столетия в палеогеновых отложениях Западной Европы и Северной Африки было выделено около 20 видов ассиллин и оперкулин. Их описание можно найти в монографических работах А.Гейма (Heim,1908), Ж.Буссака (Boussac,1911), А.Дувилле (Douville,1919), Л.Донсье (Doncieux,1905,1926), А.Дувилле и Г.Гормана

(Douville, Gorman, 1929). Наиболее полные сведения о 19 видах ассилин и оперкулин Средиземноморья (их строении, стратиграфическом и географическом распространении) содержатся в монографии Ф.Ллуека (Lluca, 1929). Исследование морфологии раковин нуммулитов и ассилин предпринял в эти годы П.Розложник (Rozloznsnik, 1927). Особое внимание он уделил уточнению систематического значения таких признаков строения раковины этих родов, как способ навивания оборотов, форма септ и камер. Современных и ископаемых оперкулин Гавайских и Филиппинских островов описал Д.Кэшмен (Cushman, 1914), оперкулин Японии - Х.Ябе (Yabe, 1918) и С.Хандзава (Hanzawa, 1935). Одно из первых описаний оперкулин Центральной Америки содержится в статье Д.Кэшмена (Cushman, 1921), более детально оперкулины и оперкулинееллы этого региона были исследованы Р.Баркером (Barker, 1939).

Выделение рода *Ranikothalia* (Caudri, 1944) было связано с развитием геологических работ в Пакистане и Индии. Впервые представителей раникоталий под родовым названием *Nummulites* описал из палеоценовых отложений Пакистана Л.Дэвис (Davies, 1927). В его более поздних работах также приводится характеристика единичных видов этого рода (Davies, 1930; Davies, Pinfold, 1937; Davies, 1952). Особо следует отметить монографию, написанную Л.Дэвисом и Э.Пинфолдом. В ней дана характеристика всех нуммулитид, выделенных ранее в нижнем эоцене Пакистана, а также диагноз новых видов ассилин и оперкулин (*Assilina spinosa*, *A. dandotica*, *Operculina salsa*, *O. patalensis*, *O. jiwani*). Все эти виды, за исключением *A. dandotica*, распространены только в восточной части Альпийско-Гималайской палеобиогеографической нуммулитовой подобласти. В это же время раникоталии были обнаружены в Центральной Америке (Hanzawa, 1937, Barker, 1939). Первую ревизию раникоталий провела К.Кодри (Caudri, 1944).

В 50-х годах начинается новый этап исследования ассилин, оперкулин и раникоталий. Он характеризуется работами по выяснению их филогенеза и стратиграфического значения, появлением и развитием новых методик (электронной микроскопии и биометрического анализа). Среди первых работ этого периода следует отметить монографию Г.Шауба о нуммулитах и ассилинах Швейцарских Альп (Schaub, 1951), в которой впервые было показано значение ассилин для стратиграфии эоцена. В небольшой статье о номенклатуре европейских ассилин Г.Шауб доказал необходимость ревизии этого рода и дал предварительную схему его эволюции, в которую вошли 6 видов ассилин (Schaub, 1955). В двух совместных статьях Л.Готтингера и Г.Шауба (Hottinger, Schaub, 1964a, б) о биостратиграфии палеогена по нуммулитидам были даны новая схема филогении ассилин и зональная шкала эоцена Средиземноморья по ассилинам. В результате дальнейшей ревизии данного рода на обширном материале из разных районов Европы, Азии и Африки эти схемы были уточнены и дополнены. В окончательном виде они опубликованы в монографии Г.Шауба (Schaub, 1981), которая содержит сведения о 33 видах и подвидах ассилин.

Исследования раникоталий, которые с конца 40-х годов проводились многими учеными (Cizancourt, 1948; Cole, 1953; Abrard, 1956; Arni, 1965; Barut et al., 1967; Butterlin, Monod, 1969; Hottinger, 1977), были направлены глав-

ным образом на достижение однозначности в понимании объема и статуса этой группы нуммулитид. Полученные данные по морфологии и структуре раковин ее представителей и их распространению доказали валидность родового названия *Ranikothalia*.

Изучение раковин нуммулитид под электронным сканирующим микроскопом было начато М.Кэвером и А.Блондо. В монографии о крупных фораминиферах палеогена Юго-Восточного Афганистана М.Кэвер (Saeve, 1970) изложил результаты своих исследований поровых характеристик стенки раковины нуммулитов и привел обобщенные данные по строению ее отдельных элементов. Его работа содержит, кроме того, систематическое описание видов 10 семейств крупных фораминифер Афганистана, анализ их стратиграфического распространения, выводы по филогении семейства нуммулитид. В составе последнего описаны 13 видов ассилин, 4 вида оперкулин и 1 вид раникоталий. А.Блондо, изучая структуру раковин нуммулитов и раникоталий, основное внимание уделил строению каналов спирального валика (Blondeau, 1972). Он первым отметил, что элементы структуры у нуммулитид различаются на родовом уровне. Наиболее полные электронно-микроскопические исследования нуммулитид осуществил Л.Готтингер (Hottinger, 1977). Структурному анализу была подвергнута большая группа оперкулиноидных фораминифер, в которую автор включил оперкулин, представителей подсемейства гетеростегинин, раникоталий, ассилин и некоторых нуммулитов, что позволило оценить таксономическое значение ряда структурных признаков. В этой же работе представлены результаты длительного исследования оперкулин Средиземноморского геосинклинального пояса, которое было начато в 1964 г. (Hottinger, 1964).

Первые сведения об ассилинах Советского Союза содержатся в работе Ж.Деге (Deshayes, 1838) об ископаемой фауне Крыма. В этом регионе им был выделен наиболее распространенный вид ассилин - *A.placentula*. В монографии А.Аршиака и Д.Гема (1853) в Крыму отмечено наличие двух видов ассилин - *A.placentula* и *A.leumeriei*. Два вида ассилин Закавказья (*A.exponens* и *A.granulosa*) впервые описаны Г.Абихом (Abich, 1882).

В последующий период многие отечественные исследователи упоминали или кратко описывали в своих работах единичные виды ассилин и оперкулин. Среди них выделяются труд Б.Ф.Мефферта (1931) по нуммулитидам Армении (описаны 2 вида оперкулин и 1 вид ассилин) и неопубликованная работа А.Н.Рябикина (1939) по нуммулитидам и орбитоидам Крыма, Донецкого бассейна, Закавказья (дана характеристика 5 видов ассилин и 5 видов оперкулин).

Планомерное изучение нуммулитид Советского Союза началось в конце 50-х годов. В монографии о нуммулитидях Крыма Г.И.Немков и Н.Н.Бархатова (1961) привели хорошее описание 4 видов ассилин (*A.pustulosa*, *A.placentula*, *A.laxispira*, *A.exponens*) и 4 видов оперкулин (*O.semiinvoluta*, *O.parva*, *O.ammonea*, *O.gigantea*) из нижне- и среднеэоценовых отложений. Б.Ф.Зернецкий (1962, Каптаренко-Черноусова и др., 1963) описал 4 вида ассилин и 3 вида оперкулин из эоцена Причерноморской впадины, 4 вида оперкулин нижнего и среднего эоцена охарактеризованы в монографии Н.Н.Бархатовой и Г.И.Немкова (1965) о крупных

фораминиферах Мангышлака и Северного Приаралья, 2 вида ассилин и 1 вид оперкулин описаны М.А.Багмановым (1966) из среднеэоценовых отложений Нахичевани. Палеоэоценовые оперкулины впервые обнаружены на территории СССР в Таджикской депрессии А.А.Ашуровым и описаны в его совместных с Г.И.Немковым работах (1975,1978).

Особый интерес представляют исследования ассилин и оперкулин Армении, проводившиеся в последние десятилетия С.М.Григорян. В статье об ассилинах Северной Армении (1966) она выделила и описала 7 видов и разновидностей этого рода и проанализировала характер их стратиграфического распространения. Схемы филогении ассилин и оперкулин, куда вошли 20 видов и подвидов Армении, а также комплексы видов оперкулин палеоэоцена, эоцена и нижнего олигоцена, ассилин нижнего и среднего эоцена, привела С.М.Григорян в монографии о нуммулитах и орбитоидах Армении (1986). Из южных районов СССР (Крым, Кавказ, Средняя Азия, Мангышлак, Карпаты, Северное Причерноморье) Г.И.Немковым (1967) описано 5 видов ассилин и 11 видов оперкулин. Находки раникоталий отмечены в южных районах Армении (Григорян,1986) и в Юго-Западном Крыму (Немков,1958).

Вопросами морфологии раковины нуммулитид в нашей стране занимались Г.И.Немков (1956), Б.Т.Голев (1964,1965), Б.Ф.Зернецкий (1980а). В работе Немкова, кроме характеристики скелетных элементов раковины рода *Nummulites*, приведены черты его отличия от родов *Assilina* и *Operculina*. Голев дал планы строения раковины этих родов и оценку таксономического значения ее отдельных морфологических элементов. Исследования пор стенки раковины у некоторых верхнеэоценовых видов нуммулитов были проведены Зернецким.

Анализ всех названных публикаций по ассилинам, оперкулинам и раникоталиям позволил очертить круг нерешенных проблем их изучения вообще и в Крыму в частности: 1) до конца не ясно систематическое положение ассилин (Л.Готтингер перевел их в род *Operculina*); 2) недостаточно изучена структура раковины ассилин и раникоталий; 3) не проведено исследование ассилин, оперкулин и раникоталий Крыма на современном уровне; 4) не установлены тейльзоны многих видов ассилин и оперкулин в разрезах Крыма и не выяснено их стратиграфическое значение.

СТРОЕНИЕ РАКОВИН АССИЛИН, ОПЕРКУЛИН И РАНИКОТАЛИЙ И СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И СТРУКТУРНЫХ ПРИЗНАКОВ

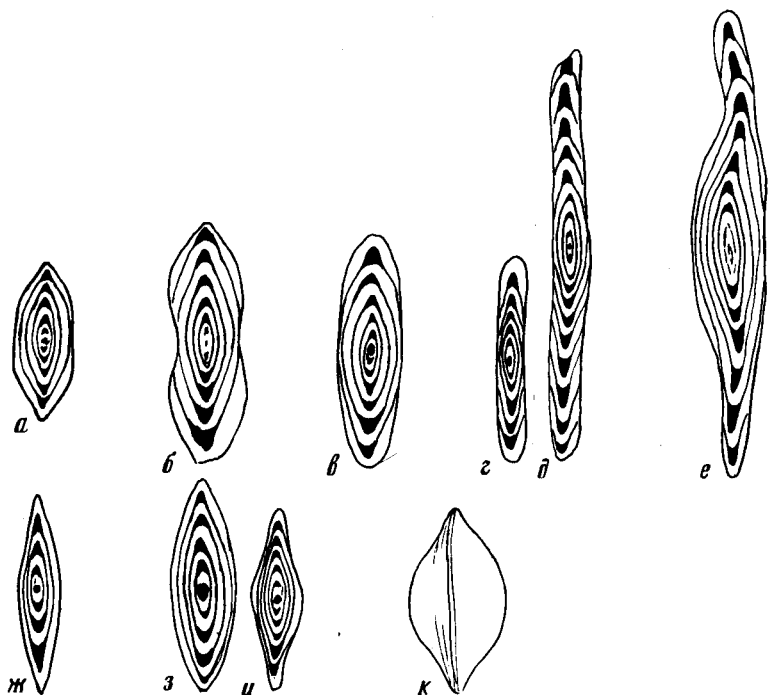
Основы современных представлений о морфологии раковины оперкулин заложены исследованиями Г.Картера (Carter, 1852, 1853) и В.Карпентера (Carpenter, 1859), ассилин - работами Ф.Лягарпа (de la Harpe, 1881-1883) и П.Розложника (Rozloznsnik, 1927), раникоталий - трудами К.Кодри (Caudri, 1944) и М.Сизанкур (Cizancourt, 1948). Изучение раковины оперкулин было продолжено Л.Готтингером (Hottinger, 1964, 1977) и Б.Т.Голевым (1964, 1965), раникоталий - П.Арни (Arni, 1965), Ж.Барутом, Ж.Буруллеком, Ж.Виллетом (Barut et al., 1967), А.Блондо (Blondeau, 1972) и Л.Готтингером (1977). Вопросы морфофункционального анализа различных элементов строения раковины нуммулитид затронуты в работах Г.И.Немкова (1956), Б.Т.Голева (1965), М.Кэвера (1970) и Л.Готтингера (1977).

При написании данной главы мы учитывали результаты исследований перечисленных выше авторов. Некоторые дополнения и уточнения были внесены в существующие представления о морфологии раковин ассилин, оперкулин, раникоталий, о структуре раковин нуммулитин и таксономическом значении различных признаков строения этой группы.

МОРФОЛОГИЯ РАКОВИНЫ АССИЛИН

Форма. В большинстве случаев ассилины имеют уплощенную диско-видную раковину. Вместе с тем встречаются формы линзовидные (A. leumeriei, A. reicheli). Отношение диаметра к толщине у уплощенных форм 4 - 13, у линзовидных 2 - 4. В осевом сечении уплощенные раковины могут иметь гексагональную (рис.1,а), восьмерковидную (рис.1,б), эллипсовидную (рис.1,в) или пластинчатую форму (рис.1,г,д). Довольно часто такие раковины несут бугорок или вздутие в центре (рис.1,е). Линзовидной формой обладают раковины небольших размеров с крупным нуклеонхом (рис.1,ж-к). Таким образом, у ассилин встречаются те же формы раковины, что и у нуммулитов, но в отличие от последних среди них преобладают плоские.

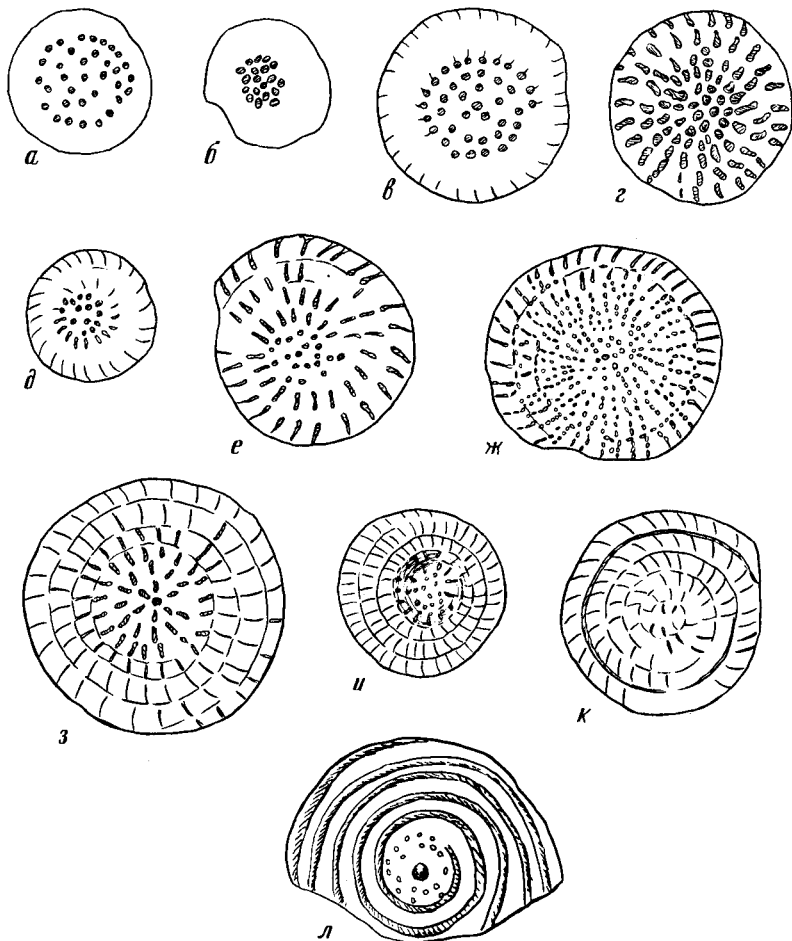
Скульптура. В скульптуре поверхности раковины ассилин выделяются следующие элементы: гранулы, пустулы, септальные линии (швы), след спиральной полосы и спиральный валик. Пустулы и гранулы расположены по спирали, приурочены к септальным линиям, спиральной полосе и реже к межсептальным промежуткам. Наиболее крупные из них сосредото-



Р и с. 1. Различные формы раковин ассилин

а—е — уплощенные: а — *A. pustulosa* (A), $\times 7$; б — *A. pomeroli* (B), $\times 7$; в — *A. placentula* (A), $\times 7$; г — *A. plana* (A), $\times 7$; д, е — *A. tenuimarginata* (B), $\times 4$; ж—к — линзовидные: ж — *A. leymyeri* (A), $\times 7$; з — *A. reicheli* (A), $\times 7$; и — *A. tenuimarginata* (A), $\times 4$; к — *A. reicheli* (B), $\times 7$

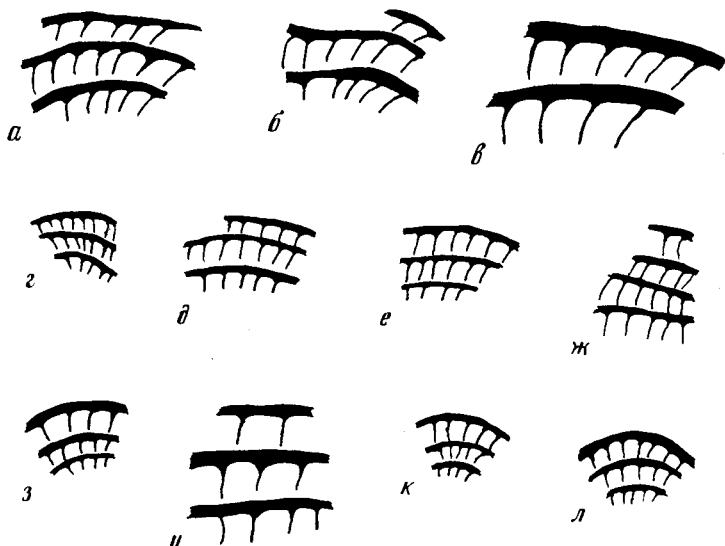
точены в центре раковины. Септальные линии у всех ассилин прерывистые, радиальные, прямые или слабо изогнутые. След спиральной полосы и спиральный валик обычно развиты в средней и краевой частях раковины. Различные комбинации перечисленных выше элементов образуют множество типов скульптуры. По преобладающему элементу их можно сгруппировать следующим образом: 1) зернистый (ассилины с широко развитыми пустулами и гранулами, рис.2,а-г); 2) зернисто-сетчатый (ассилины с гранулами, пустулами и септальными линиями, развитыми в одинаковой степени, рис.2,д-ж); 3) сетчатый (ассилины с хорошо выраженными септальными линиями и следом спиральной полосы, рис.2,з-к); 4) гребневидный (ассилины с сильно развитым спиральным валиком, рис.2,л). В первую группу входят начальные члены филогенетического ряда *A. exropens* и все члены ряда *A. reicheli*, во вторую - начальные члены ряда *A. spira* и вид *A. exropens*, в третью - средние члены рядов *A. spira* и *A. exropens*, в четвертую - последние члены ряда *A. spira*. В процессе филогенеза скульптура раковин ассилин изменяется направленно, а в пределах вида она достаточно изменчива.



Р и с. 2. Типы скульптуры раковин ассилин

а—г — зернистый: а — *A. pustulosa* (В), $\times 7$; б — *A. luterbacheri* (А), $\times 7$; в — *A. pomeroli* (В), $\times 7$; г — *A. placentula* (А), $\times 7$; д—ж — зернисто-сетчатый: д — *A. leymERICI* (А), $\times 7$; е — *A. plana* (А), $\times 7$; ж — *A. plana* (В), $\times 4$; з—к — сетчатый: з — *A. cuvillieri* (А), $\times 7$; и — *A. tenuimarginata* (А), $\times 7$; к — *A. laxispira* (А), $\times 5$; л — гребневидный: *A. maior* (В), $\times 2$

Эмбриональный аппарат. Эмбрион (нуклеоконх) у раковин микросферической генерации однокамерный, имеет сферическую форму. Его диаметр в среднем 0,02 мм. Нуклеоконх мегасферической генерации состоит из двух камер - протоконха и дейтерокона. Форма протоконха сферическая или эллипсоидальная. Дейтероконх обычно меньше протоконха и имеет форму эллипсоида. У ассилин, так же как у нуммулитов, оперкулин и раникоталий, существует два типа нуклеоконха - изолепидиновый (*A.pustulosa*) и анизолепидиновый (*A.spira*). В ходе филогенеза



Р и с. 3. Форма септ и камер у различных видов ассилин

а — *A. laxispira* (B), $\times 4$; б — *A. maior* (B), $\times 4$; в — *A. spira* (B), $\times 4$; г — *A. placentula* (B), $\times 4$; д — *A. cuvillieri* (B), $\times 4$; е — *A. tenuimarginata* (B), $\times 4$; ж — *A. exponsus* (B), $\times 4$; з — *A. reicheli* (B), $\times 7$; и — *A. suteri* (B), $\times 7$; к — *A. yvettac* (B), $\times 7$; л — *A. pustulosa* (B), $\times 7$

ассилин нуклеоконх увеличивается от 0,1 мм до 1 мм, а его тип меняется от изолепидинового до анизолепидинового. У всех нуммулитид размер нуклеоконха в пределах вида меняется слабо.

Спираль. В экваториальном сечении спираль всех нуммулитид характеризуется двумя параметрами - шагом спирали и толщиной спиральной полосы.

Шаг спирали (расстояние между внешними поверхностями двух соседних оборотов) является одним из основных систематических признаков нуммулитид. Для его характеристики обычно приводятся данные о росте радиусов или диаметров оборотов спирали и реже последовательное отношение высоты каждого последующего оборота к первому. Характер роста радиусов оборотов можно представить в виде графиков спирали, на оси абсцисс которых откладывается количество оборотов, а на оси ординат - радиусы оборотов. Впервые такие графики для нуммулитов были составлены П.Розложником (Rozloznsnik, 1929). Позже этим методом изображения спирали пользовались П.Арни (Arni, 1967), М.Кэвер (Caever, 1970), А.Блондо (Blondeau, 1972), Н.И.Мревлишвили (1978), Г.Шайб (Schaub, 1981). Для графического изображения других признаков внутреннего строения раковины используются сводные графики Арни (Arni, 1967).

На сводных графиках, составленных нами для ассилин, отмечаются закономерности онтогенетического развития, присущие и нуммулитам. Они заключаются в увеличении шага спирали в начальной и средней стадиях развития и в уменьшении этого параметра в конце жизненного

цикла. У мегасферических форм эти изменения выражены гораздо слабее, чем у микросферических.

При всех достоинствах сводных графиков (Мревлишвили, 1978) они не дают полного представления о характере внутривидовой изменчивости, показывая только ее возрастную форму. Видимо, более целесообразно иллюстрировать систематическое описание видов графиками роста радиусов оборотов, показывающими форму спирали (наиболее важного систематического признака) и составленными для большого числа экземпляров вида из различных местонахождений и стратиграфических горизонтов. Подобные графики содержатся в работах М.Кэвера (1970) и Г.Шауба (1981). Составленные для отдельных регионов, они позволяют лучше представить широту изменчивости вида в пределах его географической популяции. Совмещая графики разных видов из одной филогенетической группы, можно оценить степень родства между видами и даже прогнозировать переходные формы. Ограниченный объем данной работы не позволил включить в нее графики спиралей ассилин Крыма. Они содержатся в работе (Закревская, 1990).

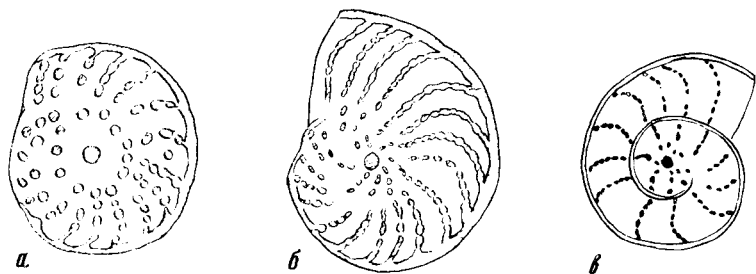
Септы и камеры. В отличие от нуммулитов форма септ и камер у ассилин менее разнообразна и характеризует не столько вид, сколько группы родственных видов. У ассилин филогенетического ряда *A. spira* септы обычно наклонные, изогнутые в верхней части, а камеры ромбовидной или серповидной формы (рис.3,а-в). У ассилин ряда *A. exropens* септы обычно прямые, а камеры прямоугольные (рис.3,г-ж). Ассилины ряда *A. reicheli* характеризуются прямыми либо слабо наклонными септами, квадратными, ромбовидными или низкими прямоугольными камерами (рис.3,з,и). Наибольшие различия в форме септ и камер наблюдаются у последних членов филогенетических рядов, в то время как начальные их виды почти не различаются этими признаками (рис.3,к,л). При описании видов следует принимать во внимание форму септ и камер в средних и последних оборотах, так как на начальной стадии онтогенеза у всех ассилин септы наклонены, а камеры серповидны.

МОРФОЛОГИЯ РАКОВИНЫ ОПЕРКУЛИН

Форма. Раковины оперкулин всегда уплощенные, дисковидные, обычно с бугорком в центре. Величина бугорка зависит от степени гранулированности и инволютности первых оборотов.

Скульптура. Наиболее характерными скульптурными элементами оперкулин являются септальные линии, гранулы и спиральный валик. Спиральный валик обычно хорошо выражен только в краевой части раковины, но у некоторых видов (*O. gigantea*) прослеживается от самого ее центра. Септальные линии у всех оперкулин прерывистые, изогнутые и, как правило, покрыты гранулами.

Л.Готтингер (Hottinger, 1977) выделил три типа скульптуры оперкулин: зернистый, кольцевой и прямоугольный. Эти типы характеризуют определенные филогенетические ряды. Раковины со скульптурой по зернистому типу имеют крупные равновеликие гранулы, почти полностью покрывающие толстые септальные линии (ряд *O. granulosa*, рис.4,а). Кольцевой тип



Р и с. 4. Типы скульптуры раковин оперкулин

а — зернистый (*O. ornata* (Λ), $\times 17$); б — кольцевой (*O. canalifera* (Λ), $\times 7$); в — промежуточный между кольцевым и зернистым (*O. karteri* (Λ), $\times 14$)

характеризуется тонкими септальными линиями, сильно изогнутыми и равномерно покрытыми гранулами, размер которых увеличивается в месте изгиба септ, что и создает рисунок кольца. Подобную скульптуру имеют *O. canalifera* и *O. escheri* (ряд *O. canalifera*, рис.4,б). Скульптура *O. karteri* и *O. schwageri* является промежуточной между названными типами. Гранулы у этих видов обычно равновеликие, мелкие, неравномерно покрывают септальные линии (рис.4,в).

Эмбриональный аппарат. В среднем размер нуклеоконха у оперкулин (0,07-0,5 мм) меньше, а анизолепидиновый тип эмбриона встречается реже, чем у других родов нуммулитин.

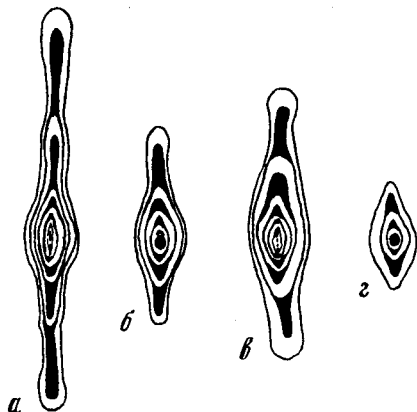
Спираль. Оперкулины обладают самой свободной спиралью среди нуммулитин. Её форма различна в филогенетических группах. Наиболее свободную спираль имеет *O. gigantea*. Немного более сжатая спираль у видов группы *O. canalifera*. Виды группы *O. alpina* по этому признаку занимают промежуточное положение. Самой сжатой "ассилиноидной" спиралью обладают представители группы *O. granulosa*.

Септы и камеры. Форма септ и камер у оперкулин сильно различается в филогенетических группах, а на видовом уровне наблюдаются различия только в высоте камер. Септы оперкулин обычно изогнутые, а камеры серповидные и только в группе *O. granulosa* есть формы с прямоугольными камерами.

МОРФОЛОГИЯ РАКОВИНЫ РАНИКОТАЛИЙ

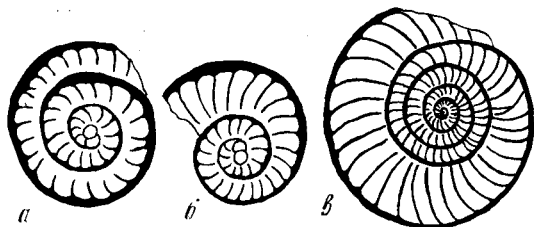
Форма. Раковины раникоталий вздутые в центре и уплощенные по краю, по которому проходит грубый гребневидный спиральный валик. Иногда спиральный валик прослеживается и в средней части раковины. Величина центрального вздутия зависит от количества полностью инволютных оборотов, которые характерны для начальной стадии онтогенеза этого рода. Относительная толщина раковины у мегасферической генерации гораздо больше, чем у микросферической генерации (рис.5). Иногда первые имеют типично нуммулитовую линзовидную форму (рис.5,г).

Скульптура. Скульптура поверхности раковины раникоталий определяется формой септальных линий, величиной спирального валика и наличием или отсутствием гранул. У единственного найденного в Крыму



Р и с. 5. Формы раковин раникоталий в осевом сечении

а — *R. nuttalli* (B), $\times 5$; б — *R. nuttalli* (A), $\times 8$; в — *R. sindensis* (B), $\times 5$; г — *R. sindensis* (A), $\times 8$, (в, г — по данным (Barut et al., 1967))



Р и с. 6. Формы спирали, септ и камер у раникоталий

а — *R. sindensis* (A), $\times 18$; б — *R. nuttalli* (A), $\times 17$; в — *R. nuttalli* (B), $\times 8$

вида этого рода (*R. nuttalli*) септальные линии сплошные, радиальные, слабо изогнутые, бифуркирующие, гранулы отсутствуют, а спиральный валик развит только по краю раковины. Другие исследователи (Blondeau, 1972; Hottinger, 1977) отмечают среди раникоталий виды с прерывистыми септальными линиями в последних оборотах, с гранулами и спиральным валиком, развитым даже в центральной части раковины. Небольшой объем этого рода и краткий интервал его временного распространения не позволяют проследить какие-либо закономерности в изменении скульптуры его раковины.

Эмбриональный аппарат. Нуклеоконх раникоталий крупный, изолепидинового, реже анизолепидинового типа. В ходе филогенеза его размер увеличивается.

Спираль. У мегаформ спираль раскручивается равномерно и в целом медленно. Раковины микросферической генерации характеризуются спиралью, сильно сжатой в первых (инволютных) и свободной в последних (эволютных) оборотах (рис. 6). Так же как у других нуммулитин, форма спирали раникоталий является важным диагностическим признаком.

Септы и камеры. Септы слабо изогнутые, наклонные, распре-

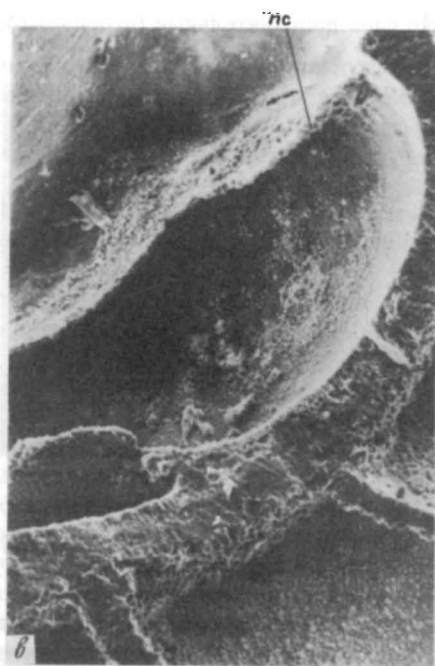
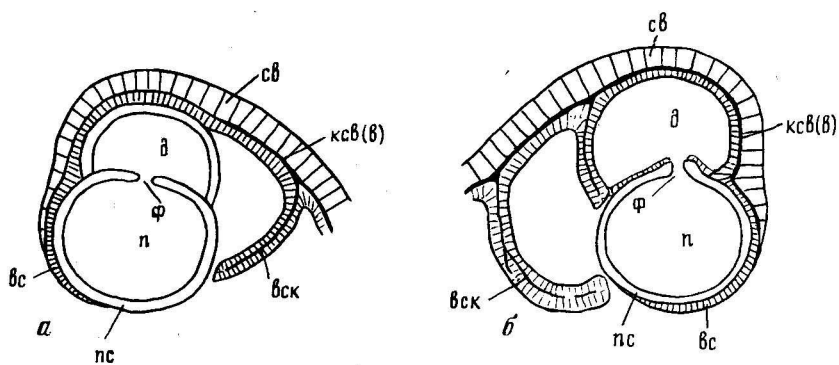
делены в спиральном канале равномерно и часто. Камеры обычно серповидные, реже прямоугольные. Их верхняя часть имеет характерную сводообразную форму.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ РАКОВИН АССИЛИН, ОПЕРКУЛИН, РАНИКОТАЛИЙ И НУММУЛИТОВ

В настоящее время наиболее полно изучена структура раковин нуммулитов и оперкулин. Нами исследованы некоторые элементы структуры раковины нуммулитин у видов *Assilina pustulosa*, *A.tenuimarginata*, *A.spira abrardi*, *A.laxispira*, *Operculina karteri*, *O.semiinvoluta*, *O.ornata*, *O.compressa*, *Ranikothalia nuttalli*, *Nummulites germanicus*, *N.ex.gr.aroniensis*, *N.concinnus* из эоценовых отложений в основном Крыма, а также Армении и Северного Причерноморья. Для наблюдений использовался электронный сканирующий микроскоп марки JSM-35CF.

Под структурой раковины мы понимаем строение ее морфологически обособленных образований, различимое при больших увеличениях (примерно от 200 до 4000). Согласно Терминологическому справочнику (Раузер-Черноусова, Герке, 1971) в работе рассмотрено два аспекта структуры - макро- и микроструктура. Ввиду того, что термин макро-структура не имеет общепринятого значения, а также из-за того, что не совсем ясно к какому аспекту структуры отнести строение пор и каналов, при описании этих элементов, а также элементов макроструктуры (в понимании авторов Терминологического справочника) мы используем термин "структура". Все элементы раковины фораминифер являются производными ее стенки. Однако традиционно под стенкой раковины нуммулитид понимается только ее перфорированная боковая часть, а все неперфорированные элементы (септы, спиральный валик, гранулы и пустулы) и эмбриональный аппарат рассматриваются отдельно. В работе принято такое же разделение, так как оно удобно при оценке таксономического значения элементов структуры раковины.

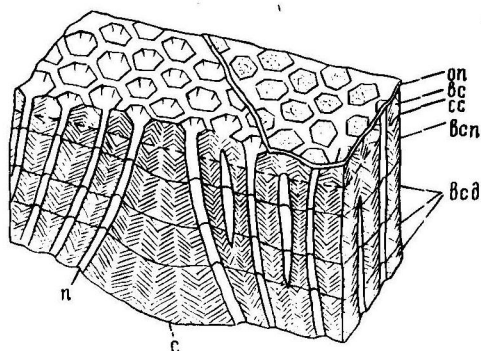
Эмбриональный аппарат (нуклеоконх). Эмбриональные камеры (протоконх и дейтерококонх) отличаются от остальных не только формой, но и структурой стенки. У ассилин первичная стенка этих камер биламеллярная, очень тонкая и имеет стекловатую зернистую микроструктуру (рис.7,а,в). Размер зерен 4-6 мкм, они расположены беспорядочно либо слабо ориентированы перпендикулярно поверхности стенки. Между протоконхом и дейтерококонхом у всех нуммулитид имеется фораме. В процессе онтогенеза поверх первичной еще в области протоконха нарастает вторичная радиально-лучистая стенка. Она толще зернистой стенки и в первой постэмбриональной камере полностью заменяет последнюю. Примерно в области между протоконхом и дейтерококонхом обособляется спиральный валик. М.Кэвер, изучавший нуклеоконх нуммулитов, пришел к выводу, что зернистой микроструктурой обладает стенка только протоконха, которая к тому же не перфорирована (Caever, 1970). На этом основании он отрицает наличие двойного нуклеоконха у нуммулитид, считая, что дейтерококонх является первой постэмбриональной камерой. Проведенные наблюдения показали, что у нуммулитов и ассилин стенка протоконха перфорирована (рис.7,в,г; 10,б). В то же



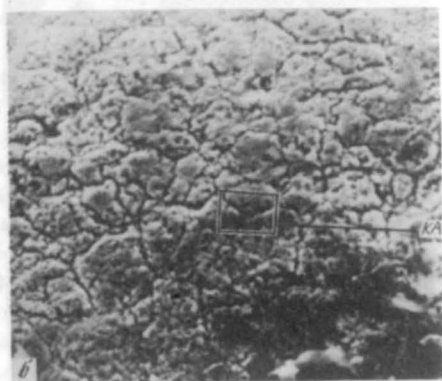
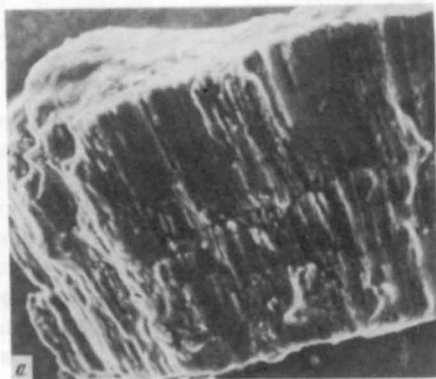
Р и с. 7. Строение эмбрионального аппарата у ассилин (а, в) и пуммулитов (б, г) (экваториальные сечения)

в — *A. spira abrardi*, $\times 100$; г — *N. orbigny* (верхний эоцен Бельгии, кол. М.В. Ярцевой), $\times 270$; пс — первичная зернистая стенка; вс — вторичная радиально-лучистая стенка; св — спиральный валик; ксв(в) — каналы спирального валика (внутренние); вск — внутрисептальные каналы; п — протоконх; д — дейтероко́нх; ф — форамен

время стенка, разделяющая дейтероко́нх и первую постэмбриональную камеру у нуммулитов, по строению действительно не отличается от септы (рис. 7, б, г). Перфорация протоко́нха и дейтероко́нха более мелкая, редкая и беспорядочная, чем в остальных камерах, а поры часто имеют



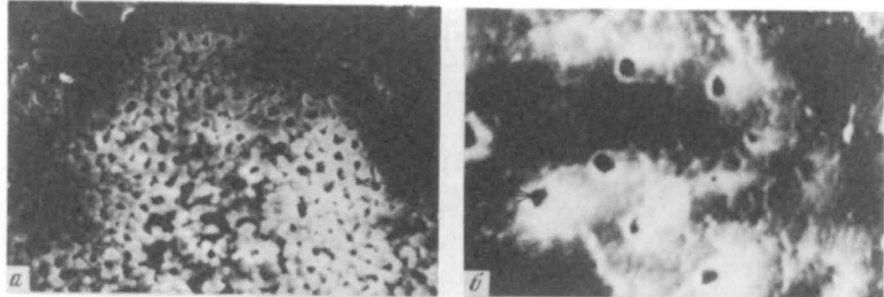
Р и с. 8. Ультраструктура боковой стенки, перфорация и общая орнаментация у оперкулиноидных фораминифер (Hottinger, 1977, с. 18); оп — органическая пленка; вс — внутренний слой; сс — срединный (органический) слой; всп — внешний слой первичный; всд — внешние слои дополнительные (вторичные); п — пора; с — столбик



Р и с. 9. Структура и микроструктура боковой стенки нуммулитид

а — *Assilina pustulosa*, поперечный скол, $\times 140$; б — *Operculina karreti*, внешняя поверхность стенки, $\times 270$; в — *A. pustulosa*, внутренняя поверхность стенки, $\times 2700$; ка — кристаллические агрегаты; кк — отдельные кристаллы кальцита; п — поры

неправильную форму (рис.7,г). Система каналов закладывается между перфорированной стенкой и спиральным валиком: у изученных видов нуммулитов - еще в области протоконха, у ассилин - в первой постэмбриональной камере. У нуммулитов, кроме того, отмечены каналы во внешней

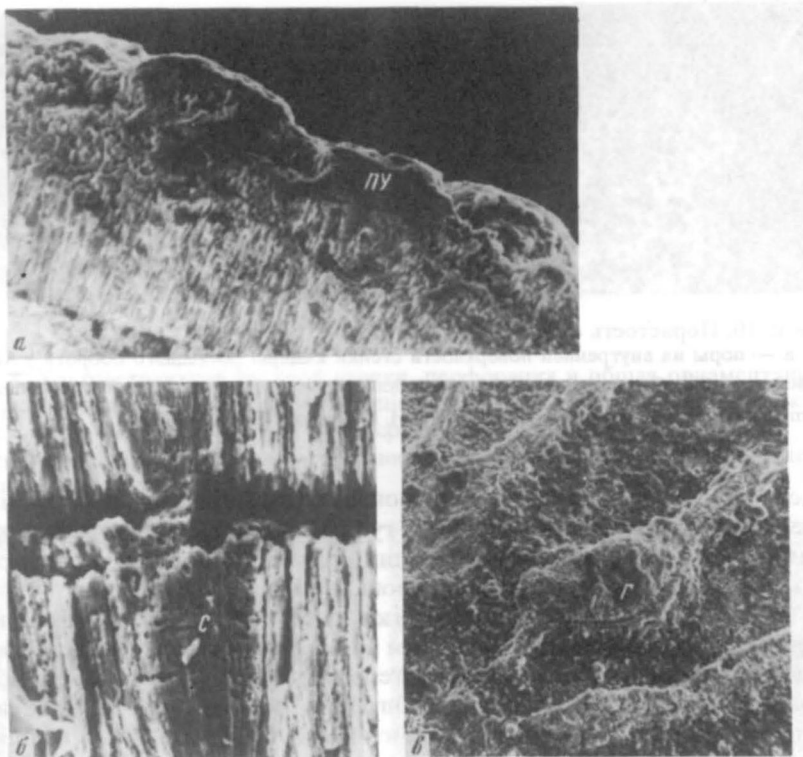


Р и с. 10. Пористость стенки нуммулитид

а — поры на внутренней поверхности стенки камеры последнего оборота у *Assilina pustulosa*, $\times 400$; б — поры на внутренней поверхности стенки протоконха у *Nummulites germanicus* (верхний эоцен Германии, кол. Г.И. Немкова), $\times 2700$; п — поры

части спирального валика нуклеоконха, которые закладываются между стенкой нуклеоконха и септальной губой примыкающего к ней оборота. Таким образом, различия в строении системы каналов у разных родов нуммулитид возникают еще в эмбриональную стадию развития.

Структура боковой стенки. Результаты исследования микро-структуры боковой стенки раковины нуммулитид, основанного на анализе современных видов оперкулин, гетеростегин и других родов, наиболее полно освещены в работе Л.Готтингера (1977). Современные представления о структуре стенки нуммулитид выглядят следующим образом. Стенка секретионная, кальцитовая, первично-трехслойная (биламеллярная по (Reiss, 1957)), имеет стекловатую радиально-лучистую микроструктуру. Первичная стенка состоит из трех слоев (рис.8): внутреннего, срединного органического и внешнего. Поверх внешнего первичного слоя нарастают дополнительные (вторичные) внешние слои. Все названные слои разделены тонкими органическими пленками, на основе которых происходит осаждение и развитие минеральных ядер. В ископаемом состоянии между минеральными слоями стенки сохраняется узкое пространство от органической пленки, которое маркирует эти слои (рис.9,а). Поверх первичной стенки органическая пленка распространена и на область поровых отверстий, где она перфорирована (поровые сита, ситовые пластинки). Внутреннюю поверхность стенки также выстилает органическая пленка, более толстая, чем пленки между слоями. Внешняя поверхность стенки неровная, шероховатая, обычно покрыта слоем зерен, расположенных беспорядочно. У некоторых раковин оперкулин эти зерна собраны в минеральные агрегаты многоугольной формы (рис.9,б). Слои кальцита в первичной и вторичной стенках состоят из пластинчатых сдвоенных кристаллов, уложенных радиально по отношению к поверхности раковины. Пластинки кальцита в сдвоенных кристаллах ориентированы наклонно по отношению к радиальной оси, формируя "елочку" (см.рис.8). Размер отдельных кристаллов у изученных ассилин 0,4-0,5 мкм в поперечнике. Между рядами сдвоенных кристаллов расположены цилиндрические поровые каналы.



Р и с. 11. Структура пустул и гранул ассидин и нуммулитов

а — *A. pustulosa* (поперечный скол стенки), $\times 140$; б — *N. partschi* (поперечный скол стенки), нижний эоцен Армении, (кол. Закавказской партии НИЧ МГРИ), $\times 200$; в — *N. ex gr. ugoniensis* (поверхность раковины), $\times 100$; пу — пустула; с — столбик; г — гранула

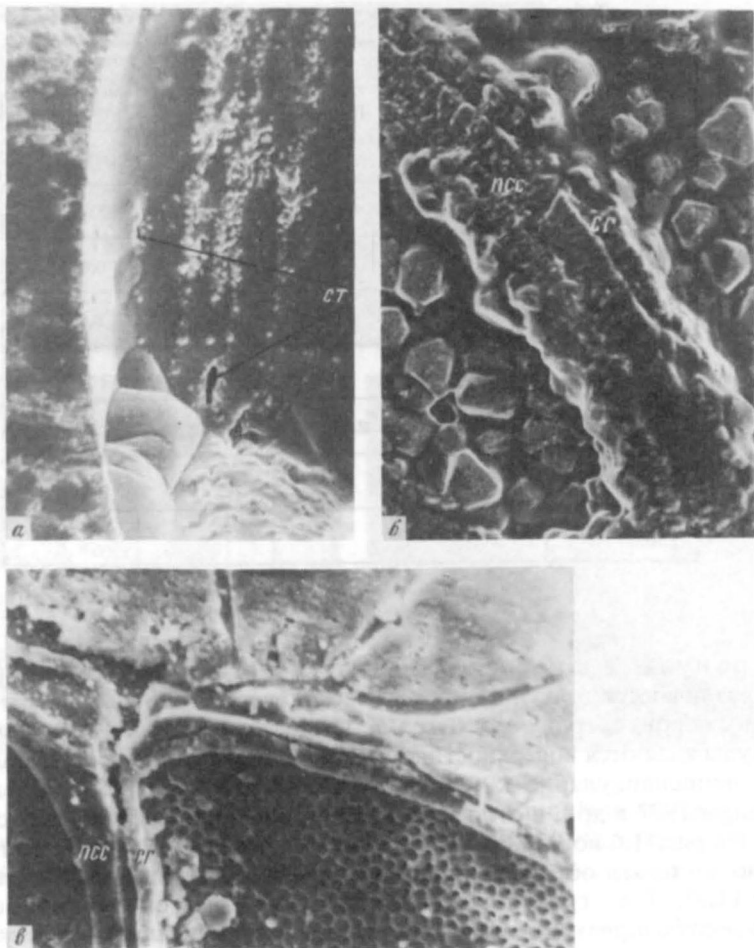
Поровые каналы в перфорированных участках стенки пронизывают ее насквозь и расположены параллельно друг другу, а в областях развития гранул слабо изгибаются (см.рис.11,б). Иногда поровые каналы раздваиваются.

Перфорация. Строение пор у нуммулитов, ассидин, оперкулин и раникоталий не различается. В эмбриональных камерах они мелкие, часто неправильной многоугольной формы, межпоровое расстояние в 3-5 раз больше их диаметра. В остальных камерах поры крупнее, имеют более правильную, часто округлую или гексагональную форму, расстояние между ними в 1,5-2 раза больше их диаметра или равно ему (рис.10,а). Величина пор и межпорового пространства немного различается у разных родов нуммулитид. В среднем наиболее крупными порами обладают ассидины, наиболее мелкими - оперкулины. Различаются эти характеристики и на видовом уровне (табл.1). Б.Ф.Зернецкий (1980а) предлагает учитывать данные различия при видовой диагностике. Но использование этого признака ограничено тем, что установить истинный размер пор можно лишь у раковин вторично не измененных.

Таблица 1. Поровые характеристики нуммулитид, мкм

Вид	Протококонх		Камеры последних оборотов	
	диаметр пор	межпоровое расстояние	диаметр пор	межпоровое расстояние
<i>Assilina pustulosa</i>	—	—	2.6—3.3	3—5
<i>Assilina tenuimarginata</i>	1—1.1	5—8	1.5—2	1.3—2.3
<i>Operculina karreri</i>	—	—	0.6—0.9	0.6—1.1
<i>Operculina semiinvoluta</i>	—	—	1.5—2.5	2.5—3
<i>Nummulites ex. gr. uroniensis</i>	—	—	1.8—3	3—5
<i>Nummulites germanicus</i>	0.8—1.2	2.5—5	2—2.5	2.5—4
<i>Nummulites orbigny</i>	0.9—1.1	5—6	2.2—2.5	2.5—3
<i>Ranikothalia nuttalli</i>	—	—	1.8—2	3—3.5

Гранулы и пустулы. По-видимому, эти скульптурные образования различаются только морфологически: пустулы на поверхности имеют форму воронки, гранулы - бугорка. Существует мнение, что гранулы и пустулы являются поверхностными окончаниями столбиков, расположенных перпендикулярно к стенке раковины (Немков, 1956; Голев, 1964; Hottinger, 1977 и др.), и относятся к категории "пронизывающих" скульптур. На рис. 11,б показаны гранулы такого строения. Вместе с тем достаточно часто эти образования имеют характер "наложенных" скульптур (рис. 11,а). Так, гранулы и пустулы ассилин и оперкулин нередко образуются в результате местных утолщений септальных выступов на поверхности раковины. На продольных сколах таких пустул и гранул хорошо виден осевой срез септы, который заканчивается на поверхности раковины бугорком. Образование гранул путем утолщения септальных швов отмечено также Б.Т.Голевым (1965). Пронизывающие стенку столбики формируются за счет местных изменений кристаллической структуры, которые происходят в местах сочленения септ со спиральным валиком, выходов шовных каналов септ на поверхность раковины, раздвижения поровых каналов (рис. 11,б). В двух первых случаях гранулы и пустулы часто имеют каналы и приурочены к септальным швам, спиральному валику или к месту пересечения последних. В третьем случае они находятся в межсептальных промежутках и не имеют каналов. Но у ассилин в межсептальных пустулах также есть воронкообразное углубление. Возможно, оно образуется за счет разрушения более рыхлого материала, заполняющего центр пустулы либо связано с особыми гранулярными каналами, которые отходят от шовных каналов септ. В отличие от ассилин и нуммулитов гранулы оперкулин почти всегда приурочены к

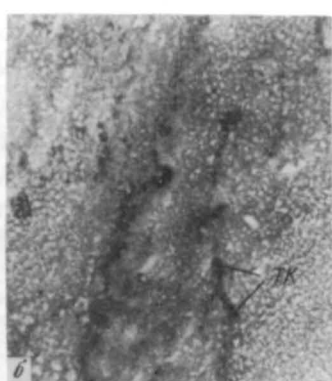


Р и с. 12. Структура септ нуммулитид

а — *Assilina spira abraradi*, $\times 100$; б — *Operculina escheri*, $\times 140$; в — *Nummulites orbigny* (кол. М.В. Ярцевой), $\times 400$; ст — столоны; а — апертюра; псс — первичная стенка септы; сг — септальная губа

септальным линиям. Гранулы и пустулы ассилин всегда имеют правильную округлую форму, а у нуммулитов и оперкулин они часто вытянуты вдоль септальных линий. При этом гранулы нуммулитов бывают расположены сбоку от последних (рис.11,в). Видимо, это связано с тем, что шовные каналы, вокруг которых образуются гранулы, у нуммулитов расположены обычно вне плоскости септы. Таким образом, в структуре гранул и пустул нуммулитов, ассилин и оперкулин наблюдаются различия, отчасти отражающие различия в строении их септальных каналов.

Существует два взгляда на функции гранул и пустул: 1) укрепление раковины; 2) лучшее извлечение карбоната кальция из морской воды.



Р и с. 13. Строение септальных каналов нуммулитид

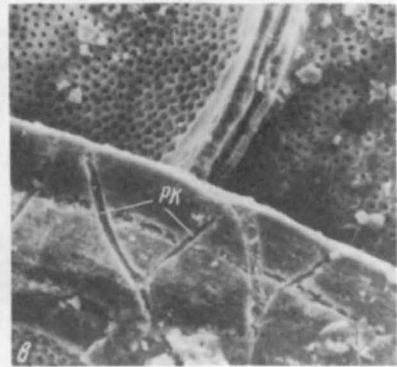
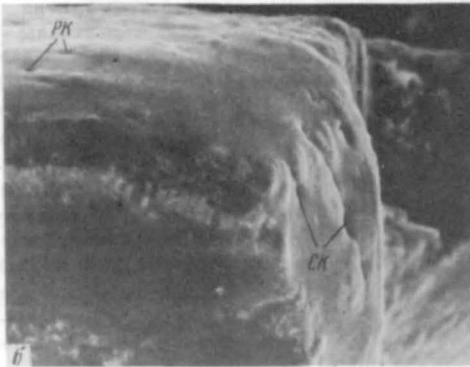
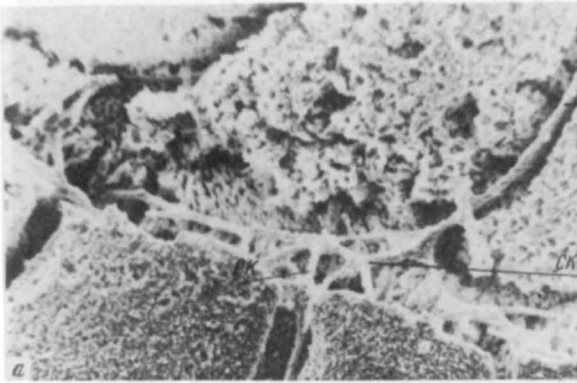
а — шовные каналы у *Assilina laxispira* (кол. Закавказской партии НИЧ МГРИ), $\times 360$; б — выходы трабекулярных каналов на поверхность раковины *Opereculina semiinvoluta*, $\times 120$; в — латеральные, внутрисептальные и шовные каналы у *Nummulites partschi* (кол. Закавказской партии НИЧ МГРИ), $\times 180$; каналы: шк — шовные, тк — трабекулярные, вск — внутрисептальные, лк — латеральные

Придерживаясь второй точки зрения, Б.Т.Голев (1965) делает вывод, что грануляция всегда связана с увеличением числа каналов и, таким образом, ее появление и развитие всегда означают новый эволюционный этап в филогенезе группы. У нуммулитов действительно наблюдается развитие грануляции в ходе эволюции, а у ассилин и оперкулин изменения грануляции в филогенезе идут иначе. Все виды ассилин гранулированы. При этом такие слабо гранулированные виды, как *A.spira* и *A.maior*, возникают от форм обильно гранулированных. Грануляция оперкулин почти не меняется в ходе эволюции. Кроме того, непонятно, каким образом нуммулиты, обладая самой разветвленной системой каналов, часто вообще не имеют гранул. Предположение об уменьшении грануляции в связи с увеличением количества карбоната кальция в морской воде (Golev, 1965), видимо, также необоснованно. В глинах нижнего эоцена Крыма нуммулиты не гранулированы, а в известняках встречаются гранулированные формы, ассилины из глин и известняков гранулированы одинаково, а среди оперкулин, взятых из одного образца, встречаются в разной степени гранулированные формы. Очевидно, гранулы и пустулы служат увеличению механической прочности раковины, а их образование связано в основном с характером гидродинамических условий бассейна, в меньшей степени - с его химизмом.

Структура септ. Септы нуммулитид многослойные, имеют радиа-

Р и с. 14. Строение каналов спирального валика нуммулитид

а — *Assilina laxispira* (кол. Закавказской партии НИЧ МГРИ), $\times 120$; б — *Ranikothalia nuttallii*, $\times 240$; в — *Nummulites orbygnyi* (кол. М.В. Ярцевой), $\times 240$; каналы: рк — радикальные, ск — спиральные



льно-лучистую микроструктуру (рис.12,б). Первичная стенка септы состоит из трех слоев (внутреннего, срединного и внешнего). Поверх внешнего слоя в процессе образования следующей камеры укладывается вторичная стенка (так называемый септальный клапан или септальная губа, рис.12,в). Между этими стенками размещены внутрисептальные каналы. У нуммулитов внутрисептальные каналы бывают расположены и внутри первичной стенки. Эти каналы соединяют каналы спирального валика соседних оборотов (рис.12,в; 14,а). В месте соединения септ с боковой стенкой раковины от внутрисептальных каналов отходят шовные каналы септ. В основании септ имеются щелевидные апертурные отверстия (главные форамены), а в ее средней части расположены столоны (вторичные форамены)(см.рис.12,а). Поверхность септы неровная, покрыта бороздами.

Л.Готтингер (1977) придает большое значение характеру размещения и форме столон, а также форме шовных каналов септ при родовой диагностике. Он отмечает, что шовные каналы у ассилин и оперкулин вертикальные, бифуркирующие только в плоскости септы, у нуммулитов - наклонные, сильно разветвленные, с отходящими от них в стенку поперечными каналцами (трабекулами), у раникоталий - вертикальные, неветвящиеся. Следует отметить, что в настоящее время поперечные трабе-

кулы обнаружены также у двух видов оперкулин (*O.gigantea* и *O.semiinvoluta*, рис.13,б) и у двух видов раникоталий (*R.sindensis* и *R.nuttalli*). Кроме того, у одного из просмотренных нами видов ассилин отмечены простые, небифуркирующие шовные каналы, расположенные вне плоскости септы (рис.13,а). Видимо, для окончательного выяснения таксономического значения формы шовных каналов необходимо их доизучение.

Структура спирального валика. Спиральный валик имеет многослойную структуру и радиально-лучистую микроструктуру, сложен пластинчатыми кристаллами, расположенными веерообразно по отношению к экваториальной плоскости раковины, не перфорирован и пронизан каналами - спиральными и отходящими от них радиальными (рис.14,а,в). Спиральные каналы делятся на внешние, идущие близ поверхности спирального валика, и внутренние, расположенные в нижней и средней частях спирального валика. Поверхность спирального валика покрыта продольными бороздами, среди которых расположены отверстия радиальных каналов (рис.14,б). В формировании спирального валика большое значение имеют септы: септальная стенка каждой камеры наслаивается на спиральный валик предыдущего оборота. Спиральный валик раникоталий отличается от спирального валика ассилин, оперкулин и нуммулитов менее плотно уложенными кристаллами кальцита, столбообразной текстурой и более крупными спиральными каналами (Kaeveg,1970). Отмечено, что радиальные каналы раникоталий также имеют больший по сравнению с другими родами нуммулитид диаметр. Диаметр спиральных каналов у изученного нами вида раникоталий 10-12, радиальных - 8 мкм, что в полтора раза больше, чем у нуммулитов.

Анализ морфологических и структурных признаков строения раковин изученных родов показал следующее. При видовой диагностике ассилин главное значение имеют форма спирали в экваториальном сечении и величина нуклеоконха. Для оперкулин и раникоталий очень важна также форма септ и камер. Скульптура поверхности раковины обычно имеет определенный характер в филогенетических группах, а внутри видов довольно изменчива. Форма раковины и ее размер учитываются при диагностике видов, но не являются определяющими. Среди рассмотренных структурных признаков у видов различаются только поровые характеристики. На родовом уровне различия в структуре касаются в основном системы каналов септ и спирального валика.

СИСТЕМАТИКА И ФИЛОГЕНИЯ АССИЛИН, ОПЕРКУЛИН И РАНИКОТАЛИЙ

СИСТЕМАТИКА СЕМЕЙСТВА NUMMULITIDAE

До 70-х годов нашего столетия все схемы систематики нуммулитид базировались в основном на данных изучения морфологии раковины. Реже учитывались филогенетические взаимоотношения таксонов. Развитие электронно-микроскопических исследований стенки раковин фораминифер поставило перед палеонтологами задачу использования новых, "структурных" признаков в классификации. Все данные по структуре раковин нуммулитид обобщил и наиболее полно применил в систематических построениях Л.Готтингер (Hottinger, 1977). Им была разработана новая систематика этого семейства, основанная на структурных критериях. Отечественными микропалеонтологами эта систематика не была принята. Между тем ее анализ в нашей стране до сих пор практически не проводился. Американские палеонтологи А.Леблич и Г.Тэппен (Loeblich, Tappan, 1988) использовали при выделении таксонов всех рангов у фораминифер как традиционные, морфологические, так и новые, структурные критерии, а также данные по экологии и эволюции.

Согласно классификации, основанной на морфологических критериях и принятой у нас (Основы палеонтологии, 1959, т.1; Немков, 1980б), состав семейства нуммулитид следующий:

Семейство	Подсемейство	Род
Nummulitidae Carpenter, 1859	Nummulitinae Carpenter, 1859	Numulites Assilina Operculina Operculinella Ranikothalia Heterostegina Spiroclypeus Cycloclypeus Grzybowskia
	Heterostegininae Galloway, 1933	

Л.Готтингер (Hottinger, 1977) всех нуммулитид объединяет в одно подсемейство Nummulitinae. Систематика нуммулитид по Готтингеру:

Подсемейство	Род	
Nummulitinae de Blauville, 1827	Ranikothalia	Heterostegina
	Operculina	Cycloclypeus
	Planoperculina	Spiroclypeus
	Heterocyclus	Nummulites

Систематика нуммулитид, принятая в справочнике А.Леблика и Г.Тэппана (Loeblich, Tappan, 1988), выглядит следующим образом:

Семейство	Род	
Nummulitidae de Blainville, 1827	Assilina	Nummulites
	Bozorgniella	Operculina
	Cyclocypeus	Radiocyclocypeus
	Heterocyclus	Ranikothalia
	Heterostegina	Spiroclypeus

Единственный признак, положенный в основу разделения родов подсемейства нуммулитин в традиционной систематике, - характер навивания оборотов раковины. При выделении родов подсемейства гетеростегинин учитываются прежде всего форма и строение камер. Названные подсемейства различаются наличием или отсутствием вторичных септ и камер. Характер навивания оборотов традиционно определялся степенью охвата последующим оборотом предыдущего: инволютное навивание - стенки и полости камер полностью охватывают предыдущий оборот; эволютное навивание - полости камер не охватывают предыдущий оборот, а стенки распространяются на него частично; полуинволютное навивание - полости и стенки камер частично охватывают предыдущий оборот. Л.Готтингер ввел более четкие параметры для характеристики навивания оборотов. Он предложил считать инволютным навивание, при котором полость камеры хотя бы частично охватывает перфорированную стенку предыдущего оборота, если же она охватывает только спиральный валик - навивание эволютное. При таком определении характера навивания инволютными оказались раковины не только нуммулитов и ассилин, но и некоторых оперкулин. Л.Готтингер показал также, что складчатость септ, приводящая к образованию вторичных камер, появляется независимо во многих группах фораминифер в разное время и поэтому не может использоваться при разделении подсемейств нуммулитид. Отрицая таким образом систематическое значение традиционных морфологических критериев, он предложил заменить их структурными, которые базируются на форме и расположении столонов и на форме шовных каналов септ. Строение этих элементов определяет структурный тип, по Л.Готтингеру, и отражает функции протоплазмы. В подсемействе нуммулитин было выделено восемь структурных типов, соответствующих восьми родам. При этом были ликвидированы подсемейство *Heterostegininae*, роды *Assilina*, *Operculinella*, *Grzybowskaia*, а несколько видов оперкулин переведены в род *Nummulites* и новый род *Planoperculina*.

Следует отметить, что новую систематику Л.Готтингер построил на основе анализа хорошо сохранившихся раковин современных и относительно молодых видов нуммулитид. При классификации видов, раковина которых подверглась вторичной перекристаллизации, он применял традиционные морфологические критерии либо только один наиболее распознаваемый структурный признак. Например, вид *Operculina semiinvoluta* был помещен в род *Nummulites* из-за неоперкулиноидной формы спирали, а

O. gigantea с самой оперкулиноидной спиралью также переведена в нуммулиты только из-за наличия у нее трабекулярных каналов (элемент, лишь частично отражающий форму шовных каналов). Структурные признаки, положенные Л. Готтингером в основу разделения родов, часто не распознаются у раковин измененных. Поэтому мы попытались выявить систематическое значение тех особенностей структуры, которые наблюдаются и на формах, подвергшихся вторичным изменениям (см. гл. 2). Анализ полученных данных, а также данных Л. Готтингера позволил сделать следующие выводы.

1. Систематика, основанная только на структурных критериях, для большей части ископаемых видов неприемлема из-за вторичных изменений их раковины.

2. Систематическое положение таксонов одного ранга должно быть обосновано признаками одного порядка. Применение при определении родовой принадлежности видов в одних случаях только структурных признаков, в других только морфологических, что вынужденно делает Л. Готтингер, приводит к созданию еще более искусственной систематики, чем традиционная типологическая.

3. Часть признаков структурных типов Л. Готтингера более свойственна подсемействам, чем родам. Так, у всех родов традиционного подсемейства *Nummulitinae* столоны простые, их расположение в септах неправильное, в то время как у родов подсемейства *Heterostegininae* они сложные и имеют одинаковое срединное расположение. Шовные каналы у большинства нуммулитин ветвящиеся, у всех гетеростегинин простые.

4. Структурные признаки, так же как и морфологические, неравнозначны. Признаки первого порядка характеризуют подсемейства нуммулитид примерно в их традиционном объеме. К ним относятся: общая форма и расположение столон, наличие или отсутствие ветвления у шовных каналов, степень развития каналов спирального валика. Признаки второго порядка характеризуют роды, а некоторые из них - даже виды. К ним относятся: поровые характеристики, толщина каналов спирального валика, особенности строения шовных каналов (степень и характер их ветвления) у нуммулитин и форма столон в деталях у гетеростегинин. Это разделение предварительное, для окончательного выявления значимости структурных признаков и их применения в систематике необходимы дальнейшие исследования.

5. В плане установления систематического положения спорных таксонов применение структурных критериев часто не имеет преимуществ перед применением морфологических. Так, выявление трабекул (более свойственных нуммулитам) у двух видов оперкулин (*O. gigantea* и *O. semiinvoluta*) лишь подтверждает особое систематическое положение этих форм, которые и в традиционной классификации не находят места в филогенетической схеме.

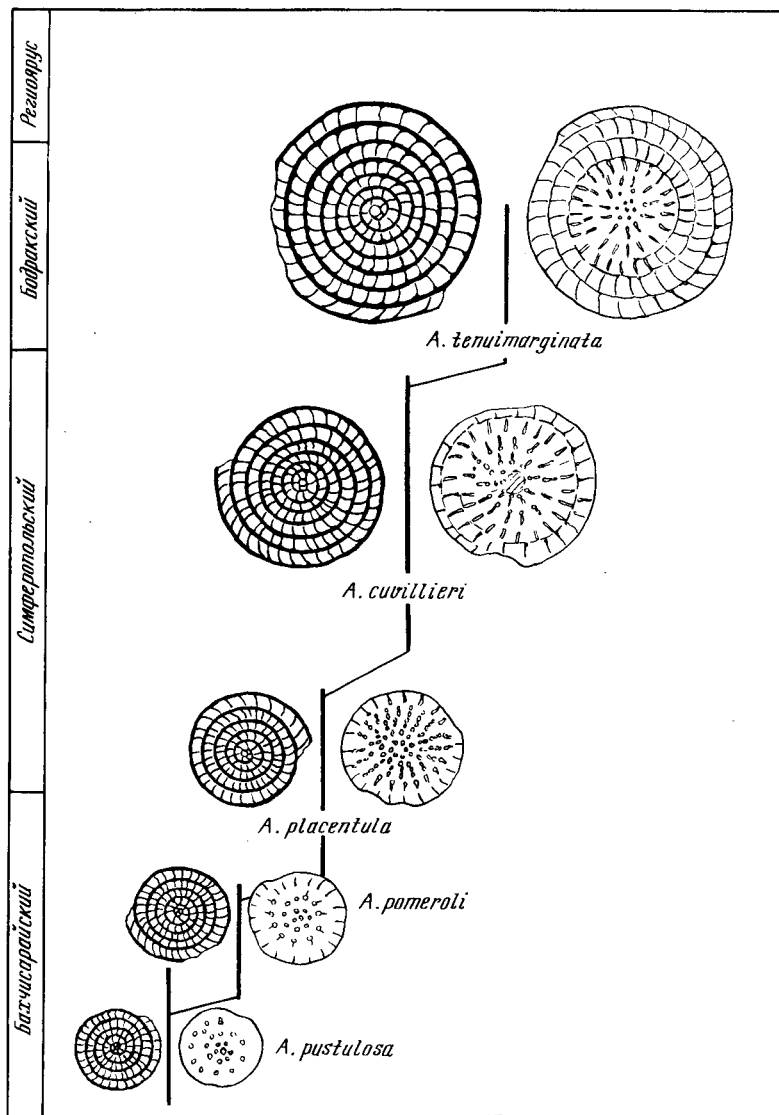
6. При оценке таксономического значения структурных признаков не учитываются эволюционный и экологический факторы. С одной стороны, это ведет к выделению дискретных родов, с другой - к объединению таксонов, различных по характеру филогенеза и образу жизни (например, ассилин и оперкулин).

Из вышеизложенного следует, что на структурные признаки можно опираться при разработке систематики таксонов на уровне подсемейств и выше. Их структурные критерии достаточно четкие, легко распознаются и часто коррелятивно связаны с определенными морфологическими признаками (так, сложная форма столонов связана со складчатостью септ). Классификация более низких таксонов, по нашему мнению, должна базироваться на морфологических критериях, особенностях филогенеза и палеоэкологии. После окончательного выявления границ структурных типов родов в ней могут использоваться структурные признаки второго порядка. Для подсемейства нуммулитин в данной работе принята систематика, предложенная Г.И.Немковым (1980б), родовой состав гетеростегинин не рассматривается. Основными родовыми признаками в подсемействе Nummulitinae мы считаем: характер соединения септ с боковой стенкой раковины и преобладающий способ навивания оборотов, второстепенными - строение гранул и спирального валика.

О филогении ассилин и оперкулин по материалам Крыма Восстановление филогении нуммулитид, так же как и других ископаемых организмов, базируется на морфологическом сходстве родственных форм, последовательности их распространения во времени и на данных онтогенезов отдельных видов этой группы.

Филогения ассилин. Изучение филогенетических взаимоотношений между ассилинами Крыма позволило нам принять в целом точку зрения Г.Шауба (Schaub, 1981) на филогенез этого рода. Выделение филогенетических групп базируется на следующих критериях: общем характере скульптуры, септ и камер, формы спирали и закономерностях изменения этих параметров во времени.

Группа *Assilina exropens* включает виды одноименного филогенетического ряда, представители которого характеризуются развитой грануляцией, сжатой спиралью, прямыми септами и прямоугольными камерами. В Крыму самым древним членом ряда является вид *A. pustulosa*. В качестве непосредственного предка *A. pustulosa* Г.Шауб (1981) указывает вид *A. dandotica*, распространенный в отложениях нижнеилердского подъяруса Пакистана, Афганистана, Южных Пиренеев. Потомком *A. pustulosa* является *A. pomeroli*. Этот вид отличается от предкового более крупной и выпуклой раковиной, более свободной спиралью и крупным нуклеоконхом и в Пиренеях характерен для верхнего илерда. В ранне-кюизское время от *A. pomeroli* развивается *A. placentula*, которая по сравнению с предковым видом имеет более крупную и уплощенную, сплошь гранулированную раковину, более свободную спираль и крупный нуклеоконх. *A. placentula* сменяется в средней части зоны *Nummulites distans* видом *A. cuvillieri*. Между этими видами Шауб указывает переходную форму - "крупную" *A. placentula*. В верхней части биозоны вида *A. placentula* его раковина действительно увеличивается, но шаг спирали и размер нуклеоконха при этом не меняются. Поэтому мы не выделяем данную форму в самостоятельную таксономическую единицу. Последним членом описываемого ряда в Крыму является вид *A. tenuimarginata*. Он имеет сетчатый тип скульптуры, самую крупную раковину, нуклеоконх и свободную спираль среди названных выше видов, распространен в кровле



Р и с. 15. Филогенетическая группа *Assilina exronens* (по материалам Крыма)

симферопольского и подошве бодракского региоярусов, а в Средиземноморье - в основании лютетского яруса. Потомком *A. tenuimarginata* является вид *A. exronens*, характерный для среднего и верхнего лютета Индии, Испании, Франции, Закавказья. У него наблюдается дальнейшее увеличение раковины, нуклеоконха и шага спирали.

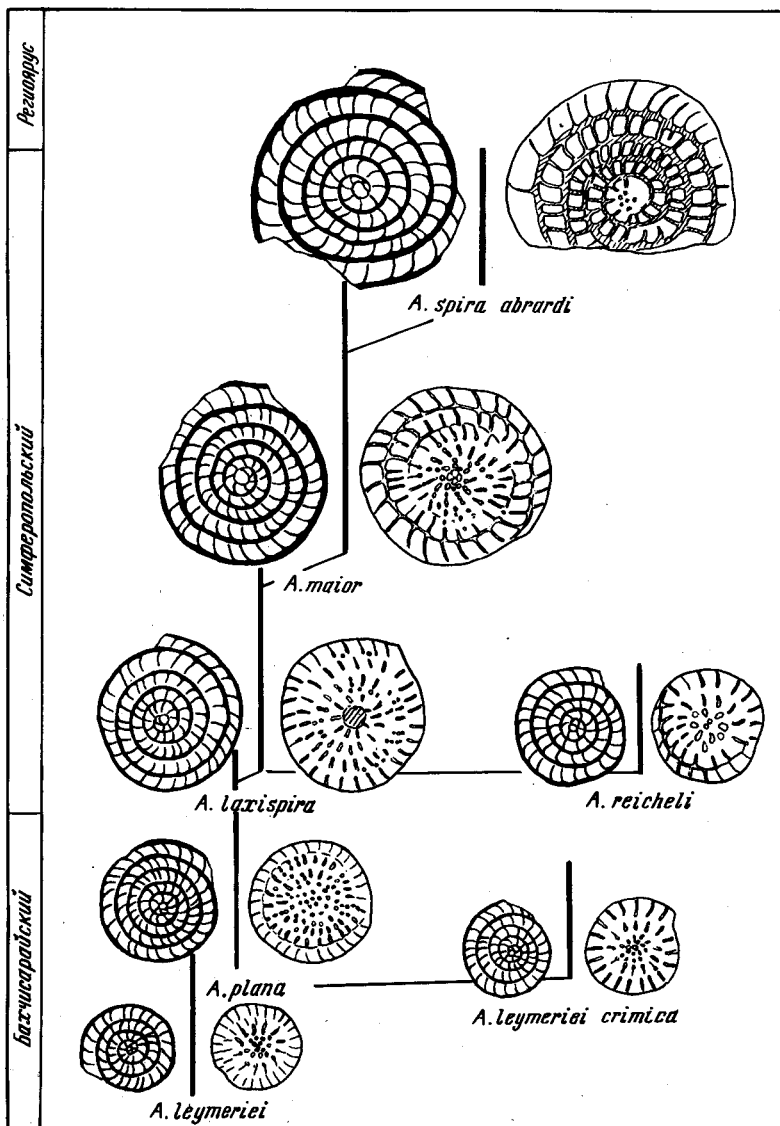
Таким образом, в ходе эволюции ассилин данного ряда происходит постепенное увеличение раковины, шага спирали и нуклеоконха, слабое

уменьшение гранулированности раковины (лишь у последней в ряду формы она увеличивается) и развитие септальных линий (рис.15).

Группа *Assilina spira* включает виды и подвиды, для которых характерны относительно свободная спираль, толстый спиральный валик, слабо наклонные, изогнутые септы, ромбовидные или серповидные камеры. Наиболее древним членом этого ряда в Крыму является вид *A. leumeriei*. Его предковая форма (*A. aff. arenensis* по Шаубу) имеет более свободную спираль и уплощенную раковину, датируется нижним илердом. От *A. leumeriei* берет начало вид *A. plana* и подвид *A. leumeriei crimica*. Если морфологические изменения при переходе к *A. plana* являются общими для данного ряда и заключаются в уплощении и увеличении раковины, увеличении шага спирали и нуклеоконха, то появление *A. leumeriei crimica* представляет собой отклонение от обычного хода развития. У этого подвида сохраняется линзовидная форма раковины (характерная для вида *A. leumeriei*), ее размеры и толщина стенки уменьшаются, шаг спирали слабо увеличивается. *A. plana* сменяется *A. laxispira*. Переход между этими видами очень постепенный: происходит дальнейшее увеличение раковины, шага спирали и нуклеоконха, скульптура почти не меняется. В нижней части биозоны *A. laxispira* появляется *A. reicheli*. Г.Шауб (1981) включает этот вид в боковую ветвь ряда *A. exropens*. Мы считаем, что по форме спирали, септ, камер и скульптуре этот вид ближе к группе *A. spira* (Закревская, 1988). Потомком *A. laxispira* является *A. maior*, переход к которому достаточно резкий. Шаг спирали и нуклеоконх не только увеличиваются, меняется и их форма: спираль становится неправильной, нуклеоконх - анизолепидиновым, спиральный валик достигает такой толщины, что становится основным скульптурным элементом. Вид *A. maior* распространен в верхней части симферопольского региояруса Крыма и здесь же сменяется подвидом *A. spira abrardi*. Последний обладает самой свободной спиралью и наиболее крупным нуклеоконхом среди ассилин Крыма. Потомком *A. spira abrardi* является среднелютетский вид *A. spira*, который через переходную форму (*A. spira planospira*) сменяется в позднем лютете самой крупной ассилиной - *A. gigantea*. Средне- и позднелютетские виды ассилин в Крыму отсутствуют.

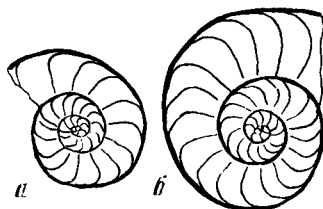
В историческом развитии ассилин ряда *A. spira* намечаются три этапа. На первом (палеоцен - ранний илерд) происходит уменьшение шага спирали и высоты камер, увеличение гранулированности. Размеры нуклеоконха и раковины при этом почти не меняются. Со среднего илерда до среднего лютета размеры раковины, нуклеоконха и шага спирали увеличиваются, гранулированность уменьшается, растёт толщина спирального валика (рис.16). На третьем этапе (средний-поздний лютет) раковина продолжает увеличиваться, нуклеоконх слабо уменьшается, спираль становится очень неправильной, а ее шаг практически не меняется (т.е. нарушается корреляционная связь между признаками). Данные о предковом виде всех ассилин у нас отсутствуют. Г.Шауб(1981) считает, что им является позднепалеоценовый вид *A. uvettae*. Последний относится к филогенетическому ряду *A. spira*, имеет свободную спираль и сходство с оперкулинами.

Филогения оперкулин. Вопросы филогении оперкулин освещены в работах Л.Готтингера (Hottinger, 1964, 1977) и С.М.Григорян (1986).

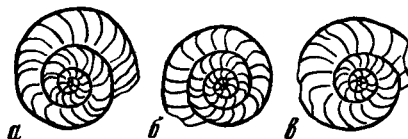


Р и с. 16. Филогенетическая группа *Assilina exropens* (по материалам Крыма)

Филогенетические схемы этих авторов различаются тем, что в основу первой положены признаки внешнего и внутреннего строения (в первую очередь характер грануляции и форма спирали), а вторая учитывает только параметры внутреннего строения (форму спирали и септ). За основу наших построений взята схема Л. Готтингера (1977). Шесть видов оперкулин Крыма вошли в три филогенетические группы, вопрос о



Р и с. 17. Филогенетическая группа *Operculina alpina*
 а — *O. karleri*, $\times 7$; б — *O. schwageri*, $\times 7$



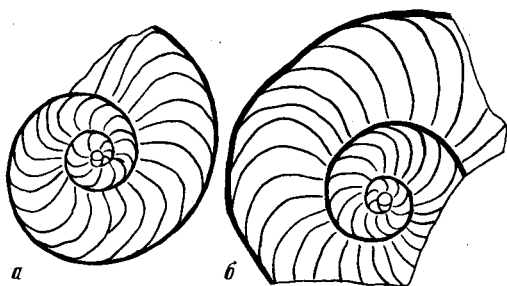
Р и с. 18. Филогенетическая группа *Operculina granulosa*
 а — *O. ornata*, $\times 7$; б, в — *O. compressa*, $\times 7$

происхождении и развитии видов *O. gigantea* и *O. semiinvoluta* окончательно не решен.

Группа *Operculina alpina* в Крыму представлена видами *O. karleri* и *O. schwageri*. Для них характерны свободная спираль, прямые в основании и резко изогнутые в верхней части септы, скульптура промежуточная между типами "зерно" и "кольцо". *O. karleri* распространена в отложениях всего нижнего эоцена. Ее непосредственным потомком мы считаем *O. schwageri*, которая приурочена к среднему эоцену. Последним членом этого филогенетического ряда является позднеэоценовый вид *O. alpina*. В ходе эволюции оперкулин данной группы увеличиваются нуклеоконх, раковина, шаг спирали, уменьшается степень гранулированности раковины (рис.17).

Группа *Operculina granulosa*. В нее входят виды с обильной грануляцией (скульптура по типу "зерно"), сжатой спиралью, маленьким нуклеоконхом и частыми слабо и равномерно изогнутыми септами (рис.18). Начальным членом ряда является вид *O. ornata*, распространенный в нижней части бахчисарайского регионаруса Крыма, в нижнем илерде Испании. Потомком этого вида Л.Готтингер считает вид *O. subgranulosa* d'Orb. (= *O. granulosa* Leym.), который имеет более крупную раковину, нуклеоконх и свободную спираль. Последняя форма в Крыму не найдена, но в верхней части симферопольского регионаруса здесь широко распространена мелкая гранулированная оперкулина (*O. compressa*), которую мы включаем в данную группу.

Группа *O. canalifera*. Для видов этой группы характерны очень свободная спираль, сильно изогнутые септы, высокие серповидные камеры, грануляция по типу "кольцо". Наиболее древним ее представителем является палеоценовый вид *O. heberti* (Hottinger, 1977; Григорян, 1986),



Р и с. 19. Филогенетическая группа *Operculina canalifera*
 а — *O. canalifera*, $\times 7$; б — *O. escheri*, $\times 5$

распространенный в Армении, Испании, Таджикистане. В Крыму этот вид не найден, но в нижней части бахчисарайского регионаруса обнаружен его потомок - *O. canalifera*. В раннекузнецкое время последний дал начало виду *O. escheri*, который отличается от предкового более свободной спиралью, более крупными нуклеоконхом и раковиной (рис.19).

Виды *O. gigantea* и *O. semiinvoluta*. Первый из них имеет определенное сходство с видами группы *O. canalifera*. Свободная спираль и крупная раковина сближают его с *O. escheri*. Но *O. gigantea*, находясь на более низком стратиграфическом уровне, чем *O. escheri*, имеет более крупную раковину и свободную в последних оборотах спираль по сравнению с последней, что не соответствует закономерностям развития данного ряда. *O. semiinvoluta* имеет нетипичную для оперкулин сжатую спираль и относительно выпуклую раковину. Отмечается ее сходство с нуммулитами группы *N. murchisoni*. Однако характер соединения септ со стенкой раковины у этого вида типично оперкулиновый.

Сравнение закономерностей филогенетического развития ассилин и оперкулин с данными по нуммулитам (Немков, 1967; Мревлишвили, 1978) показало, что темпы эволюции у ассилин и нуммулитов близки и являются более высокими, чем у оперкулин. В то же время характер эволюции таких признаков строения, как шаг спирали и грануляция у нуммулитов совершенно иной, чем у ассилин и оперкулин (у нуммулитов в ходе филогенеза шаг спирали часто уменьшается, а гранулированность увеличивается). Нуклеоконх в этих родах меняется одинаково.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ АССИЛИН, ОПЕРКУЛИН И РАНИКОТАЛИЙ В ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ГОРНОГО КРЫМА И ИХ ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ПО АССИЛИНАМ

Первые зональные шкалы крымского эоцена были разработаны на основе анализа нуммулитовой фауны и охватывали его нижний и средний подотделы (Василенко, 1952; Немков, Бархатова, 1959, 1961). Несколько позже для всего разреза палеогеновой системы были составлены зональные шкалы по планктонным фораминиферам (Шуцкая, 1970) и наннопланктону (Karpelos, 1973; Андреева-Григорович, 1973; Музылев, 1980). Изучение дискоциклинид Крыма позволило выделить по ним ряд биостратиграфических интервалов в ранге зон и подзон (Портная, 1974; Less, 1987). Расчленение эоценовых отложений Бахчисарайского района по мелким бентосным фораминиферам было проведено Э.М. Бугровой (1988). В нижнем и в нижней части среднего эоцена она выделила слои с характерными комплексами, а в верхах среднего и в верхнем эоцене - местные зоны.

Из-за разнофациальности крымского эоцена все эти шкалы отличаются неполнотой. Для межрегиональной корреляции с наибольшим успехом используются шкалы по планктонным фораминиферам и наннопланктону. В то же время для расчленения наиболее мелководных толщ, развитых, в частности, на границе нижнего и среднего эоцена, руководящей группой являются нуммулитиды. Необходимость их доизучения для целей стратиграфии продиктована следующими соображениями:

1. В нуммулитовых шкалах В.К. Василенко (1952), Г.И. Немкова и Н.Н. Бархатовой (1959) в качестве зональных были выбраны виды, принадлежащие к разным родам нуммулитид. Как убедительно показал Г. Шауб (1966), для нуммулитид наиболее обоснованной является зональная шкала, базирующаяся на этапах эволюции какого-то одного филогенетического ряда. С этой точки зрения расчленение только симферопольского региояруса, предложенное Г.И. Немковым и Н.Н. Бархатовой, можно считать отвечающим этому условию.

2. Нижняя часть эоцена Крыма охарактеризована местными или неруководящими для других регионов видами нуммулитов. В то же время здесь имеются характерные виды ассилин и оперкулин, распространенные во многих регионах Тетиса, что выводит их в категорию руководящих.

3. Сопоставление фауны нуммулитов Северной и Южной нуммулитовых провинций затруднено из-за малого числа общих форм. Среди ассилин и оперкулин число таких форм относительно больше, чем среди нуммулитов, что делает сопоставление по этим родам более надежным.

Для выяснения роли ассилин, оперкулин и раникоталий в детальной стратиграфии эоцена Крыма нами изучено их распределение в 13 раз-

резах. За основные стратиграфические единицы приняты местные зоны по нуммулотидам (Немков, Бархатова, 1961). Мы не приводим литологического описания известных разрезов, так как оно имеется в целом ряде работ (Немков, Бархатова, 1961; Портная, 1974; Железняк, 1969; Музылев, 1980; и др.). Анализ распространения видов и подвидов *Assilina leymeriei*, *A. cuvillieri*, *A. reicheli*, *A. leymeriei crinica*, *A. spira abardi*, *A. pomeroli*, *A. plana*, *A. maior*, *Operculina ornata*, *O. canalifera*, *O. escheri*, *O. karteri*, *O. schwageri*, *Ranikothalia nuttalli* дается впервые.

ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ

Юго-Западный Крым

В этой части Горного Крыма исследованы разрезы г. Бахчисарая и его окрестностей, с. Красный Мак и г. Белокаменска (Инкермана). В наиболее полном Бахчисарайском разрезе представлены все подотделы эоцена, в которых, согласно решению МСК (1983), выделены три регионаруса: бахчисарайский, бодракский, альминский и симферопольские слои. В унифицированной стратиграфической схеме палеогена Украины (1987) симферопольским слоям присвоен статус регионаруса, а бодракский регионарус заменен на два регионаруса - новопавловский (в составе куберлинского и керестинского горизонтов) и кумский. Так как в этой схеме не совсем понятен объем симферопольского регионаруса, в данной работе мы придерживаемся стратиграфического деления, принятого МСК (1983), с заменой "симферопольских слоев" на "симферопольский регионарус".

Бахчисарайский разрез (рис. 20). Нижняя часть разреза изучена на южном склоне горы Сувлу-Кая, верхняя - на правом берегу р. Альмы, у с. Приятное Свидание.

Бахчисарайский регионарус. Сложен глинами: в нижней части (около 2 м) - песчанистыми с глауконитом и фосфоритовыми желваками, в верхней - карбонатными.

Зона *Operculina semiinvoluta*. Первые крупные фораминиферы появляются на высоте 0,5-0,6 м от подошвы зоны. Они представлены оперкулинами - *O. semiinvoluta* Nemk. et Bark., *O. karteri* Penecke, нуммулитами - *N. mouratovi* Nemk. et Bark., *N. praelucasi* Douv., дискоциклинами - *D. archiaci* (Schlum.), *D. trabayensis* Neum. Среди этих форм преобладают *O. semiinvoluta*, *D. archiaci*. На высоте 1,5 м от подошвы бахчисарайских глин найдены первые ассилины (*A. pustulosa* Donc.), а еще через 1,5-2 м появляются *A. leymeriei* (d'Arch. et Haime). *O. semiinvoluta* получает максимальное развитие в средней части зоны и полностью исчезает на высоте 5 м от ее основания, *O. karteri* присутствует в отложениях всего бахчисарайского и симферопольского регионаруса, ассилины в этой зоне представлены единичными экземплярами. Мощность зоны 5-6 м.

Зона *Nummulites crimensis*. В ее нижней части изменений в видовом составе ассилин и оперкулин не наблюдается. Первые представлены редкими *A. pustulosa* и *A. leymeriei*, вторые - многочисленными *O. karteri*. Среди нуммулитов преобладают виды группы *N. praelucasi*. Комплекс дискоциклин такой же, как в верхней части нижележащей зоны. Измене-

ние всего состава крупных фораминифер происходит в верхней половине зоны. На высоте 6-7 м от ее основания находятся эпиболи видов *Assilina pustulosa* и *A. leymeriei*, сразу в большом количестве появляются *Assilina pomeroli* Schaub и *Operculina ornata* Hott., а также редкие *Nummulites leupoldi* Schaub и *N. globulus* Leym. Примерно на этом же уровне В.Л.Портной (1974) отмечено изменение видового состава дискоциклин. Мощность зоны 10-12 м.

Зона *Assilina placentula*. В ее основании полностью исчезает *A. pustulosa*, сокращается численность *A. leymeriei* и *A. pomeroli*, появляются редкие раковины зонального вида. В 3 м выше последний становится преобладающим среди крупных фораминифер. Здесь же появляются *Assilina plana* Schaub, *Nummulites praemurchisoni* Nemk. et Bark., *N. pustulosus* Douv., *Discocyclina sella* (d'Arch.), *D. pratti* (Mich.), широкое распространение получает вид *N. globulus*, значительно сокращается число раковин *Nummulites crimensis*. На среднюю и верхнюю части зоны приходятся эпиболи видов *Assilina placentula* (Desh.), *A. plana*, *Operculina ornata*, исчезновение *A. leymeriei* и *A. pomeroli*, появление *A. leymeriei crimica* ssp. nov. Для нуммулитов характерно сокращение числа представителей группы *N. praelucasi*, развитие групп *N. burdigalensis*, *N. ataticus*. Мощность зоны 18 м.

Симферопольский регион рус. Сложен известняками: в нижней части - глинистыми, в верхней - чистыми.

Зона *Nummulites nemkovi* (= *N. distans minor*). Количество ассилин, представленных тремя формами, переходящими из нижележащей зоны, сокращается, появляются крупные виды нуммулитов групп *N. murchisoni* и *N. distans*. Среди дискоциклин здесь наиболее распространен вид *D. sella* (d'Arch.) (на эту зону приходится его эпиболь). Мощность зоны около 6 м.

Зона *Nummulites distans*. В низах зоны происходит дальнейшее сокращение числа раковин *A. placentula* и *A. plana*, а в 3 м выше ее подошвы появляются *A. laxispira* (de la Harpe) и *A. reicheli* Schaub, исчезает *A. leymeriei crimica*. Вид *A. laxispira* является одним из наиболее многочисленных в этой зоне. В ее средней части появляются *A. cuvillieri* Schaub и *Operculina escheri* Hott., а в самой верхней - *A. maior* (Heim). Нуммулиты характеризуются развитием видов групп *N. distans* и *N. murchisoni*, изменений в составе комплекса дискоциклин не происходит. Мощность зоны 25-26 м.

Зона *Nummulites polygyratus*. В ней распространены крупные ассилины - *A. maior*, *A. cuvillieri*, *A. spira abrardi*, нуммулиты - *N. distans* Desh., *N. polygyratus* Desh. и дискоциклины - *D. pratti* (Mich.). Подвид *A. spira abrardi* найден только в верхах зоны, где появляются также *Operculina compressa* Golev, *Actinocyclina munieri* (Schlum.), *Nummulites formosus* de la Harpe. На эту часть разреза приходится эпиболь вида *D. pratti* (Портная, 1974). Мощность зоны 12-13 м.

Бодракский регион рус. Сложен мелоподобными известняками.

Зона *Nummulites incrassatus* = переходные слои + зона мелких нуммулитов (Путеводитель..., 1971). В переходных слоях мощностью около 4 м ассилины отсутствуют, оперкулины представлены *O. compressa* и *O. karteri*, переходящими из нижележащей зоны, нуммулиты - в основном транзитными *N. ataticus* Leym. и *N. rotularius* Desh., местным видом *N. beatus* Golev и редкими экземплярами *N. formosus*. Зона мелких нуммулитов характери-

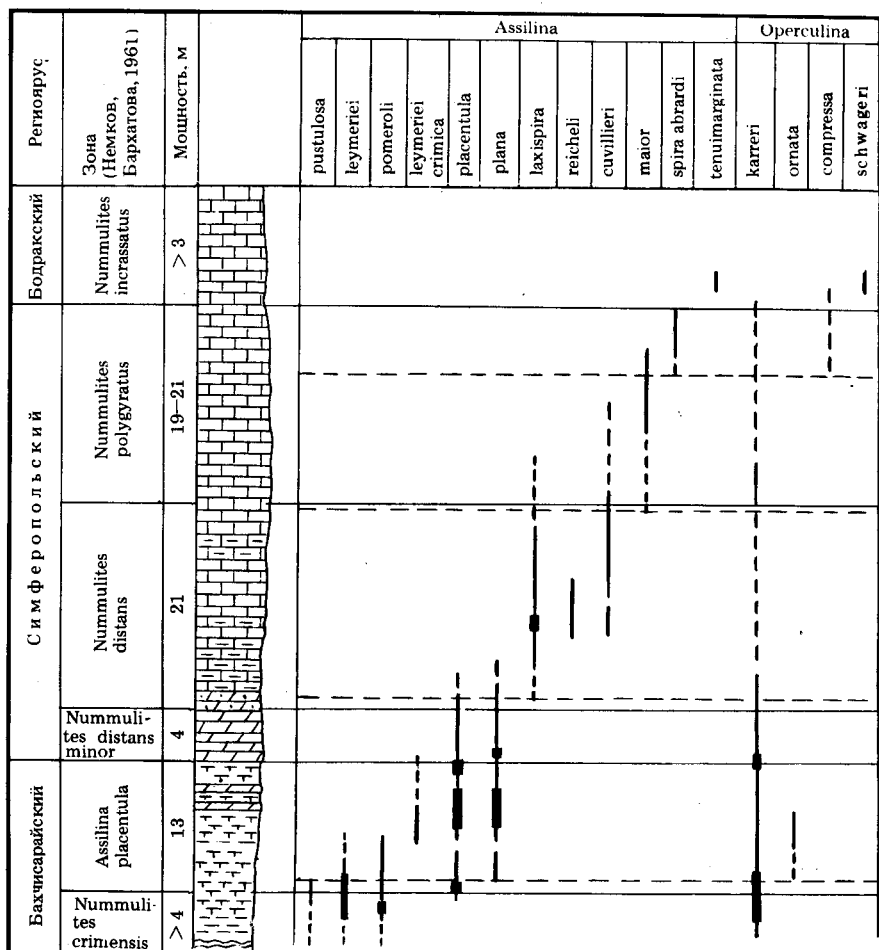


Рис. 21. Распределение ассилин и оперкулин в эоценовых отложениях у с. Красный Мак

Условные обозначения см. на рис. 20

зается исчезновением последнего, широким распространением наряду с мелкими нуммулитами актиноциклин и астероциклин, среди которых преобладает *Actinocyclus radians* (d'Arch.). Оперкулины встречаются редко, представлены лютетским видом - *O. schwageri* Silv. К кровле зоны приурочен горизонт мощностью около 1,5 м с многочисленными раковинами *Assilina tenuimarginata* Heim. Общая мощность зоны около 10 м.

Разрез у с. Красный Мак (рис.21). В естественных обнажениях по левому борту левого притока р.Бельбек, у с.Красный Мак (с.Танковое), отсутствуют отложения зоны *Operculina semiinvoluta* и нижней части зоны *Nummulites crimensis*. Распределение ассилин и оперкулин в остальной части бахчисарайского и всего симферопольского регионаруса такое же, как в Бахчисарайском разрезе. Мощность зон: *A.placentula* - 13 м,

1,5 м выше подошвы бодракского региояруса. Дискоциклины здесь очень редки, а актиноциклины и астероциклины отсутствуют.

Разрез у г.Белокаменска (г.Инкерман) (рис.22).

Бахчисарайский региоярус. Мощность бахчисарайских глин в долине р.Черной (г.Белокаменск и его окрестности) меньше, чем в стратотипическом разрезе, и составляет 22-23 м. Ее уменьшение связано с перерывом в осадконакоплении, который приходится на нижнюю часть зоны *Assilina placentula*. Здесь в глинах наблюдаются значительные скопления глауконита. В зоне *O.semivoluta* зональный вид представлен единичными экземплярами. В ее верхней части и в основании зоны *N.crimensis* находится горизонт мощностью около 2 м с многочисленными раковинами *Ranikothalia nuttalli* (Davies) (в других районах Крыма раникоталии отсутствуют); в нижней части зоны *A.placentula* обнаружены редкие раковины *Operculina canalifera* d'Arch. и *O.gigantea* Mayer-Eimar. Остальные виды ассилин и оперкулин и их распределение такие же, как и в Бахчисарайском разрезе.

Симферопольский региоярус. Особенностью симферопольских известняков данного района являются их слабая перекристаллизованность и чистота. В интервале зон *N.distans* и *N.polygyratus* в них практически отсутствуют песчаная и глинистая примеси. Вероятно, с этим обстоятельством связано большее по сравнению со стратотипическим разрезом число крупных ассилин и дискоциклин, приуроченных к названным зонам. Характер их распределения такой же, как и в Бахчисарайском разрезе. Мощность известняков зон: *Nummulites nemkovi* - 6 м, *N.distans* - 24 м, *N.polygyratus* - 19-20 м.

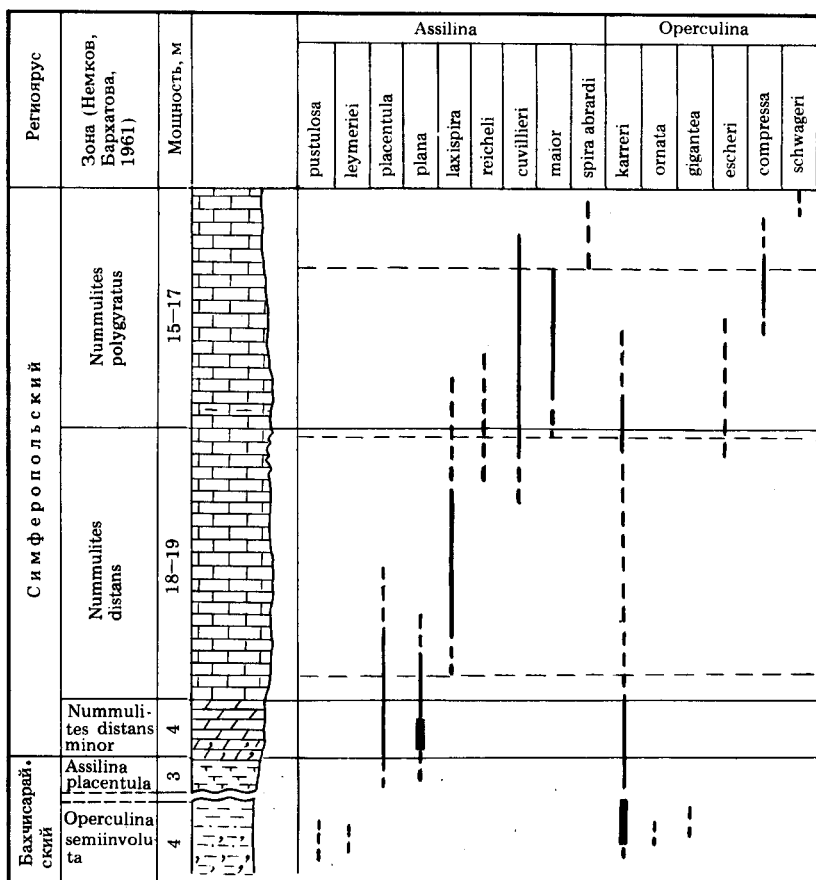
Бодракский региоярус. Переход между известняками симферопольского и бодракского региоярусов более постепенный, чем на р.Альме. Последние представлены мелоподобными рыхлыми разностями. В их нижней части (мощностью около 8 м) имеется типичный для этого региояруса комплекс мелких нуммулитов и оперкулин (*N.rotularius*, *N.beatus*, *O.compressa*, *O.schwageri*), крупных дискоциклин, актиноциклин и астероциклин (*D.fortisi*, *Act.munieri*, *Ast.rara*). Редкие раковины *Assilina tenuimarginata* встречаются только в основании бодракского региояруса. Неполная мощность 16-20 м.

Центральный Крым

К северо-востоку от г.Бахчисарая за счет поднятия в пределах Симферопольского свода происходит уменьшение мощностей эоцена.

Разрез в районе г.Симферополя (рис.23).

Бахчисарайский региоярус. На юго-восточной окраине Симферополя, в районе бывшей д. Битак, наблюдаются отложения самых низов бахчисарайского региояруса. Они представлены глауконитсодержащими сильно песчанистыми глинами с редкими желваками фосфорита и раковинами моллюсков *Chlamys* sp. и *Exogyra eversa* (Mell.). На высоте 1,5 м от подошвы в глинах резко уменьшается количество глауконита и появляются мелкие оперкулины (*O.karrereri* Penecke), редкие ассилины (*A.pustulosa* Donc.), нуммулиты (*N.praelucasi* Douv., *N.pérnotus* Schaub) и дискоциклины (*D.archiaci* (Schlum.)). Эту часть разреза условно, так как



Р и с. 23. Распределение ассилин и оперкулин в эоценовых отложениях на юго-восточной окраине г. Симферополя.

Условные обозначения см. на рис. 20

отсутствует зональный вид, мы относим к зоне *O.semiinvoluta*. Ее мощность 2-3 м. Выше в глинах опять появляется глауконит и исчезают крупные фораминиферы. На высоте 4-5 м от основания глины становятся сильно карбонатными и постепенно переходят в глинистые известняки. Данная часть разреза охарактеризована многочисленными *Assilina placentula* и *A.plana*, что позволяет отнести ее к зоне *A.placentula*. Общая мощность пород бахчисарайского регионаруса не превышает 9 м.

Симферопольский регионарус. Последовательность смены фаций симферопольского регионаруса в долине р.Салгир такая же, как в Юго-Западном Крыму, но известняки зон *N.distans* и *N.polygyratus* очень неоднородные, в целом более рыхлые и песчаные, с чем, вероятно, связано чуть более высокое стратиграфическое положение крупных ассилин и оперкулин (рис.23). Мощности зон *N.nemkovi* и *N.distans* (4 и 19 м) меньше, а зоны *N.polygyratus* (15-17 м) больше, чем в стратотипическом разрезе.

Поверхность симферопольской квесты в районе Симферополя значительно размыта. На ней отдельными участками встречаются мелоподобные известняки бодракского региояруса. Крупных фораминифер в них не было найдено.

Разрез в долине р.Бештерек (с.Донское - с.Мазанка). В естественных обнажениях долины р.Бештерек отложения бахчисарайского региояруса отсутствуют.

Симферопольский региоярус. Представлен известняками: в нижней части - аналогичными известнякам более западных районов, а в верхней (зона *N.polygyratus*) - более рыхлыми с примесью глауконита. Общая мощность около 30 м.

Зона *Nummulites nemkovi* охарактеризована мелкими нуммулитами из группы *N.atacicus*, дискоциклинами, среди которых преобладают *D.sella* (d'Arch.), *D.discus* (Rut.), *D.fortisi* (d'Arch.) (Портная, 1974), и ассилинами (*A.placentula* (Desh.), *A.plana* Schaub). Зональный вид встречается редко. Неполная мощность 3-5 м.

Зона *Nummulites distans*. В нижней части зоны исчезают *A.placentula* и *A.plana*, появляется *A.laxispira* (de la Harpe). В верхней половине зоны очень многочисленны *A.cuvillieri* Schaub, *A.reicheli* Schaub. Оперкулины представлены только мелкими формами - *O.karteri*. Мощность около 12 м.

Зона *Nummulites polygyratus* выделяется по широкому развитию крупных нуммулитов (*N.polygyratus* Desh., *N.distans* Desh.), ассилин (*A.maior* (Heim), *A.spira abrardi* Schaub), дискоциклин (*D.pratti* (Mich.)). Эпиболь вида *D.pratti* и тейльзона *A.spira abrardi* находятся в верхней части данной зоны. Мощность около 15 м.

Бодракский региоярус. Отложения бодракского региояруса содержат такой же комплекс нуммулитов, оперкулин, дискоциклин и актиноциклин, как и на р.Альме. Ассилины и астероциклины здесь отсутствуют.

Разрез у г.Белогорска (гора Ак-Кая).

В основании эоценовых отложений залегает слой известнякового конгломерата мощностью около 2 м, насыщенного зернами глауконита и фосфорита. В нем присутствуют транзитные виды нуммулитов, дискоциклин, оперкулин и ассилин бахчисарайского и нижней части симферопольского региояруса.

Зона *Nummulites nemkovi* представлена глауконитсодержащими известняками с редкими раковинами зонального вида, *Assilina placentula*, *Operculina gigantea* и многочисленными дискоциклинами, среди которых преобладает вид *D.sella*. Неполная мощность 2-2,5 м.

Зона *Nummulites distans* сложена чистыми рыхлыми известняками, которые чередуются с глауконитсодержащими крепкими известняками. В этих отложениях наиболее часты нуммулиты групп *N.distans* и *N.murchisoni*. Ассилины и оперкулины встречаются редко и представлены *A.laxispira* (de la Harpe), *O.escheri* Hott., *O.karteri* Penecke. Мощность около 3 м.

Зона *Nummulites polygyratus* представлена известняками чистыми, разной крепости, в которых, кроме зонального вида, в большом количест-

Бахчисарайский			Симферопольский			Бодрак-ский	Региоярус
Operculina seminvoluta	Nummulites crimensis	Assilina placentula	Nummulites distan minor	Nummulites distan	Nummulites polygyratus	Nummulites incrassatus	Зона по нуммул- идам (Немков, Бархатова, 1961)
leymeriei		plana	laxispira	maior	spira abrardi		Зона по ассили- нам (Е.Ю. Закрев- ская) Вид
pustu- losa	pome- roli						
—	—						Assilina pustulosa
—	—						A. leymeriei
	—						A. pomeroli
		—					A. leymeriei crimica
		—	—				A. placentula
		—	—				A. plana
			—	—			A. laxispira
			—	—			A. reicheli
			—	—	—		A. cuvillieri
				—	—		A. maior
					—		A. spira abrardi
					—		A. tenuimarginata
—							Operculina semiinvoluta
—	—	—	—	—	—		O. karreri
—	—	—					O. ornata
		—					O. canalifera
		—	—	—	—		O. gigantea
			—	—	—		O. escheri
					—	—	O. compressa
					—	—	O. schwageri
—							Ranikothalia nuttalli

— 1 - - - 2 - - - 3 ■■■ 4 = = = 5

Р и с. 24. Распространение ассилий, оперкулин и раникоталий в эоценовых отложениях Горного Крыма

Распространение вида в районах Крыма: 1 — юго-западный, 2 — центральный, 3 — восточный; 4, 5 — количество вида в образце: 4 — много (более 10 экз.); 5 — мало (менее 10 экз.)

ве присутствуют крупные ассилины (*A. maior* и *A. spira abrardi*) и оперкулины (*O. escheri*). Распространение крупных дискоциклинов (*D. pratti*), актиноциклин (*A. munieri*) и лютетской оперкулины (*O. schwageri*) приурочено к верхней части зоны. Неполная мощность 6 м.

Отложения бодракского региояруса в данном районе отсутствуют.

Восточнее г.Белогорска наблюдается постепенная смена фаций эоцена. Они становятся более глубоководными и представлены в основном глинистыми и мергелистыми породами, описание которых дано в работе Г.И.Немкова и Н.Н.Бархатовой (1961). Крупные фораминиферы здесь найдены только в нижнем эоцене. Нами в Восточном Крыму опробован известный разрез Насыпкойской балки близ Феодосии. Ассилин и раникоталий в нем не было обнаружено. Оперкулины представлены *O.karreri*. Кроме отмеченных Г.И.Немковым и Н.Н.Бархатовой (1961) нуммулитов, были найдены *N.irregularis* Desh., *N.murchisoni* Rut., что позволяет относить часть известняков, считавшихся ранее бахчисарайскими, к симферопольскому региоярису.

ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КРЫМА ПО АССИЛИНАМ

Из приведенных данных видно, что распределение ассилин и оперкулин в разрезах Юго-Западного и Центрального Крыма имеет сходный характер, а их видовой состав обладает незначительными отличиями. В центральных районах отсутствуют ассилины бодракского региояруса и вид *O.semiinvoluta*, а в юго-западных очень редки крупные оперкулины симферопольского региояруса (рис.24).

Из восьми видов оперкулин, обнаруженных в Крыму, только три (*O.karreri* Penecke, *O.schwageri* Silv., *O.compressa* Golev) имеют широкое распространение. Виды *O.escheri* Hott., *O.gigantea* Mayer-Eimar, *O.ornata* Hott., *O.canalifera* d'Arch. представлены немногочисленными экземплярами и найдены не во всех разрезах. Вид *O.semiinvoluta* Nemk. et Bark. присутствует в больших количествах лишь в разрезах Бахчисарайского района. Все это не позволяет использовать оперкулины для детального стратиграфического расчленения. Раникоталии найдены только в разрезе г.Инкермана. Наибольшее распространение имеют ассилины. Анализ их видового состава, характера вертикального распределения и филогенетического развития позволил выделить по ним шесть биостратиграфических интервалов в ранге зон и подзон. В основу предлагаемого расчленения положены этапы эволюции ассилин филогенетического ряда *A.spiga*. Последние имеют более длительную историю развития (их предковый вид появляется еще в палеоцене) и немного более высокие темпы эволюции по сравнению с формами ряда *A.exropens*. Зональные границы проводились по появлению вида-индекса.

Первый интервал (подзона *A.pustulosa* зоны *A.leymeriei*) охватывает местную зону *O.semiinvoluta* и нижнюю часть местной зоны *N.crimensis*. Он характеризуется появлением и развитием самой древней ассилины Крыма - *A.pustulosa* Donc. Уровень появления потомка этого вида является нижней границей второго интервала (подзона *A.pomeroli* зоны *A.leymeriei*). Последний заканчивается в нижней части местной зоны *A.placentula*. В этой части разреза, кроме двух названных ассилин, широко распространен зональный вид *A.leymeriei* (d'Arch. et Haime). Нижняя граница третьего интервала (зона *A.plana*) проводится по появлению *A.plana* Schaub. Он

охватывает почти всю зону *A.placentula* (за исключением ее нижней части), местную зону *N.distans minor* и нижнюю часть местной зоны *N.distans*. Наиболее характерными ассилинами здесь являются *A.plana*, *A.placentula*, *A.leumeriei crinica*. Четвертый интервал (зона *A.laxispira*) приходится в основном на местную зону *N.distans*. В нем широко распространены зональный вид, вид *A.reicheli* Schaub, появляются *A.cuvillieri* Schaub, *O.escheri* Hotl. (в Восточном Крыму первые находки этого вида отмечены еще в бахчисарайском региоярuse). Пятый интервал (зона *A.maior*) охватывает нижнюю и среднюю части местной зоны *Nummulites polygyratus* и характеризуется появлением и развитием *A.maior* (Heim) и максимальным распространением *A.cuvillieri* Schaub. По первому появлению *A.spira abrardi* Schaub в верхней части симферопольского региояруса нами проводится нижняя граница шестого интервала (зона *A.spira abrardi*). К нему приурочены максимальное распространение *Discocyclina pratti* (Mich.), весь интервал распространения *Actinocyclina munieri* (Schlum.), появление *Operculina compressa* Golev, *Nummulites formosus* de la Harpe. В Центральном Крыму в этом интервале найдена также *Operculina schwageri* Silv., которая в Средиземноморье приурочена к лютетскому и биаррицкому ярусам (Hottinger, 1977).

Потомок *A.spira abrardi* вид *A.spira* в Крыму отсутствует, а в кровле известняков симферопольского региояруса появляется вид *A.tenuimarginata*, максимальное распространение которого приурочено к маломощному горизонту в основании бодракского региояруса. Биозона данного вида параллелизуется Г.Шaubом (1981) с биозоной *A.spira abrardi*. Поэтому, несмотря на отсутствие вида-индекса зоны *A.spira abrardi* выше кровли симферопольских известняков, есть все основания полагать, что ее верхняя граница в Крыму проходит в нижней части бодракского региояруса.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ЗОНАЛЬНЫХ ШКАЛ КРЫМА ПО АССИЛИНАМ, ДРУГИМ ФОРАМИНИФЕРАМ И НАННОПЛАКТОНУ.

Сопоставление предложенной зональной шкалы по ассилинам с крымскими зональными шкалами по нуммулотидам (Немков, Бархатова, 1961), дискоциклинидам (Портная, 1974), мелким бентосным и планктонным фораминиферам (Еугрова, 1988) и наннопланктону (Музылев, 1980) (табл.2) показало следующее.

1. Шкала по ассилинам имеет наибольшую сопоставимость со шкалой по нуммулотидам. Они обладают одинаковой разрешающей способностью (по шесть подразделений в каждой), но дробность зонального деления по ассилинам и нуммулотидам различна в разных стратиграфических интервалах. Кроме того, в нижней части этих шкал наблюдается несовпадение границ зон, что объясняется разной методикой их выделения. В той части разреза, где зоны выделены на единой основе (этапов развития определенного филогенетического ряда), их границы совпадают (зона *Nummulites distans*=зоне *Assilina laxispira*, зона *N.polygyratus*=зонам *A.maior* + *A.spira abrardi*).

2. Только два биостратиграфических интервала по дискоциклинам совпадают с зонами по ассилинам: в основании бахчисарайского региояруса

Таблица 2. Сопоставление схем биостратиграфического расчленения нижнего и нижней части среднего эоцена юго-западных и центральных районов Горного Крыма по фораминиферам и пашпопланктону

Общая шкала		Региональная шкала		Местная шкала		Зона, подзона, слои														
		МСК, 1983		УРМСК, 1987	УРМСК, 1987	Юго-Западный и Центральный районы Горного Крыма				Бахчисарайский разрез										
Отдел	Подотдел	Ярус	Регионарус	Слои	Горизонт (регионарус)	Свита	Assilina (Е.Ю. Закревская)		Nummulitinae (Немков, Бархатова, 1961)		Discocyclinidae (Портная, 1974)		Наннопланктон, (Музылев, 1980)		Планктонные фораминиферы (Бугрова, 1988)		Мелкие бентосные фораминиферы (Бугрова, 1988)			
Эоцен		Средний	Лютетский	Бодракский (нижняя часть)	Новопавловский	Новопавловская			Nummulites incrassatus		Actinocyclina radians		Discoaster sublodoensis		Слои с Acarinina bullbrookii, Globorotalia caucasica		Комплекс с Pseudogaudryina pseudonavarroana			
		Нижний-средний	Ипрский-лютетский		Симферопольские	Симферопольский	Симферопольская	spira abrardi		Nummulites polygyratus	Discocyclina pratti		Discoaster lodoensis	Без планктонных фораминифер	Комплекс с Cibicidoides disjunctus					
								maior												
								laxispira			Nummulites distans									
		Нижний	Ипрский	Бахчисарайский		Бахчисарайский	Бахчисарайская	leueneri	plana		Assilina placentula	Комплекс с Discocyclina roberti	Marthasterites tribrachiatus	Globorotalia subbotinae	Globorotalia marginodentata	Asterigerina barttoniana kaasschieri	Epistominella impexa			
									pomeroli									Nummulites crimensis	Комплекс с Discocyclina chudeaui	
									pustulosa											Operculina semiinvoluta
		Палеоген											Discoaster diastypus		Discoaster binodosus		Globorotalia aequa			
													Marthasterites contortus							
		Качинский регионарус																		

Качинский регионарус

Таблица 3. Сопоставление зональных шкал эоцена по ассилинам и наннопланктону

Средиземноморье, Западная Европа										Крым																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Страна	Эоцен		Средний	Ярус, подярус		Зона, подзона						Регионарус	Подотдел (МСК 1983)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	Нижний	Ипрский		Лютетский	Лютетский	Кюизский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский			Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский	Илердский

(интервал комплекса D.chudeaui=зоне A.pustulosa) и в верхней части симферопольского регионаруса (зона D.pratti=зоне A.spira abrardi).

3.Разрешающая способность шкал по мелким бентосным и планктонным фораминиферам, наннопланктону в изученной части Крымского разреза палеогена ниже, чем шкал по крупным фораминиферам, а синхронность границ подразделений по этим группам фауны наблюдается лишь на одном уровне. Это верхняя граница зоны N.distans minor, которая совпадает с верхними границами зон Discocyclina sella, Assilina plana, Marthasterites tribrachiatus, слоев с Globorotalia aragonensis и слоев с Asterigerina stelligera.

ОБОСНОВАНИЕ ВОЗРАСТА КРЫМСКИХ ЗОН ПО АССИЛИНАМ

Для выяснения возраста зон по ассилинам Крыма было проведено их сопоставление с зонами шкалы по ассилинам и наннопланктону Средиземноморья (Schaub,1981), шкалы по наннопланктону Крыма (Музылев,1980; Постановления МСК,1983) и единой стратиграфической корреляционной шкалы палеогена (Cavelier,Pomerol,1983) (табл.3).

Зона A.leymeriei, включающая подзоны A.pustulosa и A.pomeroli, сопоставляется в Крыму с подзоной Discoaster binodosus, верхней частью подзоны Marthasterites contortus и нижней частью зоны M.tribrachiatus. В шкале Шауба эти зоны датируются средним и поздним илердом, в единой шкале - ранним ипром. Зона A.plana коррелируется в Крыму с зоной M.tribrachiatus, которая в единой шкале соответствует средней части ипрского яруса. В шкале Шауба зона A.plana характеризует нижнекюизский подъярус. Зона A.laxispira сопоставляется с одноименной зоной в шкале Шауба и датируется средним кюизом или поздним ипром. Зона A.maior сопоставляется в Крымском разрезе с верхней частью зоны Discoaster lodoensis и основанием зоны D.sublodoensis. В шкале Шауба она коррелируется с зоной D.sublodoensis (верхнекюизский подъярус по Шаубу или верхняя часть ипрского и нижняя часть лютетского яруса по Кавелье и Померолу). Вопрос о положении верхней части симферопольских известняков, на которую приходится зона A.spira abrardi, в шкале по наннопланктону окончательно не решен. Чаще всего ее относят к зоне D.sublodoensis (Kapellos,1973; МСК,1983). В шкале Шауба зона A.spira abrardi сопоставляется с зоной Chiphragmalitus alatus (=Nannottrina fulgens) и датируется ранним лютетом. В единой шкале зона N.fulgens приходится на среднелютетский подъярус, а в Крымском разрезе сопоставляется со среднелютетской зоной Acarinina rotundimarginata.

Это сопоставление позволило выделить в эоценовых отложениях Горного Крыма пять зон шкалы Г.Шауба (1981) по ассилинам, составленной главным образом на материале Северного и Южного Средиземноморья и Западной Европы. Четыре из них по объему почти точно соответствуют одноименным зонам Шауба (зоны A.plana, A.laxispira, A.maior, A.spira abrardi). Объем зоны A.leymeriei мы принимаем несколько шире, чем Г.Шауб, что связано с разным пониманием объема зонального вида, а также с отсутствием в Крыму вида-индекса зоны A.adrianensis, которая расположена в верхней части биозоны вида A.leymeriei. Не совсем понятно

положение зон *A.maior* и *A.spira abrardi* в шкале по наннопланктону. В средиземноморской шкале эти зоны приходятся соответственно на зоны *Discoaster sublodoensis* и *Chiphragmalitus alatus*, в крымской - на зоны *D.lodoensis* и *D.sublodoensis*. Такое несовпадение связано с тем, что в этой части Крымского разреза из-за отсутствия представительных комплексов наннопланктона точно не определены объемы зон по этой группе, а также с разными трактовками вида *D.sublodoensis*. Сравнение данных зон по ассилинам с интервалами стратиграфического распространения общих видов нуммулитов Средиземноморья и Крыма показывает их сопоставимость в этих регионах.

Принимая все это во внимание, мы датируем отложения всего бахчисарайского и большей части симферопольского региояруса ипрским веком (или средним и поздним илердом и кюизом), а отложения верхней части симферопольского и нижней части бодракского региояруса в составе зоны *A.spira abrardi* - ранним лютетом. В этой части разреза присутствуют типично лютетские виды нуммулитид, виды, переходящие из ипра в лютет, и транзитные ниже-среднеэоценовые виды.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ВИДОВ

При описании ассилин, оперкулин и раникоталий мы придерживались плана описания нуммулитид, предложенного Г.И.Немковым и Н.Н.Бархатовой (1961). Характеристика филогенетических взаимоотношений опущена, так как эти данные имеются в соответствующей главе. Количественная характеристика видов сопровождается таблицами размеров основных морфологических элементов раковины для нескольких типичных индивидов из разных местонахождений. Эти данные более полно показывают внутривидовую изменчивость. Для видов, представленных ограниченным числом экземпляров, таблицы не составлялись.

В таблицах приняты следующие буквенные обозначения: Dp - диаметр раковины (у оперкулин и раникоталий это наибольший размер раковины в экваториальной плоскости); T - толщина раковины, измеренная по оси навивания; D - диаметр оборота; R - радиус оборота (расстояние от центра раковины до внешней поверхности оборота); N - число оборотов; N/D - отношение числа оборотов к их диаметру; N/R - отношение числа оборотов к их радиусу; Nc - число септ в обороте (для микросферической генерации ассилин указано число септ в 1/4 оборота, начиная с третьего); Tc - толщина спиральной полосы (даны замеры для первого, средних и последнего оборотов); h/l - отношение высоты камер к их длине в последнем обороте; h/D - отношение высоты последнего оборота к диаметру раковины; d' - диаметр протоконха; d'' - наибольшая величина нуклеоконха в экваториальной плоскости. Все абсолютные размеры даны в миллиметрах.

ОТРЯД NUMMULITIDA FURSSSENKO, 1959

СЕМЕЙСТВО NUMMULITIDAE CARPENTER, 1859

ПОДСЕМЕЙСТВО NUMMULITINAE CARPENTER, 1859

Род *Operculina* d'Orbigny, 1826

Тип рода: *Lenticulites complanata* DeFrance, 1822

В палеогеновых отложениях Крыма найдены следующие виды оперкулин: *Operculina karrer*i, *O.schwager*i, *O.ornata*, *O.compressa*, *O.canalifera*, *O.escher*i, *O.semiinvoluta*, *O.gigantea*. Шесть первых видов входят в три филогенетические группы: *Operculina alpina*, *O.granulosa* и *O.canalifera*.

ГРУППА OPERCULINA ALPINA

*Operculina karrer*i Penecke, 1885

Табл.I, фиг.1-13; табл.II, фиг.1-3

*Operculina karrer*i: Penecke, 1885, с.346, табл.IV, фиг.1; Hottinger, 1977, с.79, табл.36,37, в тексте фиг.31H-P (A);

Operculina parva: Douville, Goman, 1929, с.383, табл.XXII, фиг.31-36; Немков, Бархатова, 1961, с.113, табл.IX, фиг.7-10 (A,B); Hottinger, 1964, с.1020, табл.3, фиг.4,5, табл.5, фиг.6

(А); Немков, 1967, с.264, табл.XLIII, фиг.9-12 (А,В); Голев, 1974, с.29, табл.1, фиг.1-7,10,12-15 (А,В); Hottinger, 1977, с.81, в тексте фиг.31D-G (А); Григорян, 1986, с.108, табл.36, фиг.1,2 (А);

Operculina aff.parva: Hottinger, 1964, с.1020, табл.3, фиг.6,7;

Operculina granulosa Leymerie: Немков, 1967, табл.XLIII, фиг.15 (А).

Топотипы. Hottinger, 1977, с.80, фиг.31М-Р (ген.А); Южная Австрия, провинция Каринтия, г.Соннберг; кюизский ярус.

Материал. Более 1000 раковин хорошей сохранности.

Диагноз. Раковина маленькая, плоская, с бугорком в центре. Спираль свободная, нуклеоконх маленький.

Мегасферическая генерация (А)

Внешние признаки. Раковина совершенно плоская либо слабо утолщенная в центре. Утолщение обычно симметричное, образовано инволютным первым оборотом. Реже с одной стороны раковины наблюдается утолщение, связанное с неправильным навиванием спирали в начальной стадии ее роста. Мелкие равновеликие гранулы обычно развиты на центральном утолщении, реже - на септальных линиях в средней и красвой частях раковины.

Внутреннее строение. Взрослые формы имеют три полных оборота правильной спирали. Спираль сжата в первых полутора-двух оборотах и свободна в третьем. Высота третьего оборота составляет в среднем 1/3 всего диаметра раковины. Септы прямые до 1/2-1/3 высоты спирального канала, затем постепенно или резко изгибаются назад, распределены в спиральном канале равномерно. Спиральная полоса тонкая. Нуклеоконх изолепидинового типа.

Размеры. Диаметр 1,9-4 мм, толщина 0,25-0,7 мм. Два оборота спирали приходятся на диаметр 0,75-1,8 мм, три - на диаметр 1,9-3,5 мм. Толщина спиральной полосы 0,025-0,05 мм. Диаметр протоконха 0,05-0,09 мм, величина нуклеоконха 0,125-0,15 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай		Инкерман		Соннберг (Hottinger, 1977, с. 80)
	212/1	212/2	212/3	212/4	
D	3,5	2,9	1,9	2,4	2,7
T	0,25	0,3	0,5	0,5	-
N	2	2	2	2	2
D	1,2 3,5	1,3 2,9	0,9 1,9	1,0 2,2	1,1 2,25
Nc	6, 10, 16	8, 12, 21	6, 12, 18	5, 12, 18	4, 13, 18
h/l	3,1	3,4	2,4	3,0	2,4
h/D	0,33	0,3	0,35	0,3	0,28
d'	0,075	0,09	0,065	0,055	0,06
d''	0,125	0,15	0,115	0,09	0,12

Микросферическая генерация (В)

Внешние признаки. Раковины микросферической генерации своими размерами и орнаментацией не отличаются от раковин мегаформ.

Внутреннее строение. Взрослые особи содержат четыре оборота правильной спирали, которая растет медленнее, чем у мегаформ.

Размеры. Диаметр 2,1-4 мм, толщина 0,25-0,7 мм. Два оборота спирали приходятся на диаметр 0,45-0,8 мм, три - на диаметр 1,0-1,8 мм, четыре - на диаметр 2-3 мм. Толщина спиральной полосы от 0,025 мм в первом обороте до 0,05 мм в последнем. Диаметр начальной камеры 0,02 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай 212/11	р. Альма 212/12	Инкерман 212/14
$\frac{D}{T}$	$\frac{2,1}{0,4}$	$\frac{2,6}{0,3}$	$\frac{2,1}{0,3}$
$\frac{N}{D}$	$\frac{2}{0,55} \quad \frac{3}{1,4} \quad \frac{3,5}{2,1}$	$\frac{2}{0,4} \quad \frac{3}{1,0} \quad \frac{4}{2,6}$	$\frac{2}{0,45} \quad \frac{3}{1,0} \quad \frac{4}{2,1}$
N	5, 10, 14, 9	5, 10, 12, 16	5, 9, 13, 14
h/l	3,2	4	2,1
h/D	0,33	0,23	0,26

Изменчивость. *O.karrerii* характеризуется большой изменчивостью. В зависимости от фаций меняются толщина раковины, форма спирали, грануляция и густота септ в последнем обороте. В глинистых и карбонатно-глинистых породах бахчисарайского и бодракского региоарусов раковины тоньше, спираль свободнее, густота септ меньше, а грануляция более мелкая и равномерная, чем в известняках симферопольского региоаруса.

Онтогенез. В процессе онтогенеза спираль становится более свободной, септы - более прямыми, толщина спиральной полосы и высота камер увеличиваются.

Общие замечания. Вид *O.karrerii* впервые был описан К.Пенеком (Ренеске, 1885) из отложений эоцена Соннберга (Южная Австрия). Автор вида привел лишь краткие сведения о форме раковины и дал ее схематический рисунок. В 1929 г. А.Дувилле и Г.Горман выделили новый вид *Orpesculina parva*, сходный с *O.karrerii*, из палеоцена Южной Франции. Начиная с 1961 г. палеонтологи описывали под видовым названием *O.parva* мелкие слабогранулированные оперкулины из отложений нижнего (Немков, Бархатова, 1961; Голев, 1974; Hottinger, 1964; Немков, 1967; Григорян, 1986) и среднего (Голев, 1974; Hottinger, 1977) эоцена.

Изучив топотипы *O.parva* и *O.karrerii*, Л.Готтингер (1977) пришел к следующим выводам: 1) *O.karrerii* отличается от *O.parva* только чуть более сжатой спиралью и более мелким нуклеооконом; 2) эти виды имеют разное стратиграфическое положение: *O.karrerii* распространена в нижне-среднеэоценовых, а *O.parva* - в нижне-среднеэоценовых отложениях; 3) *O.parva*, описанная из бахчисарайского, симферопольского и бодракского

региоярусов Крыма (Немков, 1967; Голев, 1974), является синонимом *O.karrerii*, а все вышеуказанные отложения следует отнести, таким образом, к кюизскому ярусу.

Изучение *O.karrerii* Крыма не позволило нам принять эту точку зрения Л.Готтингера на стратиграфическое положение и объем данного вида. Во-первых К.Пенек (1885) описал *O.karrerii* в составе типично среднеэоценового комплекса нуммулитид. Во-вторых, *O.karrerii* в Крыму присутствует в отложениях не только кюизского, но и лютетского яруса, к которому относятся известняки верхней части симферопольского региояруса и глинистые известняки бодракского региояруса. Наконец, по своим морфологическим характеристикам *O.parva* и *O.karrerii*, переописанные Л.Готтингером (1977, с.80, фиг.31В-Р), настолько близки, что различить их практически невозможно. Главный отличительный признак этих видов - форма спирали меняется часто, как отмечено выше, в зависимости от среды обитания. Так, формы с более свободной спиралью, как у *O.parva* Л.Готтингера, встречаются в Крыму на более низком стратиграфическом уровне (илерд - нижний кюиз, табл.I, фиг.8, 12), чем формы с более сжатой спиралью, как у *O.karrerii* Л.Готтингера (средний-верхний кюиз, табл.I, фиг.10). Таким образом, под видовыми названиями *O.parva* и *O.karrerii*, очевидно, фигурирует один транзитный вид - *O.karrerii*.

С р а в н е н и е . Описываемый вид отличается от *O.schwageri* Silvestri меньшими размерами раковины и нуклеоконха и более сжатой спиралью, от *O.ornata* Hottinger - более свободной спиралью, редкими септами и меньшей грануляцией.

Геологический возраст и распространение. Кюизский ярус Южной Австрии, нижний и средний эоцен Испании и Южной Франции, лютетский ярус Северной Италии, нижний эоцен Северной Армении. В Крыму встречается повсеместно от г.Инкермана на западе до г. Белогорска на востоке в отложениях бахчисарайского, симферопольского и нижней части бодракского региояруса (зоны *Globorotalia subbotinae* s.l., *G.aragonensis*, нижняя часть зоны *Acarinina bullbrooki*, подзона *Discoaster binodosus*, зоны *Marthasterites tribrachiatus*, *Discoaster lodoensis* и *D.sublodoensis*).

Operculina schwageri Silvestri, 1928

Табл.II, фиг.4-8

Operculina schwageri: Silvestri, 1928, с.112; Hottinger, 1977, с.82, табл.38, в тексте фиг.4А, 31А, 32 (А);

Operculina alpina Douville: Немков, Бархатова, 1961, табл.XI, фиг.5, 6; Бархатова, Немков, 1965, с.82, табл.XIV, фиг.1-9; Немков, 1967, с.269, табл.XLIV, фиг.5 (А);

Operculina cf. *alpina*: Hottinger, 1964, с.1020, табл.3, фиг.1-3, табл.5, фиг.4-5 (А);

Operculina alpina var. *granulosa*: Немков, 1967, табл.XLIV, фиг.6 (А);

Operculina parva: Голев, 1974, с.29, табл.1, фиг.8, 9, 11 (А).

Н е о т и п . Hottinger, 1977, табл.38, фиг.3N; Каир (Египет); верхняя часть среднего эоцена, биаррицкий ярус.

М а т е р и а л . 15 раковин хорошей и удовлетворительной сохранности.

Д и а г н о з . Раковина малых и средних размеров, тонкая, плоская либо утолщенная в центре, с быстро растущей спиралью и маленьким нуклеоконхом.

Мегасферическая генерация (А)

Внешние признаки. Одинаково часто встречаются формы плоские, с резкими септальными линиями, тонким спиральным валиком и формы, утолщенные в центре, с ясно выраженной депрессией перед последним оборотом. Иногда на септальных линиях и центральном вздутии имеются мелкие гранулы, но чаще они полностью отсутствуют.

Внутреннее строение. Спираль правильная, со второго оборота растет очень быстро. Спиральная полоса тонкая. Септы примыкают к спиральной полосе предыдущего оборота под прямым углом, а с середины (первые обороты) или с верхней четверти (последний оборот) высоты спирального канала постепенно изгибаются назад, распределены в спиральном канале равномерно. Камеры высокие, серповидные. Стенки раковины полностью инволютные либо эволютные в последнем обороте, полости камер эволютные.

Размеры. Диаметр раковины 4-5 мм, толщина 0,5-1 мм. Два оборота приходится на диаметр 1,8-2,3 мм, три - на диаметр 4-5 мм. Число септ в двух первых оборотах 20-23, в третьем 18-20. Толщина спиральной полосы 0,05 мм. Диаметр протоконха 0,1-0,112 мм, величина нуклеоконха 0,13-0,22 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	р. Альма (Крым)		Каир (Египет) топотип (Hottinger, 1977, с. 82, фиг. 32)
	212/16	212/17	
$\frac{D}{T}$	$\frac{4,25}{0,8}$	$\frac{4,0}{0,6}$	$\frac{4,2}{-}$
$\frac{N}{D}$	$\frac{2}{2,3} \frac{2,5}{4,0}$	$\frac{2}{1,9} \frac{2,5}{3,6}$	$\frac{2}{1,8} \frac{3}{4,3}$
Nc	9, 14, 9	7, 15, 10	6, 12, 19
h/l	3,8	4,1	2,5
h/D	0,35	0,42	0,35
σ	0,112	0,1	0,1
σ''	0,21	0,16	0,2

Микросферическая генерация (В)

Внешние признаки. Формы микросферической генерации встречаются редко и внешне не отличаются от мегаформ.

Внутреннее строение. Спираль правильная, имеет три-четыре оборота, растет равномерно и быстро. Остальные признаки внутреннего строения такие же, как у мегаформ.

Размеры. Даны по одному наиболее полному экземпляру. Диаметр раковины 3,75 мм, толщина 0,8 мм. Два оборота приходится на диаметр 0,37 мм, три - на диаметр 1,05 мм, четыре - на диаметр 3,75 мм. Число

септ в первом обороте 5, во втором 10, в третьем 12, в четвертом 16. Отношение высоты камер к их ширине в последнем обороте 4.

Изменчивость. Небольшой материал, которым мы располагаем, не позволяет установить какие-либо закономерности в изменении признаков данного вида. Слабо меняются величина центрального вздутия, степень инволютности стенок раковины и форма септальных линий - от расплывчатых у раковин с инволютными стенками до резких у форм полностью эволютных. Неотип *O.schwageri* из среднеэоценовых отложений Египта отличается от крымских форм более тонкой и плоской раковиной, резкими септальными линиями и менее изогнутыми септами. Вероятно, эти отличия связаны с разным геологическим возрастом крымских и египетских форм: первые, сходные с *O.karrer*i, приурочены к началу, вторые, сходные с *O.alpina*, - к концу среднего эоцена.

Онтогенез. Характер возрастных изменений *O.schwageri* аналогичен таковому у *O.karrer*i.

Общие замечания. Название *O.schwageri* было дано А.Сильвестри (1928) египетской оперкулине, выделенной К.Швагером (1883), которую тот описал как *O.pyramidium*. В дальнейшем объем и геологическое распространение этого вида стали понимать более широко, что привело к изменению его наименования. В Египте наименованием *O.pyramidium* продолжают пользоваться при описании форм, близких к *O.alpina*. Вслед за Л.Готтингером (1977) мы включили в синонимику *O.schwageri* крымские формы, описанные Г.И.Немковым и Н.Н.Бархатовой (1961), а затем Г.И.Немковым (1967) как *O.alpina* и *O.alpina* var. *granulosa*, но считаем неверным сведение в синонимику описываемого вида *O.alpina* из верхнеэоценовых отложений Грузии и Армении.

Сравнение. Описываемый вид отличается от *O.karrer*i большей величиной раковины и нуклеоконха и более свободной спиралью, от *O.alpina* - меньшими размерами раковины и нуклеоконха, более сжатой на ранней стадии роста спиралью.

Геологический возраст и распространение. Средний эоцен Средиземноморья: верхнелютетский подъярус и биаррицкий ярус Египта, биаррицкий ярус Испании и Италии. На Мангышлаке найден в отложениях аманкизилитской свиты (зона *Acarinina rotundimarginata*). В Крыму встречается в самой верхней части симферопольского региояруса и в нижней части бодракского региояруса (зона *Discoaster subloidoensis*).

ГРУППА OPERCULINA GRANULOSA

Operculina ornata Hottinger, 1977

Табл. III, фиг. 1-6, 9

Operculina granulosa Leymerie: Немков, 1967, с. 266, табл. XLIII, фиг. 13, 14 (A), non fig. 15; Григорян, 1986, с. 110, табл. 36, фиг. 13-15 (A);

Operculina sp.: Немков, 1967, табл. XLIII, фиг. 8;

Operculina ornata: Hottinger, 1977, с. 54, табл. 19, в тексте фиг. 3A, 18D-M, 19 (A).

Голотип. Hottinger, 1977, табл. 18, фиг. 1 (ген. В); Северо-Восточная Испания, провинция Лерида, г. Тремп; нижнеилердский подъярус, зона *Marthasterites contortus*.

Материал. Около 50 раковин хорошей сохранности.

Диагноз. Раковина маленькая, гранулированная, утолщенная в центре и тонкая в краевой части, с маленьким нуклеоконхом и медленно растущей спиралью.

Мегасферическая генерация (А)

Внешние признаки. Раковина обычно утолщенная в центре за счет обильных гранул, реже совершенно плоская с округлым центральным бугорком. Начиная со второго оборота на ее поверхности резко выделяются рельефные септальные линии, а иногда и спиральный валик. Септальные линии равномерно покрыты гранулами, самые крупные из которых находятся в их основании и на изгибе.

Внутреннее строение. Взрослые формы имеют три-четыре оборота спирали. В двух первых оборотах спираль растет медленно, в начале третьего оборота ее шаг увеличивается, а в его конце уменьшается. Септы серпообразно изогнуты в двух первых оборотах, в третьем обороте они прямые до $2/3$ высоты спирального канала, затем постепенно изгибаются назад, распределены в спиральном канале равномерно. Нуклеоконх изолепидинового типа. В первых оборотах стенки камер инволютные, в последнем - эволютные, полости камер эволютные.

Размеры. Диаметр раковины 1,5-2,8 мм, толщина 0,3-0,6 мм. Два оборота приходятся на диаметр 0,6-1 мм, три - на диаметр 1,5-2,7 мм. Толщина спиральной полосы 0,03-0,05 мм. Диаметр протоконха 0,05-0,075 мм, величина нуклеоконха 0,075-0,125 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай				Инкерман
	212/21	212/22	212/23	212/24	
D	1,5	2,25	2,0	2,75	1,5
T	0,4	0,55	0,5	0,6	0,4
N	2	2	2	2	2
D	0,8 1,5	0,9 2,3	0,9 1,9	1,1 2,7	0,8 1,5
Nc	6, 14, 18	6, 14, 20	6, 15, 19	7, 12, 25	7, 13, 17
h/l	2,0	3,0	3,2	3,6	2,0
h/D	0,33	0,33	0,32	0,32	0,26
d	0,05	0,05	0,05	0,08	0,05
d*	0,075	0,1	0,1	0,125	0,085

Раковины микросферической генерации не найдены.

Изменчивость. Наибольшей изменчивости подвержены размер и характер расположения гранул. В меньшей степени меняется форма раковины, спирали и септ. Все названные признаки взаимосвязаны, что позволяет выделять два морфологических типа этого вида. Первый тип харак-

теризуется плоской раковиной, равновеликими равномерно расположенными гранулами, частыми слабо изогнутыми септами, быстрым ростом спирали в последнем обороте (табл. III, фиг. 6), второй тип - вздутой в центре раковины, крупными центральными и мелкими краевыми гранулами, сильно изогнутыми септами и сжатой спиралью в последнем обороте (табл. III, фиг. 2, 4). Формы первого типа встречаются в маломощном горизонте в верхней части глин бахчисарайского региоюрса и совершенно идентичны *O. granulosa* Leym. Северной Армении (Григорян, 1986, табл. 36, фиг. 13-15). Формы второго типа появляются в зоне *Nummulites crimensis* и исчезают в кровле бахчисарайских глин. *O. ornata* из типичного местонахождения не отличается от крымских характером спирали, но имеет больше септ и более крупный нуклеоконх.

Онтогенез. В процессе онтогенеза увеличиваются высота камер и густота септ, уменьшается размер гранул, инволютное навивание сменяется на эволютное.

Общие замечания. *O. ornata* впервые описана Л. Готтингером из отложений нижнего илерда Восточных Пиренеев в 1977 г. Автор вида указал в качестве его важнейших характеристик сжатую спираль и обильную орнаментацию. В Крыму этот вид описывался ранее как *O. granulosa* Leym.

Сравнение. *O. ornata* отличается от *O. karteri* более частыми септами, сжатой спиралью и обильной грануляцией, от *O. granulosa* Leym. - меньшими размерами раковины и нуклеоконха, более сжатой спиралью.

Геологический возраст и распространение. Нижнеилердский подъярус Восточных и Малых Пиренеев (зона *Marthasterites conortus*). Верхнетанетский и нижнеилердский подъярусы Египта. Нижний эоцен Северной Армении. В Крыму встречается в средней и верхней частях бахчисарайского региоюрса от г. Инкермана на западе до г. Белогорска на востоке (зоны *Globorotalia subbotinae*, *G. marginodentata*, подзона *Discoaster binodosus*, зона *Marthasterites tribrachiatatus*).

Operculina compressa Golev, 1974

Табл. III, фиг. 7, 8, 10-15

Operculina compressa: Голев, 1974, стр. 29, табл. 1, фиг. 19-27 (А).

Голотип. Не выделен. Типовая серия происходит из скв. 1, расположенной в 3 км севернее г. Бахчисарая; обр. N 118, 126, 128, 129, 132 (кол. Б. Т. Голева); верхняя часть симферопольского и нижняя часть бодракского региоюрса Крыма.

Материал. 20 раковин хорошей и удовлетворительной сохранности.

Диагноз. Раковина очень маленькая, утолщенная, гранулированная, со сжатой спиралью и маленьким нуклеоконхом.

Мегасферическая геперация (А)

Внешние признаки. Раковина в целом плоская, толстая, с заостренным краем. Очень характерным является углубление между вздутыми начальными и последним оборотами. В центре раковины имеется

округлый бугорок, окруженный двумя-тремя рядами спирально расположенных гранул. Септальные линии хорошо выражены только в последнем обороте. Они тонкие, рельефные и равномерно покрыты мелкими гранулами.

Внутреннее строение. Спираль правильная, состоит из трех-четырех оборотов. Шаг спирали растет медленно во всех оборотах либо более быстро в последнем. Септы частые, слабо изогнутые, распределены в спиральном канале равномерно. Нуклеоконх изолепидинового типа. Стенки раковины инволютные, полости камер полуинволютные в первых оборотах и эволютные в последнем.

Размеры. Диаметр раковины 1,2-2,3 мм, толщина 0,4-0,6 мм. Два оборота спирали приходятся на диаметр 0,55-0,85 мм, три - на диаметр 1,05-2,3 мм. Толщина спиральной полосы 0,02-0,05 мм. Диаметр протоконха 0,05-0,06 мм, величина нуклеоконха 0,075-0,11 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай			Инкерман
	212/31	212/32	212/33	212/35
$\frac{D}{T}$	$\frac{1,2}{0,4}$	$\frac{1,3}{0,6}$	$\frac{1,7}{0,5}$	$\frac{1,25}{0,4}$
$\frac{N}{D}$	$\frac{2}{0,55} \quad \frac{3}{1,1}$	$\frac{2}{0,7} \quad \frac{3}{1,25}$	$\frac{2}{0,75} \quad \frac{3}{1,7}$	$\frac{2}{0,7} \quad \frac{3}{1,25}$
Nc	7, 12, 15	8, 14, 18	7, 12, 17	7, 12, 20
h/l	1,2	1,8	2,2	2,0
h/D	0,2	0,2	0,22	0,33
δ'	0,05	0,06	0,05	0,055
d"	0,075	0,075	0,1	0,11

Микросферическая геперация (B)

Внешние признаки. Мега- и микросферические формы имеют одинаковые внешние признаки.

Внутреннее строение. Спираль растет неравномерно: в двух первых оборотах она более сжатая, чем в двух последних. Камеры слабо серповидные, изометричные в начальных оборотах, высокие в последнем.

Размеры. Диаметр раковины 1,6-2 мм, толщина 0,5-0,6 мм. Два оборота спирали приходятся на диаметр 0,2-0,25 мм, три - на диаметр 0,6 мм, четыре - на диаметр 1,6-2 мм. Число септ в двух первых оборотах 10, в третьем 15-16, в четвертом 20. Отношение высоты камер к их длине в последнем обороте 2-2,5.

Изменчивость. Наиболее изменчивы толщина раковины, форма спирали в последнем обороте, характер грануляции.

Онтогенез. В процессе роста раковины камеры становятся более высокими и менее изогнутыми, навивание меняется от инволютного до эволютного, толщина раковины уменьшается.

Общие замечания. Вид *O.compressa* был выделен Б.Т.Голевым среди мелких оперкулин симферопольского и бодракского региоярусов в районе г.Бахчисарая. Мы обнаружили этот вид также в известняках среднего эоцена г.Инкермана. Л.Готтингер указал *O.compressa* в синонимике *O.karrer* (1977). С последним трудно согласиться, так как эти виды отличаются не только внешним, но и, что существеннее, внутренним строением. Внешне *O.compressa* имеет большое сходство с *Operculina paronai* Checchia-Rispoli, 1909 из отложений верхнего лютета Италии (Checchia-Rispoli, 1909, Lluessa, 1929) и Испании (Lluessa, 1929). К сожалению, в описаниях этого вида отсутствуют данные о его внутреннем строении. Морфологически описываемый вид ближе всего к оперкулинам филогенетической группы *O.granulosa*.

Сравнение. *O.compressa* отличается от *O.ornata* Hott. чуть более сжатой спиралью, обычно более мелким нуклеоконхом, более правильным расположением гранул и вздутым последним оборотом. От других мелких оперкулин эоцена отличается сжатой спиралью, слабой изогнутостью септ, большей относительной толщиной раковины.

Геологический возраст и распространение. Верхняя часть симферопольского и нижняя часть бодракского региояруса Юго-Западного Крыма (зоны *Acarinina bullbrookii*, *Discoaster sublodoensis*).

ГРУППА OPERCULINA CANALIFERA

Operculina canalifera d'Archiac, 1853

Табл. IV, фиг. 1

Operculina canalifera d'Archiac: d'Archiac et Haime, 1853, с. 182, 346, табл. XII, фиг. 1, табл. XXXVI, фиг. 15, 16 (A, B); Doncieux, 1926, с. 60, табл. VI, фиг. 22-27, табл. VII, фиг. 1-5 (B); Lluessa, 1929, с. 251, табл. XIX, фиг. 11, 13, табл. XX, фиг. 4 (A, B); Hottinger, 1964, табл. 4, фиг. 3-5 (A, B); 1977, с. 74, табл. 32, 33, фиг. 3-8, в тексте фиг. 3B, 27F-L, 29 (A, B);

Operculina cf. canalifera d'Archiac: Григорян, 1986, с. 104, табл. 37, фиг. 11 (B).

Неотип. Hottinger, 1977, табл. 32, фиг. 1 (ген. B); Южная Франция, Корбьеры, р. Од; среднеилердский подъярус, зона *Alveolina moussoulensis*.

Топотипы. Hottinger, 1977, табл. 33, фиг. 3, 4 (ген. A), 5 (ген. B).

Материал. 1 экземпляр хорошей сохранности.

Диагноз. Раковина крупная, плоская, гранулированная, с быстро растущей спиралью и средней величины нуклеоконхом. На изученной территории Крыма была найдена всего одна раковина этого вида, которую мы по размерам и форме спирали условно относим к мегасферической генерации.

Внешние признаки. Раковина плоская, тонкая, с хорошо выраженным на поверхности спиральным валиком и септальными линиями в виде тонких рельефных ребер. В центре раковины находится небольшой округлый бугорок. Септальные линии покрыты гранулами, самые крупные из которых сосредоточены на их изгибе. Камеры высокие, серповидные. Высота камер в последнем обороте в 4-5 раз превышает их длину.

Размеры. Диаметр раковины 5 мм, толщина 0,6 мм. Высота последнего оборота 1,75 мм, предпоследнего 0,5 мм.

Общие замечания. Этот вид выделен А.Аршиаком в 1850 г., а в 1853 г. он дал его краткое описание. Как видно из синонимии, трудностей при определении вида обычно не возникает. Хорошие изображения *O.canalifera* имеются в работах Л.Донсье (Doncieux, 1926) и Л.Готтингера (Hottinger, 1977), наиболее полными следует признать описания Л.Донсье (1926), Ф.Ллуека (Lluesa, 1929) и Л.Готтингера (1977). В работе В.К.Васильченко (1952), посвященной стратиграфии палеогена Крыма, под названием *O.canalifera* фигурирует вид *O.semiinvoluta*.

Сравнение. Описываемый вид отличается от *O.escheri* Hott. меньшими размерами раковины и нуклеоконха, от *O.ammonea* Leym. - более свободной спиралью, более широкими камерами и менее выраженным спиральным валиком.

Геологический возраст и распространение. Илердский и кюизский ярусы Южной Франции, Испании, Италии, Болгарии, Румынии. Этот вид отмечен также в среднеэоценовых отложениях Грузии и Северной Буковины и в нижнем эоцене Северной Армении. В Крыму найден впервые в нижней части бахчисарайского региояруса (зона *Globotalia subbotinae*) в районе г.Инкермана.

Operculina escheri Hottinger, 1977

Табл.IV, фиг.2-5

Operculina canalifera d'Archiac: Lluesa, 1929, с.251, табл.XIX, фиг.5-10, 12, табл.XX, фиг.1-3 (А,В); Белмустаков, 1959, с.42, табл.XIII, фиг.4,5 (В);

Operculina gigantea Mayer-Eymar: Немков, Бархатова, 1961, табл.X, фиг.6-9 (В), non fig.10; Немков, 1967, табл.XLIII, фиг.2,5-7 (В), non fig.1,3,4;

Operculina ammorea Leymerie: Немков, Бархатова, 1961, с.117, табл.XI, фиг.1-3 (А,В); Немков, 1967, с.268, табл.XLIV, фиг.1-3 (А,В);

Operculina aff.canalifera: Hottinger, 1964, табл.4, фиг.1,2;

Operculina escheri: Hottinger, 1977, с.76, табл.33, фиг.1,2, табл.34,35; в тексте: фиг.27А-Е,30 (А,В).

Голотип. Hottinger, 1977, табл.34, фиг.4,5 (ген.В); Южная Франция департамент Беарн, окрестности г.Ган; нижнекюизский подъярус.

Материал. 10 раковин хорошей и удовлетворительной сохранности.

Диагноз. Раковина большая, плоская, с грубым спиральным валиком, быстро растущей спиралью и крупным нуклеоконхом.

Мегасферическая генерация (А)

Внешние признаки. Раковина плоская, тонкая, с маленьким бугорком либо со скоплением гранул в центре. Спиральный валик и септальные линии на поверхности первого оборота расплывчатые, начиная со второго оборота очень четкие, тонкие. Септальные линии покрыты гранулами, самые крупные из которых находятся в месте их изгиба. Последний оборот очень хрупкий, обычно обломан.

Внутреннее строение. Спираль правильная, состоит из двух-трех быстро растущих оборотов. Спиральная полоса тонкая. Септы прямые в нижней части, с середины спирального канала постепенно изгибаются назад, распределены в спиральном канале равномерно. Камеры высо-

кие, серповидные, их высота в последнем обороте в 4-6 раз превышает длину. Нуклеоконх анизолепидинового типа: протоконх округлый, дейтероконх полулунный. Раковина полностью эволютная.

Размеры. Диаметр (неполный) до 12 мм, толщина 0,5-0,6 мм. Один оборот приходится на диаметр 2,3-2,5 мм, два - на диаметр 7,4 мм, два с половиной - на диаметр 11 мм. Число септ в двух первых оборотах 26-29, в третьем 27. Толщина спиральной полосы 0,15-0,25 мм. Диаметр протоконха 0,4-0,5 мм, величина нуклеоконха 0,7 мм.

Микросферическая генерация (В)

Внешние признаки. Раковина более крупная и толстая, а скульптура более грубая, чем у мегаформ.

Внутреннее строение. В отличие от мегаформ спираль часто неправильная, а спиральная полоса более толстая.

Размеры. Диаметр раковины до 20 мм, толщина 1,3-1,8 мм. Два оборота приходятся на диаметр 2-3 мм, три - на диаметр 5-7 мм, четыре - на диаметр 13-17 мм.

Изменчивость. На небольшом крымском материале наблюдается изменчивость степени грануляции и формы спирали у раковин микросферической генерации. Крымские мегаформы данного вида отличаются от западноевропейских более свободной спиралью, большей величиной нуклеоконха и отмечены на более высоком (по сравнению с микроформами) стратиграфическом уровне. Возможно, мы имеем здесь дело с новым видом или подвидом *Operculina escheri*, но редкость его находок не позволяет пока сделать на этот счет окончательные выводы.

Онтогенез. В процессе роста раковины увеличивается толщина спирального валика, уменьшается размер гранул, растет шаг спирали.

Общие замечания. Просматривая коллекцию Майер-Эймара, собранную в Швейцарских Альпах, Л.Готтингер обнаружил новый вид оперкулин, которому автор коллекции дал название *O.escheri*, но не описал его. Впоследствии на большом материале из ряда регионов Западной Европы Л.Готтингер изучил этот вид и привел его полную характеристику (Hottinger, 1977). Чаще всего *O.escheri* принималась за близкий вид *O.canalifera*. В Крыму она была определена как *O.ammonea* и частично как *O.gigantea*.

Сравнение. Описываемый вид отличается от *O.canalifera* большими размерами раковины и нуклеоконха, более высоким стратиграфическим положением, от *O.ammonea* - более свободной спиралью и большей величиной нуклеоконха. Раковины микросферической генерации *O.gigantea* с обломанным последним оборотом также имеют сходство с *O.escheri*. Более тонкий спиральный валик, часто неправильная с первых оборотов спираль и отсутствие гранул у *O.gigantea* позволяют различать эти виды.

Геологический возраст и распространение. Нижний эоцен (нижне- и среднеюизский подъярусы) Испании, Франции, Швейцарии, Австрии. В Болгарии отмечен в лютетском ярусе (Белмустаков,

1959). В Крыму найден в отложениях бахчисарайского (г.Инкерман) и симферопольского (города Белогорск, Бахчисарай, Симферополь) регионов (зоны *Globorotalia marginodentata*, *G.aragonensis*).

Operculina gigantea Mayer-Eimar, 1876

Табл.IV. фиг.6; табл.V, фиг.1.2

Operculina gigantea: Mayer-Eimar, 1876, с.23,71, табл.1, фиг.4,5 (B); Ильина, 1953, с.366, табл.VII, фиг.1.2 (B); Белмустаков, 1959, с.44, табл.XIV, фиг.4 (B); Немков, Бархатова, 1961, с.118, табл.X, фиг.10 (B); Bombita, 1963, с.89, фиг.57,58,60,62,63 (A,B); Бархатова, Немков, 1965, с.78, табл.XIV, фиг.10, табл.XV, фиг.1-7 (B); Немков, 1967, с.262, табл.XLIII, фиг.1,3,4 (B);

Nummulites giganteus: Hottinger, 1977, с.130, табл.63-65, 2, фиг.С, в тексте фиг.52G (B).

Лектотип. Hottinger, 1977, табл.63, фиг.1 (ген.B), экземпляр из коллекции Ш.Майер-Эймара; Швейцария, кантон Швиц, г.Эйнзидельн; нижний эоцен.

Материал. Две раковины мегасферической и четыре раковины микросферической генерации. Все экземпляры плохой сохранности.

Диагноз. Раковина крупная, тонкая, с очень свободной спиралью, выпуклым спиральным валиком и небольшим нуклеоконхом.

Мегасферическая генерация (А)

Известны только две находки мегаформ: в Крыму и Румынии.

Внешние признаки. Раковина плоская, с очень тонкими боковыми стенками и грубым спиральным валиком, идущим от ее центра, в котором находится небольшой бугорок. Грануляция отсутствует.

Внутреннее строение. Изучено на одном экземпляре. Он содержит три полных оборота спирали, четвертый оборот обломан. Спираль растет равномерно в двух первых оборотах, в третьем обороте ее шаг резко увеличивается. Септы частые, аркообразные, прямые в основании и резко изгибающиеся назад в верхней половине спирального канала. Камеры высокие, серповидные.

Размеры. Диаметр раковины около 10 мм, толщина 0,8 мм. Один оборот приходится на диаметр 0,75 мм, два - на диаметр 2,3 мм, три - на диаметр 6,6 мм. Толщина спиральной полосы 0,05-0,2 мм. Высота камер в последнем обороте в 4 раза превышает их длину. Число септ в первом обороте 11, во втором 15, в третьем 20. Диаметр протоконха 0,15 мм, величина нуклеоконха 0,25 мм.

Микросферическая генерация (В)

Формы микросферической генерации отличаются от мегаформ большей величиной, более свободной и обычно неправильной спиралью, часто расщепленными септами и наличием трабекул в последнем обороте.

Размеры. Диаметр раковины до 35 мм, толщина 1 мм. Два оборота спирали приходятся на диаметр 1,5-2,6 мм, три - на диаметр 5-6 мм, три с половиной - на диаметр 12-16 мм, четыре - на диаметр 20-28 мм. Толщина

спиральной полосы 0,05-0,25 мм. Высота камер в третьем обороте в 5-7 раз, а в четвертом в 8-9 раз превышает их длину. Число септ во втором обороте 10-13, в третьем 18-20, в четвертом 28-35.

Изменчивость. *O.gigantea* обладает большой изменчивостью формы спирали и септ на последней стадии роста.

Онтогенез. В ходе индивидуального развития с третьего (у микроформ с четвертого) оборота резко увеличиваются шаг спирали, высота камер и толщина спирального валика.

Общие замечания. Впервые данный вид был описан из эоценовых отложений Швейцарии (Mayer-Eimar, 1876). Начиная с 1953 г. его находки были отмечены на территории Мангышлака и Северного Приаралья, Крыма, Румынии и Болгарии. Несмотря на редкость нахождения и, как правило, неполную сохранность, *O.gigantea* легко определяется благодаря своим четким видовым признакам. Ее мегасферическая генерация найдена на территории Крыма впервые. Л.Готтингер (1977) перевел данный вид в род *Nummulites* на основании наличия у него поперечных трабекул. Мы не считаем присутствие трабекул родовым признаком нуммулитов. К тому же ни у одного известного вида нуммулитов нет такой свободной спирали и столь ярко выраженного эволюционного навивания, как у *O.gigantea*.

Сравнение. Отличается от всех других оперкулин очень крупной раковиной, сверхсвободной спиралью и отсутствием гранул.

Геологический возраст и распространение. Кюизский ярус Швейцарии и Южной Испании. Нижний эоцен Болгарии, Румынии, Мангышлака и Северного Приаралья (зоны *Nummulites planulatus* и *N.distans*). В Крыму встречается редко в верхней части бахчисарайского (г.Инкерман) и в нижней части симферопольского (г.Белогорск) регионаруса (зона *Globorotalia aragonensis*).

Operculina semiinvoluta Nemkov et Barkhatova, 1960

Табл.V, фиг.3-9

Operculina semiinvoluta: Немков, Бархатова, 1960, с.40, табл.IV, фиг.1-3 (А,В);

Nummulites semiinvolutus: Hottinger, 1977, с.132, табл.66, в тексте фиг.56 (А,В) (синонимика).

Голотип. Немков, Бархатова, 1960, табл.IV, фиг.2 (ген.В); Крым, г.Бахчисарай; нижний эоцен.

Паратипы. Обр.N VI-129/276-278 (ген.А,В); ГГМ; г.Бахчисарай; нижний эоцен.

Материал. Около 100 раковин хорошей сохранности.

Ввиду того что данный вид очень подробно описан в монографии Г.И.Немкова и Н.Н.Бархатовой (1961, с.110), мы ограничиваемся диагнозом и таблицами параметров внутреннего строения.

Диагноз. Раковина средней величины, плоская либо волнистая, с выпуклыми оборотами и грубыми септальными линиями, обычно покрытыми гранулами. В последнем обороте иногда отмечаются поперечные трабекулы. Спираль обычно неправильная, раскручивается медленно, септы частые, нуклеоконх средней величины.

Мегасферическая генерация (А)

Параметры внутреннего строения

Признак	г. Бахчисарай			с. Глубокий Яр
	212/41	212/42		212/43
$\frac{D}{T}$	$\frac{2,7}{0,5}$	$\frac{1,5}{0,5}$		$\frac{1,75}{0,6}$
$\frac{N}{D}$	$\frac{1}{0,8} \quad \frac{2}{1,25} \quad \frac{3}{2,25}$	$\frac{1}{0,6} \quad \frac{2}{1,35}$		$\frac{1}{0,8} \quad \frac{2}{1,25} \quad \frac{3}{1,75}$
Nc	8, 9, 24	6, 16		8, 20, 20
h/l	2,5	2,5		3
h/D	0,18	0,33		0,3
α'	0,125	0,13		0,15
α	0,2	0,2		0,25

Микросферическая генерация (В)

Параметры внутреннего строения

Признак	г. Бахчисарай			с. Глубокий Яр
	212/46	212/47		212/48
$\frac{D}{T}$	$\frac{4,5}{0,8}$	$\frac{4,0}{0,8}$		$\frac{4,5}{1,0}$
$\frac{N}{D}$	$\frac{2}{0,4} \quad \frac{3}{0,9} \quad \frac{4}{2,0} \quad \frac{5}{4,0}$	$\frac{2}{0,6} \quad \frac{3}{1,6} \quad \frac{4}{3,0}$		$\frac{2}{0,4} \quad \frac{3}{0,9} \quad \frac{4}{1,8} \quad \frac{5}{3,3}$
Nc	3, 9, 14, 18, 33	7, 11, 15, 27		4, 9, 15, 18, 34
h/l	3,4	5,3		3,4
h/D	0,29	0,32		0,22

Изменчивость. *O. semiinvoluta* отличается большой изменчивостью внешних признаков строения. Форма раковины меняется от лепешковидной до дисковидной, обычно рельефные грубые септальные линии бывают вообще не выражены, обильная у многих утолщенных форм грануляция может полностью отсутствовать, встречаются формы как с полуинволютным, так и с эволютным последним оборотом.

Онтогенез. В ходе онтогенеза немного растет шаг спирали, увеличивается густота септ, уменьшается степень охвата предыдущего оборота последующим.

Общие замечания. Данный вид характеризуется очень узким временным и пространственным распространением: до сих пор он найден лишь в нижней части глин бахчисарайского региояруса Крыма. Не совсем обычная форма осевого сечения *O.semiinvoluta* послужила поводом для дискуссии о ее родовой принадлежности. Первоначально авторы вида отмечали его родство с ассилинами (Немков, Бархатова, 1961). Позже Г.И.Немков условно включил *O.semiinvoluta* в подрод *Nummulitoides* (Немков, 1967, с.47, 262). Синонимичность подродового названия *Nummulitoides* родовому *Ranikothalia* в настоящее время доказана. Л.Готтингер предложил поместить данный вид в группу оперкулиноидных нуммулитов лишь на том основании, что "полуинволютное расположение камер и характер изгиба септ не позволяют относить его к оперкулинам" (1977, с. 132). Мы считаем, что сами по себе характер навивания, ни форма септ и спирали не являются определяющими при родовой диагностике. *O.semiinvoluta* обладает комплексом родовых признаков оперкулин: все обороты видны на поверхности раковины, септальные линии прерывистые, септы оперкулиноидные.

Сравнение. *O.semiinvoluta* отличается от других оперкулин неправильной и сжатой спиралью, выпуклостью оборотов, их полуинволютностью на последней стадии роста раковины.

Геологический возраст и распространение. Нижняя часть бахчисарайского региояруса Юго-Западного Крыма (зона *Globotalia subbotinae*). Максимальное распространение этот вид получил в разрезах г.Бахчисарая и его окрестностей.

Род *Ranikothalia* Caudri, 1944

Тип рода: *Nummulites nuttalli* Davies, 1927

На территории Крыма обнаружен всего один вид раникоталий.

Ranikothalia nuttalli (Davies), 1927

Табл.V, фиг.10-12; табл.VI, фиг.1-6

Nummulites nuttalli: Davies, 1927, с. 266, табл.18, фиг.3,4, табл.19, фиг.7-9 (А,В); 1930, с.68, табл.10, фиг.12-14 (В); Davies, Pinfold, 1937, с.18, табл.3, фиг.1,2,9, табл.6, фиг.19,20; *Operculinoides* ex gr. *bermudezi* (Palmer): Немков, 1958, с.1100, рис.1, в табл. фиг.6,7 (А,В); *Ranikothalia nuttalli* (Davies): Hottinger, 1977, с.50, табл.17, фиг.1, табл.18, в тексте фиг.17 (А,В).

Материал. Около 20 раковин удовлетворительной сохранности.

Диагноз. Раковина крупная, вздутая в центре и уплощенная в краевой части, полностью инволютная либо эволютная на поздней стадии роста. Спираль относительно свободная, нуклеоконх крупный.

Мегасферическая генерация (А)

Внешние признаки. Раковина очень тонкая, с низким расплывчатым бугорком. Септальные линии тонкие, слабо выражены в рельефе

раковины, обычно непрерывные, слабо изогнутые. Спиральный валик тонкий в первом обороте и очень толстый в последнем.

Внутреннее строение. Спираль правильная, содержит два-три оборота (третий оборот обычно не сохраняется в ископаемом состоянии). Септы прямые, слегка изгибаются в верхней четверти спирального канала. Спиральный валик трапиевидный в осевом сечении. Стенки всех оборотов инволютные, полости камер инволютные в первом и полуинволютные во втором и в третьем оборотах. Нуклеоконх изолепидиновый.

Размеры. Найдены всего три целые раковины, размеры которых приведены в таблице.

Параметры внутреннего строения

Признак	Инкерман			Соляной Кряж (Hottinger, 1977, рис. 17a)
	212/56	212/57	212/58	
$\frac{D}{T}$	$\frac{5,0}{0,5}$	$\frac{3,6}{0,55}$	$\frac{2,9}{0,5}$	$\frac{2,8}{-}$
$\frac{N}{D}$	$\frac{1}{1,2} \frac{2}{3,5}$	$\frac{1}{1,2} \frac{2}{3,0}$	$\frac{1}{1,15} \frac{2}{2,6}$	$\frac{1}{1,25} \frac{2}{2,8}$
N	11,30	11,29	11,28	11,20
h/l	5,0	4,1	3,3	2,5
Tc	0,1–0,25	0,05–0,15	0,1–0,15	0,1–0,2
α'	0,25	0,27	0,25	0,25
α''	0,5	0,5	0,4	0,45

Микросферическая генерация (B)

Внешние признаки. Раковина очень выпуклая в центральной и уплощенная в средней и краевой частях. По ее краю проходит грубый спиральный валик. Септальные линии непрерывные, слабо изогнутые, в центре утолщаются. В последнем обороте наблюдаются поперечные трабекулы, в центре раковины иногда имеются редкие гранулы.

Внутреннее строение. Спираль взрослых форм состоит из пяти-шести оборотов. Начальные обороты сжатые, инволютные, последние свободные, эволютные или полуинволютные. Септы прямые, в спиральном канале распределены равномерно и густо. Камеры высокие, прямоугольные, спиральная полоса толстая.

Размеры. Диаметр раковины 6-13 мм, толщина 2-3 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Инкерман									
	212/61					212/62				
$\frac{D}{T}$	$\frac{5,5}{2,0}$					$\frac{8,2}{2,5}$				
$\frac{N}{D}$	$\frac{2}{0,7}$	$\frac{3}{1,4}$	$\frac{4}{2,6}$	$\frac{5}{5,5}$		$\frac{2}{0,8}$	$\frac{3}{1,5}$	$\frac{4}{2,8}$	$\frac{5}{4,5}$	$\frac{6}{8,0}$
N	10, 21, 28, 36, 42					11, 18, 29, 39, 43, 50				
h/l	5,0					4,8				
Tc	0,1-0,3					0,1-0,36				

Изменчивость. Изучена недостаточно из-за слабого распространения данного вида. В небольшой степени меняются величина центрального вздутья и шаг спирали во внешних оборотах. Формы из типичного местонахождения имеют меньшую густоту септ, чем крымские.

Онтогенез. На ранней и средней стадиях роста обороты полностью инволютные, септальные линии прямые, спираль сжатая. На последней стадии навивание становится эволютным, шаг спирали, высота камер и толщина спирального валика значительно увеличиваются.

Общие замечания. В 1927 г. Л.М.Дэвис обнаружил в палеоценовых отложениях Северо-Западного Пакистана нуммулиты, которые отличались от других представителей этого рода очень толстым спиральным валиком, крупным центральным бугорком и высокими прямоугольными камерами. Микросферической генерации нового вида было дано название *Nummulites nuttalli* (Davies, 1927). В последующие 10 лет этот вид был описан из отложений Северо-Западной Индии (Davies, 1930) и эоцена Соляного Кряжа Пенджаба (Davies, Pinfold, 1937). Позже эти формы были переведены в род *Ranikothalia* (Caudri, 1944). В Крыму раникоталии были впервые определены как *Operculinoides* ex gr. *bermudezi* (Немков, 1958). Небольшое количество материала явилось причиной его неправильного определения: *Ranikothalia bermudezi* обладает меньшими размерами раковины и нуклеоконха, более сжатой спиралью и менее выпуклой центральной частью.

Сравнение. *R. nuttalli* отличается от *R. sindensis* Davies большей величиной раковины, более свободной спиралью и частыми септами, а также большей инволютностью оборотов.

Геологический возраст и распространение. Палеоцен - нижний эоцен Индии и Пакистана (зона *Globorotalia velascoensis*). В Крыму найдена в основании глин бахчисарайского региона рурса г. Инкермана

(зоны *Operculina semiinvoluta* - *Nummulites crimensis*, зона *Globorotalia subbotinae*).

Род *Assilina* d'Orbigny, 1826

Тип рода: *Nummulites spira* de Roissy, 1805

Ассилины, распространенные на территории Крыма, принадлежат к двум филогенетическим группам - *A.spira* и *A.exponens*.

ГРУППА *ASSILINA EXPONENS*

Assilina pustulosa Doncieux, 1926

Табл. VI, фиг. 7-9; табл. VII, фиг. 1-14

Assilina pustulosa: Doncieux, 1926, с. 52, табл. 5, фиг. 36-43, табл. 6, фиг. 1 (B); Lluca, 1929, с. 235, табл. XVIII, фиг. 6, 10, 11 (B); Schaub, 1951, с. 206, в тексте фиг. 310, 311 (A); 1955, с. 411; Немков, Бархатова, 1961, с. 94, табл. VIII, фиг. 9, 13, поп. fig. 10-12; Немков, 1967, с. 252, табл. XXXVIII, фиг. 5, 9, 11, 12, 14 (A, B), поп. fig. 6-8, 10, 13, 15, 16; Schaub, 1981, с. 207, табл. 84, фиг. 28-50, 53, 59-96, в тексте табл. 18, фиг. b (A, B);

Assilina subpustulosa: Doncieux, 1926, с. 53, фиг. 20, табл. 6, фиг. 2, 3 (A); Lluca, 1929, с. 237, фиг. 46, 47 (A);

Лектотип. Doncieux, 1926, табл. 5, фиг. 40 (ген. B); лаборатория геологии Лионского университета; Южная Франция, Верхняя Гаронна; среднеиердский подъярус.

Топотипы. Schaub, 1981, табл. 84, фиг. 28-38, 40-43 (ген. B).

Материал. Более 100 раковин хорошей и удовлетворительной сохранности.

Диагноз. Раковина малой величины, с плоским утолщением в центре и заостренным краем. Спираль сжатая, нуклеоконх маленький.

Мегасферическая генерация (A)

Внешние признаки. Раковина в поперечном сечении имеет гексагональную форму. Величина центрального утолщения составляет $1/2 - 2/3$ ее диаметра. Пустулы, самые крупные из которых находятся в центре, покрывают либо всю поверхность, либо только центральную часть раковины, приурочены обычно к основанию септ. Иногда по краю раковины развиты септальные линии, покрытые мелкими пустулами.

Внутреннее строение. Спираль правильная, сжатая, состоит из четырех, редко пяти оборотов. Спиральная полоса тонкая, слабо утолщается в последних оборотах. Септы прямые, слегка изогнуты в верхней части, распределены равномерно. Камеры прямоугольные, высокие. Стенки камер инволютные, за исключением одного-двух последних оборотов, в которых они полуинволютные. Полости камер полуинволютные в первых и эволютные в средних и последних оборотах. Такой характер навивания наблюдается у большинства ассилин. Нуклеоконх изолепидинового типа.

Размеры. Диаметр раковины 2-3 мм, толщина 0,8-1,5 мм. Три оборота приходятся на радиус 0,8-1,1 мм, четыре - на радиус 1,2-1,5 мм, пять - на радиус 1,5-1,6 мм. Диаметр протоконха 0,1-0,15 мм, величина нуклеоконха 0,17-0,3 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай			Инкерман		
	212/65			212/66		
D	2,8			2,5		
T	1,5			1,0		
N	3 4 5			2 3 4		
R	0,9 1,3 1,5			0,6 0,9 1,2		
Nc	7, 15, 21, 26, 34			7, 15, 24, 25		
h/l	1,5			1,7		
Tc	0,05–0,075			0,05–0,07		
dφ	0,1			0,12		
d	0,2			0,22		

Микросферическая генерация (B)

Внешние признаки. Раковина более крупная и плоская, чем у мегаформ, с небольшой депрессией на центральном утолщении. Пустулы и гранулы, расположенные спирально, покрывают всю раковину либо только ее центральную часть. Септальные линии видны над спиральным каналом последнего оборота при намачивании.

Внутреннее строение. Взрослые формы содержат шесть-восемь оборотов правильной спирали. Спиральная полоса средней толщины. Камеры прямоугольные, высота камер в 1,4-2 раза превышает их длину.

Размеры. Диаметр раковины 2,5-5 мм, толщина 1,1-1,7 мм. Шесть оборотов приходится на радиус 1,25-1,6 мм, семь - на радиус 1,75-2,2 мм, восемь - на радиус 2,5 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай			Инкерман		
	212/71			212/72		
D	4,5			4,0		
T	1,5			1,5		
N	6 7 8			5 6 7		
R	1,5 2,1 2,5			1,3 1,8 2,2		
Nc	3, 3, 4, 6, 10, 12			4, 7, 8, 9, 10		
Tc	0,05–0,1			0,05		
h/l	1,4			1,8		

Изменчивость. *A.pustulosa* обнаруживает большую индивидуальную изменчивость, которой больше всего подвержены форма раковины и характер ее орнаментации. Эти признаки коррелируются друг с другом: формы с маленьким и высоким утолщением несут редкие разновеликие, расположенные только в пределах утолщения пустулы; формы, утолщенные по всему диаметру раковины, имеют частые разновеликие пустулы, доходящие до ее края. Между этими крайними морфотипами существуют переходные формы, в которых сохраняется тенденция к увеличению числа пустул и их упорядоченности с увеличением диаметра центрального утолщения. Обычно все эти формы встречаются совместно.

Онтогенез. Начальная стадия роста характеризуется изометричными камерами, наклонными септами, равномерно тонкой спиральной пластинкой, инволютными оборотами, крупными пустулами, средняя стадия - прямоугольными высокими камерами, утолщенной в тангенциальной плоскости спиральной пластинкой, полuinволютными оборотами, последняя стадия - вновь изометричными камерами и изогнутыми септами.

Общие замечания. Данный вид впервые описан Л.Донсье (Doncieux, 1926) из нижнеэоценовых отложений Пиренеев под двумя названиями - *A.pustulosa* (генерация В) и *A.subpustulosa* (генерация А). Позже *A.pustulosa* была найдена в Швейцарии (Schaub, 1951), Крыму (Немков, Бархатова, 1961), Карпатах (Немков, 1967), Пакистане (Schaub, 1981). Формы, определенные как *A.pustulosa*, из нижнего эоцена Северной Армении (Григорян, 1986) имеют вдвое больший размер нуклеоконха, более крупную раковину и свободную спираль по сравнению с типичными. Г.Шауб (Schaub, 1981) перевел *A.pustulosa* Крыма в новый вид - *A.pomeroli*. С этим нельзя согласиться, так как в Крыму на разных стратиграфических уровнях присутствуют оба этих вида, причем первый не отличается от форм из типичного местонахождения.

Сравнение. Отличается от *A.pomeroli* меньшими размерами раковины и нуклеоконха, чуть более сжатой спиралью, от *A.leymeriei* - более тяжелой грануляцией, толстой раковиной, меньшей величиной нуклеоконха, более сжатой спиралью. Более сжатая в трех первых оборотах спираль, большая величина раковины и более высокое стратиграфическое положение отличают этот вид от *A.dandotica* Davies.

Геологический возраст и распространение. Средне-илердский подъярус Южной Франции и Северной Испании, Швейцарии и Пакистана. Нижний эоцен Северной Буковины. В Крыму приурочен к нижней части бахчисарайского региояруса (зоны *Operculina semiinvoluta*, *Nummulites crimensis*, *Globorotalia subbotinae*).

Assilina pomeroli Schaub, 1981

Табл.VII, фиг.15-18; табл.VIII, фиг.1-10

Assilina pustulosa Doncieux: Немков, Бархатова, 1961, с.94, (partim), табл.VIII, фиг.11,12 (А), non fig.9,10,13; Немков, 1967, с.252 (partim), табл.XXXVIII, фиг.4,6,7,13 (А), non fig.5,8-12,14,16;

Assilina pomeroli: Schaub, 1981, с.208, табл.85, фиг.1-64, в тексте табл.18, фиг.с (А,В).

Голотип. Обр.N C7619/2, кол. Г.Шауба; Музей естественной истории в Базеле; Schaub, 1981, табл.85, фиг.64 (ген.А); Северо-Восточная

Испания, провинция Лерида, г.Тремп; верхнеилердский подъярус, зоны *Alveolina trempina*, *Nummulites involutus*.

М а т е р и а л . Около 100 раковин хорошей сохранности.

Д и а г н о з . Раковина малой и средней величины, гексагональной формы в поперечном сечении, с пустулами в центре и с септальными линиями по краю, со сжатой спиралью и маленьким нуклеоконхом

Мегасферическая генерация (А)

Внешние признаки. Форма раковины и ее орнаментация имеют сходство с таковыми у *A.pustulosa*. Отличие состоит в более четко ограниченном центральном утолщении. Очень характерной для вида является "корона из пустул" (Schaub,1981), образованная сильно выступающими пустулами на центральном утолщении.

Внутреннее строение. Спираль правильная, состоит из четырех-шести сжатых оборотов. Спиральная полоса тонкая в первых и средней толщины в средних и последних оборотах. Септы прямые, камеры прямоугольные, высокие или изометричные. Нуклеоконх изолепидинового типа.

Размеры. Диаметр раковины 2,7-4 мм, толщина 1,0-1,4 мм. Три оборота приходятся на радиус 1,0-1,4 мм, четыре - на радиус 1,4-1,65 мм, пять - на радиус 1,75-1,85 мм, шесть - на радиус 2,25-2,35 мм. Диаметр протоконха 0,13-0,18 мм, величина нуклеоконха 0,23-0,3 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай				Инкерман			
	212/75		212/76		212/77		212/78	
D	2,3		4,0		3,3		3,0	
T	1,0		1,0		1,1		1,0	
N	2		3		2		2	
R	0,8	1,1	1,0	1,4	0,9	1,4	0,8	1,1
№	7, 15, 21		7, 15, 20, 26, 32, 30		6, 14, 20, 30		7, 20, 24, 33	
Tc	0,05-0,1		0,05-0,1-0,05		0,05-0,1		0,05-0,1	
h/l	1,0		1,1		1,0		1,4	
d'	0,15		0,15		0,14		0,18	
d"	0,25		0,28		0,28		0,30	

Микросферическая генерация (В)

Внешние признаки. Раковина более крупная и уплощенная, чем у мегаформ, с депрессией в центре.

Внутреннее строение. Спираль правильная, состоит из семи-

девяти оборотов. Спиральная полоса тонкая, камеры прямоугольные, высокие, в последнем обороте часто ромбовидные.

Размеры. Диаметр раковины 4,6-6,5 мм, толщина 1,4-1,6 мм. Шесть оборотов приходится на радиус 1,2-1,85 мм, семь - на радиус 1,85-2,5 мм, восемь - на радиус 2,5-2,7 мм, девять - на радиус 3,15-3,2 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай	Инкерман	
	212/79	212/80	212/81
D	5,0	6,0	5,0
T	1,6	1,5	1,5
N	6 7 8	6 7 8 9	6 7 8
R	1,5 2,0 2,5	1,4 1,9 2,7 3,2	1,5 1,9 2,5
Nc	5, 5, 7, 7, 9, 14	5, 7, 8, 9, 9, 10, 13	6, 9, 11, 10, 11, 12
Tc	0,05-0,1-0,07	0,05-0,15-0,1	0,05-0,1
h/l	1,6	1,7	1,6

Изменчивость. Небольшой изменчивости подвержены высота и диаметр центрального утолщения, размер, количество и характер расположения пустул, число септ в последних оборотах. Формы с маленьким и высоким центральным утолщением имеют острый край и преобладают в чистых глинах. Раковины с большим и низким утолщением имеют тупой край, целиком покрыты пустулами и приурочены к карбонатным глинам.

Онтогенез. Самая крупная перестройка происходит при переходе особи от ювенильной к взрослой стадии развития. При этом увеличиваются толщина спиральной полосы, высота камер и шаг спирали, уменьшаются степень охвата предыдущего оборота последующим и размер пустул. В конце жизненного цикла происходят изменения, общие почти для всех ассилин и нуммулитов: уменьшаются шаг спирали, толщина спиральной полосы, высота камер, септы становятся наклонными.

Общие замечания. *A. pomeroli* была выделена Г.Шаубом среди мелких ассилин Северной Испании (Schaub, 1981). Он же отметил присутствие данного вида в глинах бахчисарайского региона Крыма. Крымские формы отличаются от типичных чуть более крупным нуклеоконхом.

Сравнение. *A. pomeroli* отличается от *A. pustulosa* большими размерами раковины и нуклеоконха, более свободной спиралью и очень четким центральным утолщением. Биозоны этих видов частично перекрываются, и различать их по стратиграфическому положению, как рекомендует Г.Шауб (1981), не всегда возможно. От *A. placentula* данный вид отличается меньшей величиной раковины и нуклеоконха, более сжатой спиралью, тонкой спиральной полосой.

Геологический возраст и распространение. Верхнеилердский подъярус Северной Испании и Южной Франции. В Крыму

широко распространен в глинах бахчисарайского региона: его появление приурочено к средней части зоны *Nummulites crimensis*, исчезновение - к основанию зоны *Assilina placentula*.

***Assilina placentula* (Deshayes), 1838**

Табл. VIII, фиг. 11; табл. IX, фиг. 1-8, 11

Nummulites placentula: Deshayes, 1838, с.69, табл.6, фиг.8,9 (А);

Nummulites granulosa d'Archiac: d'Archiac, Haime, 1853, с.151, табл.X, фиг.11,15,19 (B);

Assilina granulosa (d'Archiac): Lluca, 1929, с.229 (partim), табл.XVII, фиг.7 (B); Немков, 1955, с.208, табл.VII, фиг.8,9, табл.XIII, фиг.11 (A);

Assilina granulosa var. *minor*: Heim, 1908, с.248, табл.VIII, фиг.1-7,12-14 (А,В);

Assilina pustulosa Doncieux: Немков, 1967, табл. XXXVIII, фиг. 8, 10, 15 (А, В);

Assilina placentula (Deshayes): Schaub, 1951, с.208, фиг.313-322, табл.8, фиг.17-19, табл.9, фиг.1-11 (А,В); Немков, Бархатова, 1960, с.39, табл.VI, фиг.11-15 (А,В); 1961, с.98, табл.VIII, фиг.14-17 (А,В); Григорян, 1966, с.4, табл.1, фиг.1-5,13 (А,В); Немков, 1967, с.253, табл.XXXIX, фиг.1-19 (А,В); Schaub, 1981, с.209, табл.8, фиг.65-71, табл.86, фиг.1-40, табл.87, фиг.1-45, табл.88, фиг.1-20, в тексте табл.18, фиг.d-f (А,В); Григорян, 1986, с.115, табл.30, фиг.8, табл.31, фиг.5, табл.32, фиг.1-3,5, табл.34, фиг.3-5 (А,В).

Неотип. Schaub, 1981, табл.86, фиг.2 (ген.В); кол. А.Аршиака, Национальный музей естественной истории в Париже; Юго-Западный Крым; нижнекюизский подъярус, зона *Assilina placentula*.

Материал. Более 300 раковин хорошей сохранности.

Диагноз. Раковина средней величины, дисковидная, плоская, гранулированная, с септальными линиями в краевой части. Спираль сжатая, нуклеоконх средней величины.

Мегасферическая генерация (А)

Внешние признаки. Раковина совершенно плоская либо с небольшой депрессией в центре. Край округлый. Пустулы и гранулы расположены спирально и приурочены к основанию септальных линий.

Внутреннее строение. Спираль правильная, содержит четыре-шесть оборотов. Спиральная полоса средней толщины, которая составляет $1/5$ (в первых оборотах) и $1/2$ (в последних оборотах) высоты спирального канала. Септы прямые, распределены равномерно. Камеры прямоугольные, нуклеоконх изолепидинового типа.

Размеры. Диаметр раковины 3,5-5,2 мм, толщина 0,8-1,2 мм. Три оборота приходится на радиус 1,2-1,5 мм, четыре - на радиус 1,6-2 мм, пять - на радиус 2,3-2,6 мм. Диаметр протоконха 0,17-0,24 мм, величина нуклеоконха 0,35-0,4 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай						Инкерман					
	212/83			212/84			212/85			212/86		
$\frac{D}{T}$	$\frac{4,5}{1,0}$			$\frac{5,0}{1,1}$			$\frac{3,5}{1,4}$			$\frac{4,0}{1,4}$		
$\frac{N}{R}$	$\frac{3}{1,3}$	$\frac{4}{1,8}$	$\frac{5}{2,3}$	$\frac{3}{1,5}$	$\frac{4}{2,0}$	$\frac{5}{2,5}$	$\frac{2}{0,8}$	$\frac{3}{1,4}$	$\frac{4}{1,8}$	$\frac{3}{1,4}$	$\frac{4}{1,9}$	$\frac{5}{2,4}$

Признак	Бахчисарай		Инкерман	
	212/83	212/84	212/85	212/86
№	8, 15, 22, 27, 30	8, 17, 21, 27, 30	8, 17, 22, 24	6, 13, 21, 27, 30
Тс	0,05–0,1	0,05–0,1	0,07–0,13	0,1–0,2–0,1
h/l	1,3	1,3	1,5	1,0
σ	0,24	0,24	0,18	0,23
σ"	0,4	0,35	0,37	0,4

Микросферическая генерация (В)

Внешние признаки. Раковина дисковидная, отличается от раковины мегаформ большей величиной и уплощенностью.

Внутреннее строение. Спираль сжатая, правильная, реже неправильная. Спиральная полоса толстая, камеры прямоугольные, высокие.

Размеры. Диаметр раковины 5,5–9,5 мм, толщина 1–1,5 мм. Восемь оборотов приходятся на радиус 2,85–3,6 мм, девять - на радиус 3,25–3,8 мм, десять - на радиус 3,8–4,2 мм, одиннадцать - на радиус 4,3–4,4 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай		Инкерман
	212/87	212/88	212/90
D	7,0	8,5	6,5
T	1,25	1,5	1,2
N	6	7	8
R	2,0 2,8 3,5	2,4 2,9 3,3 3,8 4,4	1,8 2,4 3,5
№	4, 5, 6, 8, 9, 10	6, 7, 8, 9, 11, 11, 14, 15, 15	5, 5, 6, 7, 9, 10
Тс	0,04–0,3–0,15	0,05–0,15–0,1	0,05–0,15
h/l	1,5	1,5	2,0

Изменчивость. Наиболее изменчивы у *A. placentula* размер раковины, характер ее скульптуры и густота септ. Обычно в глинистых породах раковины мельче, пустулы крупнее, а септальные линии выражены слабее, чем в карбонатных. Но достаточно часто в одной пробе присутствуют формы разных морфологических типов.

Онтогенез. В целом мы придерживаемся точки зрения Г.И.Немкова и Н.Н.Бархатовой (1961) на онтогенез данного вида, но считаем необходимым внести уточнения в предложенную ими схему.

1. Раковина *A. placentula* на начальной стадии развития (один-два оборота у форм А и четыре-пять оборотов у форм В) имеет линзовидную форму за счет инволютного навивания, сходства с гексагональной в осевом сечении раковиной взрослой *A. pustulosa* у нее нет.

2. Не только на начальной, но и на последней стадии развития поверхность раковины покрывают обычно пустулы, а не гранулы.

3. Самые большие изменения формы раковины происходят между вторым и третьим оборотом у мегаформ и между четвертым и пятым оборотом у микроформ. В этот момент толщина стенки увеличивается в тангенциальной плоскости, уменьшаясь в осевой, что приводит к уплощению раковины.

4. Последняя стадия роста характеризуется не только изменением орнаментации, но и уменьшением шага спирали, толщины спиральной пластинки и высоты камер.

Общие замечания. *A.placentula* впервые описана А.Дере (Deshayes, 1838) из эоценовых отложений Западного Крыма. А.Аршиак применил для данного вида новое название - *A.granulosa*. Долгое время им пользовались при описании *A.placentula* (Heim, 1908; Lluca, 1929; Рябинин, 1939; Немков, 1955). Ф.Лягарп (Harpe de la, 1926) первым вернулся к первоначальному названию этого вида и выделил для него ряд разновидностей.

Сравнение. *A.placentula* отличается от *A.pomeroli* большей величиной раковины и нуклеоконха, более свободной спиралью и уплощенной раковиной, от *A.leuimeriei* - более грубой орнаментацией и большей величиной нуклеоконха.

Геологический возраст и распространение. Нижне- и среднеюнкский подъярусы Пиренеев, Швейцарских и Баварских Альп, Турции, Северной Армении, Карпат, Индии и Пакистана. В Крыму широко распространен в породах нижнего эоцена от г.Инкермана на западе до г.Белогорска на востоке (верхняя часть зоны *Globorotalia subbotinae* - зона *G.aragonensis*).

Assilina cuvillieri Schaub, 1981

Табл. IX, фиг. 9, 10; табл. X, фиг. 1-8; табл. XI, фиг. 1, 2

Assilina cuvillieri: Schaub, 1981, с. 210, табл. 88, фиг. 22-26, табл. 89, фиг. 1-49, табл. 90, фиг. 1-17, в тексте табл. 18, фиг. g (A, B);

Assilina exponsa Sowerby: Немков, 1967, табл. XLI, фиг. 6 (A).

Голотип. Обр. N C7038/1, кол. Г. Шауба; Музей естественной истории в Базеле; Schaub, 1981, табл. 89, фиг. 21a-c (ген. B); Юго-Западная Франция, департамент Ланды; верхнеюнкский подъярус, зона *Discoaster sublodoensis*.

Материал. Около 60 раковин хорошей и плохой сохранности.

Диагноз. Раковина крупная, дисковидная или линзовидная, с крупными пустулами в центре и мелкими гранулами по краю. Спираль сжатая, нуклеоконх средней величины.

Мегасферическая генерация (A)

Внешние признаки. Раковина имеет правильную линзовидную форму или ее центральное вздутие уплощено. Иногда это вздутие отделено от остальной части раковины небольшим понижением. Круп-

ные пустулы покрывают септальные линии двух первых оборотов, а на септальных линиях последних оборотов расположены мелкие гранулы.

Внутреннее строение. Спираль правильная, ее шаг медленно растет в первых оборотах, остается постоянным в средних и уменьшается в последнем. Спиральная полоса тонкая, септы прямые, камеры прямоугольные, высокие или квадратные. В последнем обороте камеры ромбовидные, низкие. Нуклеоконх анизолепидинового типа.

Размеры. Диаметр раковины 4-7 мм, толщина 1-2 мм. Три оборота приходятся на радиус 1,25-1,6 мм, четыре - на радиус 1,75-2,15 мм, пять - на радиус 2,3-2,7 мм, шесть - на радиус 2,7-3,2 мм, семь - на радиус 3,4-3,5 мм. Диаметр протоконха 0,3-0,43 мм, величина нуклеоконха 0,35-0,55 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай						Инкерман					
	212/91			212/92			212/93			212/94		
D	5,5			5,3			6,3			6,7		
T	1,0			1,5			1,0			2,0		
N	4	5	6	4	5	6	4	5	6	5	6	7
R	1,9	2,3	2,9	1,8	2,3	2,7	2,0	2,7	3,2	2,3	2,9	3,4
Nc	7, 14, 21, 24, 30, 41			8, 13, 18, 23, 24, 30			7, 14, 21, 26, 31, 36			9, 17, 27, 24, 30, 33, 40		
Tc	0,05-0,15			0,05-0,1			0,05-0,11			0,1		
n/l	0,8			0,8			1,0			1,2		
d	0,3			0,35			0,3			0,4		
d*	0,4			0,45			0,4			0,55		

Микросферическая генерация (B)

Внешние признаки. Раковина крупная, дисковидная, с утолщением в центре, отделенным от остальной ее части углублением. Грануляция обильная, приурочена к септальным линиям и распределена равномерно или сосредоточена в центре. Хорошо выражен след спиральной полосы.

Внутреннее строение. Спираль правильная, реже неправильная, раскручивается медленно и равномерно. Септы прямые, камеры прямоугольные, высокие. Толщина спиральной полосы составляет 1/3-1/4 высоты спирального канала в средних оборотах.

Размеры. Диаметр раковины 10-15 мм, толщина 1,6-2,3 мм. Десять оборотов приходятся на радиус 4-5,6 мм, одиннадцать - на радиус 5,5-6 мм, двенадцать - на радиус 6-6,5 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай				Инкерман				
	212/95		212/96		212/97				
D	11,0		9,0		12,5				
T	2,2		2,0		2,1				
N	8	9	10		8	9	10	11	12
R	3,3	4,55	5,5		4,0	4,75	3,0	3,4	4,2
Nc	4, 4, 5, 7, 7, 9, 12, 15				5, 6, 6, 7, 7, 8, 9, 12, 11, 15				
Tc	0,05–0,4–0,2				0,05–0,25				
h/l	1,1				1,5				

Изменчивость. Наибольшей изменчивости подвержены форма раковины и характер ее скульптуры. Как правило, плоские раковины гранулированы слабее, чем выпуклые, а скульптура у раковин из известняков слабо глинистых (г.Бахчисарай) грубее, чем у раковин из известняков чистых (г.Инкерман).

Онтогенез. В процессе роста раковины увеличивается толщина спирального валика, уменьшается степень грануляции, немного растет шаг спирали и увеличивается высота камер.

Общие замечания. *A.cuvillieri* была выделена Г.Шаубом (1981) как переходная форма от *A.placentula* к *A.tenuimarginata*. Действительно, внутреннее строение этого вида очень сходно с таковым у *A.placentula*, а внешние признаки сближают его с *A.tenuimarginata* и *A.exponens*. В Крыму мегасферическая генерация данного вида была описана как *A.exponens* (Немков, Бархатова, 1961).

Сравнение. Данный вид отличается от *A.placentula* большими размерами раковины и нуклеоконха, наличием центрального вздутия, отсутствием пустул в средней и краевой частях раковины, от *A.tenuimarginata* - более сжатой спиралью, более развитой грануляцией, менее выраженным центральным вздутием и меньшей величиной раковины. Геологический возраст и распространение. Верхнекюизский подъярус Южной Франции, Северной Испании и Югославии (зона *Discoaster sublodoensis*). В Крыму найден в известняках симферопольского рижояруса на участке от г.Инкермана на западе до г.Симферополя на востоке (зоны *Nummulites distans*, *N.polygyratus*).

Assilina tenuimarginata Heim, 1908

Табл.ХI, фиг.3-11; табл.ХII, фиг.1-8

Assilina exponens var. *tenuimarginata*: Heim, 1908, с.243, фиг.23С, табл.VII, фиг.19,20 (В); *Assilina tenuimarginata* Heim: Schaub, 1981, с.211, табл.90; фиг.30-32,34-41, табл.91, фиг.1-6, в тексте табл.18, фиг.1 (А,В)(синонимика).

Лектотип. Heim, 1908, табл.VII, фиг.20 (ген.В); кол. Института геологии в Цюрихе; Швейцарские Альпы, кантон Швиц; основание лютетского яруса, зона *Nummulites gallensis*.

Материал. Около 30 раковин хорошей сохранности.

Диагноз. Раковина крупная, тонкая, плоская или с центральным бугорком, покрытым гранулами. В остальной части раковины развиты септальные линии и след спиральной полосы. Спираль сжатая, нуклеоконх крупный.

Мегасферическая генерация (А)

Внешние признаки. Раковина совершенно плоская либо с округлым расплывчатым бугорком, расположенным только над нуклеоконхом или над первыми оборотами. Грануляция у плоских форм отсутствует, у форм с бугорком развита только в его пределах. Септальные линии и след спиральной полосы не выражены в рельефе.

Внутреннее строение. Спираль правильная. Ее шаг медленно растет от первого до последнего оборота или не меняется. Септы изогнутые в первом обороте и прямые в остальных, распределены в спиральном канале равномерно. Камеры изометричные в первом и последнем оборотах, прямоугольные в средних оборотах. Спиральная полоса тонкая. Нуклеоконх анизолепидинового типа.

Размеры. Диаметр раковины 6-9 мм, толщина 0,6-2,2 мм. Четыре оборота приходятся на радиус 2,1-2,7 мм, пять - на радиус 2,6-3,4 мм, шесть - на радиус 3,2-4,3 мм, семь - на радиус 3,9-4,8 мм. Величина протоконха 0,3-0,55 мм, нуклеоконха 0,45-0,7 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	с. Приятное Свидание (р. Альма)									
	212/98			212/99				212/100		
D	7,5			9,0				9,0		
T	1,0			0,75				1,0		
N	4	5	6	4	5	6	7	4	5	6
R	2,3	3,0	3,75	2,3	2,9	3,7	4,5	2,6	3,3	4,2
№	5, 14, 23, 30, 29, 33			5, 13, 21, 28, 30, 36, 38				6, 12, 24, 30, 32, 35, 40		
Tc	0,05-0,1			0,05-0,1				0,1		
h/l	1,1			0,9				0,1		
α	0,4			0,4				0,5		
d*	0,5			0,55				0,67		

Микросферическая генерация (В)

Внешние признаки. Раковина очень тонкая, слабо волнистая, обычно с бугорком в центре. В отличие от мегаформ бугорок очень четкий, с центральной депрессией и несколькими рядами гранул по краю.

Диаметр бугорка составляет в среднем 1/3 диаметра раковины. Септальные линии и след спиральной полосы такие же, как у мегаформ.

Внутреннее строение. Спираль правильная, реже неправильная. Ее шаг в пределах бугорка (первые пять-шесть оборотов) слабо увеличивается или не меняется, начиная с седьмого оборота растет быстро и слабо уменьшается в последнем обороте. Спиральная полоса тонкая, септы прямые, камеры прямоугольные, высокие. В начальных и средних оборотах стенки камер инволютные, полости камер полуинволютные, в четырех-пяти последних оборотах навивание полностью эволютное.

Размеры. Диаметр раковины 11-19 мм, толщина 1,0-2,5 мм. Десять оборотов приходится на радиус 4,8-6,2 мм, одиннадцать - на радиус 5,6-7,2 мм, двенадцать - на радиус 6,4-8,5 мм, тринадцать - на радиус 8,2-9,1 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	с. Приятное Свидание				с. Танковое			
	212/101				212/102			
D	18,0				15,0			
T	1,1				1,7			
N	10	11	12	13	10	11	12	10
R	6,0	7,2	8,0	9,0	5,3	6,4	7,6	5,0
Nc	5, 6, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 18, 22, 22				5, 6, 6, 6, 9,8, 12, 13, 15, 16			
Tc	0,05-0,25-0,12				0,05-0,12			
h/1	1,7				1,0			

Изменчивость. По форме раковины и особенностям ее скульптуры можно выделить два морфологических типа, которые отмечаются у обеих генераций *A. tenuimarginata* и встречаются в Крыму совместно. Первый тип характеризуется плоской раковинкой, отсутствием грануляции и равномерно раскручивающейся спиралью, второй - раковинкой с центральным гранулированным бугорком и спиралью, более сжатой в области бугорка.

Онтогенез. В процессе роста раковины слегка увеличивается шаг спирали, пропадают гранулы, увеличивается эволютность оборотов.

Общие замечания. *A. tenuimarginata* была выделена А.Геймом в 1908 г. как разновидность *A. exropens* с инволютными первыми и полностью эволютными последними оборотами, центральным бугорком и тонкой периферической частью. В неопубликованном атласе А.Н.Рябинин привел изображение данной разновидности из окрестностей г.Севастополя. В.К.Василенко (1952) в верхней части среднего эоцена Крыма выделил зону *Assilina tenuimarginata*, но не привел описания ее зонального вида. В последующих отечественных публикациях вообще отсутствуют упоминания о данном виде. Впервые полное описание *A. tenuimarginata*, основанное на анализе типичных экземпляров из коллекции А.Гейма, было дано Г.Шаубом в 1981 г. Он отметил, что в Крыму есть формы, близкие к этому виду, отличающиеся от него меньшими размерами. Мы считаем,

что формы, приведенные в таблицах работы Г.Шауба (1981) под названием *A.aff.tenuimarginata*, относятся к типичной *A.tenuimarginata*. В Крыму они не достигают максимального размера, что связано с неблагоприятными условиями обитания, в которых исчезают другие крупные представители нуммулитид.

С р а в н е н и е . Описываемый вид отличается от *A.cuvillieri* большими размерами раковины и нуклеоконха, более свободной спиралью, тонкой раковиной и отсутствием грануляции в ее средней и краевой частях. От *A.exropens* его отличают меньшая величина раковины, более сжатая спираль и менее развитая грануляция.

Геологический возраст и распространение . Основание и нижняя часть лютетского яруса Швейцарских Альп и Пиренеев. В Крыму найден в его юго-западных районах (с.Танковое, с.Приютное Свидание, г.Инкерман), главным образом в нижней части бодракского регионаруса (зона мелких нуммулитов, зона *Discoaster sublodoensis*).

ГРУППА ASSILINA SPIRA

Assilina leymeriei (d'Archiac et Haime), 1853

Табл.ХП, фиг.9,10; табл.ХІІІ, фиг.1-10

Nurmulites leymeriei: d'Archiac et Haime, 1853, с.153, табл.ХІ, фиг.9а-с (В), non fig.10-12;

Assilina granulosa (d'Archiac): Doncieux, 1926, с.48, табл.V, фиг.27-29 (В);

Assilina leymeriei (d'Archiac et Haime): Doncieux, 1926, с.51, фиг.19, табл.V, фиг.30-35 (А); Heim, 1908, с.51, табл.VІІІ, фиг.15-18 (А); Lluesca, 1929, с.231, табл.XVІІІ, фиг.12-18 (В); Schaub, 1960, с.447, фиг.1а, табл.ІІІ, фиг.1-8, табл.IV, фиг.1-16 (А,В); 1981, с.196, табл.71, фиг.56-74, табл.72, фиг.1-53, в тексте табл.16, фиг.d (А,В).

Лектотип . Обр. N 204, кол. А.Аршиака, Национальный музей естественной истории в Париже; d'Archiac et Haime, 1853, табл.ХІ, фиг.9 (ген.В); Северные Корбьеры, департамент Од; верхняя часть средне-иердского подъяруса.

М а т е р и а л . Около 150 раковин хорошей сохранности.

Д и а г н о з . Раковина маленькая, линзовидная, с пустулами и гранулами в центре и септальными линиями в краевой части. Спираль сжатая, нуклеоконх средней величины.

Мегасферическая гиперация (А)

Внешние признаки . Раковина слабо утолщенная в центре и очень тонкая в краевой части. Иногда в ее центре имеется депрессия. Вокруг центрального столбика спирально расположены редкие пустулы и гранулы. Септальные линии тонкие, развиты над спиральным каналом двух последних оборотов.

Внутреннее строение . Спираль сжатая, правильная, содержит три-пять оборотов. Шаг спирали постоянный до четвертого оборота, в котором несколько снижается. Септы прямые в нижней и слабо изогнуты назад в верхней части, распределены в спиральном канале равномерно. Камеры серповидные либо прямоугольные, высокие. Спиральная полоса средней толщины. Стенки камер инволютные, их полости инволютные в первом обороте и эволютные в остальных. Нуклеоконх изолепидинового типа.

Размеры. Диаметр раковины 3-4 мм, толщина 0,8-1,3 мм. Три оборота приходятся на радиус 1,0-1,25 мм, четыре - на радиус 1,45-1,85 мм. Диаметр протоконха 0,15-0,25 мм, величина нуклеоконха 0,25-0,4 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай			Инкерман	
	212/106			212/107	212/108
D	3,8			2,9	3,2
T	0,8			1,2	1,0
N	3	4	5	3	4
R	1,2	1,6	1,95	1,2	1,5
Nc	7, 15, 25, 31, 40			7, 15, 26, 28	8, 13, 21, 27
Tc	0,05-0,1			0,05-0,07	0,06-0,1
h/l	1,2			1,0	1,3
d'	0,25			0,17	0,2
d''	0,4			0,3	0,35

Микросферическая генерация (B)

Внешние признаки. Раковина обычно дисковидная, с заостренным краем и мелкой депрессией в центре, в котором расположены пустулы. Септальные линии развиты в средней и краевой частях раковины.

Внутреннее строение. Спираль правильная, сжатая в первых оборотах и свободная в последних. Септы слабо изогнуты в верхней части, в последнем обороте они наклонные, распределены в спиральном канале неравномерно. Спиральная полоса тонкая.

Размеры. Диаметр раковины 4,5-6,5 мм, толщина 1,2-1,5 мм. Шесть оборотов приходятся на радиус 1,5-2,0 мм, семь - на радиус 2,2-2,75 мм, восемь - на радиус 2,75-3,5 мм, девять - на радиус 3,3-3,5 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай		Инкерман	
	212/109		212/110	212/111
D	5,5		6,5	4,5
T	1,4		1,4	1,5
N	6	7	8	9
R	1,55	2,2	2,75	1,7
Nc	4, 4, 6, 7, 10, 13		5, 7, 7, 8, 10, 12, 13	4, 5, 8, 10, 10
Tc	0,05-0,1-0,7		0,05-0,15-0,1	0,05-0,1-0,05
h/l	2,0		1,5	1,8

Изменчивость. *A.leymeriei* характеризуется небольшой изменчивостью внешних признаков. Форма раковины меняется от линзовидной до дисковидной. Пустулы развиты только в центре либо покрывают почти всю раковину. Как правило, линзовидные мелкие формы приурочены к нижней части биозоны этого вида, а для ее верхней части характерны уплощенные, почти лишенные пустул и гранул более крупные раковины.

Онтогенез. Возрастные изменения заключаются в слабом увеличении шага спирали, толщины спиральной полосы и в изменении формы камер от серповидной до прямоугольной. На последней стадии роста камеры опять становятся серповидными.

Общие замечания. Уже в первом описании *A.leymeriei* его авторы отметили присутствие данного вида в ряде пунктов Южной Франции и в Крыму. Позже этот вид был найден также в Швейцарии (Heim, 1908) и в Испании (Llucsa, 1929). В отечественной литературе он до сих пор не был описан, хотя его присутствие отмечено Б.Ф.Зернецким (1980а) в двух регионах - в Карпатах и Крыму. Г.И.Немков и Н.Н.Бархатова (1961), а затем С.М.Григорян (1966) поместили *A.leymeriei* в синонимику *A.placentula* из-за того, что авторы вида наряду с типичной его формой привели изображения трех форм, к нему не относящихся. Наиболее полно этот вид был изучен Г.Шаубом (1981), который уточнил его объем.

Сравнение. *A.leymeriei* отличается от *A.pustulosa* меньшей толщиной раковины, отсутствием крупных пустул, более свободной спиралью и более крупным нуклеоконхом. От *A.placentula* ее отличают меньшая величина раковины и пустул, более тонкие септальные линии, сосредоточие пустул в центре и более сжатая спираль, от *A.plana* - меньшие размеры раковины и нуклеоконха, более сжатая спираль.

Геологический возраст и распространение. Средне- и верхнеилердский подъярусы Северной Испании, Южной Франции, Швейцарии и Северной Италии. В Крыму широко распространен в глинах бахчисарайского региоаруса (зона *Globorotalia subbotinae* s.s.).

Assilina leymeriei crimica Zakrevskaja ssp.nov.

Табл.ХІІІ, фиг.11-17; табл.ХІV, фиг.1

Название подвида: *crimica* (лат.) - крымская

Голотип. Обр. N VI-212/160 (ген.А); табл.ХІІІ, фиг.11; ГГМ; Крым, г.Бахчисарай; нижний эоцен, зоны *Globorotalia marginodentata* и *G.ara-gonensis*.

Материал. Около 40 раковин хорошей сохранности.

Диагноз. Раковина маленькая, с гранулированным вздутием в центре и уплощенным, покрытым септальными линиями краем. Спираль сжатая, нуклеоконх средней величины.

Мегасферическая генерация (А)

Внешние признаки. Раковина плоская, с низким конусовидным вздутием в центре, которое часто образовано скоплением пустул и гранул. Иногда раковина линзовидная. Септальные линии тонкие, в их основании обычно наблюдаются мелкие гранулы.

Внутреннее строение. Спираль правильная, растет медленно, состоит из четырех-пяти оборотов. Спиральная полоса тонкая, септы прямые в нижней и слабо изогнутые в самой верхней части. Камеры прямоугольные, высокие либо квадратные. Нуклеоконх изолепидинового типа.

Размеры. Диаметр раковины 3,0-4,4 мм, толщина 0,7-1,0 мм. Три оборота приходятся на радиус 1,1-1,4 мм, четыре - на радиус 1,7-1,9 мм, пять - на радиус 2,2-2,3 мм. Диаметр протоконха 0,18-0,25 мм, величина нуклеоконха 0,3-0,4 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай			
	212/160	212/161	212/162	212/164
D	3,4	2,7	2,7	4,15
T	0,9	1,0	0,9	0,8
N	2	2	2	3
R	0,8 1,4 1,9	0,85 1,25	0,8 1,4	1,3 1,7 2,0
Nc	7, 17, 29, 30	7, 16, 19	7, 15, 22	8, 16, 24, 27, 32
Tc	0,05	0,05	0,05	0,05-0,1-0,05
h/l	1,5	1,4	1,6	1,0
d'	0,2	0,2	0,2	0,18
d''	0,3	0,35	0,3	0,3

Микросферическая генерация (B)

Внешние признаки. Раковина немного крупнее и уплощеннее, чем у мегаформ. В ее центре наблюдается скопление пустул, а по краю проходит тонкий спиральный валик.

Внутреннее строение. Спираль очень сжатая в трех первых оборотах и относительно свободная в остальных. Септы прямые, камеры высокие, спиральная полоса тонкая.

Размеры. Даны по одному наиболее полному экземпляру. Диаметр раковины 4,4 мм, толщина 1,0 мм. Пять оборотов приходятся на радиус 1,4 мм, шесть - на радиус 2,15 мм. Толщина спиральной полосы 0,05 мм в первых и 0,1 мм в последних оборотах. Число септ в 1/4 оборота: для третьего оборота - 4, для четвертого - 6, для пятого - 6, для шестого - 8.

Изменчивость. Как у большинства ассилин, наибольшей изменчивости подвержены характер грануляции и форма раковины. Наряду с плоскими встречаются линзовидные раковины. Некоторые экземпляры не имеют гранул, а у ряда форм гранулы развиты не только в центральной, но и в средней части раковины.

Онтогенез. В процессе роста раковины увеличиваются шаг спирали, высота камер и толщина спиральной полосы, уменьшается размер гранул и пустул. На последней стадии развития гранулы исчезают, высота камер уменьшается, септы становятся изогнутыми.

Общие замечания. *A. leumerici crinica* по внутреннему строению

очень близка не только к типичной *A.leymeriei*, но и к *A.atanica* Grigorian. Этот подвид появляется в верхней части биозоны *A.leymeriei* и исчезает в средней части биозоны *A.plana*. Сходное стратиграфическое положение в схеме Г.Шауба занимает новый вид *A.adrianensis* (Schaub, 1981). Но если последний по всем параметрам внешнего и внутреннего строения является промежуточной формой между *A.leymeriei* и *A.plana*, то выделенный нами подвид почти не имеет сходства с *A.plana*, обладая самой маленькой раковиной и наиболее сжатой спиралью среди ассилин этого стратиграфического уровня.

Сравнение. Описываемый подвид отличается от *A.leymeriei* меньшим количеством гранул, чуть более свободной спиралью, а также более высоким стратиграфическим положением, от *A.atanica* - меньшими размерами гранул, пустул и нуклеоконха, большей уплощенностью раковины.

Геологический возраст и распространение. Нижний эоцен Крыма. Обнаружен в стратотипическом Бахчисарайском разрезе в верхней части глин бахчисарайского и в мергелях симферопольского региояруса (зона *Globorotalia aragonensis*).

Assilina plana Schaub, 1981

Табл. XIV, фиг. 2-13; табл. XV, фиг. 1-6

Assilina plana: Schaub, 1981, с. 198, табл. 72, фиг. 64-66, табл. 73, фиг. 1-55, табл. 74, фиг. 51, 52, в тексте табл. 16, фиг. f (A, B).

Голотип. Обр. N C6732/2, кол. Г.Шауба, Музей естественной истории в Базеле; Schaub, 1981, табл. 73, фиг. 2 (ген. В); Атлантические Пиренеи (Северная Испания, провинция Наварра); нижнекуизский подъярус, зоны *Nummulites planulatus*, *Marthasterites tribrachiatus*.

Материал. Более 300 раковин хорошей сохранности.

Диагноз. Раковина крупная, дисковидная. Ее поверхность покрыта септальными линиями, пустулами и гранулами. Нуклеоконх изолепидинового типа, средней величины.

Мегасферическая генерация (А)

Внешние признаки. Раковина плоская, с небольшим углублением в центре, к которому приурочено скопление пустул. В остальной части раковины развиты рельефные септальные линии, покрытые разновеликими пустулами и гранулами. В области двух последних оборотов обычно наблюдается тонкий спиральный валик. Край раковины заострен.

Внутреннее строение. Спираль правильная, сжатая. Ее шаг медленно растет в средних оборотах и уменьшается в последнем. Септы наклонные, изогнутые либо прямые. Камеры серповидные или прямоугольные. Нуклеоконх изолепидиновый: протоконх округлый, дситероконх овальный.

Размеры. Диаметр раковины 4,2-6,5 мм, толщина 0,9-1,4 мм. Четы-

ре оборота приходится на радиус 1,9-2,3 мм, пять - на радиус 2,6-3,1 мм, шесть - на радиус 3,1-3,6 мм. Диаметр протоконха 0,2-0,3 мм, величина нуклеоконха 0,3-0,5 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай			Инкерман	
	212/112	212/113		212/114	212/115
D	$\frac{5,5}{1,0}$	$\frac{6,5}{1,3}$		$\frac{4,5}{1,0}$	$\frac{4,15}{1,4}$
N	$\frac{3}{1,5}$ $\frac{4}{2,1}$ $\frac{5}{2,6}$	$\frac{4}{2,3}$ $\frac{5}{3,1}$ $\frac{6}{3,6}$		$\frac{3}{1,7}$ $\frac{4}{2,2}$	$\frac{3}{1,4}$ $\frac{4}{2,0}$
№	8, 18, 26, 32, 39	8, 16, 21, 31, 32, 42		8, 18, 28, 30	7, 15, 26, 30
Tc	0,05-0,07	0,05-0,1		0,07-0,1	0,1-0,15
h/l	1,2	0,9		1,4	1,6
d'	0,2	0,25		0,3	0,25
d''	0,4	0,4		0,5	0,4

Микросферическая геперация (В)

Внешние признаки. Раковина более крупная, а орнаментация более грубая, чем у мегаформ.

Внутреннее строение. Спираль растет быстрее, толщина спиральной полосы больше, а камеры в среднем выше, чем у мегаформ.

Размеры. Диаметр раковины 7,5-10 мм, толщина 1,8-2 мм. Семь оборотов приходится на радиус 2,5-3,4 мм, восемь - на радиус 3,3-4,15 мм, девять - на радиус 3,9-4,4 мм, десять - на радиус 4,6-5 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай			Инкерман	
	212/116	212/117		212/118	212/119
D	$\frac{9,0}{2,0}$	$\frac{8,0}{1,7}$		$\frac{7,5}{1,8}$	$\frac{9,0}{2,0}$
N	$\frac{7}{2,6}$ $\frac{8}{3,5}$ $\frac{9}{4,3}$	$\frac{6}{2,3}$ $\frac{7}{3,1}$ $\frac{8}{3,8}$		$\frac{7}{2,5}$ $\frac{8}{3,4}$ $\frac{9}{4,0}$	$\frac{6}{2,4}$ $\frac{7}{3,4}$ $\frac{8}{4,2}$
№	4, 6, 6, 8, 9, 9, 11	4, 6, 7, 8, 9, 9		4, 4, 7, 8, 9, 11, 10	6, 6, 8, 7, 9, 9, 10
Tc	0,1-0,15	0,05-0,25-0,2		0,05-0,2-0,15	0,05-0,2
h/l	1,2	1,3		1,5	1,2

Изменчивость. Небольшой изменчивости подвержены размер и расположение пустул и гранул. Характерными для данного вида являются формы с пустулами только в центральной депрессии и формы с крупными пустулами в центре и мелкими пустулами и гранулами в основании септальных линий. Реже встречаются раковины с пустулами и гранулами, покрывающими септальные линии целиком. Никакой зависимости грануляции от фациальной обстановки не наблюдается.

Онтогенез. При переходе от ювенильной к взрослой стадии развития увеличиваются толщина стенки и шаг спирали, изменяется форма камер от серповидной до прямоугольной, уменьшается размер пустул и гранул. В конце жизненного цикла форма камер опять становится серповидной, толщина стенки и шаг спирали уменьшаются.

Общие замечания. Г.Шауб, выделивший данный вид, отметил его наличие в породах нижнего эоцена г.Бахчисарая. Нами *A.plana* найдена во всех изученных разрезах эоцена юго-западных районов Горного Крыма, в центральных районах этот вид встречается реже. Крымские формы отличаются от европейских в среднем меньшим шагом спирали.

Сравнение. *A.plana* отличается от *A.placentula* более тонкой раковиной, меньшей величиной пустул в центре, более свободной спиралью, изогнутыми септами и большим развитием септальных линий. От *A.leumeriei* данный вид отличают более свободная спираль, большая величина раковины и нуклеоконха, от *A.laxispira* - меньшая величина раковины и нуклеоконха, более сжатая спираль.

Геологический возраст и распространение. Нижнекуизский подъярус Пиренеев, Швейцарских и Баварских Альп, Северной Италии, Турции. В Крыму данный вид широко распространен в бахчисарайском и в нижней части симферопольского региояруса (зоны *Assilina placentula*, *Nummulites distans minor*, *Marthasterites tribra-chiatus*).

Assilina laxispira (de la Harpe), 1926

Табл.XV, фиг.7-9; табл.XVI, фиг.1-5,7,8

Assilina placentula vel. *granulosa* var. *laxispira*: de la Harpe, 1926, с.92 (A);

Assilina douvillei: Abrard et Fabre, 1944, с.199; Schaub, 1951, с.212, в тексте фиг.323,325-328, табл.9, фиг.12-16 (A);

Assilina aff. *douvillei*: Schaub, 1951, с.214, в тексте фиг.329-332, табл.9, фиг.19,21-24 (A);

Assilina laxispira: Schaub, 1955, с.409, фиг.1с; Немков, Бархатова, 1961, с.104, табл.IX, фиг.1-3 (A,B); Григорян, 1966, с.9, табл.1, фиг.10, табл.2, фиг.1-5 (A,B); Schaub, 1981, с.199, табл.73, фиг.56-73, табл.74, фиг.1-50,53,54, в тексте табл.16, фиг.g (A,B); Григорян, 1986, с.116, табл.30, фиг.4,7, табл.32, фиг.4,6,7, табл.33, фиг.6, табл.35, фиг.2,4 (A,B).

Лектотип. Обр.N 4462, кол. Ф.Лягарпа, Геологический институт в Лозанне; Schaub, 1981, табл.73, фиг.61а,в (ген.А); Атлантические Пиренеи (Бос-Аппос); среднекуизский подъярус, зона *Discoaster lodoensis*.

Материал. Около 200 раковин хорошей сохранности.

Диагноз. Раковина крупная, плоская, с острым краем. В ее центре развиты пустулы, в средней и краевой частях - септальные линии и гранулы. Спираль относительно свободная, нуклеоконх крупный.

Мегасферическая генерация (А)

Внешние признаки. Раковина дисковидная, реже линзовидная, часто с бугорком в центре. Септальные линии в виде тонких ребер, покрывают обычно только среднюю и краевую части раковины. Пустулы и гранулы расположены в основании септальных линий.

Внутреннее строение. Спираль правильная, состоит из пяти-шести оборотов. Шаг спирали растет медленно, а в последнем обороте обычно уменьшается. Спиральная полоса средней толщины. Септы прямые в нижней и изогнутые в верхней части, распределены равномерно. Камеры ромбовидные либо прямоугольные, почти изометричные. Нуклеоконх изо- или анизолепидинового типа.

Размеры. Диаметр раковины 5-7,5 мм, толщина 1-1,5 мм. Четыре оборота приходятся на радиус 2,2-2,8 мм, пять - на радиус 2,9-3,4 мм, шесть - на радиус 3,4-4 мм. Диаметр протоконха 0,35-0,43 мм, величина нуклеоконха 0,45-0,57 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай	Симферополь	Инкерман
	212/121	212/122	212/123
$\frac{D}{T}$	$\frac{5,3}{1,5}$	$\frac{5,8}{1,5}$	$\frac{6,0}{1,1}$
$\frac{N}{R}$	$\frac{3}{1,85} \quad \frac{4}{2,4} \quad \frac{5}{3,0}$	$\frac{3}{1,7} \quad \frac{4}{2,5} \quad \frac{5}{3,2}$	$\frac{3}{1,9} \quad \frac{4}{2,6} \quad \frac{5}{3,1} \quad \frac{6}{3,4}$
Nc	8, 14, 19, 27, 36	8, 15, 22, 24, 30	6, 16, 23, 29, 32, 40
Tc	0,05-0,15	0,05-0,15	0,1-0,25-0,1
h/l	0,7	1,0	0,8
d	0,43	0,35	0,4
d"	0,57	0,5	0,55

Микросферическая генерация (В)

Внешние признаки. Раковина дисковидная, с более грубой орнаментацией, чем у мегаформ, и со слабо выраженным в рельефе тонким спиральным валиком.

Внутреннее строение. Спираль правильная или неправильная, в первых оборотах сжатая, в последних относительно свободная. Спиральная полоса толстая, камеры прямоугольные или ромбовидные, высокие.

Размеры. Диаметр раковины 9-16 мм, толщина 1,5-2 мм. Восемь оборотов приходятся на радиус 3,6-5,1 мм, девять - на радиус 4,8-6 мм, десять - на радиус 6-7,4 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай		Инкерман	
	212/125	212/126	212/128	212/129
D	12,0	9,5	9,0	16,0
T	2,0	1,8	1,5	1,6
N	7 8 9	6 7 8	7 8 9	8 9 10
R	3,9 5,1 6,0	2,4 3,5 4,4	2,8 3,7 4,8	4,2 5,2 6,8
Nc	5, 6, 8, 8, 9, 11, 14	5, 6, 7, 7, 8, 12	4, 5, 5, 8, 8, 10, 11	5, 6, 7, 7, 8, 9, 12, 14
Tc	0,05-0,2-0,1	0,05-0,25-0,1	0,05-0,3	0,01-0,25-0,1
h/l	1,4	1,3	1,4	1,8

Изменчивость. У *A.laxispira* наиболее изменчивы форма раковины и характер ее орнаментации. Линзовидные раковины и раковины, изогнутые в краевой части, встречаются реже, чем плоские, дисковидные. У большинства экземпляров септальные линии хорошо выражены в рельефе, но есть микроформы, у которых они заметны только при намачивании раковины. Грануляция у раковин из известняков слабо глинистых (г.Бахчисарай) более обильная, чем у раковин из известняков чистых (г.Инкерман). Шаг спирали в ходе филогенеза данного вида увеличивается.

Общие замечания. Ф.Лягарп выделил *A.laxispira* как разновидность мегасферической генерации *A.placentula*. Описание ее впервые было опубликовано в 1926 г. в его посмертной монографии. В 1944 г. Р.Аббар и А.Фабр описали *A.laxispira* под новым названием - *A.douvillei*. В 1955 г. Г.Шауб в работе о номенклатуре европейских ассилин отметил, что описанная Ф.Лягарпом разновидность является самостоятельным видом. В отечественной литературе этот вид впервые описан из нижне-эоценовых отложений Крыма (Немков, Бархатова, 1961). С.М.Григорян (1966) в качестве переходной формы от *A.laxispira* к *A.exropens* выделила и описала новую разновидность - *A.laxispira* var. *schatutica*, которая отличается от типичной *A.laxispira* менее развитой грануляцией и более крупным нуклеоконхом. Мы считаем, что эта разновидность по своим параметрам и стратиграфическому положению ближе к *A.maior*, чем к *A.exropens*, и входит в филогенетическую группу *A.spira*.

Сравнение. *A.laxispira* отличается от *A.plana* большей величиной раковины и нуклеоконха, более свободной спиралью и меньшей гранулированностью, от *A.maior* - меньшими размерами раковины и нуклеоконха, более сжатой спиралью и менее толстым спиральным валиком, от *A.reicheli* - уплотненностью раковины, ее большей величиной и более свободной спиралью.

Геологический возраст и распространение. Средне-юизский подъярус Северной Испании, Южной Франции, Северной Италии, Добруджи, Северо-Восточного Ирана и Анатолийского нагорья Турции. Верхняя часть нижнего эоцена Северной Армении. В Крыму

данный вид приурочен к симферопольскому региоярсу (зона *Nummulites distans* - основание зоны *Nummulites polygyratus*, зона *Globorotalia aragonensis*).

Assilina maior (Heim), 1908

Табл. XVI, фиг. 6, 9, 10; табл. XVII, фиг. 1-10

Assilina granulosa var. *maior*: Heim, 1908, с. 247, фиг. 24e, табл. VI, фиг. 26 (A);

Assilina spira (de Roissy): de la Harpe, 1926, с. 92 partim (B);

Assilina exponsa (Sowerby): Немков, Бархатова, 1961, с. 109 partim, табл. IX, фиг. 5, 6 (B), non fig. 4; Немков, 1967, с. 257 partim, табл. XLI, фиг. 9-12 (B);

Assilina maior (Heim): Schaub, 1963, с. 294, фиг. 5 (B); 1981, с. 200, табл. 75, фиг. 1-26, табл. 76, фиг. 1-37, табл. 77, фиг. 1-30, в тексте табл. 16, фиг. h (A, B).

Лектотип. Кол. Института геологии в Цюрихе; Heim, 1908, табл. VI, фиг. 26; Швейцарские Альпы, кантон Швиц; верхнекюизский подъярус.

Материал. Около 50 раковин хорошей и удовлетворительной сохранности.

Диагноз. Раковина крупная, дисковидная, с небольшим центральным бугорком и крупным спиральным валиком. Гранулы очень редкие, нуклеоконх крупный, анизолепидинового типа.

Мегасферическая генерация (A)

Внешние признаки. Раковина плоская, тонкая или слабо выпуклая в центре. Спиральный валик тонкий, рельефный. Септальные линии в виде швов или тонких ребер, часто покрыты редкими гранулами. В центре сосредоточены пустулы.

Внутреннее строение. Спираль правильная, реже неправильная, ее шаг медленно увеличивается до четвертого оборота, в пятом обороте слабо уменьшается. Спиральная полоса средней толщины, септы прямые или слабо изогнутые в верхней части, распределены в спиральном канале равномерно. Камеры прямоугольные, высокие или изометричные.

Размеры. Диаметр раковины 7-10 мм, толщина 1-1,8 мм. Четыре оборота приходятся на радиус 3-4 мм, пять - на радиус 3,7-5 мм. Диаметр протоконха 0,35-0,53 мм, величина нуклеоконха 0,5-0,75 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	р. Альма	Белогорск	Инкерман	
	212/130	212/131	212/132	212/133
D	7,3	7,5	8,0	9,0
T	1,8	1,1	1,5	1,8
N	3 4 5	6 4 5	3 4 5	3 4 5
R	2,3 3,1 3,7	2,3 3,2 4,0	2,5 3,4 4,0	2,7 3,9 4,5
Nc	8, 16, 27, 27, 31	8, 18, 24, 24, 28	8, 18, 25, 27, 30	7, 16, 21, 30, 36
Tc	0,05-0,15	0,1-0,25	0,1-0,2-0,1	0,1-0,3-0,2

Признак	р. Альма	Белогорск	Инкерман	
	212/130	212/131	212/132	212/133
h/l	1,0	1,4	1,1	0,7
α	0,35	0,35	0,53	0,53
d''	0,5	0,55	0,7	0,75

Микросферическая генерация (В)

Внешние признаки. Раковина дисковидная, обычно волнистая в краевой части, с бугорком в центре, выпуклым спиральным валиком и округлым краем. Гранулы расположены на бугорке, спиральном валике и редко на септальных линиях. Последние плохо выражены в рельефе или совсем отсутствуют.

Внутреннее строение. Спираль обычно неправильная, свободная. Ее шаг растет до последнего оборота, в котором уменьшается. Септы прямые, расположены перпендикулярно или наклонно по отношению к спиральной полосе, распределены в спиральном канале неравномерно. На участках с неправильной спиралью септы часто расщеплены. Камеры прямоугольные, высокие, в последнем обороте ромбовидные. Стенки камер инволютные в первых, полуинволютные в средних и эволютные в последних оборотах.

Размеры. Диаметр раковины 15-26 мм, толщина 1,5-2,5 мм. Девять оборотов приходится на радиус 6-8 мм, десять - на радиус 7,6-9,5 мм, одиннадцать - на радиус 9,6-11,1 мм, двенадцать - на радиус 12,5 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	р. Альма	Инкерман			
	212/134	212/135	212/136	212/137	
D	25,0	11,0	20,0	18,0	
T	2,0	2,1	2,0	2,2	
N	10 11 12	8 9	9 10 11	8 9 10	
R	9,3 11,0 12,5	5,4 7,4	6,2 7,6 9,6	5,2 7,0 9,0	
Nc	5, 6, 8, 8, 9, 13, 15, 15, 18, 22	6, 6, 7, 7, 9, 12, 10	4, 5, 7, 8, 9, 11, 11, 12, 13	5, 6, 6, 7, 8, 11, 12, 11	
Tc	0,1-0,5-0,3	0,1-0,25	0,05-0,5	0,05-0,4	
h/l	1,7	2,8	1,7	2,2	

Изменчивость. Большой изменчивости подвержен характер скульптуры раковины. Выраженность в ее рельефе спирального валика различна у микроформ, а у мегаформ этот элемент скульптуры часто отсутствует. Гранулы бывают приурочены только к спиральному валику, к спиральному валику и септальным линиям либо вообще отсутствуют.

Онтогенез. Возрастные изменения заключаются в увеличении шага спирали и толщины спирального валика, а также в изменении инволютного навивания на эволютное.

Общие замечания. *A.maior* была выделена А.Геймом (Heim, 1908) как разновидность *A.granulosa* d'Arch. с грубым спиральным валиком. Это название в качестве видового впервые употребил Г.Шауб в работе об эволюции и стратиграфическом значении нуммулитов и ассилин (Schaub, 1963). Позже он отметил наличие *A.maior* в отложениях верхнеюжизского и нижнелютетского подъярусов Альп, Пиренеев и Крыма (Hottinger, Schaub, 1964a), а также высказал предположение, что под названием *A.exponens* в монографии Г.И.Немкова и Н.Н.Бархатовой (1961) описана *A.maior* (Schaub, 1966). В действительности из описанных этими авторами форм *A.exponens* только две раковины микросферической генерации относятся к *A.maior*.

Сравнение. Данный вид отличается от *A.laxispira* большей величиной раковины и нуклеоконха, более свободной спиралью и крупным спиральным валиком, от *A.spira* - меньшей величиной раковины и более сжатой спиралью, от *A.exponens* - меньшей толщиной раковины, менее развитой грануляцией и более крупным спиральным валиком.

Геологический возраст и распространение. Верхнеюжизский подъярус Альп (Швейцарских, Баварских, Французских, Австрийских), Северной Италии, Югославии, Южной Франции и Северной Испании, Венгрии, Турции, Ирана. Нижнелютетский подъярус Пакистана. В Крыму распространен повсеместно от г.Белогорска на востоке до г.Инкермана на западе в верхней части симферопольских известняков (зона *Nummulites polygyratus*, зоны *Discoaster lodoensis* - *D.sublodoensis*).

Assilina spira abrardi Schaub, 1981

Табл.ХVIII, фиг.1-9; табл.ХIX, фиг.1-4; табл.ХХ, фиг.1,2

Assilina spira abarardi: Schaub, 1981, с.202, табл.78, фиг.6,11-20, табл.79, фиг.1-16, табл.80, фиг.1-13, в тексте табл.16, фиг.1 (А,В) (синонимика).

Голотип. Обр.N C4361, кол. Г.Шауба, Музей естественной истории в Базеле; Schaub, 1981, табл.79, фиг.8 (ген.В); Северная Испания, провинция Сантандер; нижнелютетский подъярус.

Материал. Около 30 раковин хорошей и удовлетворительной сохранности.

Диагноз. Раковина очень крупная, дисковидная, с бугорком в центре и толстым рельефным спиральным валиком. Спираль свободная, нуклеоконх большой, анизолепидинового типа.

Мегасферическая генерация (А)

Внешние признаки. Раковина плоская, тонкая, обычно без гранул, с маленьким острым бугорком в центре. Септальные линии и спиральный валик слабо выделяются в рельефе раковины.

Внутреннее строение. Спираль относительно свободная, неправильная или правильная, содержит у взрослых форм пять оборотов.

Спиральная полоса толстая. Септы прямые в нижней и сильно изогнутые в верхней части. В последнем обороте септы наклонные, изогнутые. Камеры прямоугольные или ромбовидные, изометричные или высокие. Протоконх округлый, дейтероконх полулунной формы. Характер навивания спиральной пластинки такой же, как у *A. maigor*.

Размеры. Диаметр раковины 8-11 мм, толщина 1,0-1,5 мм. Три оборота приходятся на радиус 2,5-3 мм, четыре - на радиус 3,7-4 мм, пять - на радиус 4,7-5,5 мм. Диаметр протоконха 0,5-0,7 мм, величина нуклеоконха 0,7-0,8 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	р. Альма	р. Бештерек	Инкерман
	212/139	212/140	212/141
$\frac{D}{T}$	$\frac{9,0}{1,0}$	$\frac{9,5}{1,4}$	$\frac{10,5}{1,4}$
$\frac{N}{R}$	$\frac{3}{3,0} \frac{4}{3,7} \frac{5}{4,7}$	$\frac{3}{2,7} \frac{4}{3,7} \frac{5}{4,6}$	$\frac{3}{2,9} \frac{4}{4,0} \frac{5}{5,5}$
Nc	8, 13, 21, 23, 24	8, 15, 23, 33, 38	7, 20, 22, 30, 40
Tc	0,1-0,25	0,1-0,45-0,3	0,1-0,25-0,2
h/l	1,0	0,7	1,8
d'	0,5	0,65	0,5
d''	0,7	0,82	0,67

Микросферическая генерация (B)

Внешние признаки. Раковина крупная, волнистая или дисковидная, с большим бугорком в центре и округлым краем. На поверхности раковины обычно резко выделяется толстый спиральный валик. Септальные линии четкие, тонкие, лучше видны у форм с уплощенным в осевой плоскости спиральным валиком. Гранулы редкие, приурочены к спиральному валику и центральному бугорку либо отсутствуют.

Внутреннее строение. Спираль неправильная, сжатая в первых шести оборотах, свободная с седьмого оборота, в последнем обороте ее шаг уменьшается. Спиральная полоса толстая. Септы прямые в нижней и сильно изогнутые в верхней части, распределены в спиральном канале часто неравномерно, камеры прямоугольные или серповидные, высокие. Навивание с шестого оборота полностью эволюционное.

Размеры. Диаметр раковины 20-31 мм, толщина 2-2,5 мм. Десять оборотов приходятся на радиус 8,5-10,5 мм, одиннадцать - на радиус 10-12,9 мм, двенадцать - на радиус 11,8-15,2 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	р. Альма	р. Красный Мак	Бештерек
	212/142	212/143	212/144
$\frac{D}{T}$	$\frac{21,0}{2,5}$	$\frac{24,0}{2,0}$	$\frac{30,6}{2,5}$
$\frac{N}{R}$	$\frac{9}{7,3} \frac{10}{9,3} \frac{11}{10,8}$	$\frac{10}{8,7} \frac{11}{10,5} \frac{12}{12,5}$	$\frac{10}{10,4} \frac{11}{12,9} \frac{12}{15,2}$
Nc	5, 6, 6, 8, 9, 11, 14, 13, 15	6, 7, 7, 9, 12, 15, 18, 22, 24	5, 6, 5, 8, 7, 10, 15, 17, 19, 20
Tc	0,1–0,3–0,25	0,1–0,8–0,4	0,1–1,0–0,6
h/l	1,5	1,2	1,7

Изменчивость. Наиболее изменчивы скульптура раковины и шаг спирали в последних оборотах. Обычно очень рельефный спиральный валик у некоторых форм почти не выражен на поверхности раковины. В малых пределах варьирует диаметр бугорка. Крымские формы отличаются от форм их типичного местонахождения менее развитой грануляцией.

Онтогенез. Онтогенетические изменения такие же, как у *A.maior*. Для данного подвида характерно очень резкое уменьшение высоты спирального канала в последнем обороте.

Общие замечания. Подвид *A.spira abrardi* был выделен Г.Шaubом (Schaub,1981) как промежуточная между *A.maior* и *A.spira* форма. Переход между крымскими *A.maior* и *A.spira abrardi* очень постепенный, а их биозоны значительно перекрываются.

Сравнение. *A.spira abrardi* отличается от *A.maior* большими размерами раковины и нуклеоконха, почти полным отсутствием гранул и чуть более свободной спиралью в последних оборотах, от *A.spira* - меньшей величиной раковины и более сжатой спиралью.

Геологический возраст и распространение. Нижнелютетский подъярус Южной Франции, Северной Испании, Югославии, Турции и Пакистана. В Крыму этот подвид найден впервые. Он приурочен к самой верхней части симферопольского регионаруса (зона *Discocyclus pratti*, верхняя часть зоны *Nummulites polygyratus*, зона *Acarinina bullbrookii*).

Assilina reicheli Schaub, 1951

Табл.ХХ, фиг.3-12

Assilina reicheli Schaub: Закревская, 1988, с.25, рис.2,3 (А,В) (синонимика).

Голотип. Обр.N C4160, кол. Г.Шауба, Музей естественной истории в Базеле; Schaub, 1951, в тексте фиг.333, табл.9, фиг.26; 1981, табл.95, фиг.28 (ген.А); Швейцарские Альпы, флиш Шлирен; среднекюизский подъярус.

Материал. Около 100 раковин хорошей и удовлетворительной сохранности.

Подробное описание вида дано в работе (Закревская, 1988).

Д и а г н о з. Раковина маленькая, линзовидная, с заостренным краем, пустулами в центральной и септальными линиями в краевой части. Спираль сжатая, нуклеоконх крупный, анизолепидинового типа. Септы прямые, камеры прямоугольные или ромбовидные, изометричные или низкие (в последнем обороте).

Мегасферическая генерация (А)

Р а з м е р ы. Диаметр раковины 2-4 мм, толщина 1,4-2 мм. Три оборота приходится на радиус 1,5-1,6 мм, четыре - на радиус 2-2,1 мм. Диаметр протоконха 0,3-0,45 мм, величина нуклеоконха 0,5-0,6 мм.

Параметры внутреннего строения

Признак	Бахчисарай		Инкерман
	212/151	212/152	212/153
$\frac{D}{T}$	$\frac{3,0}{1,5}$	$\frac{3,7}{1,4}$	$\frac{3,5}{1,6}$
$\frac{N}{R}$	$\frac{2}{0,9} \frac{3}{1,5}$	$\frac{2}{1,0} \frac{3}{1,5} \frac{4}{2,0}$	$\frac{2}{1,0} \frac{3}{1,55} \frac{4}{2,0}$
Nc	8, 16, 21	6, 15, 21, 21	8, 13, 23, 27
Tc	0,05-0,1	0,05-0,1-0,05	0,07-0,1
h/l	1,0	0,8	1,0
α	0,35	0,4	0,45
α''	0,5	0,55	0,6

Микросферическая генерация (В)

Р а з м е р ы. Диаметр раковины 2,5-4 мм, толщина 1,8-2 мм. Пять оборотов приходится на радиус 1,4-1,5 мм, шесть - на радиус 1,8-1,9 мм. Число септ в 1/4 оборота: для третьего оборота - 4-5, для четвертого - 6-7, для пятого - 7-8, для шестого - 7-8. Толщина спиральной полосы меняется от 0,05 мм в первых до 0,2 мм в последних оборотах.

И з м е н ч и в о с т ь. Наиболее изменчивыми у данного вида являются размер и количество пустул (чем меньше пустул, тем они крупнее) и толщина спиральной полосы (у форм из Крыма и Швейцарии она больше, чем у форм из Северной Армении). Крымские представители данного вида отличаются от типичных более высокими камерами в средних и последних оборотах и меньшим наклоном септ.

О н т о г е н е з. В процессе онтогенеза увеличиваются толщина спиральной полосы, высота камер, инволютное навивание меняется на полуинволютное, уменьшается размер гранул. В конце жизненного цикла камеры становятся длинными, толщина спиральной полосы уменьшается.

Общие замечания. Мегасферическая генерация *A.reicheli* была выделена и описана Г.Шаубом в 1951 г. из верхней части ипрского яруса флиша Шлирен Швейцарии. Р.Херб (Herb, 1963) при описании южногелетского флиша Швейцарии отметил наличие *A.reicheli* в отложениях среднеюизского подъяруса. В 1966 г. данный вид был описан С.М.Григорян из нижнеэоценовых отложений Аллавердского района Северной Армении в комплексе с *Assilina placentula*, *A.laxispira*, *Nummulites planulatus*. К.Аладжова-Хрисчева (1976) привела данный вид в списках нижнеэоценовых нуммулитид одного из разрезов Северо-Западной Болгарии.

Сравнение. *A.reicheli* отличается от *A.laxispira* меньшими размерами раковины, ее выпуклой формой, наличием крупных пустул в центре раковины и более сжатой спиралью, от *A.atanica* Grigorian - большей толщиной раковины и более свободной спиралью.

Геологический возраст и распространение. Средне-юизский подъярус Швейцарских Альп и Юго-Западной Турции (зона *Discoaster lodoensis*), нижний эоцен Северной Армении (зона *Nummulites planulatus*) и Северо-Западной Болгарии. В Крыму этот вид приурочен к зоне *Nummulites distans* (зона *Discoaster lodoensis* по наннопланктону).

- Аладжова-Хрисчева К.* О возрасте палеогеновых осадков близ Девене Врачанского округа (Северо-Западная Болгария) // Палеонтология, стратиграфия и литология. София, 1976. N4. С.63-67.
- Андреева-Григоревич А.С.* Зональный подил на нанопланктонном палеогеновых вклад в Бахчисарая //Доп.АН УРСР. Сер.Б. 1973. N3. С.195-197.
- Ашуров А.А., Немков Г.И.* Оперкулины палеоценовых отложений Таджикской депрессии //Докл.АН СССР. 1975. Т.225, N6. С.1381-1384.
- Ашуров А.А., Немков Г.И.* Палеоценовые нуммулиты Таджикской депрессии, их палеоэкология и стратиграфическое распределение. Душанбе: Ирфон, 1978. 144 с.
- Багманов М.А.* Крупные фораминиферы и моллюски эоцена Малого Кавказа. Баку: Изд-во АН АзССР, 1966. 301 с.
- Бархатова Н.Н., Немков Г.И.* Крупные фораминиферы Мангышлака и Северного Приаралья и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1965. 96 с.
- Белмустаков Э.* Ископаемая фауна Болгарии. Т.6. Палеоген: Крупные фораминиферы. София: Изд-во АН Болгарии, 1959. 79 с.
- Бугрова Э.М.* Зональное деление эоцена Бахчисарайского района Крыма по мелким фораминиферам //Изв. АН СССР. Сер. геол., 1988. N1. С.82-91.
- Василенко В.К.* Стратиграфия и фауна моллюсков эоценовых отложений Крыма //Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1952. Вып.59. С.1-126.
- Голев Б.Т.* Препарирование и окрашивание раковин нуммулитов //Вопр. микропалеонтологии. 1960. Вып.3. С.132-135.
- Голев Б.Т.* О таксономическом значении некоторых морфологических признаков представителей подсемейства Nummulitinae //Вопр.микропалеонтологии. 1964. Вып.8. С.160-170.
- Голев Б.Т.* О мелких оперкулинах из эоцена Бахчисарайского района Крыма // Палеонтол. сб. 1974. N10. С.27-33.
- Голев Б.Т.* Успехи изучения нуммулитид Крыма за 60 лет Советской власти // Палеонтологические исследования на Украине: (Материалы I Годич. сессии, 1978). Киев, 1980. С.85-98.
- Голев Б.Т.* Стратиграфическое распределение нуммулитид и их значение для зонального деления палеогена: Автореф. дис... д-ра геол.-минерал. наук. Л., 1982. 39 с.
- Григорян С.М.* Ассилины палеогеновых отложений Армянской ССР и их стратиграфическое значение //Изв. АН АрмССР. Науки о Земле. 1966. Т.19, N5. С.3-19.
- Григорян С.М.* Нуммулиты и орбитойды Армянской ССР. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1986. 198 с.
- Железняк В.Е.* Микроскопическая характеристика эоценовых отложений Бахчисарайского разреза // Бюл. МОИП. Отд.геол. 1969. Т.44, N3. С.72-81.
- Закревская Е.Ю.* О палеонтологической характеристике куберлинского горизонта окрестностей с.Танковое (юго-западный Крым): Материалы I Науч.конф.молодых ученых МГРИ. М., 1986. С.14-18. Деп. в ВИНТИ 25.04.86, N 3072-В.
- Закревская Е.Ю.* О находке *Assilina reicheli* Schaub в нижнем эоцене Крыма и ее значении для стратиграфии // Изв. вузов. Геология и разведка. 1988. N4. С.24-28.
- Закревская Е.Ю.* Ассилины, оперкулины и раникоталии Крыма и их значение для стратиграфии эоцена: Автореф. дис...канд. геол.-минерал. наук. М., 1990. 20 с.
- Зернецкий Б.Ф.* Нумуліти та орбітоїди палеогенових відклад в Причорноморській западини. Київ: Вид-но АН УРСР, 1962. 75 с.
- Зернецкий Б.Ф.* Основные этапы развития нуммулитид палеогена Украины. Киев: Наук. думка, 1980а. 140 с.
- Зернецкий Б.Ф.* Успехи изучения нуммулитид палеогена Украины за годы Советской

власти // Палеонтологические исследования на Украине: (Материалы I Годич.сессии, 1978). Киев, 1980б. С.77-84.

Ильина А.П. Крупные фораминиферы и моллюски эоцена Мангышлака // Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1953. Вып.73. С.352-379.

Камтаренко-Черноусова О.К., Голяк Л.М., Зернецкий Б.Ф. и др. Атлас характерных фораминифер юры, мела и палеогена платформенной части Украины. Киев, 1963. Тр. Ин-та геол. наук АН УССР. Стратиграфия и палеонтология; Вып.45. 200 с.

Качарава И.В. Отряд Nymmulitida // Основы палеонтологии. М.: Изд-во АН СССР, 1959. Т.1. С.308-320.

Макаренко Д.Е., Зелинская В.А., Зернецкий Б.Ф. и др. Стратиграфическая схема палеогеновых отложений Украины: (Унифицированная). Киев: Наук. думка, 1987, 116 с.

Мефферт Б.Ф. Эоценовая фауна из Даралагеца в Армении // Тр. ГПРУ ВСНХ СССР. 1931. Вып.99. С.1-64.

Мревлишвили Н.И. Нуммулиты Грузии и их стратиграфическое значение. Тбилиси: Изд-во Тбил. ун-та, 1978. 216 с.

Музыкаев Н.Г. Стратиграфия палеогена юга СССР по наупопланктону (Северный Кавказ и Крым). М.: Наука, 1980. 83 с. (Тр. Геол. ин-та АН СССР, Вып.348).

Немков Г.И. Нуммулиты и орбитойды Покутско-Мармарошских Карпат и Северной Буковины // Материалы по биостратиграфии западных областей Украины. М.: Госгеолтехиздат, 1955. С.133-260.

Немков Г.И. Морфологические особенности строения раковины нуммулитов и их значение для систематики // Тр. МГРИ. 1956. Т.29. С.147-159.

Немков Г.И. О находках в палеогеновых отложениях юга СССР ранее неизвестных родов крупных фораминифер и их значение для стратиграфии // Докл. АН СССР. 1958. Т.120, №5. С.1099-1102.

Немков Г.И. Нуммулиты Советского Союза и их биостратиграфическое значение: Автореф. дис...д-ра геол.-минерал. наук. М., 1962. 38 с.

Немков Г.И. Нуммулиты Советского Союза и их биостратиграфическое значение. М.: Наука, 1967. 312 с.

Немков Г.И. О состоянии изученности нуммулитов (XVIII-XIX вв.) // Отчет комиссии по микропалеонтологии за 1974 и 1975 гг. М., 1976. С.30-71.

Немков Г.И. О состоянии изученности нуммулитов за рубежом. Ч.2. XX век (1900-1950 гг.) // Отчет комиссии по микропалеонтологии за 1979 г. М., 1980а. С.17-60.

Немков Г.И. О систематике и филогении подсемейства Nymmulitinae // Вopr. микропалеонтологии. 1980б. Вып.23. С.161-170.

Немков Г.И., Бархатова Н.Н. Зоны крупных фораминифер эоценовых отложений Крыма // Вестн. ЛГУ. 1959. №12, вып.2. С.121-125.

Немков Г.И., Бархатова Н.Н. Нуммулиты, ассилины и оперкулины Крыма и их значение для зонального расчленения эоценовых отложений // Изв. вузов. Геология и разведка. 1960. №5. С.3-17.

Немков Г.И., Бархатова Н.Н. Нуммулиты, ассилины и оперкулины Крыма. М., Л., 1961. 125 с. (Тр. Геол. музея АН СССР им. Карпинского; Вып.5).

Портная В.Л. Дислокаклины эоценовых отложений Крыма и их биостратиграфическое значение. М.: Изд-во МГУ, 1974. 174 с.

Путеводитель экскурсий (XII Европейский микропалеонтологический коллоквиум). Ч.1. Крым. М., 1971. 148 с.

Раузер-Черноусова Д.М., Герке А.А. Терминологический справочник по стенкам раковин фораминифер. М.: Наука, 1971. 192 с.

Решение XV пленарного заседания палеогеновой комиссии, Львовский университет, 20-25 сентября 1981 г. // Постановления МСК и его постоянных комиссий. Л.: ВСЕГЕИ, 1983. Вып.21. С.42-44.

Решение XVI пленарного заседания палеогеновой комиссии, ВСЕГЕИ, 6-8 апреля 1987 г. // Постановления МСК и его постоянных комиссий. Л.: ВСЕГЕИ, 1989. Вып.24. С.51-54.

Фурсенко А.В. Введение в изучение фораминифер. Новосибирск, 1978. 242 с. (Тр. Ин-та геологии и геофизики АН СССР, Вып.391).

Шауб Г. Нуммулитовые зоны и эволюционные ряды нуммулитов и ассилин // Вopr. микропалеонтологии. 1966. Вып.10. С.289-301.

Шуцкая Е.К. Стратиграфия, фораминиферы и палеогеография нижнего палеогена Крыма, Предкавказья и западной части Средней Азии. М.: Недра, 1970. 256 с.

Abich H. Geologische Forschungen in den kaukasischen Landern. T.2. Geologie des armenischen Hochlandes, I. Westhalfte. Wien, 1882. 478 s.

Abrard R. Une Operculine cordeelee de l'Eocene inferieur de la Gote d'Ivoire: Operculina (Nummulitoides) tessieri n.subgen., n.sp. // Bull. Soc. geol. France. Ser.6. 1956. Vol.5, N 7/9. P.489-493.

Abrard R., Fabre A. Observation sur la faune des Foraminiferes de l'Eocene moyen du Bas-Adour // Bull. Soc. geol. France. Ser.5. 1944. Vol.14. P.179-200.

Archiac A.d' Description des fossiles du groupe nummulitique recueilles par M.S.P. Pratt et M.J.Deblos aux environs de Bayonne et de Dax // Mem. Soc. geol. France. Ser.2. 1850a. Vol.3. P.396-456.

Archiac A. d' Histoire des progres de la Geologie. P., 1850b. Vol.3. 624 p.

Archiac A. d', Haime J. Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde: Precede d'un resume geologique et d'une monographie des Nummulites. P., 1853. 373 p.

Arni P. Contribution a la sistematique des Nummulites s.l. // Mem. Bur. rech. geol. et minières. 1965. N32. P.21-28.

Arni P. A comprehensive graph of the essential diagnostics of the nummulites // Micropaleontology. 1967. Vol.13, N1. P.41-54.

Barker R.W. Species of the foraminiferal family Camerinidae in the Tertiary and Cretaceous of Mexico // Proc. US Nat.Mus. 1939. Vol.86, N3052. P.305-389.

Barut C., Bouroullec J., Villatte J. Sur la presence de Nummulitoides sindensis (Davies,1927) dans le thanetien de l'Ariege (Pyrenees centrales, France) // Bull. Centre Rech. Pau-SNPA. 1967. Vol.1, N26. P.383-403.

Blondeau A. Les Nummulites. P., 1972. 254 p.

Bombita Gh. Contributii la corelarea eocenului epicontinental din R.P.Romina. Buc.: Ed. Acad. Rep. Pop. Romine, 1963. 113 p.

Boussac J. Etudes paleontologiques sur le Nummulitique alpin. P., 1911. 439 p.

Butterlin J., Monod O. Biostratigraphie (Paleocene et Eocene moyen) d'une coupe dans le Taurus de Beysehir (Turquie): Etude des "Nummulites cordeeles" et revision de ce groupe // Ecloc. geol. helv. 1969. Vol.62, N2. P.583-604.

Carpenter W.B. On the microscopic structure of Nummulina, Orbitolites and Orbitoides // Quart. J. Geol. Soc. London. 1850. N6. P.21-39.

Carpenter W.B. Reserches on the Foraminifera. 3. On the Genera Peneroplis, Operculina, Amphistegina // Philos. Trans. Roy. Soc. London. 1859. Vol.149. P.1-41.

Carter H.J. On the form and structure of the shell of Operculina arabica // Ann. Mag. Natur. Hist. London. Ser.2. 1852. Vol.10. P.161-176.

Carter H.J. Description of some fossilized foraminifera in Scinde; with observations on their internal structure // Ibid. 1853. Vol.11. P.162-177.

Caudri C.M.B. The larger Foraminifera from San Juan de Los Morros, State of Guarico, Venezuela // Bull. Amer. Paleontol.1944. Vol.28, N114. P.5-43.

Cavelier C., Pomerol Ch. Echelle de correlation stratigraphique du Paleogene: Stratotypes, etages standards, biozones, chimiozones et anomalies magnétiques // Geol.France. 1983. N3. P.261-262.

Checchia-Rispoli G. La serie nummulitica dei dintorni di Termini Imerese. I, Il vallone Tre Pietre // Giom. Sci. nat. ed. econ. Palermo. 1909. Vol.27. P.53-137.

Cizancourt M. De Nummulites de l'île de la Barbade (Petite Antilles) // Mem. Soc. geol. France. N.S. 1948. Vol.27, fasc.1. P.1-40.

Cole W.S. Criteria for the recognition of certain assumed Camerinid genera // Bull. Amer. Paleontol. 1953. Vol.35, N147. P.3-46.

Cushman J. Foraminifera of the North Pacific Ocean // Bull.US Nat. Mus. 1914. N71. P.1-43.

Cushman J. American species of Operculina and Heterostegina and their faunal relations // US Geol. Surv. Prof. Pap. 1921. Vol.128. P.125-131.

Davies L.M. The ranicot beds of Thal (north-west frontier provinces of India) // Quart. J. Geol. Soc. London. 1927. Vol.83, N330. P.260-290.

Davies L.M. The fossil fauna of the Samana range and some neighbouring areas. 6. The Paleocene foraminifera // Paleontol.Indica. 1930. Vol.15. P.67-79.

Davies L.M. Ranikothalia sahnii n.sp. and R.savitrii n.sp. a possible link between the paleocene faunas of the East and West Indies // Paleobotanist. 1952. Vol.1. P.155-157.

Davies L.M., Pinfold E.S. The Eocene beds of the Pinjab Salt Range // Paleontol.Indica. N.S. 1937. Vol.24, N1. P.1-79.

Defrance J. Lenticulites // Dict.sci.natur. P., 1822. Vol.25.

- Deshayes G.* Description des coquilles fossiles recueillies en Crimée par M. de Vemeuil // *Mem. Soc. géol. France. Ser.1. 1838. Vol.3, N2. P.37-69.*
- Doncieux L.* Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Herault. 1. Montagne Noire et Minervois // *Ann. Univ. Lyon. N.S. 1905. Vol.17. P.1-164.*
- Doncieux L.* Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Herault. 2. Corbières septentrionales // *Ibid. 1926. Vol.45. P.1-80.*
- Douville H.* L'Eocène inférieur en Aquitaine et dans les Pyrénées. P., 1919. 84 p.
- Douville H., O'Gorman G.* L'Eocène inférieur du Béarn: Description de la faune de Biron // *Bull. Soc. géol. France. Ser.4. 1929. Vol.29. P.329-390.*
- Gölev B.T.* Zur Frage der Morphologie und Systematik der Unterfamilie Nummulitinae // *Verh. Geol. Bundesanst. 1965. S.-H. G. S.265-287.*
- Hanzawa S.* Some fossil Operculina and Miogypsina from Japan and their stratigraphical significance // *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Ser.2. 1935. Vol.18, N1. P.1-29.*
- Hanzawa S.* Notes on some interesting Cretaceous and Tertiary Foraminifera from the West Indies // *J. Paleontol. 1937. Vol.11, N2. P.110-117.*
- Harpe Ph. de la.* Etude des Nummulites de la Suisse et révision des espèces éocènes des genres Nummulites et Assilina. 1-3 // *Mem. Soc. paléontol. Suisse. 1881. Vol.7. P.4-104; 1881. Vol.8. P.105-140; 1883. Vol.10. P.140-180.*
- Harpe Ph. de la.* Matériaux pour servir à une monographie des Nummulites et Assilines // *Magy. all. kir. foldt. intez. Evk. 1926. Vol.27. P.1-102.*
- Heim A.* Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen: Versuch zu einer Revision der alpinen Eocän-Stratigraphie // *Basel, 1908. 301 s. (Abh. schweiz. paläontol. Ges.; Bd.35).*
- Herb R.* Zur Geologie der südhelvetischen Schuppenzone von Wildhaus // *Eclog. géol. helv. 1963. Vol.56, N2. P.881-904.*
- Hottinger L.* Les genres Operculina et Heterostegina (Foraminifères) et leur utilité stratigraphique // *Mem. Bur. rech. géol. et minières. 1964. N28. P.1013-1031.*
- Hottinger L.* Foraminifères operculiniformes // *Mem. Mus. nat. hist. natur. N.S. 1977. T.40. P.1-159.*
- Hottinger L., Schaub H.* Les séries paléogènes de quelques bassins Méditerranéens // *Mem. Bur. rech. géol. et minières. 1964a. N28. P.611-625.*
- Hottinger L., Schaub H.* Le synchronisme des biozones base sur les Nummulites, Assilines et Alveolines // *Ibid. 1964b. N28. P.625-629.*
- Kaever M.* Die älteren Grobforaminiferen Südost-Afganistans unter besonderer Berücksichtigung der Nummulitiden. Morphologie, Taxonomie, Biostratigraphie. // *Münster. Forsch. Geol. Paläontol. 1970. H.16/17. S.1-400.*
- Kapellos Ch.* Biostratigraphie des Gurnigelflisses mit besonderer Berücksichtigung der Nummuliten und des Nannoplanktons unter Einbeziehung des paläogenen Nannoplanktons der Krim (U.d.S.S.R.) // *Schweiz. Paläontol. Abh. 1973. Bd.96. S.1-128.*
- Kapellos Ch., Schaub H.* L'Erdien dans les Alpes, dans les Pyrénées et en Crimée: Corrélation de zones à grands foraminifères et à nannoplancton // *Bull. Soc. géol. France. Ser.7. 1975. Vol.17. P.148-161.*
- Less G.* Az Európai Orthophragminák oslenytana és retegiana. Budapest, 1987. 373 p. (*Geol. Hung. Ser. Paleontologica; Fasc.51*).
- Leymerie A.* Mémoire sur le terrain à Nummulites (épicrotace) des Corbières et de la Montagne Noire // *Mem. Soc. géol. France. Ser.2. 1853. Vol.1. P.337-373.*
- Llueca F.G.* Los Nummulidos de España. Madrid, 1929. 400 p. (*Com. Invest. paleontol. y prehist. Mem.36. Ser. paleontol; N8*).
- Loeblich A.R., Tappan J.H.* Foraminiferal genera and their classification. N.Y., 1988. 970 p.
- Mayer-Eymar Ch.* Systematisches Verzeichnis der Versteinerungen des Parisien der Umgegend von Einsiedeln // *Beitr. geol. Karte Schweiz. 1876. Bd.14, Abt.2. S.1-100.*
- Orbigny A. d'.* Tableau méthodique de la classe des Cephalopodes // *Ann. sci. natur. 1826. Vol.7. P.96-314.*
- Penecke K.A.* Das Eocän des Krappfeldes in Kärnten // *Sitzungsber. Kaiser. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. K. 1885. Bd.90, N1. S.327-371.*
- Reiss Z.* The Bilamelidea, nov. superfamily and remarks on Cretaceous Globorotaliids // *Contrib. Cushman Found. Foramin. Res. 1957. Vol.8, pt.4. P.127-145.*
- Roissy F. de.* Histoire naturelle générale et particulière des Mollusques. P., 1805. T.5.
- Rozložník P.* Einleitung in das Studium der Nummulinen und Assilinen. // *Mitt. Jb. Ungar. Geol. Anst. 1927. Bd.26, N1. S.1-151.*

Rozlozsnik P. Studien über Nummulinen. Budapest, 1929. 164 p. (Geol. Hung. Ser. Palaeontol.; Fasc.2).

Schaub H. Stratigraphie und Palaontologie des Schlierenflysches mit besonderer Berücksichtigung der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten und Assilinen // Schweiz. Palaontol. Abh. 1951. Bd.68. S.1-222.

Schaub H. Zur Nomenklatur und Stratigraphie der europäischen Assilinen: Vorläufige Mitteilung // Eclog. geol. helv. 1955. Vol.48, N2. P.409-413.

Schaub H. Über einige Nummuliten und Assilinen der Monographie und der Sammlung d'Archiac // Ibid. 1960. Vol.53, N1. P.443-451.

Schaub H. Über einige Entwicklungsreihen von Nummulites und Assilina und ihre stratigraphische Bedeutung // Evolutionary trends in foraminifera. Amsterdam, 1963. P.282-297.

Schaub H. Nummulites et Assilines de la Tethys paleogene: Taxonomie, phylogenese et biostratigraphie // Schweiz. Palaontol. Abh. 1981. Bd.104/106. S.1-238.

Schwager C. Die Foraminiferen aus den Eocanablagerungen der Lybischen Wüste und Aegyptens // Paleontographica. 1883. Bd.30. S.79-153.

Silvestri A. Di alcune facies Litho-Palaeontologiche del Terziario di Derna, nella Cirenaica // Bull. Soc. geol. Ital. 1928. Vol.37. P.109-113.

Sowerby J. Systematic list of organic remains of Cutch // Trans. Geol. Soc. London. Ser.2. 1840. Vol.5.

Yabe H. Notes on Operculina-rock from Japan with remarks on Nummulites cumingii Carpenter // Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Ser.2. 1918. Vol.4, N3. P.104-126.

Введение.....	3
Глава 1. История изучения ассилиц, оперкулин и раникоталий.....	5
Глава 2. Строение раковин ассилиц, оперкулин и раникоталий и систематическое значение их морфологических и структурных признаков.....	9
Морфология раковины ассилин.....	9
Морфология раковины оперкулин.....	13
Морфология раковины раникоталий.....	14
Особенности структуры раковин ассилин, оперкулин, раникоталий и нуммулитов.....	16
Глава 3. Систематика и филогения ассилиц, оперкулин и раникоталий.....	26
Систематика семейства Nummulitidae.....	26
О филогении ассилин и оперкулин по материалам Крыма.....	29
Глава 4. Стратиграфическое распространение ассилиц, оперкулин и раникоталий в эоценовых отложениях Горного Крыма и их зональное расчленение по ассилинам	35
Описание разрезов.....	36
Зональное расчленение эоценовых отложений Крыма по ассилинам.....	45
Сопоставление зональных шкал Крыма по ассилинам, другим фораминиферам и наупно-планктону.....	46
Обоснование возраста крымских зон по ассилинам.....	49
Глава 5. Систематическое описание видов.....	51
Род Operculina d'Orbigny, 1826.....	51
Род Ranikothalia Caudri, 1944.....	66
Род Assilina d'Orbigny, 1826.....	69
Таблицы и объяснения к таблицам.....	85
Литература.....	106

CONTENS

Introduction	3
Chapter 1. History of the study of Assilines, Operculines and Ranikothalies	5
Chapter 2. Building of the tests of Assilines, Operculines and Ranikothalies and sistematic signification of their morphological and structural indications.....	9
Morphology of the test of Assilines.....	9
Morphology of the test of Operculines	13
Morphology of the test of Ranikothalies.....	14
Special features of the structure of the tests of Assilines, Operculines, Ranikothalies and Nummulites.....	16
Chapter 3. Taxonomy and phylogeny of Assilines, Operculines and Ranikothalies.....	26
Taxonomy of the family Nummulitidae.....	26
On the phylogeny of Assilines and Operculines on the materials of the Crimea.....	29
Chapter 4. Stratigraphic distribution of Assilines, Operculines and Ranikothalies in eocene deposits of the mountain Crimea and their zonal sequence on Assilines.....	35
Description of sections.....	36
Zonal sequence of eocene deposits of Crimea on Assilines.....	45
Correlation of zonal scales of Crimea on Assilines, other foraminiferes and nannoplankton.....	46
Geological age of zones by Assilines of Crimea	49
Chapter 5. Systematic description of species	51
Genus Operculina d'Orbigny, 1826.....	51
Genus Ranikothalia Caudri, 1944.....	66
Genus Assilina d'Orbigny, 1826.....	69
Tables and explanations to tables	85
Literature	106

Научное издание

Закревская Елена Юрьевна

АССИЛИНЫ, ОПЕРКУЛИНЫ И РАНИКОТАЛИИ КРЫМА И ИХ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Утверждено к печати Государственным геологическим музеем им. В.И. Вернадского РАН

Редактор *А.В. Конн*, Художник *Л.В. Кабатова*

Художественный редактор *И.Ю. Нестерова*, Технический редактор *Н.А. Бурова*

Набор выполнен в издательстве на компьютерной технике

ИБ № 49185

Подписано к печати 27.07.93. Формат 60 × 90 1/16. Гарнитура Таймс. Печать офсетная
Усл.печ. л. 7,0 + 1,0 вкл. Усл. кр.-отт. 8,3. Уч.-изд.л. 9,4. Тираж 210. Тип. зак. 335.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство "Наука"
117864 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., д. 90

Санкт-Петербургская типография № 1, ВО "Наука"

199034, Санкт-Петербург, В-34 9-я линия, 12

Т а б л и ц а I

1-13 — *Operculina karreri* Penecke, нижний эоцен, форма А, х20. 1-3 — зона *Operculina semiinvoluta*; 4-7,9,11-13 — зона *Nummulites crimensis*; 8 — зона *Assilina placentula*; 10 — зона *Nummulites distans*. 1-7,9-13 — поверхности; 8 — экваториальное сечение.

1 — N212/10, г.Инкерман; 2 — N212/10а, там же; 3 — N212/20, гора Сувлу-Кая; 4 — N212/30, г.Инкерман; 5 — N212/38, там же; 6 — N212/15, там же; 7 — N212/15а, там же; 8 — N212/2, гора Сувлу-Кая; 9 — N212/190, г.Инкерман; 10 — N212/191, гора Сувлу-Кая; 11 — N212/190а, г.Инкерман; 12 — N212/1, гора Сувлу-Кая; 13 — N212/1а, там же.

Т а б л и ц а II

1-3 — *Operculina karreri* Penecke, экваториальные сечения, х20. 1,2 — нижний эоцен; 3 — средний эоцен.

1,3 — форма А; 2 — форма В.

1 — N212/193, зона *Assilina placentula*, гора Сувлу-Кая; 2 — N212/194, зона *Nummulites distans*, г.Инкерман; 3 — N212/6, зона *Nummulites polygyratus*, гора Ак-Кая.

4-8 — *Operculina schwageri* Silvestri, средний эоцен, х20. 4,6,7 — форма А; 5,8 — форма В. 4,6,8 — поверхности; 5,7 — экваториальные сечения.

4 — N212/16а, зона мелких нуммулитов, правобережье р.Альмы (с.Приютное Свидание); 5 — N212/19, там же; 6 — N212/17, там же; 7 — N 212/18, зона *Nummulites polygyratus*, гора Ак-Кая; 8 — N212/196, там же.

Т а б л и ц а III

1-6,9 — *Operculina ornata* Hottinger, нижний эоцен, форма А, х20. 1,3,5,6,9 — зона *Assilina placentula*; 2,4 — зона *Nummulites crimensis*. 1,2,6 — поверхности; 3-5,9 — экваториальные сечения.

1 — N212/23а, гора Сувлу-Кая; 2 — N212/27, г.Инкерман; 3 — N212/24а, гора Сувлу-Кая; 4 — N212/25а, г.Инкерман; 5 — N212/23в, гора Сувлу-Кая; 6 — N212/24, там же; 9 — N212/23б, там же.

7,8,10-15 — *Operculina compressa* Golev, средний эоцен, зона *Nummulites polygyratus*, х20. 7,8,10-14 — форма А, 15 — форма В. 7,8,12 — поверхности; 11,13-15 — экваториальные сечения; 10 — осевое сечение.

7 — N212/35а, г.Инкерман; 8 — N212/35б, там же; 10 — N212/35г, там же; 11 — N212/35е, там же; 12 — N212/39, там же; 13 — N212/36а, гора Сувлу-Кая; 14 — N212/35д, г.Инкерман; 15 — N212/50, гора Сувлу-Кая.

Т а б л и ц а IV

1 — *Operculina canalifera* d'Archiac, N212/40, форма А, нижний эоцен, зона *Nummulites crimensis*, г.Инкерман, поверхность, х10.

2-5 — *Operculina escheri* Hottinger, нижний эоцен, гора Ак-Кая, х5. 2,3 — форма В; 4,5 — форма А. 2-4 — поверхности; 5 — неполное экваториальное сечение.

2 — N212/54, зона *Nummulites distans minor*; 3 — N212/54а, там же; 4 — 212/53, основание зоны *Nummulites polygyratus*; 5 — N212/51а, там же.

6 — *Operculina gigantea* Mayer-Eimar, N212/192а, форма А, нижний эоцен, зона *Nummulites distans minor*, гора Ак-Кая, неполное экваториальное сечение, х10.

Т а б л и ц а V

1,2 — *Operculina gigantea* Mayer-Eimar, форма В, нижний эоцен, зона *Nummulites distans* minor, гора Ак-Кая.

1 — N212/1926, неполное экваториальное сечение, х5; 2 — N129/280 (из кол. Г.И.Немкова), поверхность, х2.

3-9 — *Operculina semiinvoluta* Nemkov et Barckatova, нижний эоцен, зона *Operculina semiinvoluta*. 3,5,7 — форма А; 4,6,8,9 — форма В. 3,4,6 — экваториальные сечения; 5,9 — поверхности; 7,8 — осевые сечения.

3 — N212/436, с.Глубокий Яр, х12; 4 — N212/48в, там же, х10; 5 — N212/43а, там же, х20; 6 — N212/48, там же, х10; 7 — N212/45, там же, х12; 8 — N212/44, там же, х12; 9 — N212/49, гора Сувлу-Кая, х7.

10-12 — *Ranikothalia nuttalli* (Davies), форма А, нижний эоцен, основание зоны *Nummulites crimensis*, г.Инкерман.

10 — N212/58а, экваториальное сечение (нуклеоконх), х20; 11 — N212/59, поверхность, х20; 12 — N212/57а, поверхность, х20.

Т а б л и ц а V I

1-6 — *Ranikothalia nuttalli* (Davies), форма В, нижний эоцен, г.Инкерман. 2,4-6 — основание зоны *Nummulites crimensis*; 3 — зона *Operculina semiinvoluta*. 1-3,4а,5 — поверхности; 6 — экваториальное сечение; 4б — вид сбоку.

1 — N212/63в, х7; 2 — N212/63, х7; 3 — N212/56а, х7; 4а,4б — N212/63б, х7; 5 — N212/63а, х7; 6 — N212/61, х12.

7-9 — *Assilina pustulosa* Doncieux, форма А, нижний эоцен, г.Инкерман, х10.

7 — N212/68, зона *Operculina semiinvoluta*, поверхность; 8 — N212/68а, там же, вид сбоку; 9а — N212/74а, зона *Nummulites crimensis*, экваториальное сечение; 9б — тот же экземпляр, поверхность.

Т а б л и ц а V I I

1-14 — *Assilina pustulosa* Doncieux, нижний эоцен, х10. 1-8 — форма А; 9-14 — форма В. 1,9,10 — зона *Operculina semiinvoluta*; 2-8, 11-14 — зона *Nummulites crimensis*. 1,2,3б,4,6б,9,10б,11а,12а,14б — поверхности; 3а,5,6а,8, 10а, 11б, 12б,13,14а — экваториальные сечения; 7 — осевое сечение.

1 — N212/68г, г.Инкерман; 2 — N212/74, там же; 3а,3б — N212/74в, там же; 4 — N212/69б, там же; 5 — N212/69а, там же; 6а,6б — N212/74г, там же; 7 — N212/74б, там же; 8 — N212/148, там же; 9 — N212/68в, там же; 10а,10б — N212/68б, там же; 11а,11б — N212/74д, там же; 12а, 12б — N212/147, гора Сувлу-Кая; 13 — N212/74е, г. Инкерман; 14а, 14б — N212/68е, там же.

15-18 — *Assilina pomeroli* Schaub, форма А, нижний эоцен, зона *Nummulites crimensis*, х10. 15,16а,17,18 — экваториальные сечения; 16б — поверхность.

15 — N212/149а, г.Инкерман; 16а,16б — N212/80, там же; 17 — N212/149, там же; 18 — N212/79, гора Сувлу-Кая.

Т а б л и ц а V I I I

1-10 — *Assilina pomeroli* Schaub, нижний эоцен, зона *Nummulites crimensis*, х10. 1-3,7,10 — форма А; 4-6,8,9 — форма В. 1-3,5,6а,7,8б-10 — поверхности; 6б,8а — экваториальные сечения; 4 — осевое сечение.

1 — N212/77б, г.Инкерман; 2 — N212/178, там же; 3 — N212/79а, гора Сувлу-Кая; 4 — N212/179, там же; 5 — N212/150б, г.Инкерман; 6а,6б — N212/77в, там же; 7 — N212/77а, там же; 8а,8б — N212/81, там же; 9 — N212/179а, гора Сувлу-Кая; 10 — N212/79б, там же.

11 — *Assilina placentula* (Deschayes), N212/86, форма А, нижний эоцен, верхняя часть зоны *Assilina placentula*, г.Инкерман, поверхность, х10.

Т а б л и ц а I X

1-8,11 — *Assilina placentula* (Deschayes), нижний эоцен. 1-3,5-7,11 — зона *Assilina placentula*, г.Инкерман; 4,8 — зона *Nummulites distans* minor, г.Сувлу-Кая. 1-3,5-8 — форма А; 4,11 — форма В. 1а,2,8,11а — поверхности; 1б,5-7 — экваториальные сечения; 3,4 — осевые сечения.

1а,16 — N212/85, x10; 2 — N212/86б, x10; 3 — N212/86а, x10; 4 — N212/88, x10; 5 — N212/180, x10; 6 — N212/86в, x10; 7 — N212/180б, x10; 8 — N212/181, x10; 11а,11б — N212/90а, x9.

9,10 — *Assilina cuvillieri* Schaub, средний эоцен, зона *Nummulites polygyratus*, г.Инкерман, осевые сечения. 9 — N212/154а, форма А, x10; 10 — N212/97б, форма В, x5.

Т а б л и ц а X

1-8 — *Assilina cuvillieri* Schaub, средний эоцен, верхняя часть зоны *Nummulites polygyratus*, г.Инкерман. 1-4 — форма А; 5-8 — форма В. 1,2а,4,6,8 — экваториальные сечения; 2б,3,5,7 — поверхности.

1 — N212/97, x10; 2а,2б — N212/154, x5; 3 — N212/94а, x5; 4 — N212/94, x5; 5 — N212/97а, x5; 6 — N212/154в, x5; 7 — N212/154б, x6; 8 — N212/183, x5.

Т а б л и ц а X I

1,2 — *Assilina cuvillieri* Schaub, средний эоцен, зона *Nummulites polygyratus*, форма В, поверхности.

1 — N212/155а, правобережье р.Альмы (с.Приютное Свидание), x5; 2 — N212/183в, г.Инкерман, x2.

3-11 — *Assilina tenuimarginata* Heim, средний эоцен, правобережье р.Альмы (с.Приютное Свидание). 4,7 — зона *Nummulites polygyratus*; 3,5,6,8-11 — зона мелких нуммулитов. 3-8 — форма А; 9-11 — форма В. 3,4,6-9 — поверхности; 5 — экваториальное сечение; 10,11 — осевые сечения.

3 — N212/100а, x5; 4 — N212/98, x5; 5 — N212/100в, x5; 6 — N212/100, x5; 7 — N212/99, x5; 8 — N212/100б, x2,5; 9 — N212/101, x5; 10 — N212/102б, x7; 11 — N212/102а, x7.

Т а б л и ц а X I I

1-8 — *Assilina tenuimarginata* Heim, средний эоцен, зона мелких нуммулитов, форма В. 2,8 — экваториальные сечения; 1,3-7 — поверхности.

1 — N212/102е, правобережье р.Альмы (с.Приютное Свидание), x2; 2 — N212/102ж, там же, x5; 3 — N212/103, с.Красный Мак, x2,5; 4 — N212/102д, с.Приютное Свидание, x2,5; 5 — N212/102г, там же, x2,5; 6 — N212/102в, там же, x2; 7 — N212/102, там же, x5; 8 — N212/184, с.Красный Мак, x6.

9,10 — *Assilina leymeriei* (d'Archiac et Haime), нижний эоцен, форма А, поверхности, x10.

9 — N212/107, зона *Nummulites crimensis*, г.Инкерман; 10 — N212/156, зона *Operculina semiinvoluta*, гора Сувлу-Кая.

Т а б л и ц а X I I I

1-10 — *Assilina leymeriei* (d'Archiac et Haime), нижний эоцен. 1,2,6 — зона *Nummulites crimensis*; 3-5,7-10 — зона *Assilina placentula*. 1-5,7,9 — форма А; 6,8,10 — форма В. 2,5б,7,8 — поверхности; 1,3,4,5а,6,10 — экваториальные сечения; 9 — осевое сечение.

1 — N212/105, гора Сувлу-Кая, x10; 2 — N212/111, г.Инкерман, x10; 3 — N212/108в, там же, x10; 4 — N212/108а, там же, x10; 5а,5б — N212/157, гора Сувлу-Кая, x11; 6 — N212/111а, г.Инкерман, x10; 7 — N212/108б, там же, x10; 8 — N212/159, гора Сувлу-Кая, x10; 9 — N212/108, г. Инкерман, x10; 10 — N212/185, там же, x10.

1-17 — *Assilina leymeriei crimica* Zakrevskaja ssp.nov., нижний эоцен, x10. 11,14-16 — зона *Assilina placentula*; 12,13,17 — зона *Nummulites distans minor*. 11-13,16,17 — форма А; 14,15 — форма В. 11,12б,13,14,15б-17 — поверхности; 12а,15а — экваториальные сечения.

11 — N212/160, голотип, гора Сувлу-Кая; 12а,12б — N212/161а, там же; 13 — N212/161, там же; 14 — N212/163, там же; 15а,15б — N212/165, г.Инкерман; 16 — N212/162, гора Сувлу-Кая; 17 — N212/161б, там же.

Т а б л и ц а X I V

1 — *Assilina leymeriei crimica* Zakrevskaja ssp.nov., N212/164, форма В, нижний эоцен, зона *Assilina placentula*, гора Сувлу-Кая, поверхность, x10.

2-13 — *Assilina plana* Schaub, нижний эоцен. 2,5,6,8,9,12,13 — зона *Assilina placentula*; 3,4,7,10,11 — зона *Nummulites distans minor*. 2-7,10-12 — форма А; 8,9,13 — форма В.

2,6,11,136 — экваториальные сечения; 3—5,7,9,10,12,13а — поверхности; 8 — осевое сечение;

2 — N212/119, г.Инкерман, х10; 3 — N212/167, гора Сувлу-Кая, х10; 4 — N212/171, там же, х10; 5 — N212/166, там же, х10; 6 - N212/119а, г.Инкерман, х5; 7 — N212/1136, гора Сувлу-Кая, х5; 8 — N212/170, там же, х5; 9 — N212/114а, г.Инкерман, х5; 10 — N212/113, гора Сувлу-Кая, х5; 13а, 136 — N212/119в, г.Инкерман, х5.

Т а б л и ц а X V

1-6 — *Assilina plana* Schaub, нижний эоцен, форма В, х5. 1,2,4-6 — зона *Nummulites distans minor*; 3 — зона *Assilina placentula*. 1,2а,4,5 — поверхности; 26,6 — экваториальные сечения; 3 — осевое сечение.

1 — N212/167г, гора Сувлу-Кая; 2а,26 — N212/168а, г.Инкерман; 3 — N212/1196, там же; 4 — N212/167д, гора Сувлу-Кая; 5 — N212/167в, там же; 6 — N212/171, там же.

7-9 — *Assilina laxispira* (de la Harpe), нижний эоцен. 7,8 — форма А, зона *Nummulites distans*, г.Инкерман; 9 — форма В, зона *Nummulites distans minor*, гора Сувлу-Кая. 7а,86,9 — поверхности; 76,8а — экваториальные сечения.

7а,76 — N212/123а, х5; 8а,86 — N212/124а, х5; 9 — N212/172, х7.

Т а б л и ц а X V I

1-5,7,8 — *Assilina laxispira* (de la Harpe), нижний эоцен, х5. 1,4,7 — зона *Nummulites distans minor*; 2,3,5,8 — зона *Nummulites distans*. 1,2,4,8 — форма В; 3,5,7 — форма А; 1,5,7 — поверхности; 2,3,8 — экваториальные сечения; 4 — осевое сечение.

1 — N212/172а, гора Сувлу-Кая; 2 — N212/129а, г.Инкерман; 3 — N212/175, там же; 4 — N212/173, гора Сувлу-Кая; 5 — N212/1246, г.Инкерман; 7 — N212/1726, гора Сувлу-Кая; 8 — форма, переходная от *Assilina laxispira* к *As.maior*, N212/124, г.Инкерман.

6,9,10 — *Assilina maior* (Heim), нижний-средний эоцен, г.Инкерман, экваториальные сечения, х5. 6 — форма А; 9,10 — форма В.

6 — N212/176, нижний эоцен, верхняя часть зоны *Nummulites distans*; 9 — N212/1386, средний эоцен, верхняя часть зоны *Nummulites polygyratus*; 10 — N212/133а, там же.

Т а б л и ц а X V I I

1-10 — *Assilina maior* (Heim), нижний-средний эоцен, зона *Nummulites polygyratus* (1 — нижняя часть зоны; 8,9 — средняя часть зоны; 2-7,10 — верхняя часть зоны). 1-3 — форма А; 4-10 — форма В. 1 — экваториальное сечение; 4,5 - осевые сечения; 2,3,6-10 — поверхности.

1 — N212/136а, г.Инкерман, х5; 2 — N212/1306, правобережье р.Альмы (с.Приютное Свидание), х5; 3 — N212/130в, там же, х5; 4 — N212/139а, гора Ак-Кая, х7; 5 — N212/139, там же, х7; 6 — N212/140, там же, х7; 7 — N212/134, там же, х2,5; 8 — N212/138а, г.Инкерман, х2; 9 — N212/138, там же, х2,5; 10 — N212/1406, гора Ак-Кая, х2.

Т а б л и ц а X V I I I

1-9 — *Assilina spira abrardi* Schaub, средний эоцен, верхняя часть зоны *Nummulites polygyratus*. 1-6 — форма А; 7-9 — форма В. 1-3,5,7-9 — поверхности; 4,6 — экваториальные сечения.

1 — N212/143, г.Инкерман, х5; 2 — N212/195, г.Симферополь, х5; 3 — N212/177, правобережье р.Альмы (с.Приютное Свидание), х5; 4 — N212/142, с.Донское (р.Бештерек), х5; 5 — N212/142в, там же, х5; 6 — N212/142а, там же, х5; 7 — N212/141, правобережье р.Альмы (с.Приютное Свидание), х5; 8 — N212/144, там же, х2,5; 9 — N212/189а, с.Донское (р.Бештерек), х2.

Т а б л и ц а X I X

1-4 — *Assilina spira abrardi* Schaub, форма В, средний эоцен, верхняя часть зоны *Nummulites polygyratus*. 1,4 — экваториальные сечения; 2,3 — поверхности.

1 — N212/146, с.Донское (р.Бештерек), х5; 2 — N212/188а, г.Инкерман, х2; 3 — N212/189, с.Донское (р.Бештерек), х2,5; 4 — N212/187, гора Ак-Кая, х2,5.

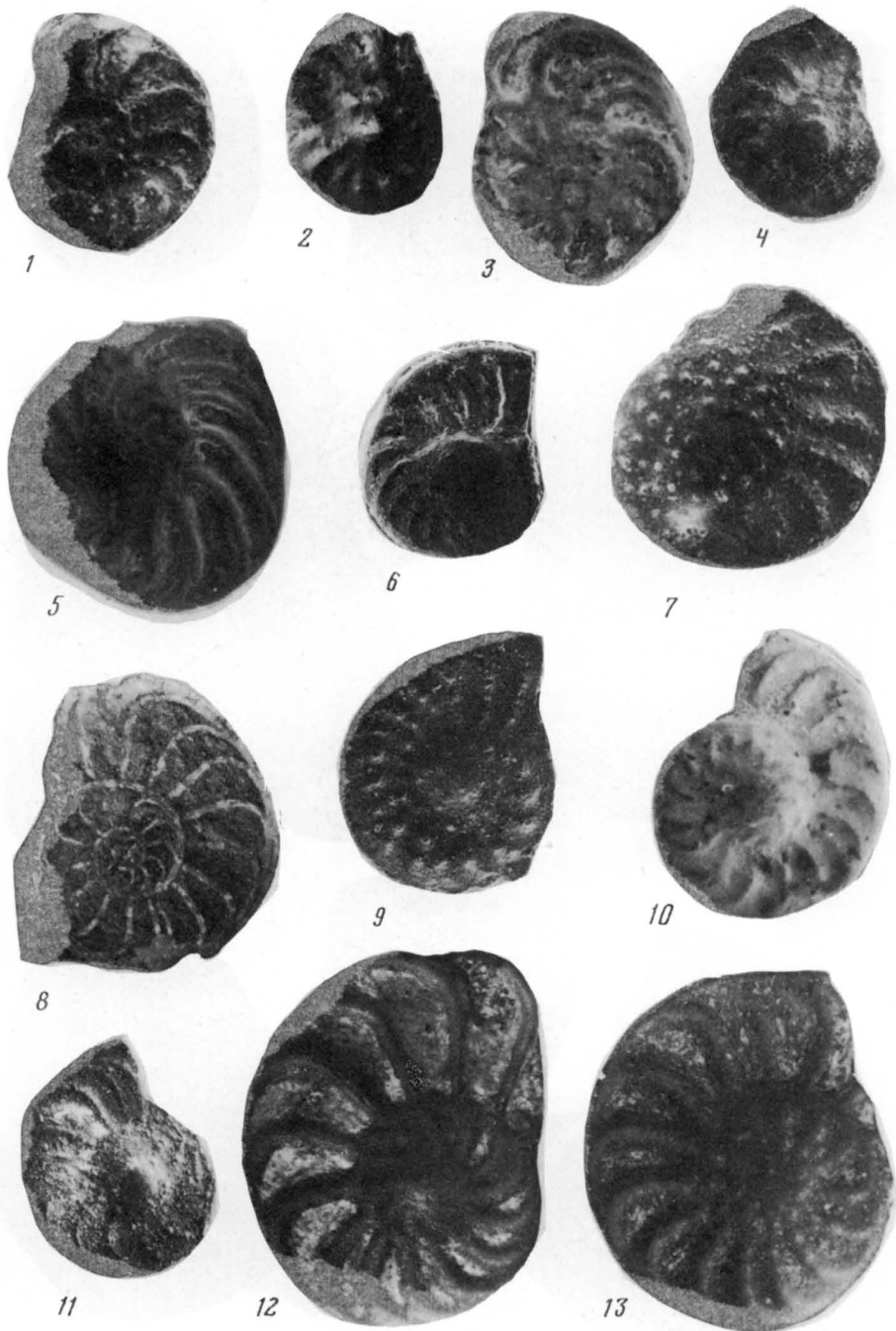
Т а б л и ц а Х Х

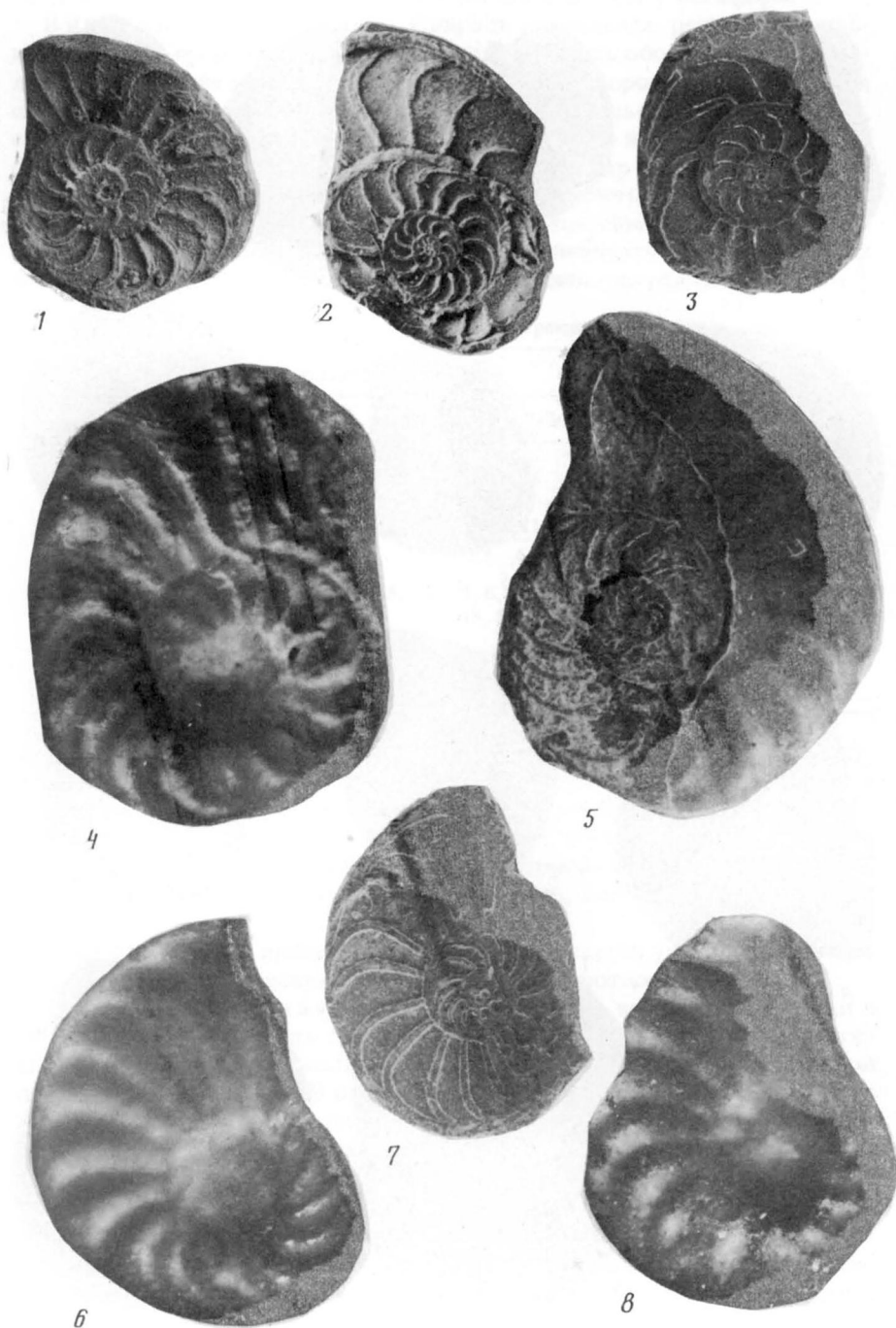
1,2 — *Assilina spira abrardi* Schaub, форма В, средний эоцен, верхняя часть зоны *Nummulites polygyratus*.

1 — N212/145, с.Красный Мак, экваториальное сечение, х5; 2 — N212/188, г.Ипкерман, осевое сечение, х6.

3-12 — *Assilina reicheli* Schaub, нижний эоцен, зона *Nummulites distans*, гора Сувлу-Кая, х10. 3-9 — форма А; 10-12 — форма В. 3-5 — поверхности; 7-9,11,12 — экваториальные сечения; 6,10 — вид сбоку.

3 — N194/1; 4 — N194/1a; 5 — N194/13; 6 — N194/1; 7 — N194/7; 8 — N194/76; 9 — N194/4; 10 — N194/11a; 11 — N194/12; 12 — N194/11.





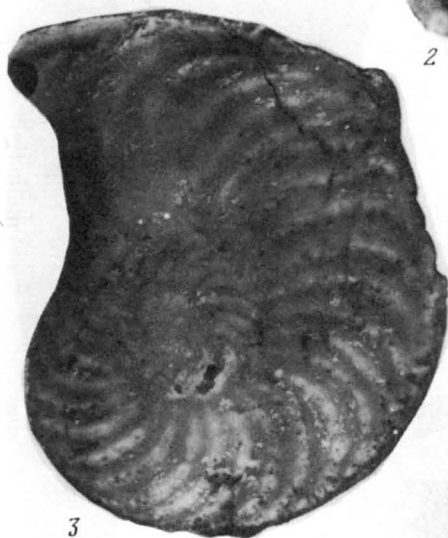




1



2



3



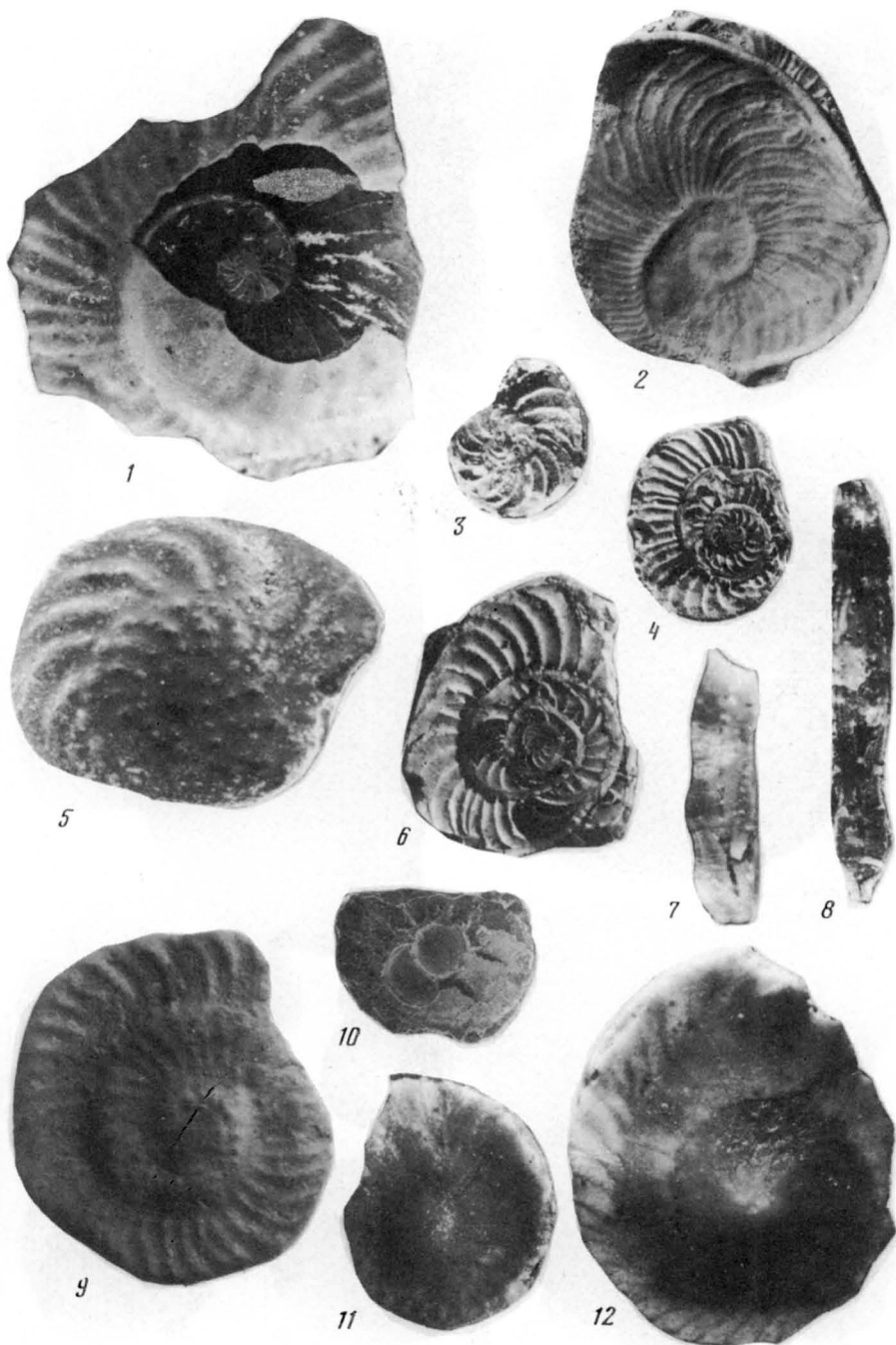
4

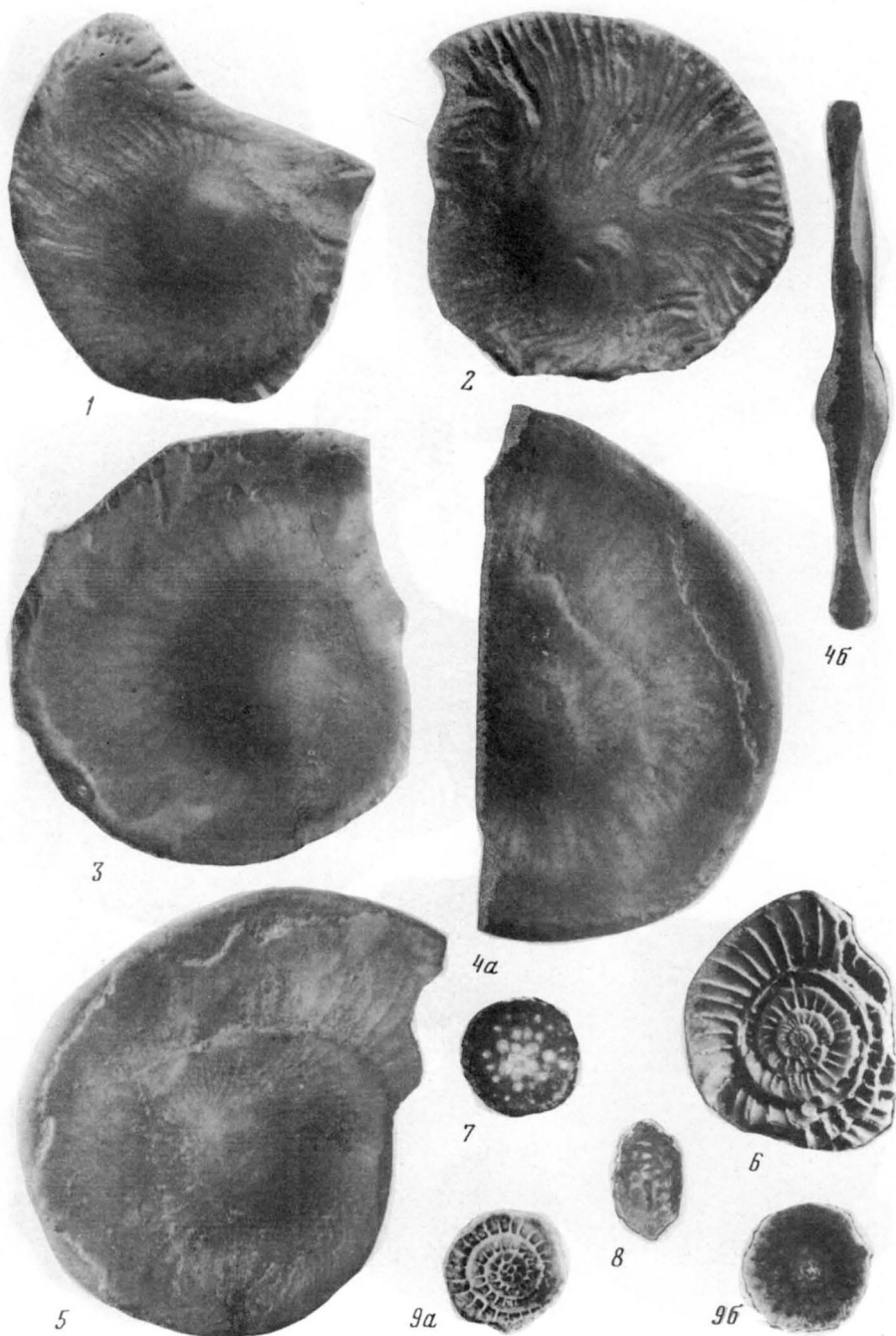


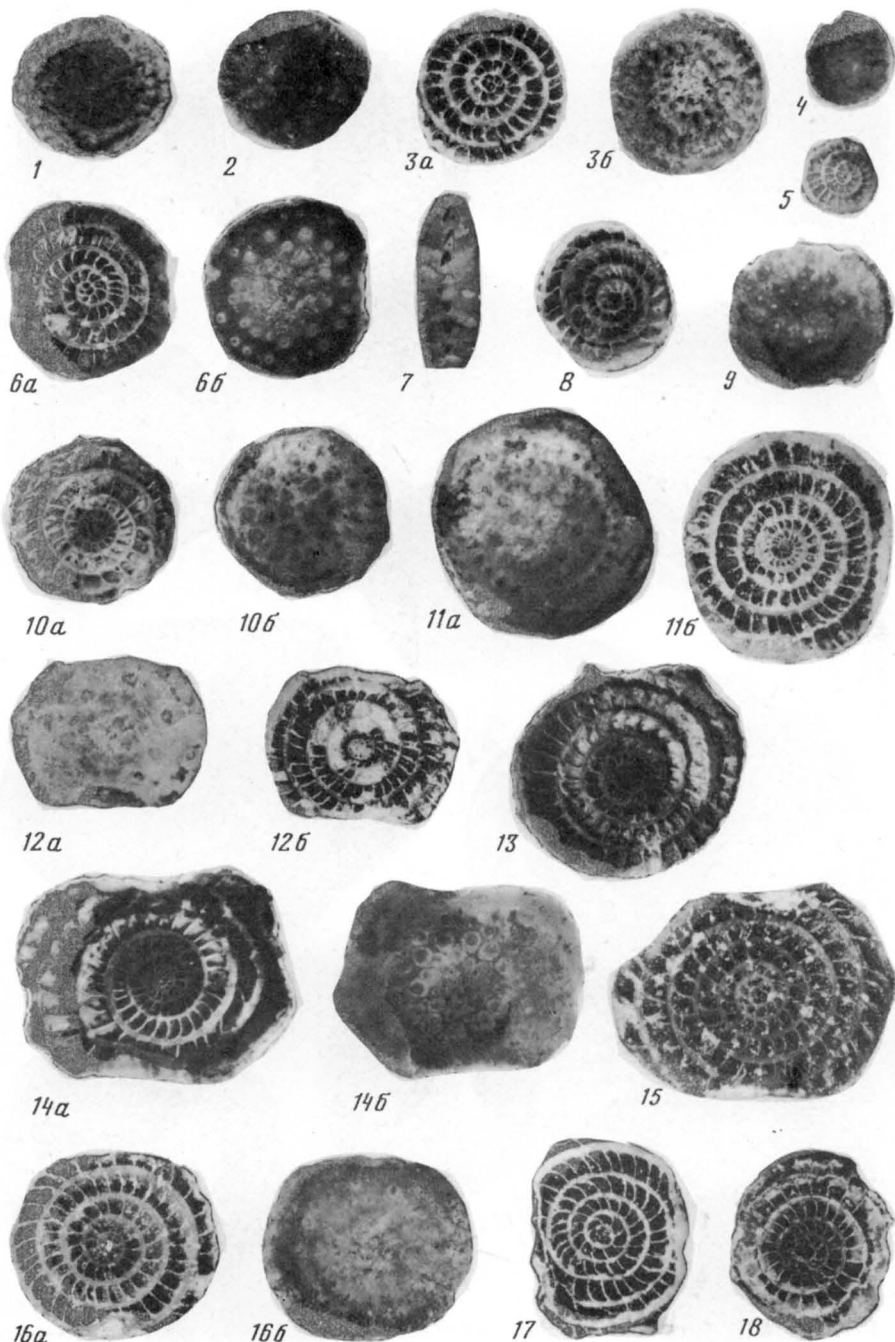
5

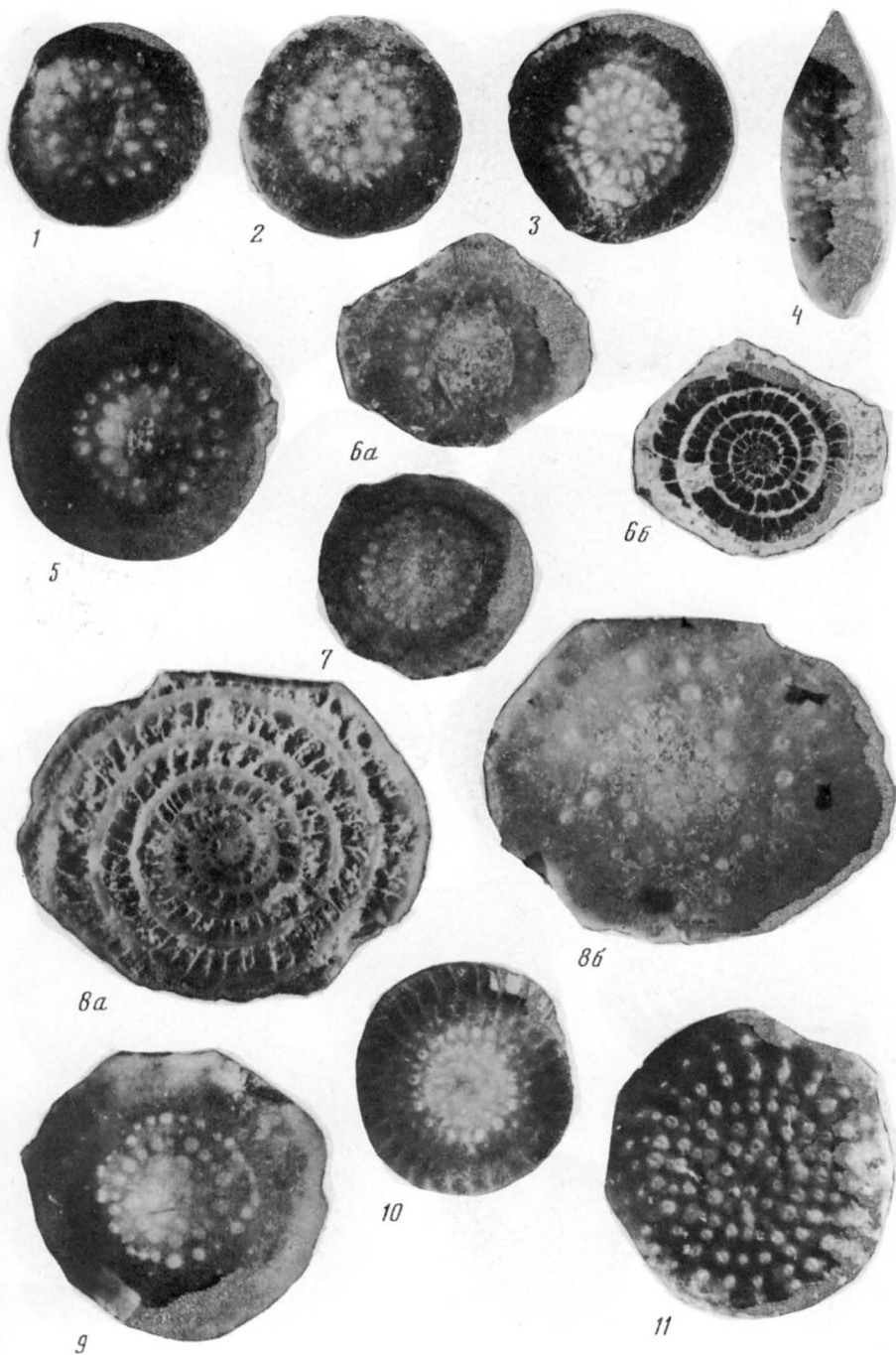


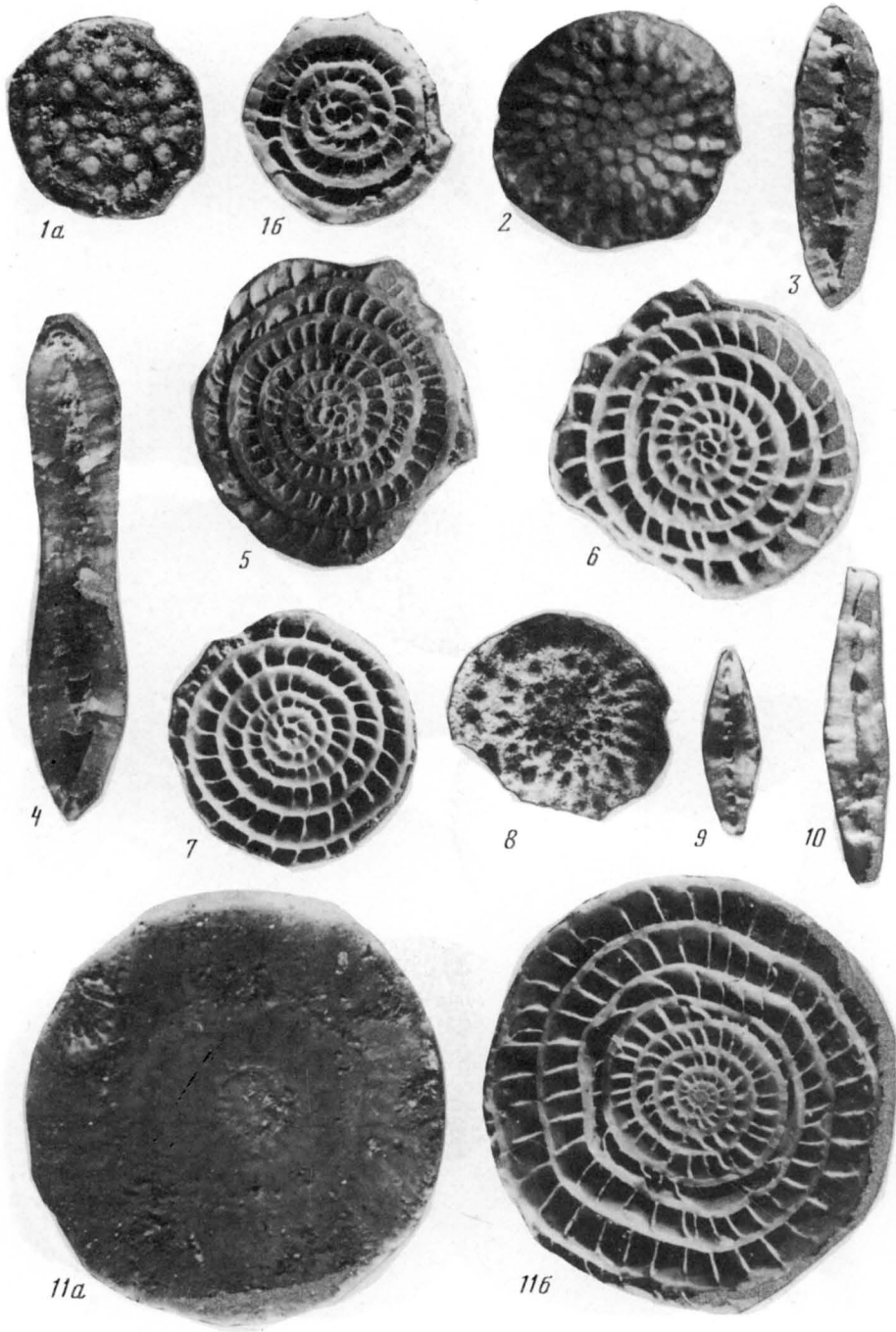
6

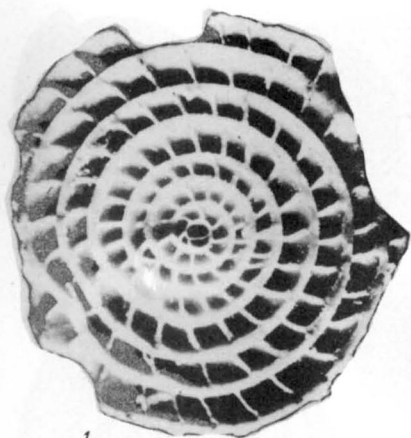




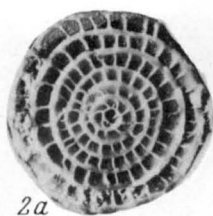








1



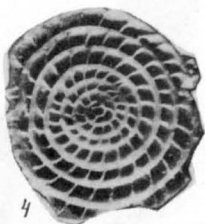
2a



2b



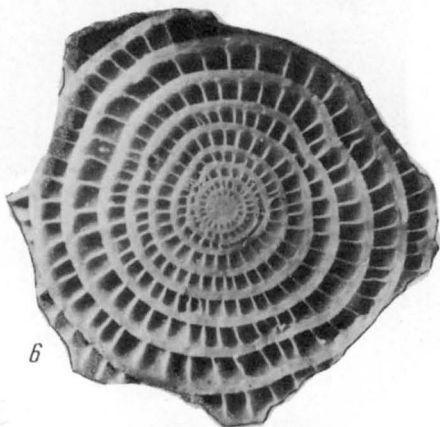
3



4



5



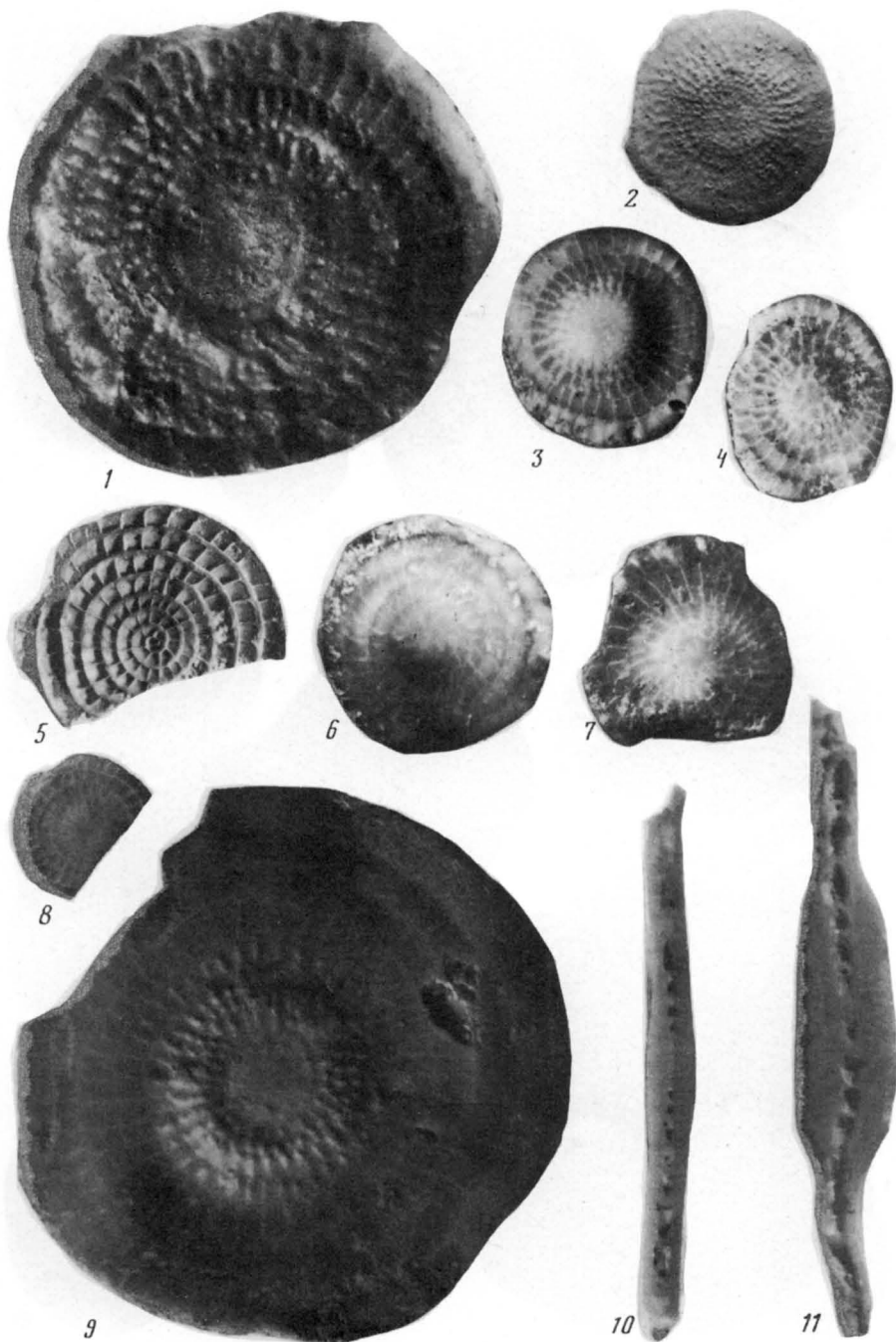
6

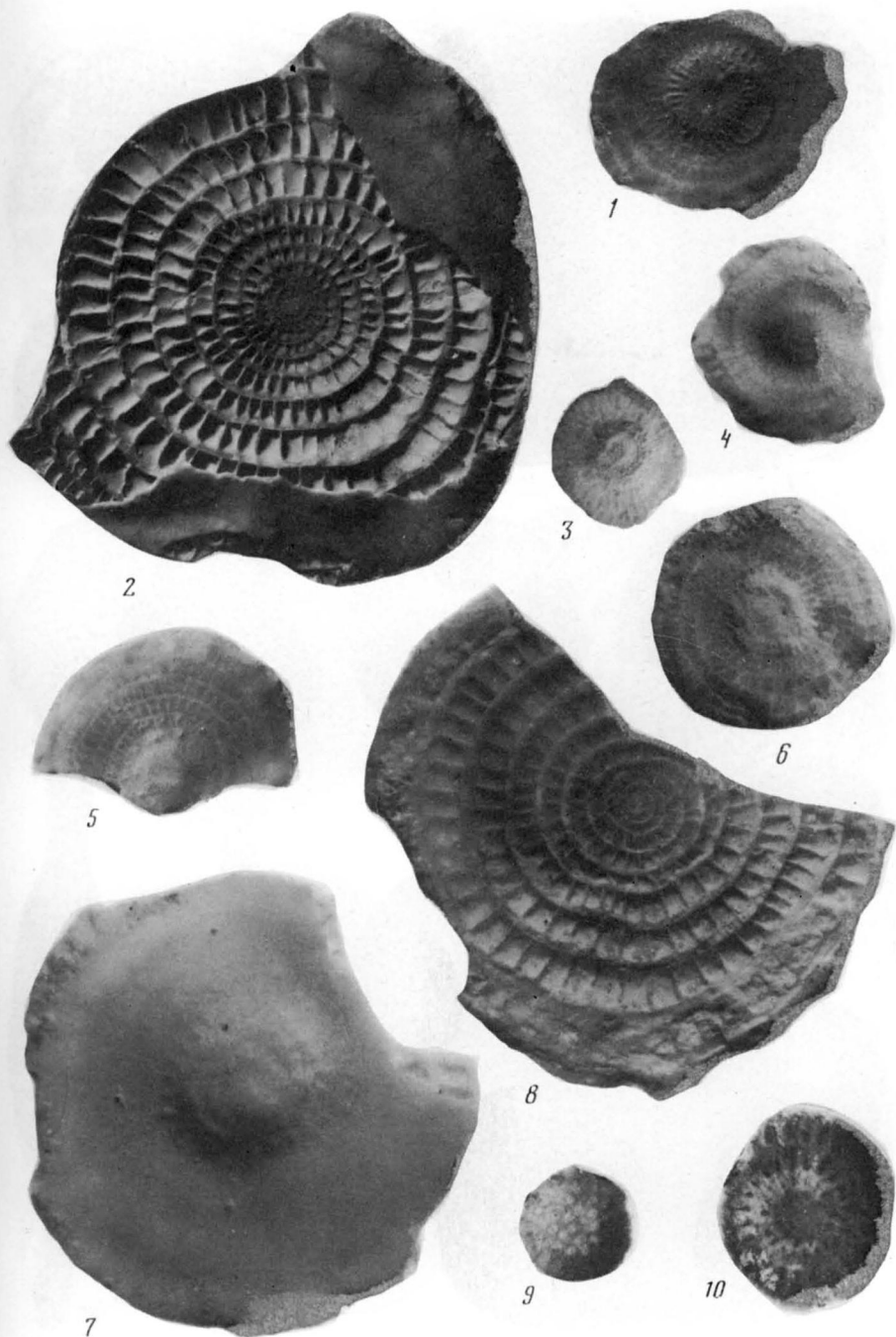


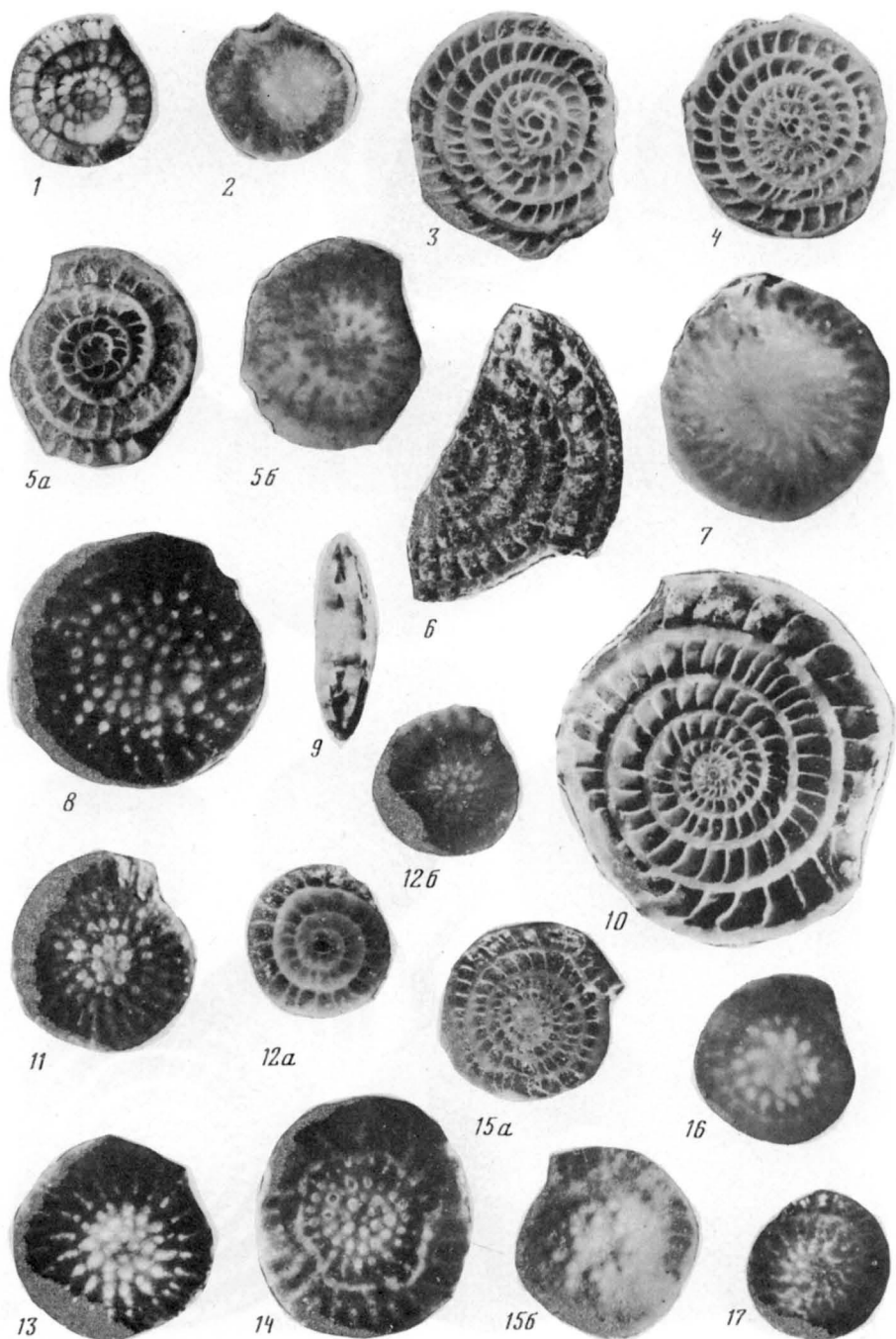
7

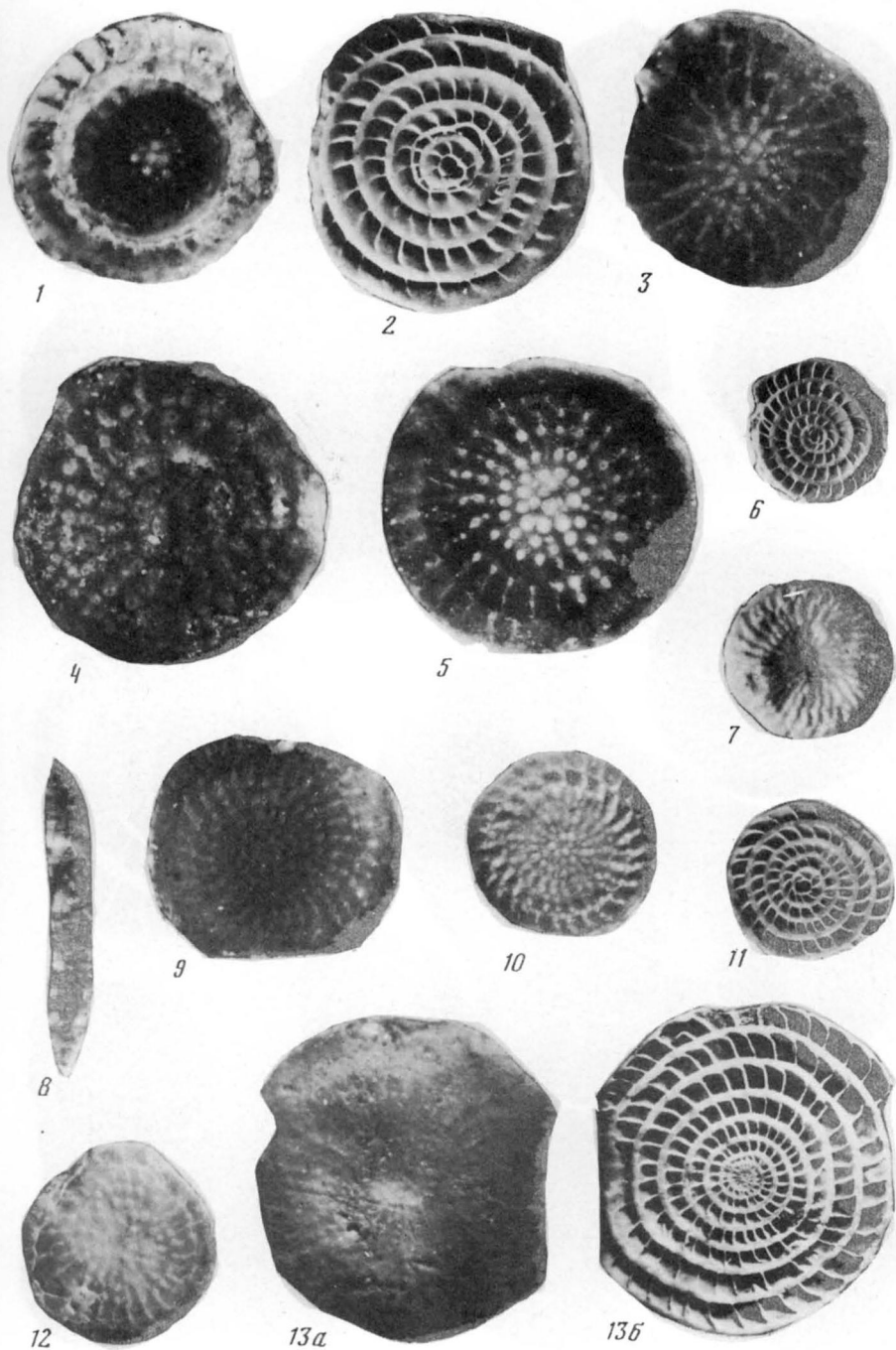


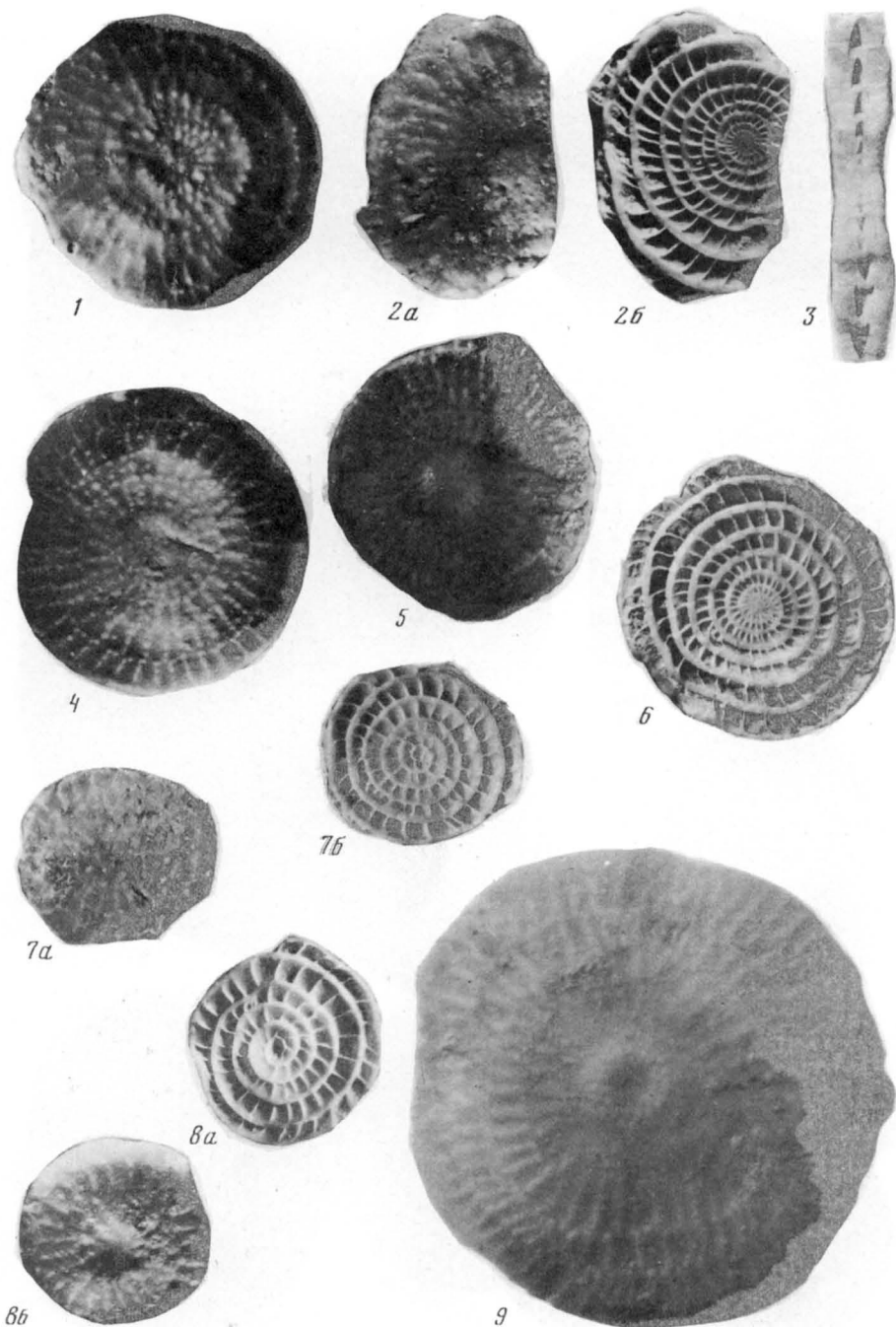
8













1



2



3



4



5



8



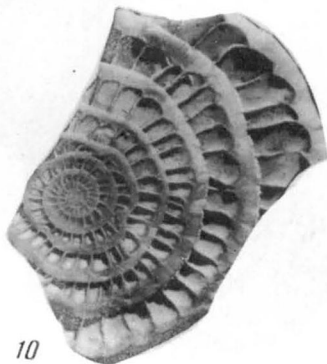
6



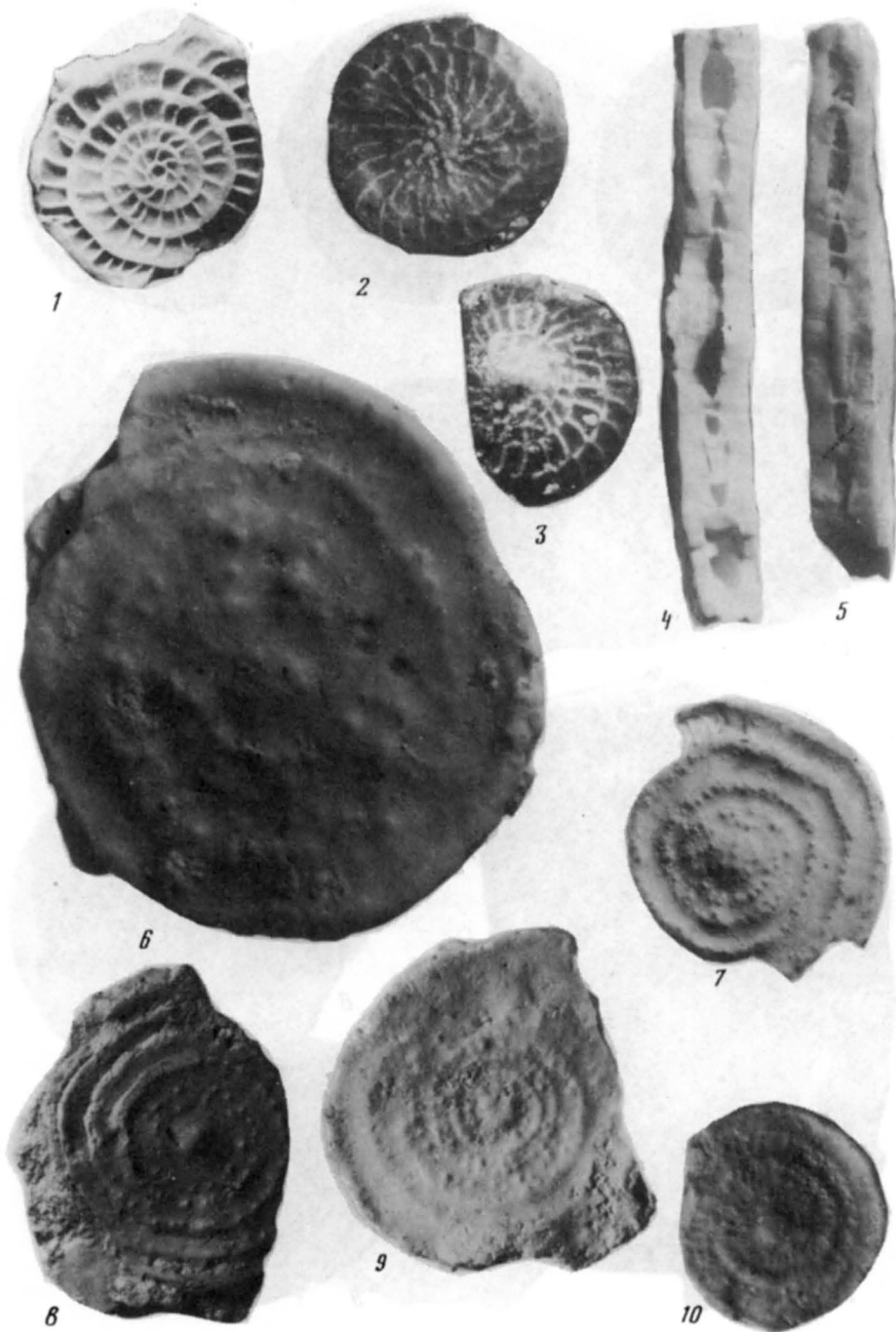
7



9



10





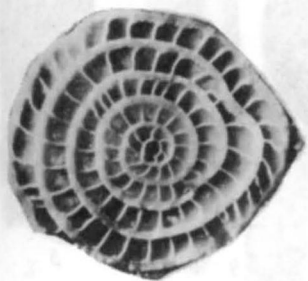
1



2



3



4



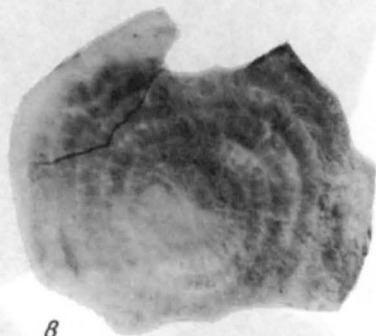
5



6



7



8



9



1



2



3



4



