

УДК 593.12:551.781.32(47-13)

## ФОРАМИНИФЕРЫ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕРХНЕПАЛЕОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПЕРИ-ТЕТИСА

© 2004 г. С. И. Ступин

Геологический институт РАН, Москва

Поступила в редакцию 13.01.2003 г.

В пределах Северо-Восточного Пери-Тетиса в верхнем палеоцене широко распространены (значительно шире, чем считалось ранее) фации Горячего Ключа – темноцветные, преимущественно бескарбонатные терригенные отложения, содержащие специфический комплекс фораминифер с преобладанием агглютинирующих форм. Формирование фаций происходило в эпиконтинентальных бассейнах, видимо, в условиях углекислотного заражения придонного слоя воды, одним из последствий которого было растворение известковых раковин после отмирания организмов.

*Ключевые слова.* Фораминиферы, фации Горячего Ключа, углекислотное заражение.

Верхнепалеоценовые отложения Северо-Западного Кавказа представлены темноцветными бескарбонатными аргиллитами и алевролитами, известными под названием свиты Горячего Ключа. В последние годы эти осадки получили различные названия в разных структурно-фациальных зонах, однако, несмотря на некоторые отличия, объединяет их темный цвет пород, преимущественная бескарбонатность, а также специфический комплекс фораминифер с преобладанием агглютинирующих форм. В дальнейшем верхнепалеоценовые отложения с перечисленными особенностями в предлагаемой статье будут называться фациями Горячего Ключа. Впервые фауна фораминифер свиты Горячего Ключа была описана М.А. Глесснером (1937) в основном из разреза у г. Анапы. Наиболее полной сводкой по этой фауне является работа Н.Н. Субботиной (1950), изучившей многочисленные разрезы от р. Кубани до г. Анапы.

Автором были изучены разрезы Северо-Западного Кавказа по рекам Мокрый Шибик, Убин, Псекупс, Белая, Малый Зеленчук, Кубань и Куркужин, а также балки Насыпкой Восточного Крыма (последний по сборам Е.Ю. Закревской) (рис. 1). В западной части Предкавказья (разрезы Мокрый Шибик, Убин, Псекупс) палеоценовые отложения носят флишoidalный характер. Здесь свита Горячего Ключа подстилается нижнепалеоценовой свитой Цице и перекрывается ильской. Восточнее свита залегает на эльбурганской свите и перекрывается абазинской. Мощность свиты и ее аналогов в целом уменьшается с запада на восток: на Мокром Шибике она составляет около 350 м, на Убине – 430, Белой – 10, Малом Зелен-

чуке и Кубани – 100, Куркужине – 3.5 м. Максимальная мощность зафиксирована в междуречье Абина и Убина, где она достигает 840 м (Стратиграфия СССР..., 1975). Подробные описания изученных автором, а также других разрезов и скважин даны в работах В.А. Гроссгейма (1960), Е.К. Шуцкой (1960б) и Г.П. Леонова и В.П. Али-мариной (1964), поэтому здесь они не приводятся.

В разрезе по р. Кубани первые, самые нижние метры свиты еще карбонатны и содержат комплекс планктонных фораминифер зоны *Morozovella conicotruncata* Крымско-Кавказской шкалы, в средней части Е.К. Шуцкой (1970) прослежена зона *Igorina tadjikistanensis djanensis*, в верхней части во многих разрезах известен маломощный (обычно не более 1 м) мергельный пласт с небогатой ассоциацией планктонных фораминифер зон *Acarinina subsphaerica* – *A. acarinata* (= *A. nitida*). По данным Н.Г. Музылева (устное сообщение) внутри пласта разреза по р. Кубани проходит граница наннопланктонных зон NP 8 *Heliolithus riedelii* и NP 9 *Discoaster multiradiatus*. Выше следует сапропелитовый прослой (первые сантиметры мощностью) с многочисленными планктонными фораминиферами зоны *Acarinina acarinata* (= *A. nitida*), на уровне которого в последнее время предлагается проводить границу палеоцена и эоцена. Таким образом, стратиграфически максимум фации Горячего Ключа охватывают интервал от зоны *Morozovella conicotruncata* до зоны *Acarinina acarinata* (= *A. nitida*).

Ископаемые остатки в фациях Горячего Ключа представлены фораминиферами, наннопланктоном (в карбонатных прослоях), радиоляриями, моллюсками (единичные находки) и, вероятно,

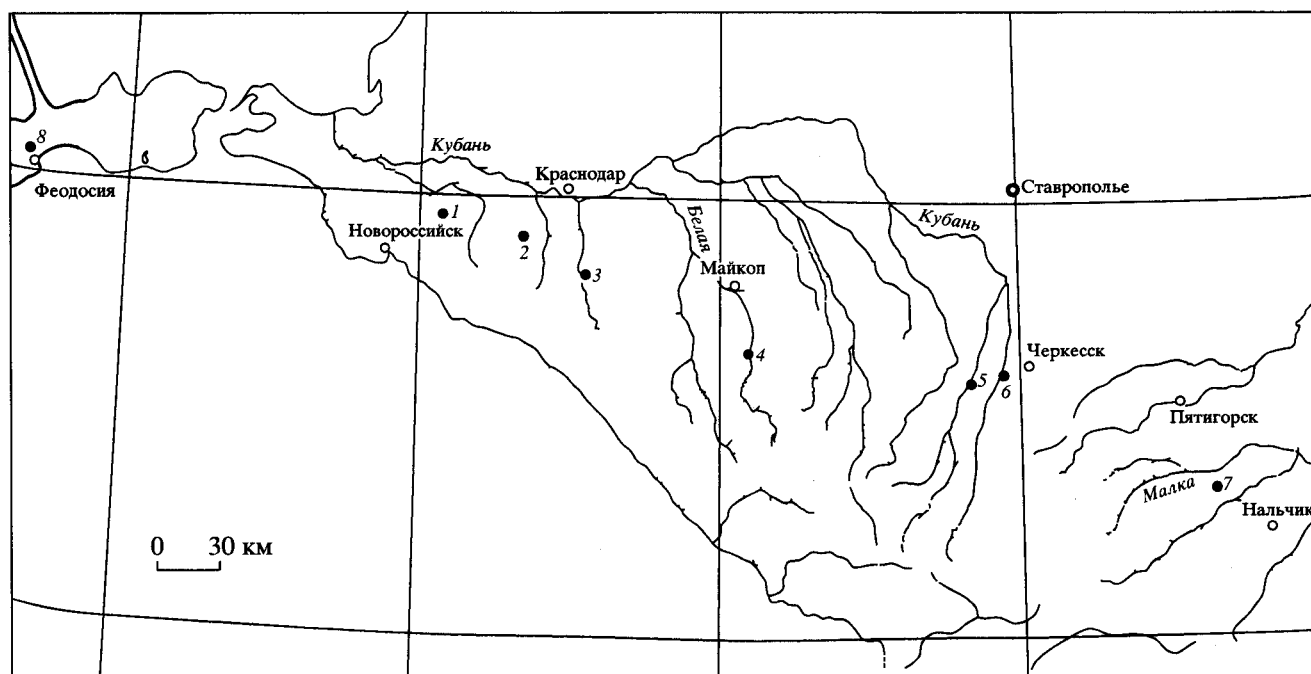


Рис. 1. Расположение изученных разрезов.

1 – р. Мокрый Шибик; 2 – р. Убин; 3 – р. Псекупс; 4 – р. Белая; 5 – р. Малый Зеленчук, 6 – р. Кубань; 7 – р. Куркужин; 8 – балка Насыпкой.

диноцистами. Наиболее изученной группой являются фораминиферы. Как уже говорилось, здесь преобладают агглютинирующие виды, причем преимущественно с морфологически простой раковинной из отрядов *Astrohizida* и *Ammodiscida* (рис. 2–8)<sup>1</sup>.

Попытки предыдущих исследователей и автора данной статьи расчленить вмещающие отложения по бентосным фораминиферам не дали положительных результатов. В общем можно говорить о едином комплексе, практически не изменявшем своей структуры в течение позднего палеоцена.

Анализ встреченной ассоциации показывает, что вопреки устоявшемуся мнению о том, что свита Горячего Ключа и ее аналоги содержат почти исключительно агглютинирующие фораминиферы, в действительности планктонные и бентосные известковые формы присутствуют во всех разрезах, причем секреторный бентос таксономически достаточно разнообразен. Агглютинирующие фораминиферы резко преобладают не по количеству видов, а по числу экземпляров

<sup>1</sup> В разрезе по р. Псекупс были изучены только самые низы свиты, в которых обнаружены: *Ammodiscus tenuissimus* Grzyb., *Homosinella? velascoensis* (Cush.), *Glomospira irregularis* (Grzyb.), *Repmanina charoides* (Jones et Parker), *Textularia agglutinans* Orb., *Lituotuba lituiformis* (Brady), *Spiroplectammina spectabilis* (Grzyb.), *Clavulina parisiensis* Orb., *Haplophragmoides subsphaeroides* Subb., *H. tenuis* Cush., *Subbotina triloculoides* (Plumm.).

отдельных видов. Аналогичный вывод был сделан еще в 1936 г. Н.Н. Субботиной (1936), которая даже писала, что за счет обогащения агглютинирующими формами свита Горячего Ключа содержит более богатую ассоциацию, чем подстилающие мергели эльбурганской свиты.

Небезынтересно, что западный разрез по р. Мокрый Шибик, расположенный во флишевой зоне Северо-Западного Кавказа, оказался полностью слабокарбонатным, хотя в нем также преобладают агглютинирующие фораминиферы.

В верхней части свиты Горячего Ключа и ее аналогов часто с разрывом залегает мергельный пласт (основание лабинской свиты схемы Г.П. Леонова (Леонов, Алимарина, 1964), в котором доминирует разнообразный известковый бентос и значительно чаще встречается планктон. В пределах Северо-Западного Кавказа на востоке ему соответствуют слабокарбонатные отложения фаций Горячего Ключа разреза по р. Куркужин, откуда Е.А. Щербининой (устное сообщение) определен наннопланктон зоны NP 8. К сожалению, зонального комплекса планктонных фораминифер здесь не встречено. Выше пласта с разрывом залегает сапропелитовый прослой, где доминирующими становятся планктонные фораминиферы.

Перекрывается свита Горячего Ключа и ее аналоги ильской свитой на западе (отличается присутствием прослоев песчаников и включений

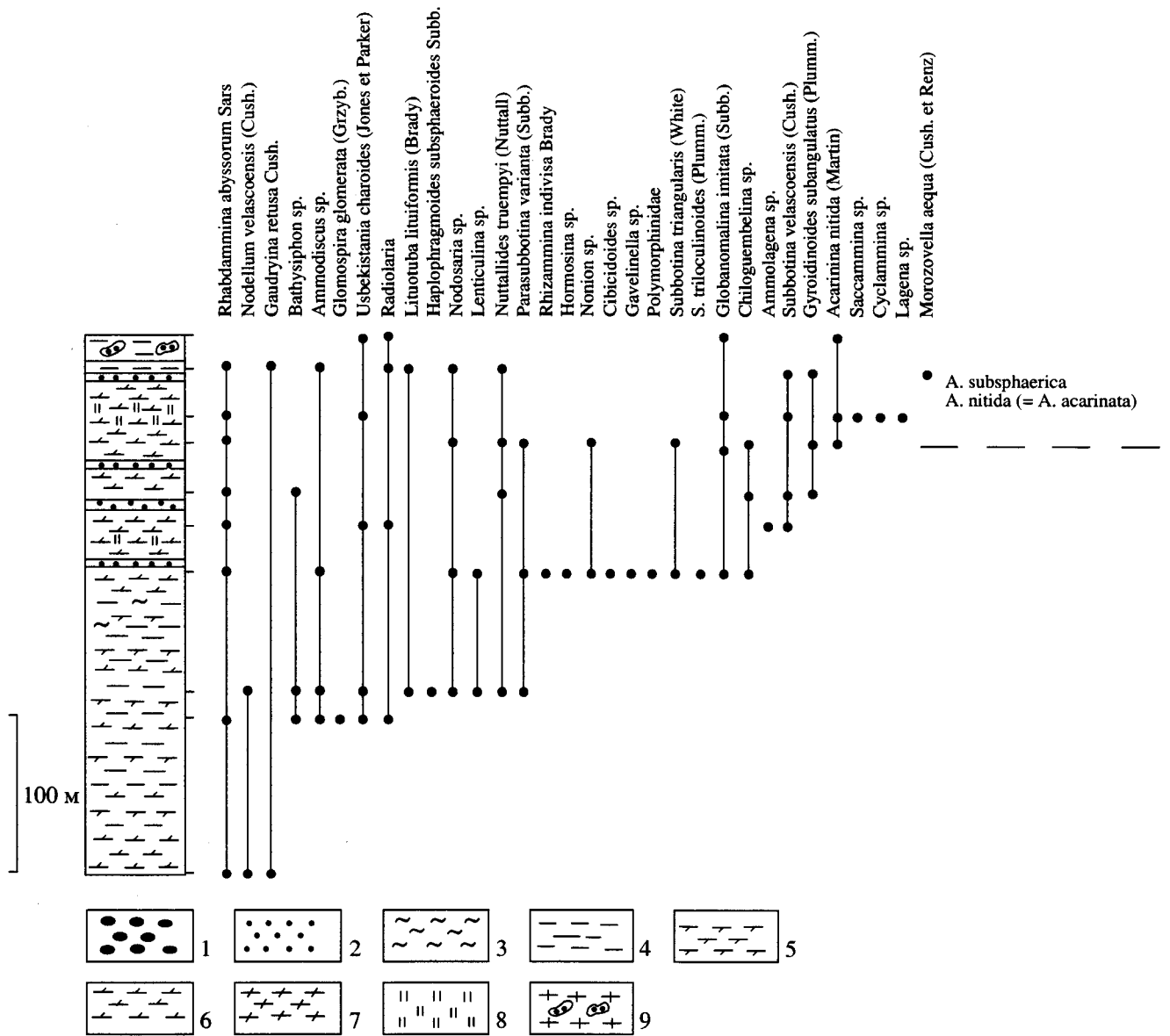


Рис. 2. Распределение фораминифер в фациях Горячего Ключа разреза р. Мокрый Шибик. (Условные обозначения к рис. 2-8)

1 – гравелиты; 2 – песчаники; 3 – алевролиты; 4 – глины/аргиллиты бескарбонатные; 5 – глины слабокарбонатные; 6 – глины сильнокарбонатные; 7 – мергели; 8 – опоки; 9 – известняки нуммулитовые.

обломков меловых пород) и абазинской на востоке (те же аргиллиты, но с прослоями кремнистых пород). Обе свиты бескарбонатны и содержат тот же комплекс фораминифер с преобладанием аглютинирующих форм и поэтому также могут быть отнесены к фациям Горячего Ключа. Выше лежащие отложения карбонатны, в них присутствует обычная для шельфовых морей ассоциация с доминированием известкового бентоса.

Другой группой микрофауны, встречающейся в фациях Горячего Ключа, являются радиоларии. Они обнаружены практически на всей территории, причем обычно количественно преобладают

над планктонными фораминиферами. Как правило, их раковины сильно перекристаллизованы и в материале автора практически неопределимы.

Ранее считалось, что фации Горячего Ключа присутствуют только в западной части Предкавказья. Изучение литературного материала показало их намного более широкое распространение (рис. 9). Они известны в Причерноморье (Коненкова, 1979); на южном склоне Украинского щита в Болышской впадине, интерпретируемой как астроблема мелового возраста (Бойко и др., 1985); в Днепровско-Донецкой впадине (Василенко, 1950; Каптаренко-Черноусова, 1960; Жмур и

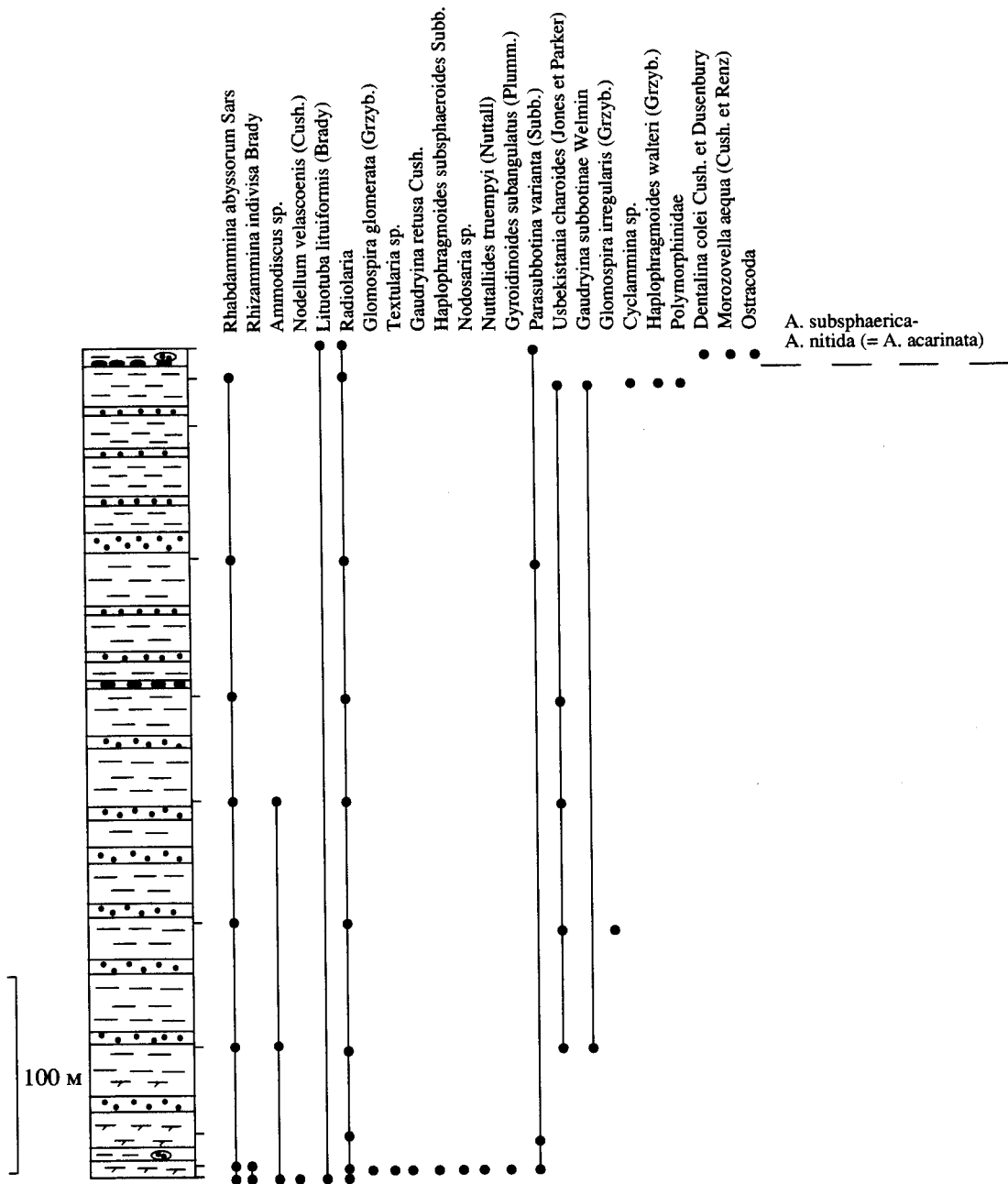


Рис. 3. Распределение фораминифер в фациях Горячего Ключа разреза р. Убин.

др., 1969); в Юго-Восточном Крыму (Шуцкая, 1960а; Бугрова и др., 2002 и данные автора – рис. 8); на Керченском п-ве (Волошина, Денег, 1969); на Скифской плите (Никитина, Швембергер, 1963); в Северо-Западном Прикаспии (Шуцкая, 1960а); в Восточном Азербайджане (Халилов, 1948, 1959). В пределах Юга России на востоке фации ограничены примерно по линии р. Куркужин – пос. Артезиан (в районе устья р. Кумы) (Шуцкая, 1960б). Здесь гидрологическим и геохимическим барьером, видимо, служил Малкинский выступ. В азиатской части фации Горя-

чего Ключа отмечены в Среднем и Южном Зауралье (Васильева, Малышкина, 2003), на п-ве Бузачи (Быкова, 1960); на Малом Балхане (Халилов, 1948); в Западном Копет-Даге (Морозова и др., 1967); в Кызылкумах (Цацир, 1970); в Таджикской (Быкова, 1953а) и Ферганской (Быкова, 1953б) депрессиях. Интересно, что в отложениях верхнего палеоцена Египта встречаются прослойки и пачки черных бескарбонатных аргиллитов с агглютинирующими фораминиферами, очень близкими таковым из свиты Горячего Ключа (Крашенинников, 1969). К сожалению, из-за отсутствия

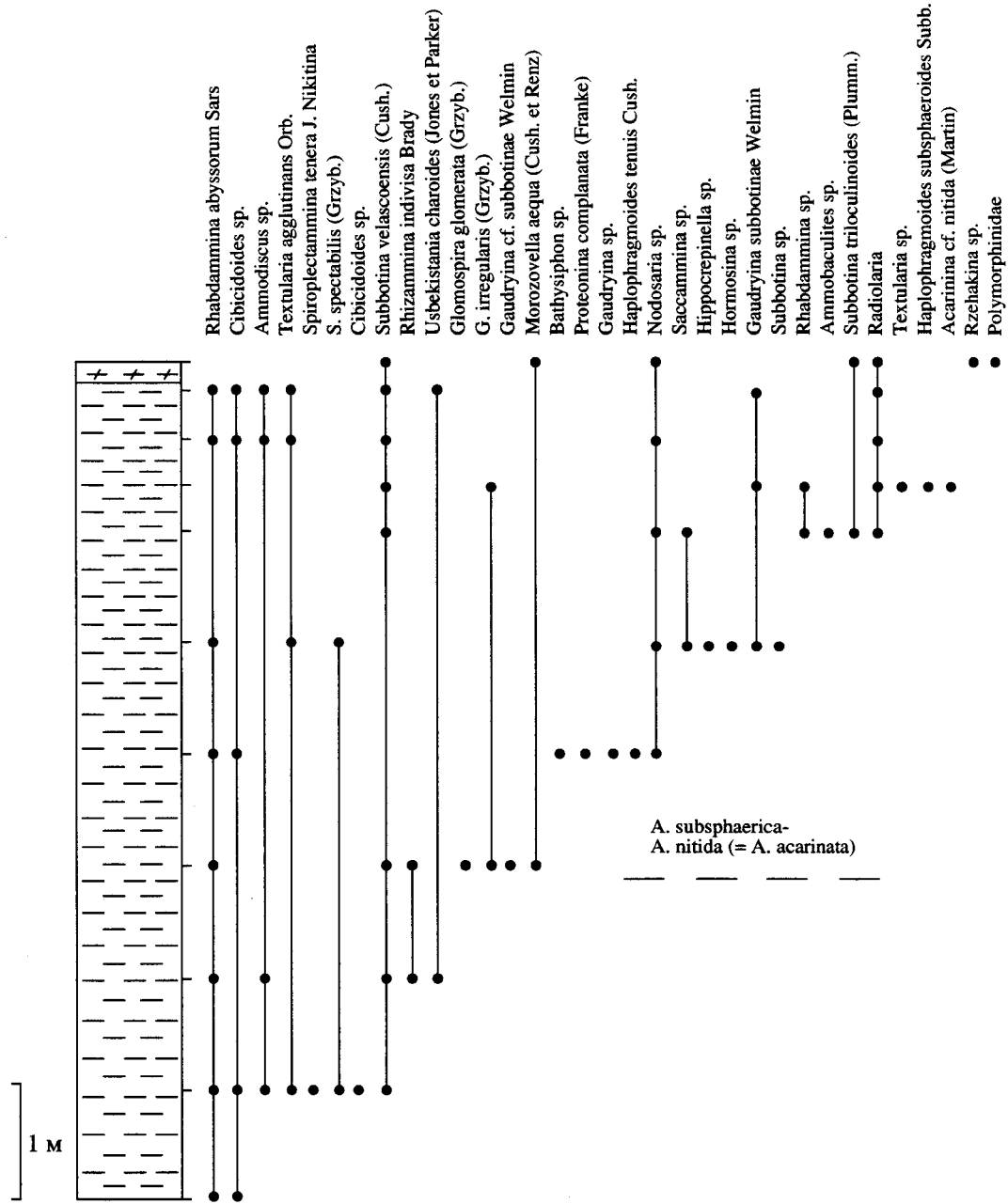


Рис. 4. Распределение фораминифер в фациях Горячего Ключа разреза р. Белая.

зональных комплексов известкового планктона лишь в немногих районах можно зафиксировать время начала образования рассматриваемых фаций. Но, например, если в кубанском разрезе основание свиты отвечает зоне *Morozovella conotruncata*, то в Причерноморье на карбонатных осадках мирненской свиты, соответствующих мергельному пласту разреза по р. Кубань, залегают темноцветные породы очаковской свиты (фация Горячего Ключа), относящиеся к зоне *Acarina acarinata* (= *A. nitida*) (Стратиграфическая схема..., 1987). Таким образом, начало фор-

мирования фаций Горячего Ключа в различных частях палеобассейна не было одновременным (в пределах позднего палеоцена), их окончание совпадает с перерывом, зафиксированным на всей территории Юга бывшего СССР (Музылев, 1996). По вопросу об условиях формирования фаций Горячего Ключа существует несколько точек зрения.

Н.Н. Субботина (1950), предполагая их глубокое происхождение маловероятным, на основании распределения современных агглютирующих фораминифер пришла к заключению о

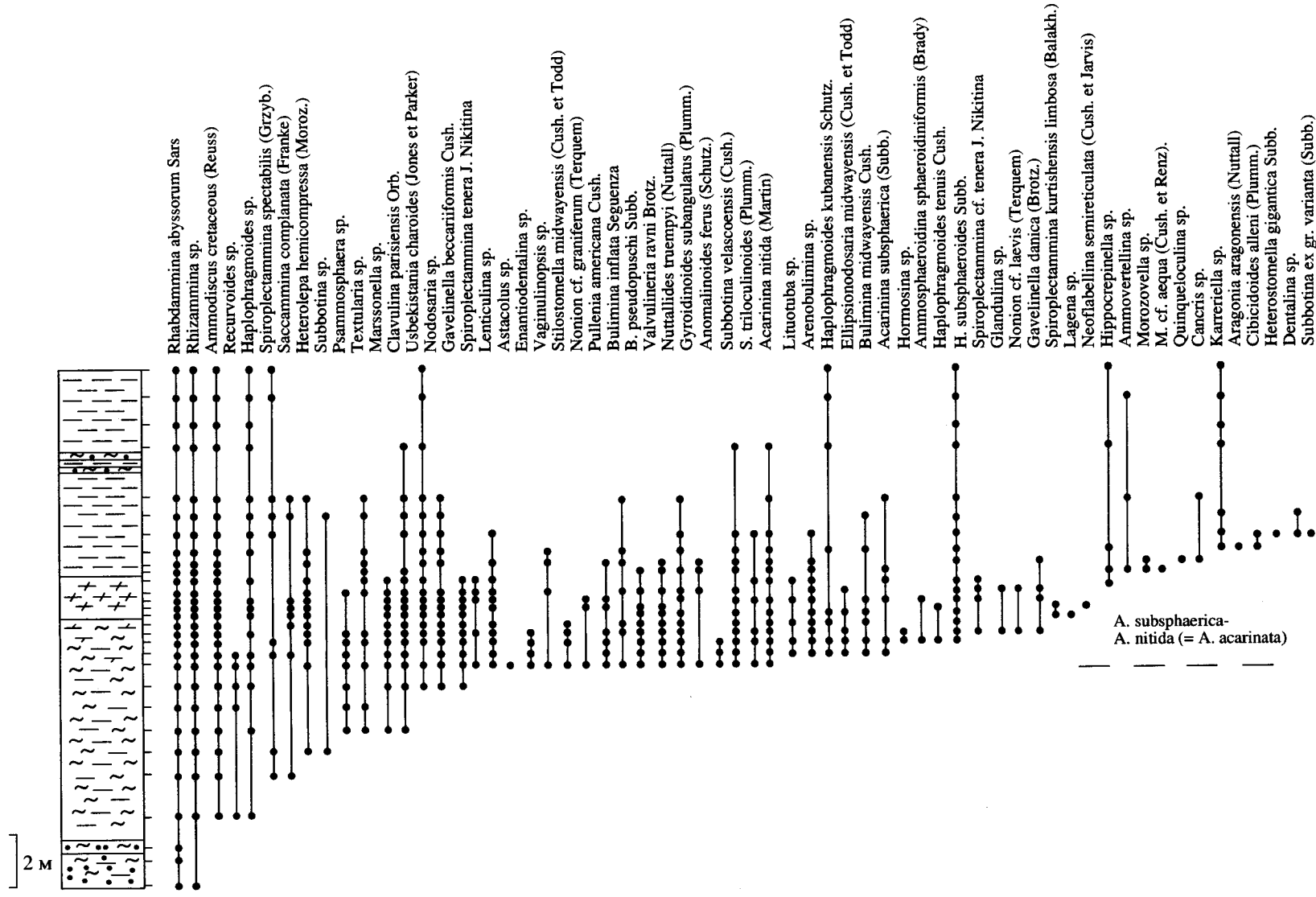


Рис. 5. Распределение фораминифер в фациях Горячего Ключа разреза р. Малый Зеленчук.

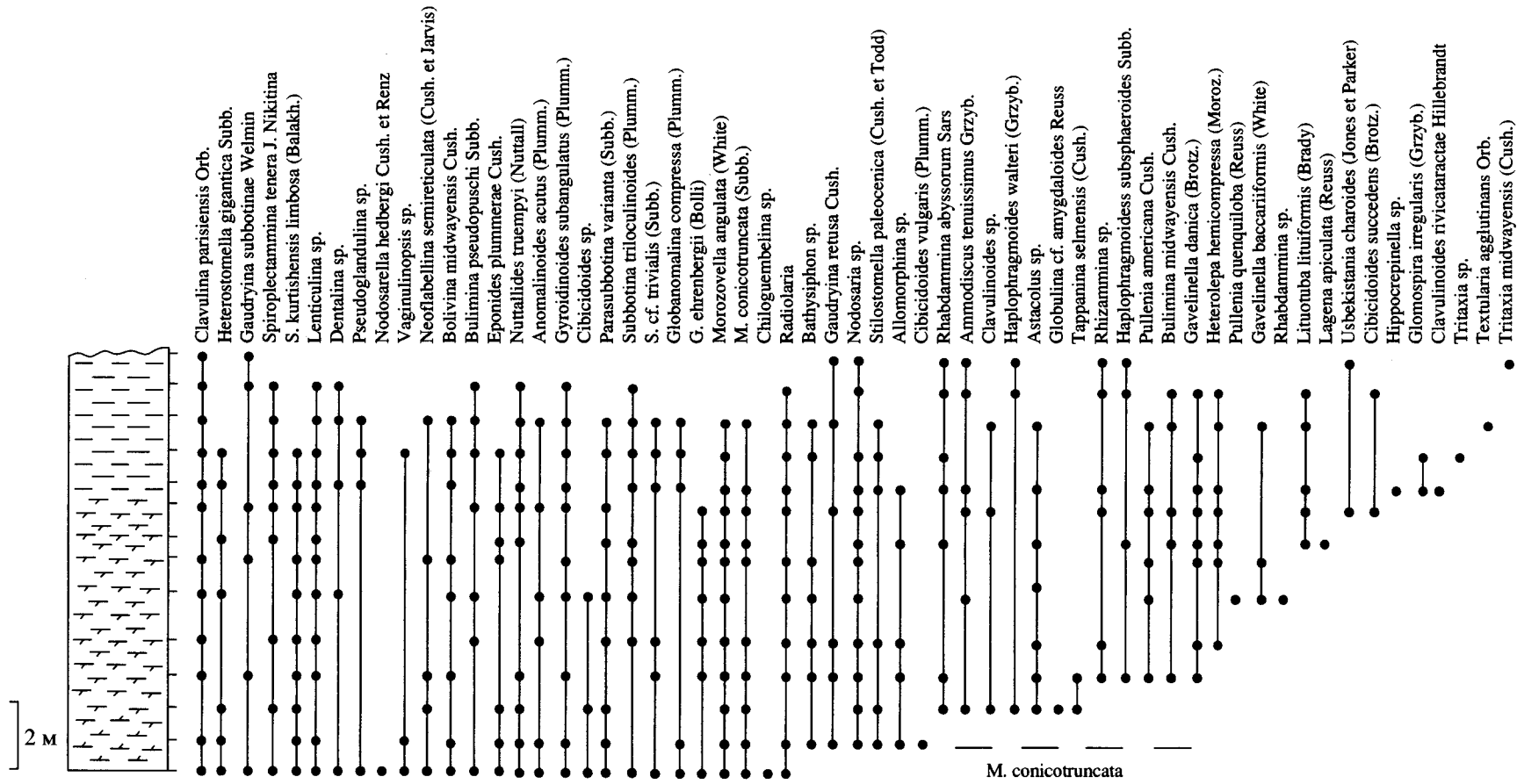


Рис. 6. Распределение фораминифер в фациях Горячего Ключа разреза р. Кубань.

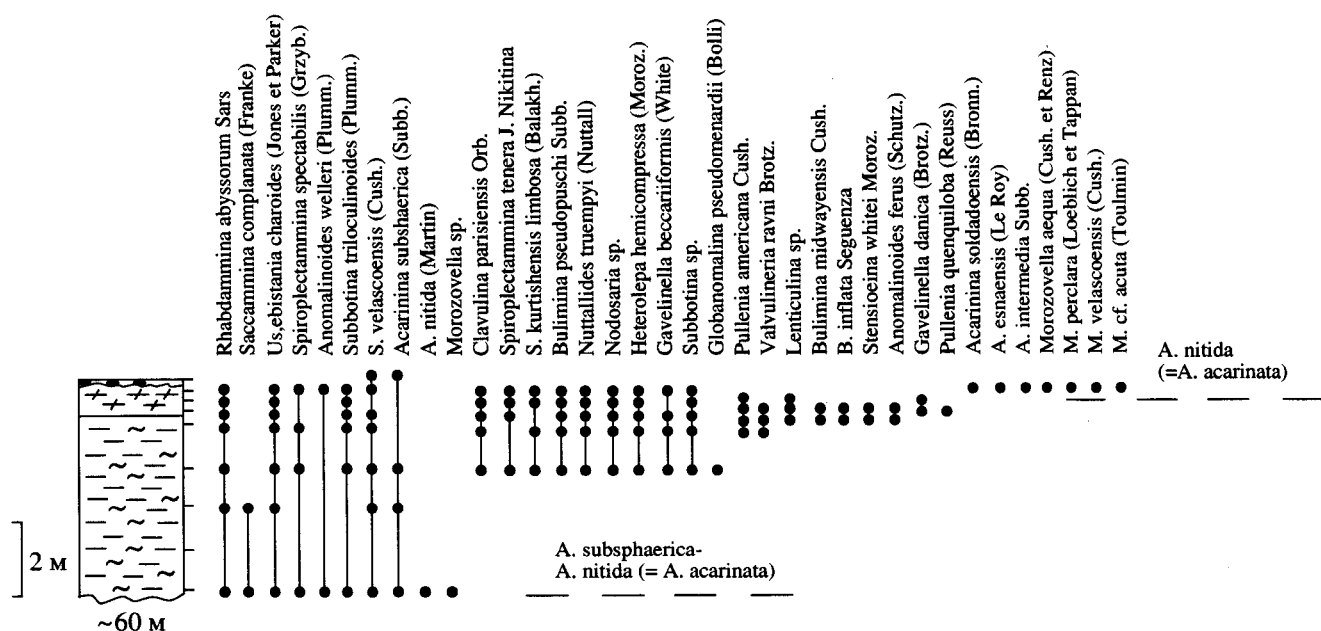


Рис. 6 (Окончание).

том, что в данной части палеоакватории существовали холодные течения. Этот вывод подкреплялся тем, что в современных холодных морях планктонные фораминиферы замещаются радиоляриями. Н.К. Быкова (1953б) для Ферганской депрессии считала, что в условиях холодноводного бассейна при обильном поступлении органического вещества, поставщиком которого была морская растительность, происходило выделение  $\text{CO}_2$ , растворявшего  $\text{CaCO}_3$ , что обусловило невозможность развития известкового бентоса. Слабовосстановительный геохимический режим для Западного Предкавказья предполагал В.А. Гроссгейм (1960). В.Н. Беньямовский, И.Г. Щерба и М.Л. Копп (Беньямовский, Щерба, 1995; Копп, Щерба, 1998) писали о значительных глубинах, сравнивая комплекс фораминифер с современными глубоководными ассоциациями.

Несколько позже В.Н. Беньямовский и И.Г. Щерба (1999) предложили следующую модель. К началу позднего палеоцена в западной части Большого Кавказа сформировался глубоководный трог (глубины континентального склона и его подножья) с флишевым осадконакоплением, стагнацией водной толщи и “глубоководно-аноксическими” (? – С.С.) палеоценозами фораминифер, который соседствовал с эпиконтинентальным бассейном. Во время среднетанетской трансгрессии возникло апвеллинговое течение, сопровождавшееся перемещением из эпипатиали на шельф водной массы, обедненной кислородом

и содержащей “аноксические” комплексы агглютинирующих фораминифер.

Изучение имеющегося материала позволило автору предлагаемой статьи сделать некоторые предположения об особенностях формирования фаций Горячего Ключа. Что касается глубин палеобассейна, то, естественно, на разных участках они были различны, однако, скорее всего, не превышали области глубокого шельфа, возможно, до 300–350 м. Присутствующие в свите Горячего Ключа мергельный пласт и сапропелитовый прослой в некоторых разрезах залегают трансгрессивно (Леонов, Алимарина, 1964) и содержат мелководный наннопланктон (Музылев, 1994) и бентосные фораминиферы, характерные для неритической области. Вообще в рассматриваемых фациях значительное число видов фораминифер принадлежит Мидуэйскому типу фауны, характерному для шельфовых морей: *Tritaxia midwayensis* (Cush.), *Bulimina midwayensis* Cush. et Parker, *Nonion graniferum* (Terquem), *Gyroidinoides subangulatus* (Plumm.), *Cibicidoides succedens* (Brotzen), *C. alleni* (Plumm.), *Gavelinella danica* (Brotzen), *Anomalinoidea acutus* (Plumm.), *Stilostomella paleocena* (Cush. et Todd) и др. Изначально этот тип фауны был описан из формации Мидуэй Техаса (Plummer, 1927), а затем прослежен глобально У. Берггреном и Ж. Обером (Berggren, Aubert, 1975). Однако здесь присутствуют и элементы фауны Веласко (тип – формация Веласко Мексики), характерные для континентального



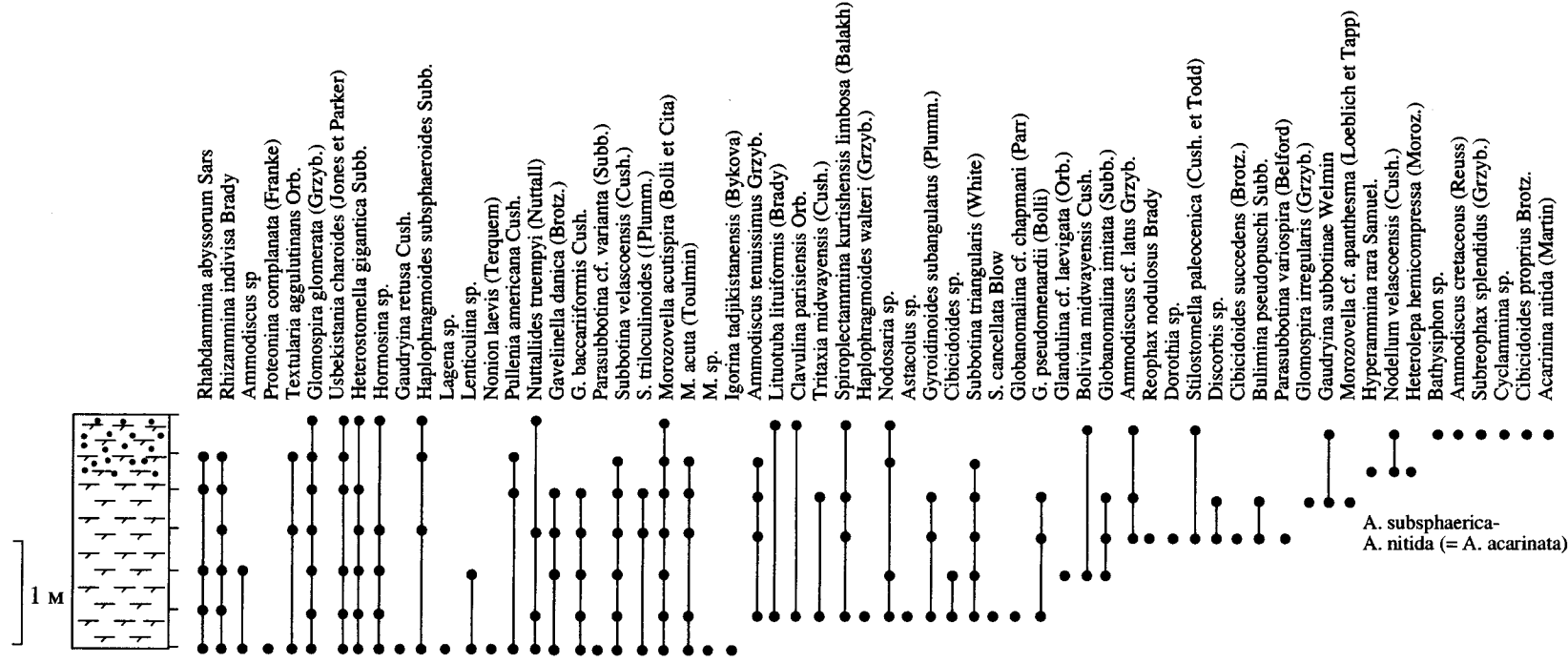


Рис. 7. Распределение фораминифер в фациях Горячего Ключа разреза р. Куркужин.

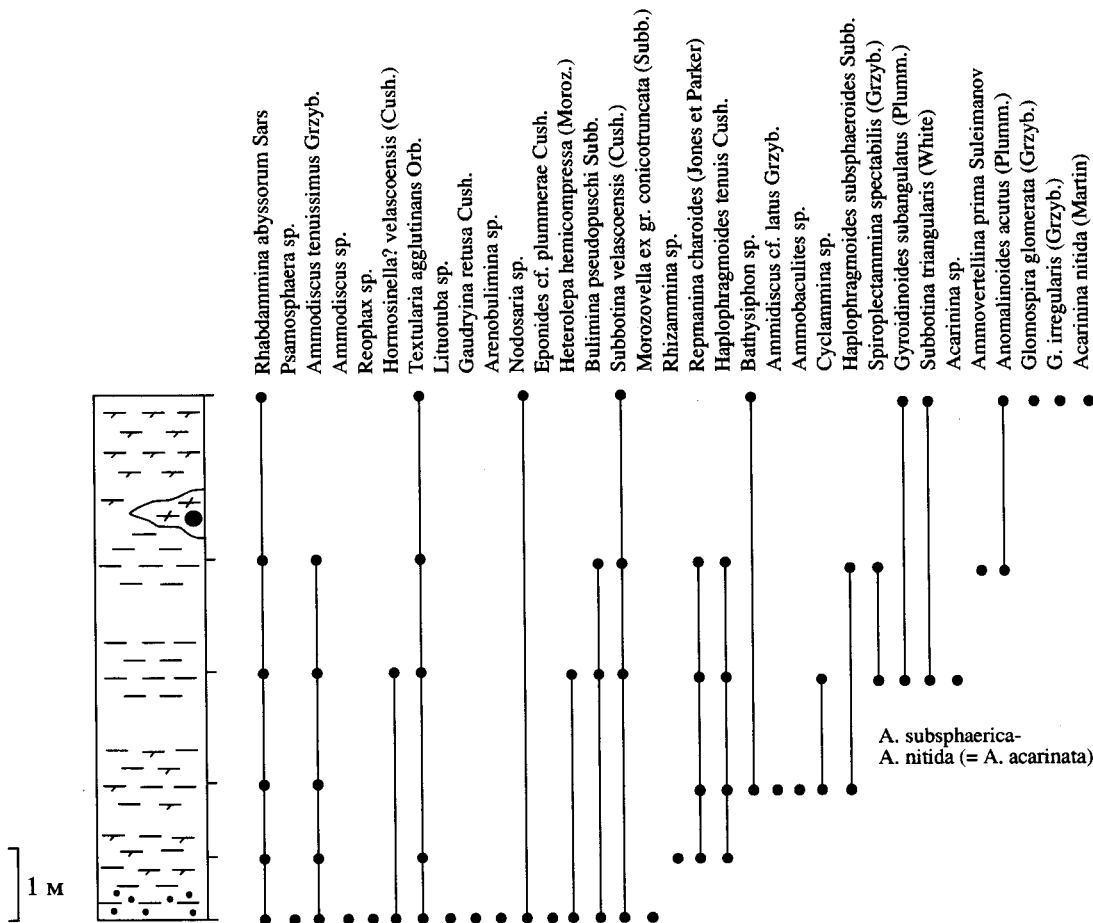


Рис. 8. Распределение фораминифер в фациях Горячего Ключа разреза балки Насыпкой.

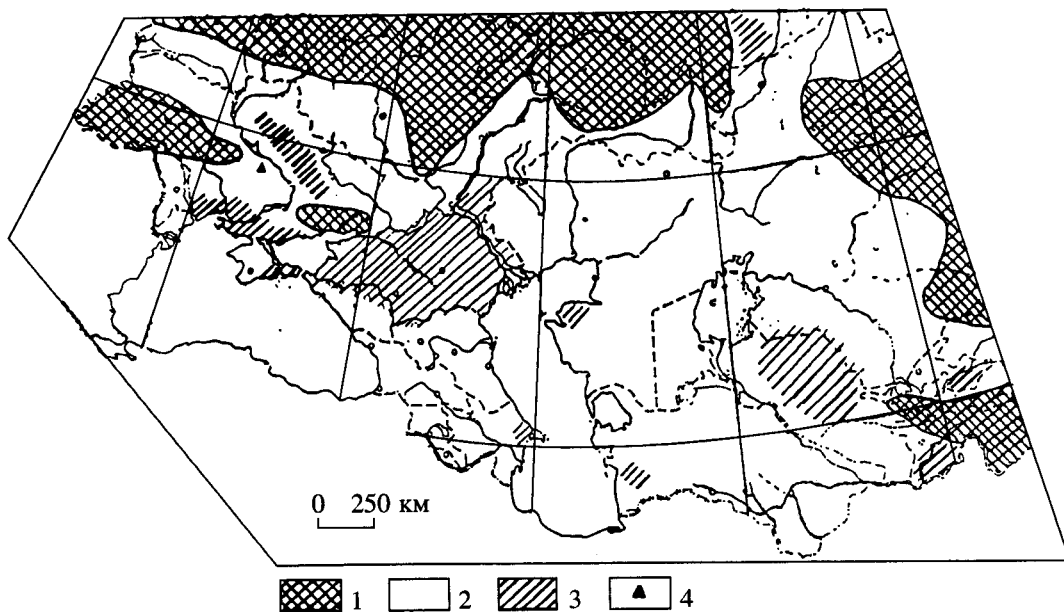


Рис. 9. Палеогеографическая схема акватории Северо-Восточного Пери-Тетиса для позднего палеоцена. 1 – суша; 2 – море; 3 – известные области развития фаций Горячего Ключа; 4 – Болтышская впадина.

склона: *Gavelinella beccariiformis* (White), *Nuttallides truempyi* (Nuttall). Предполагать глубины ниже уровня карбонатной компенсации не приходится еще и потому, что разрез по р. Мокрый Шибик, расположенный во флишевой зоне, хотя и слабо, но полностью карбонатен и содержит около 40% видов известковых фораминифер. Об этом же свидетельствует наличие в центральной части Западного Предкавказья фосфоритового горизонта (Леонов, Алимарина, 1964). Флишоидный характер отложений в данном случае скорее говорит о сильно расчлененном шельфе с чередованием уступов и впадин, чем о континентальном склоне и его подножии.

Специфичность комплекса бентосных фораминифер, по мнению автора, связана с углекислотным заражением придонного слоя. Геохимический анализ (Ю.О. Гаврилов, устное сообщение), сделанный из нижней, еще карбонатной части разреза по р. Кубани, показал, что содержание  $C_{орг}$  колеблется от менее 0.1 до 1.7%, в среднем составляя около 0.3%. Отметим, что по определению, данному участниками 42 рейса "Гломара Челенджера", сапропелитовым прослоем называются осадки с содержанием  $C_{орг}$  от 0.5 до 2% (Kidd et al., 1978). В условиях обильного поступления органического вещества (его источник нам пока неизвестен) при слабой аэрации вод образовывалась углекислота, растворявшая после отмирания организмов известковые раковины. О последнем свидетельствуют часто встречающаяся корродированность раковин секреторного бентоса и, косвенно, присутствие в отложениях конкреций карбонатов железа и магния и рассеянного карбоната кальция (Быкова, 1953б; Гроссгейм, 1958; Волошина, Денега, 1969). Подобные процессы происходят и ныне, например, в Баренцевом море (Дигас, 1980; Хусид, 1989; Корсун и др., 1994) и у юго-западного побережья Южной Америки (Хусид, 1984).

Обилие радиолярий (Субботина, 1950; Борисенко, 1960), возможно, связано не со вспышкой их развития, а с ослаблением процессов растворения кремнезема в слабокислотной среде.

Перемешивание придонных вод должно было быть достаточным для поступления кислорода, который входит в состав угольной кислоты, но настолько слабым, чтобы образовавшаяся углекислота не выносилась из придонного слоя. Этот механизм был прерван трансгрессией, существенно выраженной в виде мергельного пласта, после которой последовала регрессия и размыв осадков, затем процесс возобновился с новой силой, что привело к образованию сапропелитового прослоя (условия формирования последнего изложены в статье С.И. Ступина и Н.Г. Музылева (2001) (и список литературы в ней)). После этого постепенно ситуация стабилизировалась, а с но-

вой, мощнейшей регрессией и размывом и последовавшей за ней трансгрессией раннего ипра процесс прекратился.

## ВЫВОДЫ

1. В позднем палеоцене Северо-Восточный Пери-Тетис представлял собой систему эпиконтинентальных бассейнов с максимальными глубинами, вероятно, не превышавшими 300–350 м.

2. Географически фации Горячего Ключа распространены значительно шире, чем считалось ранее, занимаемая огромные участки на территории Юга бывшего СССР. Начало их образования в разных частях палеобассейна не было одновременным (в пределах позднего палеоцена), окончание совпадает с региональным перерывом.

3. В комплексе фораминифер фаций Горячего Ключа агглютинирующие формы резко преобладают не по количеству видов, а по числу экземпляров отдельных видов. Известковый бентос встречается постоянно и таксономически достаточно разнообразен.

4. Специфичность палеоценоза фораминифер, видимо, связана с углекислотным заражением придонного слоя, в условиях которого известковые раковины после отмирания организмов подвергались растворению.

Автор признателен Е.Ю. Закревской за предоставленный материал по Восточному Крыму.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, гранты № № 01-05-64805 и 03-05-64840.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Беньямовский В.Н., Щерба И.Г.* О глубоководных структурно-фациальных зонах палеоцена Кавказа в свете новых микропалеонтологических данных // Основные проблемы геологического изучения и использования недр Северного Кавказа. Материалы VIII Юбилейной конференции по геологии и полезным ископаемым. Ессентуки: ВРГЦ Севкавказгеология, 1995. С. 207–208.
- Беньямовский В.Н., Щерба И.Г.* Палеобатиметрия и аноксия позднепалеоценового бассейна Большого Кавказа в свете новых микропалеонтологических данных // Докл. РАН. 1999. Т. 369. № 6. С. 790–794.
- Бойко А.К., Вальтер А.А., Вишняк М.М.* О возрасте Болтышской впадины // Геол. журн. 1985. Т. 45. № 5. С. 86–90.
- Борисенко Н.Н.* Новые радиолярии из палеоценовых отложений Кубани // Тр. Краснодар. фил. Всесоюз. нефте-газ. науч.-исслед. ин-та, 1960. Вып. 4. С. 199–208.
- Бугрова Э.М., Закревская Е.Ю., Табачникова И.П.* Новые данные по биостратиграфии палеогена Восточного Крыма // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2002. Т. 10. № 1. С. 83–93.

- Быкова Н.К. Фораминиферы сузакского яруса Таджикской депрессии // Микрофауна СССР. Сб. VI. Л.-М.: Гостоптехиздат, 1953а. С. 5–114.
- Быкова Н.К. Материалы к палеоэкологии фораминифер сузакского яруса палеогена Ферганской долины // Стратиграфия и фауна меловых и третичных отложений Средней Азии. VI. Л.-М.: Гостоптехиздат, 1953б. С. 207–296.
- Быкова Н.К. К вопросу о датских и палеоценовых отложениях Северного Мангышлака и Южно-Эмбенского района // Междунар. геол. конгресс. XXI сессия. Проблема 5. Граница меловых и третичных отложений. Докл. сов. геологов. М.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 148–161.
- Василенко В.П. Фораминиферы палеоцена центральной части Днепровско-Донецкой впадины // Микрофауна СССР. Сб. IV. Л.-М.: Гостоптехиздат, 1950. С. 177–224.
- Васильева О.Н., Мальшикина Т.П. Першинские слои – новый стратон позднепалеоценового возраста в Среднем и Южном Зауралье // Палеонтология и природопользование. Тез. докл. XLIX сессии Палеонтологического об-ва при РАН (7–11 апреля 2003 г., Москва). СПб.: 2003.
- Волошина А.М., Денега Б.И. Стратиграфічне розчленування палеоценових та еоценових відкладів Керченського півострова // Доп. АН УРСР. Сер. Б. 1969. № 4. С. 294–297.
- Глесснер М.А. Фораминиферы древнейших третичных отложений Северо-Западного Кавказа // Проблемы палеонтологии. 1937. Т. II–III. С. 349–410.
- Гроссгейм В.А. Основные этапы геологического развития территории Западной Кубани в палеогеновую эпоху // Вопросы геологии, бурения и эксплуатации скважин. М.: Гостоптехиздат, 1958. С. 3–28.
- Гроссгейм В.А. Палеоген Северо-Западного Кавказа // Тр. Краснодар. фил. Всесоюз. нефте-газ. науч.-исслед. ин-та, 1960. Вып. 4. С. 3–190.
- Дигас Л.А. Количественное распределение известковых бентосных фораминифер в современных осадках Баренцева моря // Палеонтологические исследования на Украине. Киев: Наукова думка, 1980. С. 66–77.
- Жмур С.И., Люльева С.А., Ярцева М.В. Об объеме и возрасте “лузановской свиты” палеоцена Днепровско-Донецкой впадины и Украинского щита // Бюл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд. геол. 1969. Т. XLIV. Вып. 4. С. 70–77.
- Каптаренко-Черноусова О.К. Зональная стратиграфия палеогеновых отложений Украины на основе развития фораминифер // Палеогеновые отложения Юга европейской части СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 126–135.
- Коненкова И.Д. Палеобиогеографическое районирование датско-палеоценового морского бассейна Северного Причерноморья // Вопр. микропалеонтологии. 1979. Вып. 22. С. 115–121.
- Копп М.Л., Щерба И.Г. Кавказский бассейн в палеогене // Геотектоника. 1998. № 2. С. 29–50.
- Корсун С.А., Погодина И.А., Тарасов Г.А., Матишов Г.Г. Фораминиферы Баренцева моря (гидробиология и четвертичная палеоэкология). Мурманский НЦ РАН. 1994. 138 с.
- Крашенинников В.А. Географическое и стратиграфическое распределение планктонных фораминифер в отложениях палеогена тропической и субтропической областей. М.: Наука, 1969. 188 с.
- Леонов Г.П., Алимарина В.П. Вопросы стратиграфии нижнепалеогеновых отложений Северо-Западного Кавказа. М.: Изд-во МГУ, 1964. 204 с.
- Морозова В.Г., Кожевникова Г.Е., Курьлева А.М. Датско-палеоценовые разнофациальные отложения Копет-Дага и методы их корреляции по фораминиферам. М.: Наука, 1967. 212 с.
- Музылев Н.Г. Аноксические события палеоцена – среднего эоцена // Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. М.: Недра, 1994. Вып. 1. С. 160–166.
- Музылев Н.Г. Вспышки эруптивной деятельности в раннем палеогене Восточного Перитетиса и их возможное влияние на морскую микробиоту // Ископаемые микроорганизмы как основа стратиграфии, корреляции и палеобиогеографии фанерозоя. М.: Геос, 1996. С. 128–132.
- Никитина Ю.П., Швембергер Ю.Н. Палеоцен Азово-Кубанской впадины, вала Карпинского и южного склона Воронежской антеклизы // Материалы по геологии и нефтегазоносности Юга СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1963. С. 105–147.
- Стратиграфия СССР. Палеогеновая система. М.: Недра, 1975. 524 с.
- Стратиграфическая схема палеогеновых отложений Украины (унифицированная). Киев: Наукова думка, 1987. 116 с.
- Ступин С.И., Музылев Н.Г. Позднепалеоценовый экологический кризис в эпиконтинентальных бассейнах Восточного Перитетиса: микробиота и условия формирования сапропелитового прослоя // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9. № 5. С. 87–93.
- Субботина Н.Н. Стратиграфия нижнего палеогена и верхнего мела Северного Кавказа по фауне фораминифер. Тр. НГРИ. Сер. А, 1936. Вып. 96. 32 с.
- Субботина Н.Н. Микрофауна и стратиграфия эльбурганского горизонта и горизонта Горячего Ключа // Микрофауна СССР. 1950. Сб. IV. С. 5–112.
- Халилов Д.М. Стратиграфия верхнемеловых и палеогеновых отложений Малого Балхана по фауне фораминифер. Баку-Л.: Гостоптехиздат, 1948. 94 с.
- Халилов Д.М. Верхнемеловые и палеогеновые отложения у селения Зеид Конахкендского района Азербайджана // Уч. зап. Азерб. ун-та. 1959. № 3. С. 43–51.
- Хусид Т.А. Комплексы бентосных фораминифер зоны апвеллинга у Южной Америки и особенности их захоронения. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. М.: ГИН РАН, 1984. 21 с.
- Хусид Т.А. Палеоэкология Баренцева моря в позднечетвертичное время по фораминиферам // Бюл. Комис. по изуч. четвертичного периода. 1989. № 58. С. 105–116.
- Цацир Э.Ф. Фораминиферы из палеогена и нижнего миоцена Кызылкумов // Биостратиграфия осадочных образований Узбекистана. Л.: Недра, 1970. С. 336–361.
- Шуцкая Е.К. Стратиграфия нижнего палеогена Северного Предкавказья и Крыма // Палеогеновые отложения Юга европейской части СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1960а. С. 207–229.

*Шуцкая Е.К.* Стратиграфия и фации нижнего палеогена Предкавказья. М.: Гостоптехиздат, 1960б. 104 с.

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

*Berggren W.A., Aubert J.* Paleocene benthonic foraminiferal biostratigraphy, paleobiogeography and paleoecology of Atlantic-Tethyan regions: Midway-type fauna // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 1975. V. 18. № 2. P. 73–192.

*Kidd R.B., Cita M.B., Ryan W.B.F.* Stratigraphy of Eastern Mediterranean sapropel sequences recovered during DSDP leg 42a and their paleoenvironmental significance // *Init. Rep. DSDP*. Washington: U.S. Government Printing Office, 1978. V. 42. Part 1. P. 421–443.

*Plummer H.J.* Foraminifera of the Midway Formation in Texas // *Bull. Univ. Texas*. 1927. № 2644. P. 3–206.

*Рецензенты Л.Ф. Копачевич, Л.А. Невеская*