

УДК 551.735.1:563.12(470.311)

ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРАМИНИФЕР СТРАТОТИПА СЕРПУХОВСКОГО ЯРУСА В КАРЬЕРЕ ЗАБОРЬЕ (ПОДМОСКОВЬЕ)

© 2003 г. Н. Б. Гибшман

Российский государственный университет нефти и газа, Москва

Поступила в редакцию 26.10.2000 г.

Изучено распределение фораминифер в тарусском, стешевском и протвинском горизонтах стратотипа серпуховского яруса в карьере Заборье и выделено три зоны: *Pseudoendothyra globosa*; *Eostaffellina decurta* и *Eostaffellina protvae*. Границы зон определены по первому появлению видов-индексов. Обнаружено несоответствие границ зон по фораминиферам. На границе визейского и серпуховского ярусов появляются *Neoarchaediscus postrugosus* (Reitl.) и "*Millerella*" *tortula* Zeller, которые могут быть маркерами этого рубежа. Впервые в Подмоскovie обнаружены стратиграфически важные для корреляции виды "*Millerella*" *tortula* Zeller, *Janischewskina delicata* Mal., *Brenckleina rugosa* (Brazhn.). На основе анализа микрофашии показано, что фораминиферы существовали в спокойной тиховодной обстановке мелководного моря с обмелением вверх по разрезу и появлением водорослевых отмелей.

Ключевые слова. Серпуховский ярус, веневский, тарусский, стешевский, протвинский, горизонт, зона, микрофашии, фораминиферы, биокласты.

ВВЕДЕНИЕ

Интерес к серпуховскому ярусу России (Никитин, 1890; Швецов, 1922, 1948) определяется его возможным включением в международную шкалу каменноугольной системы, что во многом зависит от детальности изучения типовых разрезов стратотипической местности в Подмоскovie и наличия стратиграфически полного разреза, в котором расчленение на горизонты и бионозы проведено по различным группам палеонтологических остатков и указаны уровни появления видов-маркеров, перспективных при корреляции.

Карьер Заборье был назван Н.С. Никитиным (1890) среди трех наиболее типичных разрезов (Лужки, Подмоклое) серпуховского яруса (рис. 1). В настоящее время он получил статус стратотипа и является наиболее известным обнажением, где можно изучать серпуховские отложения (Раузер-Черноусова, 1948а; Осипова и др., 1965; Махлина и др., 1993; Skompski et al., 1995). В нем обнажены веневский горизонт верхнего визе, тарусский, стешевский и протвинский горизонты. Этот разрез был расчленен на зоны по фораминиферам и конодонтам (Махлина и др., 1993).

ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОРАМИНИФЕР КАРЬЕРА ЗАБОРЬЕ

Д.М. Раузер-Черноусова (1948а) опубликовала неполную колонку разреза карьера Заборье в составе тарусского и стешевского горизонтов. К тарусскому горизонту (сл. 1–4) были отнесены плитчатые известняки, обнаженные в нижней ча-

сти карьера, а стешевский (частично) горизонт (сл. 5–7) внизу слагается темными глинами и плитчатыми известняками, а в верхней части – сланцеватыми глинами. Фораминиферы были

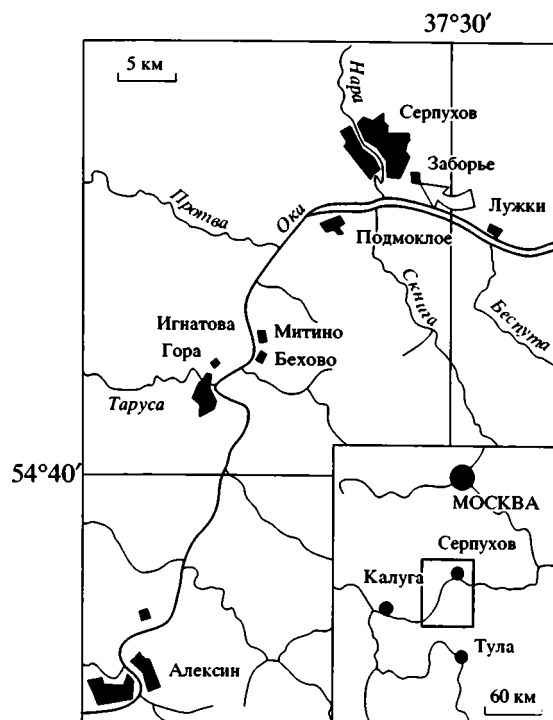


Рис. 1. Расположение карьера Заборье и других разрезов типовой местности серпуховского яруса Подмоскovie.

изучены Д.М. Раузер-Черноусовой по личным сборам и их послыное распространение показано на рис. 8.

Тарусский горизонт был исследован наиболее детально и содержал *Earlandia vulgaris* (Rauser et Reitl.), *E. minor* (Rauser et Reitl.), (указан с вопросом), *Endothyra bradyi* Mikh. (часто и обычно), *Endothyranopsis sphaerica* (Rauser et Reitl.) (часто), *Archaeodiscus cf. karreri* Brady, *A. cf. krestovnikovi* Rauser (в основании горизонта), *A. krestovnikovi* Rauser (обычно и вблизи кровли горизонта), *Neoarchaeodiscus cf. ex gr. rugosus* (Rauser) (в средней части), *Asteroarchaeodiscus ovoides* (Rauser) (часто в средней части), *Endostaffella parva* (Moeller) (по всему горизонту), *Mediocris cf. mediocris* (Viss.) (единично в средней части), *Eostaffella cf. mosquensis* Viss. (единично в средней части), *E. parastruvei* Rauser (часто по всему разрезу). Все названные виды имеют широкое стратиграфическое распространение и являются переходящими из верхнего визе. *Parastaffella struvei serpukhovi*, получившая название как новый подвид, впоследствии так и не была описана и изображена.

В стешевском горизонте, изученном от нижней границы до середины (сл. 5–7), были отмечены *Endothyra bradyi* Mikh. (основание горизонта), *Archaeodiscus karreri* Brady (основание горизонта), *A. sp.* (средняя часть), переходящие сюда из тарусского горизонта, а также вновь появившиеся *A. pusillus* Rauser (часто), *Asteroarchaeodiscus cf. bashkiricus* (Krest. et Theod.), *Neoarchaeodiscus parvus* (Rauser) (часто), которые обнаружены в основании горизонта.

Граница тарусского и стешевского горизонтов была проведена в основании темных глин по литологическому признаку, что соответствовало принятой тогда точки зрения М.С. Швецова (1922, 1948). Верхняя часть разреза, отвечающая части стешевского и протвинскому горизонту, по-видимому, в то время не была вскрыта и не изучалась.

Таким образом, комплекс фораминифер нижней части типового разреза серпуховского яруса представлялся весьма бедным и нехарактерным, состоящим почти исключительно из форм, переходящих из верхнего визе.

Недавно М.В. Вдовенко (Махлина и др., 1993) изучила фораминиферы из разреза Заборье и впервые расчленила его на зоны по фораминиферам, принятые в региональной схеме Русской платформы (Решение Межведомственного..., 1990). М.В. Вдовенко подтвердила характеристику комплекса фораминифер тарусского горизонта, полученную Д.М. Раузер-Черноусовой (1948а), и дополнила список фораминифер стешевского горизонта. Впервые в протвинском горизонте было указано присутствие нескольких таксонов фораминифер.

Согласно М.В. Вдовенко зона *Pseudoendothyra globosa*–*Neoarchaeodiscus parvus* (слои 3–10) характеризует тарусский (единый комплекс для слоев 3 и 4) и стешевский (три комплекса: слои 5, 6; слои 7, 8 и слои 9, 10) горизонты. В списке фораминифер (Приложение № 3, там же) повторены все формы, указанные Д.М. Раузер-Черноусовой (1948а), за исключением *Endothyranopsis sphaerica* (Rauser et Reitl.). В то же время список дополнили *Earlandia minima* (Bir.), *E. elegans* (Rauser et Reitl.), *Palaeotextularia sp.*, *Endothyra sp.*, *E. ex gr. phrissa* (Zeller), *E. similis* Rauser et Reitl., *Omphalotis sp.*, *Endothyranopsis crassa* (Brady), *Betpakodiscus (?) ex gr. compressa* (Vdov.), *Tetrataxis eominima* Viss., *Endostaffella delicata* Ros., *E. ex gr. asymmetrica* Ros., *E. fucoides* Ros., *Euxinita sp.*, *Loeblichia ukrainica* Brazhn., *Quasiammodiscus buskensis* (Brazhn.), *Planoendothyra sp.*, *Eostaffella ex gr. tenebrosa* Viss., *Eostaffella ex gr. postmosquensis* Kir., *Plectostaffella aff. varvariensis* (Brazhn. et Pot.), *P. ex gr. varvariensis* (Brazhn. et Pot.). Вид-индекс *Pseudoendothyra globosa* Ros. не был обнаружен, изменений состава фораминифер на границе горизонтов не было отмечено. Из видов, дополняющих данные Д. М. Раузер-Черноусовой (1948а), представляют интерес *E. ex gr. phrissa* (Zeller), *Planoendothyra sp.*, *Betpakodiscus (?) ex gr. compressa* (Vdov.), неизвестные в породах верхнего визе. Кроме того, *Eostaffella ex gr. postmosquensis* Kir., *Plectostaffella aff. varvariensis* (Brazhn. et Pot.) и *P. ex gr. varvariensis* (Brazhn. et Pot.) являются наиболее молодыми среди названных, так как вид *Eostaffella postmosquensis* Kir. описан (Раузер-Черноусова и др., 1951) из башкирского яруса или подверейского горизонта (голотип происходит из д. Каменка, р. Чусовая) и в породах древнее верхнесерпуховского подъяруса ранее не отмечался. Вид *Plectostaffella varvariensis* (Brazhn. et Pot.) был впервые описан из известняка D–4 (Бражникова и др., 1948), и представители этой группы ниже запалтубинского горизонта в Донбассе (Айзенберг и др., 1983) и других регионах (Кулагина, 1988; Кулагина и др., 1992; Gibshman et al., 1990) не указаны.

Зона *Eostaffellina protvae* была выделена М.И. Вдовенко в нижней части протвинского горизонта, где были определены *Parastaffella angulata* Rauser, *Pseudoammodiscus sp.*, *Endothyra sp.*, *Eostaffellina sp.*

Таким образом, и после исследований М.В. Вдовенко оставалось впечатление, что в стратотипе серпуховского яруса доминируют формы, переходящие сюда из верхнего визе, а стратиграфически важные и типично серпуховские формы, за исключением *Neoarchaeodiscus parvus* (Rauser), *N. ex gr. rugosus* (Rauser), *Endothyra ex gr. phrissa* (Zeller), *Planoendothyra sp.*, *Eostaffellina sp.* отсутствуют. Между тем основным критерием для выделения серпуховского яруса по фораминиферам являлось исчезновение верхневизейских (окских)

Таблица 1. Примерное соотношение номеров одних и тех же слоев по разным авторам.

Горизонты	Раузер-Черноусова, 1948а	Вдовенко (Махлина и др., 1993)	Барсков, Горева, 1978 г. (№ обр. на конодонты: Махлина и др. 1993), Барсков, 1999 г.
Протвинский	не изучался	сл. 14–15, обр. 29–35	сл. 48–53, обр. 42–51
Стешевский	сл. 5–7, обр. 281–292	сл. 5–13 *, (ниж. часть) обр. 7–27	сл. 10–47, обр. 7п–40
Тарусский	сл. 1–4, обр. 274–280	сл. 3–4, обр. 1–6	сл. 1–9, обр. 2в, 6б
Веневский	не изучался	не изучался	не изучался

* Сл. 13 (= сл. 11–13, однородных по литологическому составу).

форм, что было указано впервые задолго до выделения серпуховского яруса в качестве самостоятельного стратона (Раузер-Черноусова и др., 1936, с. 162) и подтверждено по результатам изучения разрезов Самарской Луки, южного крыла Подмосковского бассейна, центральной части Русской платформы и Предуралья (Раузер-Черноусова и др., 1940; Раузер-Черноусова, 1948а, б).

На фоне разрезов, расположенных главным образом на востоке Русской платформы (рис. 1) и содержащих разнообразный комплекс фораминифер серпуховского яруса, карьер Заборье выделялся исключительно бедным таксономическим разнообразием. Первоначально были опубликованы только списки фораминифер (Раузер-Черноусова, 1948а). Позднее, (Махлина и др., 1993) были изображены лишь не самые важные 13 форм.

Не только фораминиферы, но и конодонты не повышали низкие корреляционные перспективы разреза Заборье как лектостратотипа серпуховского яруса (Skompski et al. 1995). Брахиоподы, принятые в качестве основной палеонтологической группы при первоначальном расчленении серпуховского яруса на горизонты (Швецов, 1922, 1932), не изучены. Известно только, что: "... брахиоподы немногочисленны и среди них часто встречаются спирифириды и небольшие продуктиды, но гигантские продуктиды единичны" (Осипова и др., 1965, с. 7).

Ситуация осложняется тем, что литология пород и фации серпуховского яруса в разрезе карьера Заборье не были известны в деталях и обсуждались (Осипова и др., 1965) в суммарном сравнительном анализе с результатами исследований М.С. Швецова (1932, 1948) по Подмосковскому бассейну и только при характеристике тарусского горизонта. По А.И. Осиповой и Т.Н. Бельской тарусский горизонт в карьере Заборье отличается от других разрезов (колонки, послонное описание отсутствуют, разрезы на карте не названы) преобладанием известняков I типа (Швецов и др., 1935) и включает (цитата из текста): "... разнообразные кишечнополостные (хетениды, ветвистые колонии ругоз и одиночные ругозы), множество наутилоидей, немногочисленные брахиоподы. В

одном из слоев много пелеципод (ссылка на Астафьеву-Урбайтис), есть гастроподы, крупные членики криноидей, зубы рыб и ходы роющих животных (таонурус и вертикальные цилиндрические). Известняки здесь очень сходны с известняками веневского горизонта и также содержат в нижней части многочисленные водоросли *Calcifolium okense*..." Последующие исследования фораминифер серпуховского яруса Подмосковья (Фомина, 1969, 1977; Осипова и др., 1975; Махлина, Жулитова, 1984) не включали разрез Заборье.

Полная колонка разреза Заборье с обозначением слоев и типов карбонатных пород (Махлина и др., 1993) была приведена без описания. В тексте разрез назван среди изучавшихся (с. 99, 102) и также только в разделе, который относится к характеристике тарусского горизонта.

Вместе с тем сохранялась надежда на выявление более богатой ассоциации фораминифер в стратотипе серпуховского яруса, при условии более детального изучения.

Поэтому материал для исследования отбирался в два этапа. В августе 1998 г. во время международной экскурсии по стратотипическим разрезам Подмосковья Н.Б. Гибшман были отобраны образцы из слоев 3–6: 15, 16, 18–21, 28, 30, 34, 48 и 49. Просмотр шлифов показал более высокое разнообразие и присутствие зональных форм фораминифер в этом разрезе, пригодных для детального расчленения и межрегиональной корреляции отложений (Gibshman, 1999).

Повторно в июне 2000 г. были отобраны образцы по всему разрезу. При этом в обоих случаях была использована маркировка слоев, сделанная И.С. Барсковым и Н.В. Горевой в 1978 г., использованная для нумерации слоев при изучении конодонтов (Махлина и др., 1993) и повторенная без существенных изменений И.С. Барсковым в 1999 г. Соотношение этой нумерации слоев и слоев предшествующих исследований (Раузер-Черноусова, 1948а; Махлина и др., 1993) показано в табл. 1.

Фактический материал настоящих исследований составили 39 образцов пород, 400 прозрачных шлифов, из них 350 составляют коллекцию

автора настоящей статьи и 50 шлифов были просмотрены по коллекции П.Б. Кабанова. Из слоев от 3 до 28 и 48, 49 от 10 до 33 шлифов на один. Для остальных слоев было просмотрено по 5 шлифов. Образцы из терригенной части разреза (между сл. 28 и 29, 36–42) не отбирались, а в сл. 30, 32, 34, 36 фораминиферы не обнаружены. Основной материал был собран автором, кроме сл. 2, который изучен по сборам и большим шлифам (6) П.Б. Кабанова. Коллекция фораминифер хранится в Палеонтологическом институте РАН.

В тексте все таксоны названы согласно систематике палеозойских фораминифер (Вдовенко и др., 1993; Раузер-Черноусова и др., 1996). Исключение сделано для видов-индексов зон *Eostaffella decurta*, *Eostaffella protvae* в разделе “Проблемы...”, в связи с обязательностью сохранения первоначального названия зон по Е.А. Рейтлингер (Lipina, Reitlinger, 1970), так как подрод *Eostaffellina*, Reitlinger, 1963 получил ранг рода позднее (Раузер-Черноусова и др., 1996). При описании микрофаций и реконструкции обстановок осадконакопления использована (частично) методика классификации карбонатных пород по Р. Данхаму (Danham, 1962) с добавлениями Д. Вилсона (Wilson, 1975).

СТРОЕНИЕ РАЗРЕЗА, СОСТАВ МИКРОФАЦИЙ И КОМПЛЕКСОВ ФОРАМИНИФЕР

Карьер Заборье расположен на южной окраине г. Серпухова (рис. 1) и представляет собой прекрасное обнажение. Разрез слагают известняки, доломиты, мергели и глины. Известняки доминируют в больших по мощности нижней и верхней частях разреза. Другие породы, из числа указанных разностей, приурочены к средней, меньшей по общей мощности части разреза.

За основу расчленения серпуховского яруса на горизонты в стратотипической местности Подмосковья были положены критерии литологического состава пород и изменения брахиопод (Швецов, 1922, 1932; Швецов и др., 1935). Тарусский горизонт (стратотип, д. Бехово, выше г. Серпухова по течению р. Оки, Швецов, 1932) выделялся выше кровли ризонидных известняков венецкого горизонта, который отмечал границу визейского и серпуховского ярусов. Преобладание плотных плитчатых разностей известняков составляло отличительную особенность литологического состава пород тарусского горизонта, относительно фациально изменчивых отложений венецкого

горизонта. Характерный комплекс брахиопод включал многочисленные *Striatifera striata* Fisch.

Стешевский горизонт (стратотип, Стешевский порог, верхнее течение р. Волги, Хименков, 1934) отличался от тарусского неоднородностью литологического состава. Нижняя часть горизонта характеризовалась преобладанием криноидных известняков и брахиоподовых лобатусовых глин (по виду *Eomarginifera lobata* Sow.), получила название “горизонт криноидных известняков и лобатусовых глин”, верхняя часть отличалась от нижней развитием тонкослоистых глин и была названа “горизонт сланцеватых глин”.

Протвинский горизонт характеризовался развитием светлых и плотных известняков, иногда доломитизированных, с пластами и линзами кремня, с прослоями пестрых глин, которые наблюдаются в основании горизонта. Этот горизонт получил название “горизонт сахаровидных известняков или протвинский” по р. Протва, вдоль течения которой наблюдается наиболее широкое развитие отложений.

Наиболее полный разрез протвинского горизонта располагается на р. Луже у с. Кременское, откуда описан голотип *Eostaffellina protvae* (Rausser). Позднее разрез был изучен А.И. Осиповой и Т.Н. Бельской. По результатам исследования (Осипова и др., 1975, с. 58, 171) представлена колонка и послойное литологическое описание пород. К сожалению, палеонтологическая характеристика этого разреза ограничена общим списком.

В настоящей работе, поскольку объектом исследования являются фораминиферы, породы только названы, а основное внимание уделено характеристике микрофаций. Описание приводится снизу вверх от более древних отложений к более молодым.

Визейский ярус Верхний подъярус Венецкий горизонт

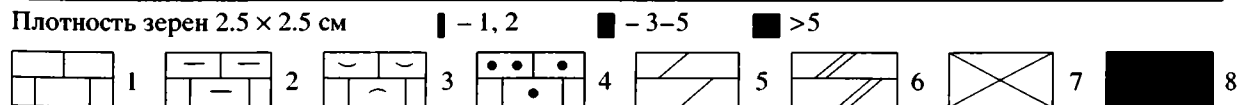
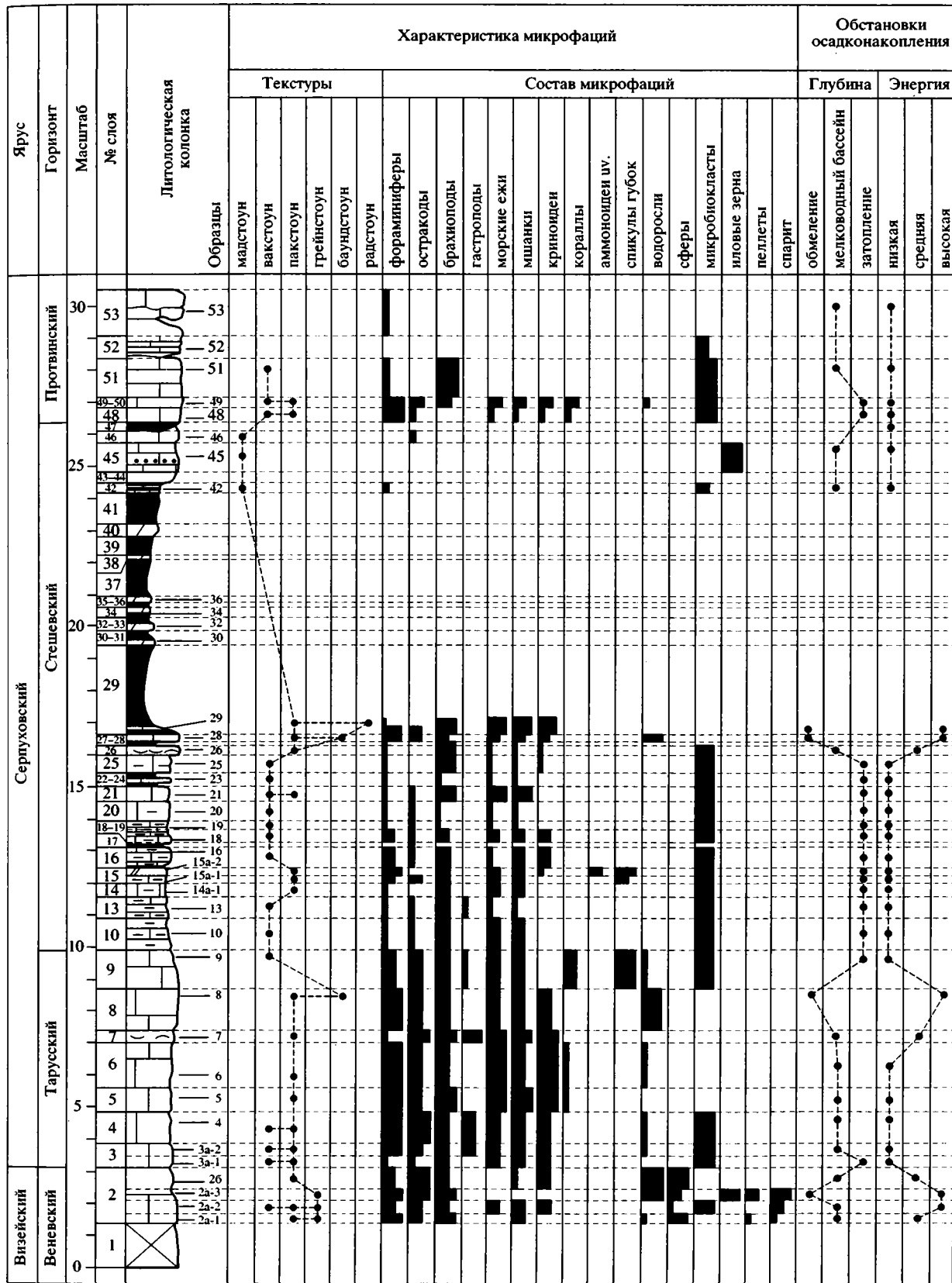
1. Слой в настоящее время скрыт под водой и не изучен.

2. Слой состоит из двух литологических пачек и опробован снизу вверх на четырех уровнях (рис. 2).

Подошва вскрытой части (обр. 2а-1). Известняк почти белый, мелкокавернозный. По шлифам пакстоун биокластовый, брахиоподово-фораминиферовый, плавно переходит в грейнстоун с пеллетами (0.021–0.035 мм). Часты фрагменты скелета и иглы брахиопод, редко встречаются мшанки и крупные остракоды, единично – водоросли *Calcifolium okense* Schwet. et Bir.,

Рис. 2. Литологическая колонка, характеристика микрофаций и обстановки осадконакопления на границе визе-серпухов и серпуховского века по разрезу карьера Заборье.

1 – известняки, 2–3 – известняки: 2 – глинистые, 3 – брахиоподовые, 4 – окремненные, 5 – доломиты, 6 – мергели, 7 – недоступны для изучения, 8 – глины и аргиллиты.



часто – сферы. Разнообразие и количество видов фораминифер обычное для этого разреза (20). Комплекс представлен типично верхневизейскими таксонами и содержит виды, характерные для веневского горизонта верхнего визе и зоны *Eostaffella tenebrosa*–*Endothyranopsis sphaerica*. Редко встречается *Asteroarchaediscus bashkiricus* (Krest. et Theod.) и единично *Neoarchaediscus ex gr. rugosus* (Rausser) – узкая форма (табл. 2). Эндоштафеллы заметно преобладают относительно других форм.

Середина слоя (обр. 2а-2). Вакстоун биокластовый, плавню переходящий в пакстоун микробиокластовый и локально в грейнстоун. В пакстоуне обильны микробиокласты, погруженные в иловую массу, спарит гомогенный, кристаллическая структура не распознается. Встречаются нечастые фрагменты раковин брахиопод. Редко наблюдаются остракоды, двустворки и мшанки, истерты и практически неопределимые фрагменты скелетов криноидей или морских ежей, единичны сферы. Разнообразие фораминифер по сравнению с подошвой слоя снижается (13), из двух видов-индексов зоны присутствует только *Endothyranopsis sphaerica* (Rausser et Reitl.) и появляются *Bradyina rotula* (Eichw.), ? *Mikhailovella gracilis* (Rausser), *Loeblichia paraammonoides Brazhn.*

Кровля слоя (обр. 2а-3). Известняк серый, зернистый, по шлифам грейнстоун пеллоидно-биокластовый, среднезернистый. Спарит четко кристаллический, наблюдаются нечастые пеллеты (0.021–0.035мм) и зерна рыхлого ила. Биокласты средней размерности, представлены преимущественно фрагментами скелета брахиопод и крупными раковинами остракод, наблюдаются частые водоросли *Calcifolium okense* Bir. et Schwet. и сферы. Разнообразие фораминифер повышается до 16 видов, сохранность умеренная, многие раковины поломаны.

Комплекс содержит оба вида-индекса, однако раковины *Eostaffella tenebrosa* ? Viss. поломаны и единичны. При этом ассоциация обогащается многими типичными для веневского горизонта верхнего визе видами *Globoendothya globula* (Eichw.), *Endothyranopsis sphaerica* (Rausser et Reitl.), *Omphalotis omphalotis* (Rausser et Reitl.), *Janischewskina cf. typica* Mikh., “*Eostaffella*” *parastruvei* Rausser, *Parastaffella propinqua* Viss., *P. spp.*, cf. *Climacamina sp.* Многие таксоны встречаются часто, преобладают формы с широким ареалом распространения *Janischewskina cf. typica* Mikh., *Bradyina rotula* (Eichw.), *Globoendothya globula*, *Archaediscus gigas* Rausser (табл. 2). Такие эврифациальные и тиховодные формы, как эоштафеллы, эндоштафеллы, астероархедискусы и неоархедискусы, отсутствуют.

26. Пакстоун биокластовый, полиразмерный, несортированный. Порода черная от обилия органического вещества. Остатки фауны представлены частыми крупными раковинами остракод, фрагментами скелета брахиопод, редкими члениками криноидей и скелета мшанок. Много чаще, чем ниже, наблюдаются водоросли *Calcifolium okense* Bir. et Schwet. и сферы. Таксономическое разнообразие и количество раковин фораминифер снижаются (12 видов). Основу комплекса составляют эндоштафеллы и архедискусы. Тогда как *Eostaffella tenebrosa* Viss. встречается единично, а *Endothyranopsis sphaerica* (Rausser et Reitl.) не встречена (табл. 2).

Видимая мощность сл. 2 около 0.6 м (здесь и далее по данным П.Б. Кабанова).

По кровле этого слоя принимается граница визейского и серпуховского ярусов, и он представляет собой ризонидный известняк, залегающий в кровле веневского горизонта (Швецов, 1932).

Серпуховский ярус

Тарусский горизонт

Слой 3 опробован на двух уровнях.

Подошва слоя (обр. 3а-1). Известняк светлый, мягкий, тонкозернистый по шлифам пакстоун-вакстоун, с редкими участками аморфного спарита, микробиокластовый с включениями биокластов крупной размерности, чистых от ила и со следами транспортировки, и среди них редко наблюдаются остатки раковин брахиопод, скелета криноидей и морских ежей и также единично остракоды.

Фораминиферы встречаются единично, определяются с сомнением, их разнообразие низкое (6 форм). Преобладают мелкие неопределимые эоштафеллы и эндоштафеллы (10 раковин), встречена одна раковина *Endothyranopsis cf. sphaerica* (Rausser et Reitl.), “*Endostaffella*” *asymmetrica* Ros. (2 раковины), *Eostaffella tenebrosa* (?) Viss. (1 раковина, скошенное поперечное сечение).

Кровля слоя (обр. 3а-2). Известняк аналогичный предшествующему образцу, по шлифам вакстоун и пакстоун микро-, среднебиокластовый. При высоком содержании микробиокластов наблюдаются редкие остатки скелета морских ежей, брахиопод, гастропод, пеллеципод (?), криноидей, мшанок и раковины остракод, а также единичные фрагменты скелетов зеленых водорослей *Dasycladaceae*. При этом наблюдается равновесие в количественном соотношении массы микробиокластов и фрагментов палеонтологических остатков.

Фораминиферы (табл. 2) встречаются часто, разнообразие средне высокое (18 видов). Преобладают *Archaediscus krestovnikovi* Rausser, *A. nanus* Rausser, *Asteroarchaediscus bashkiricus* (Krest. et Theod.), *Neoarchaediscus ex gr. rugosus* (Rausser), редко встречаются *Endothyranopsis ex gr. crassa* (Brady), *Janischewskina minuscularia* Gan., *Tetrataxis sp.* (T. aff. *lata* Bogush et Juferev), *Palaeotextularia sp.*, *Eostaffella ovoidea* Rausser, известные с верхнего визе, и многие из них перешли сюда из нижнего слоя. Новыми формами, которые появляются с серпуховского яруса и не встречаются в нижележащих слоях, являются *Neoarchaediscus postrugosus* (Reitl.), *N. akchimensis* (Grozd. et Leb.), “*Millerella*” *tortula* Zeller. Последняя встречается единично. Мощность около 0.55 м.

4. Текстура детритового известняка подобна таковой слоя 3, однако микробиокласты доминируют, количество раковин остракод повышается. Разнообразие фораминифер возрастает вдвое (35 видов) преимущественно за счет присутствия видов, известных из верхнего визе, и среди них *Endothyranopsis sphaerica* (Rausser et Reitl.), *Janischewskina minuscularia* Gan., *Parastaffella suppressa* Schlyk., *Eostaffella tenebrosa* Viss., *Asteroarchaediscus ovoides* (Rausser), а также виды родов *Paraarchaediscus*, *Archaediscus* и *Endostaffella*. Появляются *Pseudoendothya globosa* Ros., *Janischewskina delicata* Mal. (оба вида присутствуют единично), *Planoen-*

Таблица 2. Состав и распространение фораминифер на границе визе–серпухов и внутри серпуховского яруса в разрезе карьера Заборье

Ярус	Визе				Серпуховский																						
	Горизонт				тарусский					стешевский									Протвинский								
Таксоны	Образцы				3а-1	3а-2	4	5	6	7	8	9	10	13	14	15	16	18	19, 20	21	26	28	29	48	49	51	53
	2а-1	2а-2	2а-3	2б																							
Earlandia minor	+	+	+																								
Endothyranopsis sphaerica	+	+	+		+		+	+	+														+				
Endothyranopsis ex gr. crassa	+		+	+		+	+	+	+																+		
cf. Omphalotis sp.	+		+	+																						+	
Omphalotis exilis	+		+																								
Endostaffella parva	+	+		+		+	+																+	+			
Endostaffella shamordini	+						+	+				+											+	+			
"Endostaffella" asymmetrica	+	+		+	+	+	+	+	+	+													+	+			
Endostaffella fucoides	+	+		+																							
Howchinia bradyana	+																									+	
Eostaffella tenebrosa	+	+	+	+	?		+																				
Eostaffella ikensis	+																										
Eostaffella proikensis	+																										
Eostaffella ragushensis	+	+																									
Archaeodiscus krestovnikovi	+	+	+	?	?	+	+	+	+		+			+	+	+	+		+	+	+	+	+		+		
Archaeodiscus moelleri	+		+	+			+	+	+	+													+	+	+		
Archaeodiscus gigas	+																								+	+	
Paraarchaeodiscus embolicus	+																										
Asteroarchaeodiscus bashkiricus	+	+		+		+	+	+			+																
Palaotextularia sp.	+		+			+	+	+															+	+		+	
*Neoarchaeodiscus ex gr. rugosus	+	+		+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+		
Neoarchaeodiscus akchimensis	+			+		+	+		+		+												+	+		+	
Loeblichia paraammonoides		+											+			x							+				
Mikhailovella gracilis		+																									
Bradyina rotula		+	+																								
Globoendothyra globula			+	+																							
Omphalotis omphalotis			+	+																							
Janischewskina cf. typica			+	?																							
"Eostaffella" parastruvei		+	+				+			+	+												+		+		
Parastaffella propinqua		+	+																								
cf. Climacammina sp.			+	+																				+	?		
Janischewskina minuscularia			+	+		+	+		+							x											
Archaeodiscus nanus				+	+	+	+		+							x	+	+	+			+					
Eostaffellidae indet.					+																						
Earlandia vulgaris						+	+			+						x			+			+					
Pseudoammodiscus priscus						+	+	+		+	+	+				x				+							
Pseudoammodiscus volgensis						+	+			+						x								+			
Endothyra sp.						+	+	+	+	+	+					x	+	+						+	+	+	
"Millerella" tortula						+	+	+	+	+	+	+	+			x	+	+		+	?	+					
Neoarchaeodiscus postrugosus						+	+	+								x	+					+	+				
Eostaffella ovoidea						+				+	+												+	+			
Tetrataxis sp. (T. aff. lata)						+	+	+	+	+						x		+				+	+				
Archaeodiscus ex gr. moelleri						+	+	+	+	+		+				+		+				+		+	+		+
Earlandia elegans							+	+		+	+					x											
Pseudoendothyra globosa							+	+	+	+						+	?										
Planoendothyra aff. minima						+	+	+		+	+					x		+					+				

Таблица 2. Окончание

Ярус	Визе		Серпуховский																								
	веневский				тарусский					стешевский					протвинский												
Горизонт	Образцы																										
Таксоны	2а-1	2а-2	2а-3	2б	3а-1	3а-2	4	5	6	7	8	9	10	13	14	15	16	18	19, 20	21	26	28	29	48	49	51	53
<i>Parastaffella</i> aff. <i>supressa</i>							+			+	+																
<i>Janischewskina delicata</i>							+				+	+														+	
<i>Endothyranopsis intermedius</i>							+	+	+														+			+	
<i>Endothyra phrissa</i>							+	+			+	+															
<i>Asteroarchaediscus ovoides</i>							+		+		+	+															
<i>Paraarchaediscus stilus</i>							+	+				+	+						+								
<i>Paraarchaediscus koktjubensis</i>							+	+																			
<i>Endotaxis brazhnikovae</i>							+	+	+		+	+				+		+				+		+			
<i>Consobrinella consobrina</i>							+	+	+		+	+				+		+				+		+			
<i>Eostaffella</i> spp.								+	+	+	+	+				x						+	+	+	+		+
" <i>Eostaffella</i> " <i>mirifica</i>								+	+		+	+				x	+	+						+	+	+	
<i>Planoendothyra aljutovica</i>									+		+					x						?			?		
<i>Parastaffella</i> sp. (sp. nov.)									+													+					
<i>Pseudoendothyra</i> sp. 1									+																		
<i>Eogloboendothyra parva</i>									+																		
<i>Eostaffella ovesa</i>											+	+				x											
<i>Rectocornuspira</i> sp.														+	+	x	?										
<i>Betpakodiscus</i> spp.														+	+	+	+	+	+		?	+			+		
<i>Eostaffellina decurta</i>																+	+	+				+		+	+		
<i>Čepelia čepeli</i>																x	?										
<i>Loeblichia minima</i>																+											
<i>Loeblichia ukrainica</i>																x											
<i>Rectoendothyra latiformis</i>																x	+					+					
<i>Eostaffellina</i> sp.																						+		+	+	+	?
<i>Eostaffellina paraprotvae</i>																						+		+	+	+	
<i>Millerella pressa</i>																						+					
<i>Eostaffellina "protvae"</i>																									+	+	
<i>Eostaffellina subshpaerica</i>																								+	+	+	
<i>Eostaffellina shartimiensis</i>																								+	+	+	
<i>Eostaffella umbilicata</i>																								+			
<i>Deckerella</i> sp.																								+			
<i>Janischewskina adtarusia</i> sp. nov.																										+	
<i>Brenckleina rugosa</i>																										+	
<i>Planospirodiscus taimyricus</i>																										+	
<i>Pseudoendothyra parasphaerica</i>																										?	

Усл. обозначения: ? – виды, определенные с сомнением по скошенным или неполным сечениям раковин; x – образец из сл. 15, отобранный дополнительно в 20 м от точки его маркировки (объяснение в тексте).

Примечания к таксономическому составу: * *Neoarchaediscus* ex gr. *rugosus* (Rauser) принимается в объеме видов *N. rugosus* (Rauser) и *N. parvus* (Rauser), так как эти таксоны встречаются одновременно и их раздельная диагностика возможна только по четко ориентированным осевым сечениям, когда ясно соотношении ширины (L) и диаметра (D) раковины (*N. parvus*, L/D = 0.3–0.4; *N. rugosus*, 0.3–0.5 – по Раузер-Черноусовой, 1948г, д). Такие формы наблюдаются единично.

Ковычки " " – таксоны "*Endostaffella*" *asymmetrica* Rosovskaja, 1963; "*Eostaffella*" *mirifica* Brazhn., 1948; "*Eostaffella*" *parastruvei* (Rauser, 1948д) и "*Millerella*" *tortula* Zeller, 1953 (non *Zellerina* Mamet, 1970 in: Mamet et Skip, 1970. P. 336; non *Zellerinella* Mamet, 1981) не отвечают родовому диагнозу и нуждаются в переименовании.

dothyra sp. (P. aff. *minima* Reitl.), *Endothyra phrissa* (Zeller), неизвестные в нижних слоях и ранее серпуховского яруса. Мощность 0.8 м.

5. Известняк серый крепкий, по шлифам пакстоун биокластовый, полиразмерный микро- и среднерупнозернистый, несортированный. Остатки брахиопод и морских ежей преобладают, причем присутствуют как фрагменты раковин и панцирей, так и иглы. Остатки криноидей часто истерты и оборваны (признак аллохтонного захоронения).

Разнообразие фораминифер несколько снижается (27 видов) и наблюдается количественное преобладание *Pseudoendothyra globosa* Ros., "*Millerella*" *tortula* Zeller, *Endothyranopsis sphaerica* (Rausser et Reitl.), *Archaeodiscus krestovnikovi* Rausser относительно других таксонов, которые единичны. Особенно заметно сокращение количества раковин неоархедискусов и заметное преобладание архедискусов. Мощность 0.6 м.

6. Текстура органогенно-детритового известняка и состав микрофаций не изменяются, но относительно сл. 5 возрастает количество зерен мшанок, а морских ежей сокращается.

Разнообразие (26 видов) и количественное соотношение таксонов фораминифер меняется незначительно за счет отсутствия эрландий, псевдоаммодискусов и параархедискусов. В то же время появляются две новые формы: "*Eostaffella*" *mirifica* Brazhn., *Planoendothyra aljutovica* (Reitl.) При этом комплекс отличается явным преобладанием штаффеллид с четкой трехслойной стенкой раковины. Среди фораминифер, переходящих из визейского яруса, появляются единичные раковины *Eogloboendothyra parva* (Tchern.). Мощность 1.3 м.

7. Известняк органогенный с многочисленными некрупными брахиоподами. По шлифам (детритовый известняк) пакстоун брахиоподовый с частыми зернами крупной размерности морских ежей и криноидей, нередко остракоды и гастроподы. Разнообразие фораминифер (8 видов) заметно снижается (табл. 2), их раковины встречаются единично. Мощность 0.2 м.

8. Известняк органогенный, водорослевый (многочисленные микроскопические темные очень твердые включения изометрической формы). По шлифам пакстоун водорослево-биокластовый, изредка переходящий в вакстоун микробиокластовый. В пакстоунах присутствуют остатки мшанок, морских ежей, брахиопод и криноидей, а также редкие раковины остракод. Скелеты зеленых водорослей *Dasycladaceae* на участках их доминирования формируют баундстоун с прижизненным захоронением водорослей. Появляются как крупные округлые зерна органического вещества, так и обильные микроскопические частицы последнего.

Фораминиферы разнообразны (26 видов) и набор видов частично наследует состав комплекса, встреченного в сл. 4–6, но *Pseudoendothyra globosa* Ros. уже не встречается (табл. 2). Из типично серпуховских видов продолжают развитие *Planoendothyra aljutovica* (Reitl.), "*Millerella*" *tortula* Zeller (все – единично). Появляются *Eostaffella ovesa* Gan., "*Eostaffella*" *parastruvei* Rausser, а также *Pseudoendothyra* sp. 1 и *Parastaffella* sp. 1 (оба редко). Мощность 1.2 м.

9. Известняк микрозернистый, афанитовый, по шлифам вакстоун микробиокластовый с включением зерен крупной размерности (2–1.5 мм), чистых от ила (хорошо промытых), отражающих аллохтонное захо-

ронение и поступление из зон высокой энергии. Нечасто встречаются (< 3 зерен на 1шл.) остатки морских ежей, брахиопод, мшанок, кораллов, раковины тонкостенных гастропод и остракод, спикулы губок, а также скелеты водорослей (единично).

Разнообразие фораминифер (табл. 2) заметно снижается (14 видов), и виды встречаются единично, их раковины очень маленькие (0.14–0.20 мм). Чаще других (2–3 экз. на шлиф) присутствуют псевдоаммодискусы и *Neoarchaediscus* ex gr. *rugosus* (Rausser). Мощность 1.1 м.

Стешевский горизонт

10. Известняк светло-серый, однородный, глинистый, афонитовый. По шлифам текстура близка к таковой сл. 9. При этом наблюдаются отличия, связанные с повышенным содержанием тонкого терригенного материала в виде микроскопических прослоев. Разнообразие фораминифер сокращается вдвое (6 видов), *Pseudoendothyra globosa* Ros. подобно сл. 8, 9 продолжает отсутствовать. Мощность 1.0 м.

13. Известняк пилитоморфный, глинистый, по шлифам вакстоун микробиокластовый. Редко наблюдаются крупные фрагменты раковин брахиопод. Разнообразие фораминифер снижается до 4 видов, их состав изменяется. Появляются две новые формы – *Rectocornuspira* sp. и *Betrakodiscus* sp., возвращается *Loeblichia paragonoides* Brazhn. Мощность 0.8 м.

14. Известняк глинистый / мергель известняковый компактный, по шлифам пакстоун микробиокластовый, с включением зерен крупной размерности (2–1, 5 мм), чистых от ила (хорошо промытых, со следами истирания), отражающих аллохтонное захоронение и поступление из зон высокой энергии. Нечасто наблюдаются остатки морских ежей, брахиопод, мшанок, раковины остракод, а также единичные водоросли. Фораминиферы (4 формы) единичны (табл. 2). Слой опробован на двух уровнях: в подошве и кровле. Результаты изучения идентичны. Мощность 0.4 м.

15. Переслаивание известняка глинистого и мергеля известнякового. Слой опробован на двух уровнях. В подошве (обр. 15а-1) по шлифам различается пакстоун микробиокластовый, плавню переходящий в пакстоун микробиокластовый с частыми включениями средних и крупных (2–3.5 мм) биокластов, чистых от ила, хорошо промытых и частично истертых, ориентированных по длинной оси. Часто встречаются остатки скелета морских ежей и брахиопод. Единично наблюдаются остатки мшанок, членики криноидей и спикулы губок. Фораминиферы встречаются редко. При этом появляются первые раковины (3 экз.) *Eostaffellina decurta* (Rausser), и одна из них с четкими морфологическими признаками.

В кровле (обр. 15а-2) пакстоун микробиокластовый, с частыми крупными фрагментами частей скелета морских ежей, брахиопод и мшанок, спикулами губок, редкими остатками скелета зеленых водорослей. В кровле сл. 15 породы на фораминиферы были отобраны в двух точках, при этом оказалось, что разнообразие видов и обилие раковин фораминифер при постоянном присутствии *Eostaffellina decurta* (Rausser) в образцах неодинаковы.

В месте, где на пласт была нанесена маркировка, разнообразие фораминифер оказалось невысоким (12 видов). Однако комплекс богаче относительно нижней

части слоя и характеризуется совместным нахождением (в каждом из 5 шлифов) *Pseudoendothyra globosa* Ros., *Eostaffellina decurta* (Rausser), "*Millerella*" *tortula* Zeller, *Betrakodiscus* sp., последняя форма встречается очень часто. Появляются две новые формы – *Loeblichia minima* Brazhn. и *Serekia sereki* Vasicek et Ruzicka., неизвестные в более нижних слоях.

В 20 м от места маркировки разнообразие фораминифер высокое (33 вида), их раковины встречаются часто. Комплекс включает все формы обр. 15а-2, кроме *Pseudoendothyra globosa* Ros., но к ним добавляется еще 21 вид (табл. 2, знак – х). Количественно преобладают и многочисленны *Loeblichia paraammonoides* Brazhn., *L. ukrainica* Brazhn., *L. minima* Brazhn., *Rectocornuspira* sp., *Eostaffellina decurta* (Rausser), часты *Endotaxis brazhnikovae* (Bogush et Uferev), "*Millerella*" *tortula* Zeller, *Pseudoammodiscus priscus* (Rausser). Общий состав комплекса обновляется, а разнообразие и количество форм, переходящие из верхнего визе, резко сокращается. Мощность 0.55 м.

16. Известняки глинистые, в подошве прослой известковой глины. По шлифам вакстоун микробиокластовый с включениями остатков брахиопод, криноидей и мшанок крупной размерности. Встречаются раковины остракод. Разнообразие фораминифер снижается (15 видов), по количеству раковин преобладает *Archaediscus krestovnikovi* Rausser. Многие формы, отмеченные в обр. 15а-2, здесь не встречены (табл. 2). Единичны *Eostaffellina decurta* (Rausser), "*Millerella*" *tortula* Zeller и *Rectoendothyra latiformis* Brazhn. Мощность 0.75 м.

18. В подошве прослой микрослоистой глины (сл. 17), выше известняк аналогичный таковому слою 16, по шлифам вакстоун микробиокластовый с включениями биокластов крупной размерности, истертых и поломанных. Разнообразие фораминифер (13 видов) и количество их раковин снижаются. Мощность 0.25 м.

19 и 20. Текстуры и состав микрофаций относительно сл. 18 не изменяются. Наблюдаются редкие мшанки. Плотность раковин фораминифер в редких шлифах высокая, но этот параметр нестабилен, при этом часть шлифов не содержит фораминифер. Разнообразие низкое, всего встречено 5 форм, раковины *Betrakodiscus* sp. преобладают и плотность в некоторых шлифах (сл. 19, шл. № 4, 9, 10; сл. 20, шл. № 5, 7) достигает 10 экземпляров на шлиф. Мощность 0.55 и 0.75 м.

21. Известняк глинистый с многочисленными очень мелкими и тонкостенными брахиоподами, по шлифам вакстоун и пакстоун микро-крупнобиокластовый с доминированием крупных и разнообразных фрагментов скелетов морских ежей и брахиопод. Фораминиферы по-прежнему единичны (5 видов) и встречены в шлифах № 3, 7, 11 из 26 просмотренных. Мощность 0.55 м.

22. Глина темно-серая, микрослоистая. Не изучался. Мощность 0.15–0.20 м.

23. Вакстоун микробиокластовый. Фораминиферы единичны, из них неопределимые архедисциды доминируют. Мощность 0.15–0.20 м.

24. Глина темно-серая до черной. Не изучался. Мощность 0.1 м.

25. Известняк глинистый с частыми вертикальными полыми трубками, по шлифам вакстоун микробиокластовый с включением крупных зерен биокластов

(0.4–0.5 мм). Фораминиферы представлены редкими *Archaediscaceae* с тонкой гиалиновой стенкой раковины. Мощность 0.7 м.

26. Известняк органогенный, брахиоподовый, глинистый. Вероятно, аналог "горизонта лобатусовых глин" (Швецов, 1932). По шлифам из детритовых разностей наблюдается пакстоун микробиокластовый. Ассоциация фораминифер (5 форм) аналогична таковой предшествующего слоя. Мощность 0.35 м.

Породы слоев 19–26 отражают обстановки осадконакопления, резко неблагоприятные для обитания фораминифер (рис. 2).

28. Баундстоун водорослевый, с участками прижизненного захоронения скелетов *Dasycladaceae*, переходящий в пакстоун биокластово-водорослевый. Наблюдается возврат микрофаций, аналогичных или близких к таковым сл. 8. Фораминиферы обильны и разнообразны в водорослево-биокластовом пакстоуне и более редки в водорослевом баундстоуне. Наблюдаются почти все формы (29 форм), присутствующие в более низких слоях. В этом слое в четырех шлифах (№ 3, 4, 9, 10), из 28 просмотренных, появляются первые *Eostaffellina paraprotovae* (Rausser) и *Millerella pressa* Thompson совместно с возвращением, после перерыва, частых *Eostaffellina decurta* (Rausser). Обращает на себя внимание плохая сохранность раковин фораминифер, обилие поломанных и деформированных раковин, что является следствием высокой энергии среды осадконакопления вблизи водорослевых отмелей. Мощность 0.20 м.

29. Глина черная, микрослоистая с тонкими прослоями глинистого/мергелистого известняка. В базальной части слоя наблюдается тонкий прослой известняка глинистого с многочисленными мелкими и тонкостенными брахиоподами – "горизонт лобатусовых глин" (Швецов, 1932). По шлифам пакстоун или радстоун криноидно-брахиоподовый. Зерна крупной размерности, включающие остатки криноидей, брахиопод и морских ежей, опираются друг на друга. Текстура породы резко отличается от таковой подстилающих слоев. Фораминиферы немногочисленны и однообразны. Доминируют единичные *Archaediscaceae* и среди них определяемые *Archaediscus krestovnikovi* Rausser, *Endothyra* sp., а также *Eostaffella* sp. Мощность 2.1 м.

Верхняя часть стешевского горизонта (сл. 30–47) сложена толщей уплотненных глин с невыдержанными прослоями доломитов. Последние не содержат остатков фораминифер. Мощность 8 м.

Протвинский горизонт

48. Известняк светло-серый, компактный, по шлифам пакстоун и вакстоун микробиокластовый с частыми или редкими биокластами крупной размерности, хорошо промытыми и чистыми от ила. Среди них определяемы фрагменты скелета кораллов, криноидей, мшанок, морских ежей, брахиопод и раковины остракод.

Фораминиферы в сл. 48 насчитывают 20 видов. Комплекс существенно обновляется. Появляются 7 новых форм: *Eostaffellina protvae* (Rausser), *E. subshpaerica* (Gan.), *Eostaffella umbilicata* Kir., *Deckerella* sp., *Climacamma* sp., *Archaediscus gigas* Rausser. Известные из нижележащих слоев стешевского горизонта *Eostaffellina decurta* (Rausser) и *E. paraprotovae* (Rausser) встречаются часто, тогда как многие виды, появляющиеся в верх-

нем визе, отсутствуют. Уменьшается разнообразие неоархедискусов, и они встречаются единично, а указанный ранее *Archaeodiscus gigas* Rauser встречается часто. В количественном отношении типично верхнесерпуховские формы преобладают, при этом в микробиокластовом вакстоуне доминируют еоштаффеллины. Мощность 0.15–0.20 м.

49. Известняк светло-серый, плотный, в шлифах – вакстоун микробиокластовый и пакстоун биокластовый с зернами крупной размерности. Фораминиферы встречаются часто, их разнообразие повышается до 26 видов. Возвращаются и часто встречаются такие верхневизейские виды, как *Endothyranopsis sphaerica* (Rauser et Reitl.), *E. intermedia* (Rauser), единично наблюдается *Howchinia bradyana* (Howchin). Появляется и встречается часто *Janischewskina adtarusia* sp. nov. (msc.) с очень тонкой стенкой раковины (0.014 мм). Появляются два вида: *Brenckleina rugosa* (Brazhn.) и *Pseudoendothyra parasphaerica* Reitl., не известные ранее верхнесерпуховского подъяруса. Мощность 0.15 м.

51. Вакстоун микробиокластовый с иглами и фрагментами раковин брахиопод. Фораминиферы единичны. Из них определены *Eostaffellina* (?) sp. Мощность 1.2 м.

52. Глина желтая, пластичная, сильно ожелезненная, местами белая, встречается белая известковая мука. Мощность 0.3 м.

53. Известняк толстоплитчатый, текстура неясна, наблюдаются пеллоиды и биокласты неопределимой принадлежности. Фораминиферы наблюдаются редко и представлены трудноопределимыми раковинами *Archaeodiscus* ex gr. *moelleri* Rauser, *Paraarchaeodiscus* sp., *Eostaffella* sp., *Eostaffellina* (?) sp. Мощность 0.3–0.4 м.

ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ

Наиболее полные данные о фациях и палеогеографии серпуховского времени Подмосковного бассейна с анализом эволюции взглядов и подробными ссылками на литературные источники, а также на использованные методики при изучении каменного материала рассмотрены в публикациях А.И. Осиповой и Т.Н. Бельской (1965, 1967, 1970, 1975), оглашались этими авторами в докладах на семинарах по результатам глубокого бурения на Русской платформе (Осипова и др., 1970, с. 107) и по замечаниям авторов (Осипова и др., 1967, с. 119) использованы в Атласе литолого-палеогеографических карт СССР.

Эти детальные исследования, основанные на “последнем изучении шлифов” (Осипова и др., 1965, с. 6), представляя большой научный вклад в реконструкцию палеогеографии серпуховского века Подмосковья, к великому огорчению, опубликованные в обобщенном виде, не могут быть использованы при прямой корреляции с разрезом Заборье. Эта проблема по аналогичной причине не решается и по данным последующих исследований фаций серпуховского века для территории Московской синеклизы (Фомина, 1969; Махлина и др., 1984, 1993). При этом при визуальном изучении пород горизонты и их границы хорошо узна-

ются в разрезе Заборье и действительно наблюдается очень близкое и почти полное соответствие литологической характеристики горизонтов и положения их границ внутри серпуховского яруса и на границе с визейским ярусом в разрезе карьера Заборье. Поэтому, как дополнение к этим данным, рассмотрим разрешающие возможности предпринятого микрофашиального анализа при реконструкции обстановок осадконакопления карбонатной последовательности пород карьера Заборье.

При определении взаимоотношения между компонентами, составляющими микрофашии (рис. 2), с учетом плотности зерен на стандартный размер шлифа (2.5 × 2.5 см), возникали трудности, связанные с тем, что среди зарубежной литературы по исследованию микрофашии и реконструкции на этой основе обстановок осадконакопления в качестве отправной модели использованы современные субтропические бассейны Флориды, юрские и триасовые бассейны Альп и Среднего Востока, бассейны турне–визе Динанта Бельгии и Англии, для которых характерна высокая степень биологической продуктивности в процессе осадконакопления (Ginsburg, 1953, 1956 и др.; Wilson, 1975; Flugel, 1982; Обстановки..., 1990 и др.) В то время как эпиконтинентальные бассейны позднего палеозоя в качестве примера широко не обсуждаются.

Поэтому, соблюдая осторожность, при обозначении обстановок осадконакопления названы три категории: 1) мелководный бассейн (постоянное присутствие фораминифер и остатков скелета морского бентоса и водорослей), 2) затопление (яркое доминирование микробиокластов в составе илового компонента, появление остатков относительно глубоководной фауны: спикулы губок, ювенильные формы аммоноидей, остатки бентоса в аллохтонном захоронении) и 3) обмеление (яркое доминирование остатков скелета водорослей и среди них в прижизненном захоронении, отсутствие микробиокластов в составе илового компонента, текстура грейнстоун, радстоун). При интерпретации энергии осадконакопления принималось во внимание: плотность микробиокластов в иловом компоненте, характер сохранности фоссилий и каркас образующих форм, способных противостоять высоким энергиям осадконакопления, в том числе.

Состав и эволюция микрофашии во времени показаны выше в разделе: “Строение разреза...”, поэтому в настоящем изложении приводятся суммированные данные (рис. 2). Прослеживание эволюции обстановок осадконакопления дается начиная от конца визейского века до протвинского времени включительно.

На границе визейского и серпуховского ярусов произошли значительные изменения состава ми-

крофаций и обстановки осадконакопления. Оно отмечено резким обмелением в конце визейского на затопление в начале серпуховского веков. Конец визейского времени характеризовался высокой и средней энергией среды обитания, при этом основными компонентами осадка являлись биокласты в сочетании с чистым илом и спаритом морского происхождения.

Начало серпуховского века отличается от визейского низкой энергией среды осадконакопления и преобладанием микробиокластов среди компонентов, составляющих осадок. При этом суммарный таксономический состав фаунистических остатков и водорослей визейского и серпуховского ярусов не претерпел существенных изменений и характеризовался преобладанием раковинной и панцирной фауны, и среди них явным преобладанием брахиопод и морских ежей. Каркасные формы и среди них криноидеи и мшанки имеют подчиненное значение. Кораллы и спикулы губок не встречаются и появляются только в середине серпуховского века. Водоросли *Calcifolium okense* Shwetz. et Bir. сменились на *Dasycladaceae*.

В серпуховском веке в эволюции обстановок осадконакопления мелководного эпиконтинентального морского бассейна (Alekseev et al., 1996) обособились два последовательных эпизода обмеления. Первое наблюдается примерно на рубеже последней трети тарусского времени, второе соотносится примерно с серединой стешевского времени. При этом морское осадконакопление не прерывалось.

Три интервала затопления соотносятся последовательно: с первой половиной тарусского времени, с концом тарусского и первой половиной стешевского времени и началом протвинского времени. В интервале между тарусско-стешевским затоплением и стешевским обмелением обособился интервал наибольшей нестабильности обстановки осадконакопления и энергии среды обитания в карбонатной последовательности пород карьера Заборье.

ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ

Фораминиферами охарактеризована большая часть разреза Заборье. Они отсутствуют только в верхней части стешевского горизонта. Непредставительные комплексы в основном типичны для нижней и верхней трети части стешевского горизонта (сл. 13, 14, 19–26, 29).

Колебание численности фораминифер и таксономического разнообразия их комплексов отражают определенное влияние к изменению микрофаций, обстановок осадконакопления и энергии среды обитания. Наиболее разнообразные комплексы приурочены к среднезернистому био-

кластовому вакстоуну и пакстоуну мелководной затишной обстановки (сл. 3–6, 48, 49), а также к грейнстоуну среднезернистому и пакстоуну водорослево-биокластовому (сл. 2а, 8 и 28) мелководной зоны со средней и высокой энергией среды.

Обеднение комплекса наблюдается в водорослевом баундстоуне (сл. 8, 28), а также в периоды резкой смены и нестабильности среды обитания (сл. 2б, 3а, 19–27), и возрастании привноса терригенного материала (сл. 10–14, 19–27).

Повышенное разнообразие серпуховских космополитных форм в сочетании с многочисленными спикулами губок и раковинами ювенильных аммоноидей в сл. 15 отражает момент максимального углубления и расширения связи с открытым морским бассейном (рис. 2).

Независимо от изменения микрофаций наблюдается четыре уровня наиболее значительного изменения таксономического состава комплексов фораминифер, которые позволяют выделять пять подразделений по фораминиферам: зона *Eostaffella tenebrosa*, слои с *Neoarchaediscus postrugosus* и три последовательные зоны: *Pseudoendothyra globosa*, *Eostaffellina decurta* и *Eostaffellina "protvae"* (рис. 3).

З о н а *Eostaffella tenebrosa*

Нижняя граница не прослеживается. Комплекс фораминифер зоны *Eostaffella tenebrosa* содержит виды *Endothyranopsis sphaerica* (Rausser et Reitl.), *Janischewskina typica* Mikh., *Bradyina rotula* (Eichw.), *Howchinia bradyana* (Howchin), *Loeblichia paraammonoides* Brazhn., *Eostaffella tenebrosa* Viss., *Neoarchaediscus ex gr. rugosus* (Rausser), *Asteroarchaediscus bashkiricus* (Krest. et Theod.), *Climacammina* sp. повсеместно типичны для верхней части верхнего визе и веневского горизонта Подмосковья.

Зона отвечает верхней части веневского горизонта.

Слои с *Neoarchaediscus postrugosus*

Нижняя граница принимается по резкому снижению разнообразия фораминифер, типичных для верхнего визе. Комплекс фораминифер составляют *Endothyranopsis sphaerica* (Rausser et Reitl.), "*Endostaffella*" *asymmetrica* Ros., *Archaediscus krestovnikovi* Rausser, *A. nanus* Rausser, *Eostaffella tenebrosa* (?) Viss., переходящие из веневского горизонта, и три вновь появившиеся вида: *Neoarchaediscus postrugosus* (Reitl.), *N. akchimensis* (Groz. et Leb.), "*Millerella*" *tortula* Zeller, частые в тарусском горизонте данного разреза.

Эти слои выделены в основании тарусского горизонта (только сл. 3). Они отражают постепенный характер смены комплексов фораминифер при переходе от веневского к тарусскому горизонту и, следовательно, от визейского к серпуховскому ярусу. Вместе с тем нельзя исключить, что

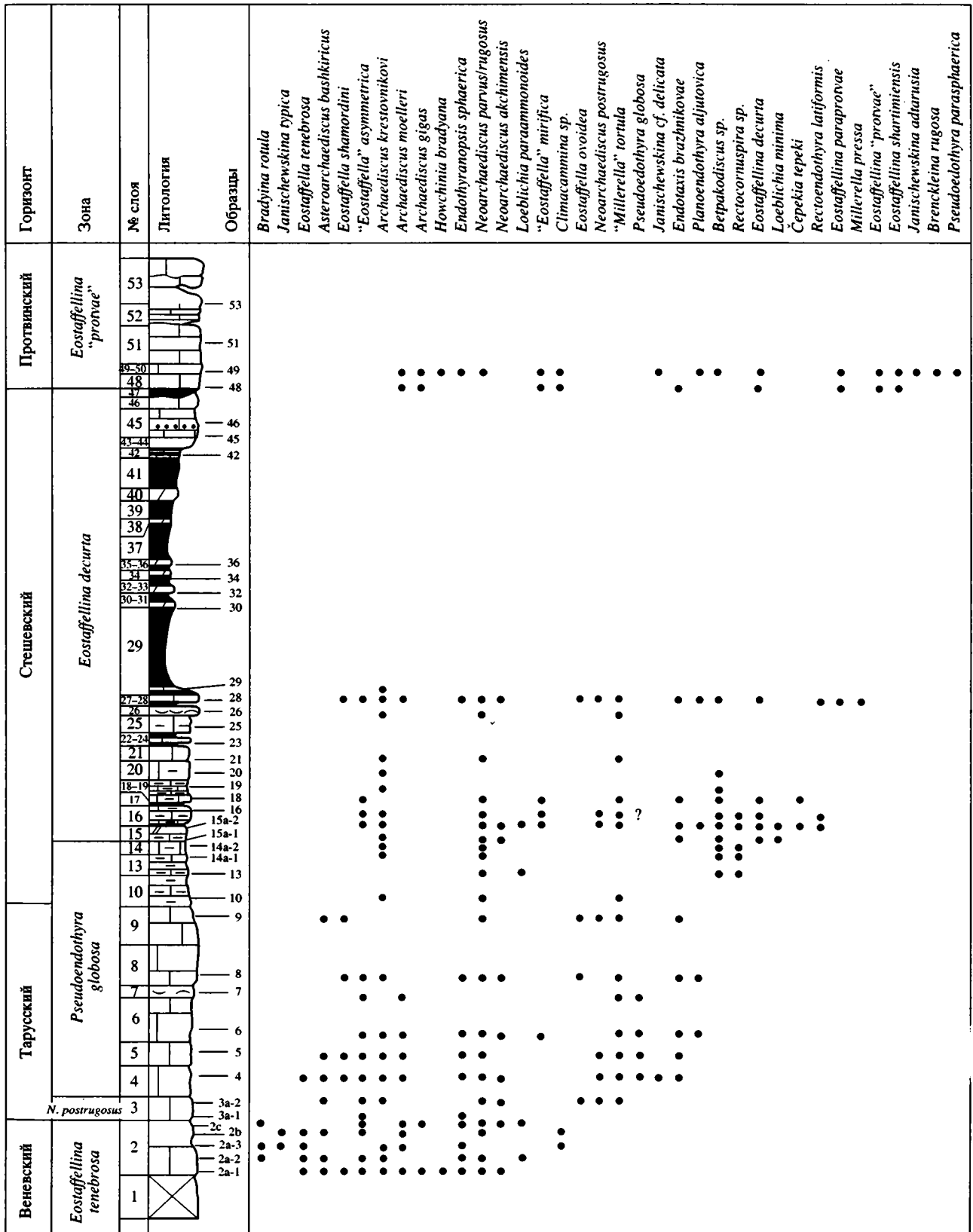


Рис. 3. Изменение состава фораминифер на границе визе–серпухов и распространение характерных видов, как основа расчленения серпуховского яруса на зоны по фораминиферам в разрезе карьера Заборье. Усл. обозначения см. на рис. 2.

Pseudoendothyra globosa Ros., появляющаяся только в сл. 4, может встретиться в сл. 3.

З о н а *Pseudoendothyra globosa*

Нижняя граница зоны принята по появлению *Pseudoendothyra globosa* Ros., в сл. 4, а верхняя совпадает с первым появлением *Eostaffellina decurta* (Rauser) в сл. 15.

Комплекс фораминифер зоны *Pseudoendothyra globosa* характеризуется присутствием трех форм, которые появились с основания серпуховского яруса в слоях с *N. postrugosus* и появлением новых форм. Кроме вида индекса это *Planoendothyra* sp. (*P. aff. minima*), *Janischewskina cf. delicata* Mal., *Endothyra phrissa* (Zeller), *Endotaxis brazhnikovae* (Bogush et Juferev), а чуть выше к ним добавляются "*Eostaffella*" *mirifica* Brazhn., *Planoendothyra aljutovica* (Reitl.), и вблизи границы со следующей зоной появляется *Betrakodiscus* sp. Таким образом, последовательно происходит возрастание разнообразия.

Одновременно с появлением новых серпуховских видов продолжают встречаться типичные верхневизейские формы, известные в нижних слоях, и из них наиболее часто *Endothyranopsis sphaerica* (Rauser et Reitl.), "*Endostaffella*" *asymmetrica* Ros., *Archaediscus ex gr. moelleri* Rauser, *A. krestovnikovi* Rauser, *A. nanus* Rauser, *Neoarchaediscus ex gr. rugosus* (Rauser).

Высокое разнообразие комплекса, с перерывом в сл. 7, наблюдается до сл. 8. Однако в этом слое не встречен вид-индекс. Выше наблюдается заметное снижение разнообразия вплоть до 4 видов (табл. 2, рис. 3). Это отражает реакцию фораминифер на смену обстановок осадконакопления (рис. 2).

Зона отвечает почти всему тарусскому горизонту (кроме сл. 3) и нижней части стешевского горизонта (сл. 4–14). Таким образом, обе границы зоны не совпадают с принятыми границами горизонтов.

З о н а *Eostaffellina decurta*

Нижняя граница определяется по появлению вида-индекса зоны. Первая раковина *Eostaffellina decurta* (Rauser) обнаружена в подошве сл. 15 (обр. 15а-1).

Характерный комплекс этой зоны содержит многие формы из ассоциации предшествующей зоны (табл. 2, рис. 3), и помимо вида-индекса появляются *Rectoendothyra latiformis* Brazhn., *Loeblichia minima* Brazhn., *Serekia sereki* Vasicek et Ruzicka. Наиболее высокое таксономическое разнообразие характерно для основания зоны. В средней части зоны наблюдается последовательное уменьшение числа таксонов и резкое обеднение. В верхней половине зоны отмечена новая вспышка разнообразия (сл. 28). На этом уровне отмечено первое появление *Eostaffellina paraprotae*

(Rauser) и *Millerella pressa* Thompson наряду с возвращением как многих характерных и типичных видов серпуховского яруса, так и типичных таксонов верхнего визе – *Endothyranopsis sphaerica* (Rauser et Reitl.), *Endothyranopsis crassa* (Brady) и многих архедисцид.

Отличительные особенности комплекса определяются нестабильной обстановкой осадконакопления и постоянной сменой среды обитания. Вид-индекс зоны после перерыва в сл. 19–26, 29–46 продолжает существование и переходит в следующую зону. Зона отвечает большей части стешевского горизонта (сл. 15–47) по принятой в данной работе разбивке. Положение ее верхней границы определено недостаточно надежно из-за отсутствия или бедности фораминифер в сл. 30–47 верхней части стешевского горизонта.

З о н а *Eostaffellina "protvae"*

Нижняя граница зоны принимается по первому появлению вида-индекса *Eostaffellina "protvae"* (Rauser) в сл. 48. Нельзя исключить того, что на самом деле этот вид появляется ранее, но отсутствует в данном разрезе из-за неблагоприятных фаций.

Комплекс зоны демонстрирует высокое таксономическое разнообразие, значительное обновление и появление новых форм. Вместе с видо-индексом встречаются 7 новых таксонов. Типично верхнесерпуховские *Eostaffellina shartimiensis* (Mal.), *E. subshpaerica* (Gan.), *Brenckleina rugosa* (Brazhn.), *Deckerella* sp., *Pseudoendothyra paraphaerica* Reitl., *Eostaffella umbilicata* Kir. и новый вид *Janischewskina adtarusia* Gibshman (msc.), а также *Eostaffellina paraprotae* (Rauser), появившийся ранее в сл. 28. Продолжает редко встречаться *Eostaffellina decurta* (Rauser).

Вновь появляются формы типичные для верхнего визе: *Endothyranopsis ex gr. crassa* (Brady), *E. sphaerica* (Rauser et Reitl.), *E. intermedia* (Rauser), *Howchinia bradyana* (Howchin), "*Eostaffella*" *parastruvei* Rauser. Обильно представлен род *Eostaffella* (*E. ovoidea* Rauser). Среди архедисцид преобладает группа *Archaediscus moelleri* Rauser., также наблюдается *Climacammina* sp. В то же время отсутствует "*Millerella*" *tortula* Zeller, а также не встречаются *Neoarchaediscus postrugosus* (Reitl.), *N. akchimensis* (Grozd. et Leb.), единично представлены *N. ex gr. rugosus* (Rauser) и *Betrakodiscus*. Зона отвечает протвинскому горизонту.

Комплекс данной зоны характеризуется достаточной зрелостью и возрастанием видового разнообразия рода *Eostaffellina* от сл. 48 к сл. 49. Сходные комплексы установлены в других разрезах Московской синеклизы (Фомина, 1977). Появление *Brenckleina rugosa* (Brazhn.) в сл. 49, не известного в Донбассе ниже верхней части протвинского горизонта и типичного для запал-тубинского горизонта (Айзенберг и др., 1983),

Таблица 3. Эволюция взглядов на расчленение серпуховского яруса на зоны по фораминиферам (х)

Ярус	Горизонт	Зоны фораминифер общей шкалы и фораминиферовые зоны региональной* схемы Русской платформы			Расчленение разреза Заборье по фораминиферам	
		Рейтлингер (Lipina, Reitlinger, 1970)	Постановления Межведомственного..., 1982; Кагарманов, 1998	Вдовенко и др., 1989; Vdovenko et al., 1990; Решение Межведомственного..., 1990*	Вдовенко (Махлина и др., 1993)	Настоящая работа
Серпуховский	запалтубинский	<i>Eosigmoilina</i> , <i>Monotaxinoides</i> , <i>Eolasioidiscus</i> **	<i>Eostaffellina protvae</i> – <i>Eosigmoilina explicata</i> – <i>Monotaxinoedes subplanus</i>	<i>Eosigmoilina explicata</i> – <i>Monotaxinoides subplanus</i>	Породы отсутствуют	Породы отсутствуют
	протвинский	<i>Eostaffella protvae</i>	<i>Eostaffella protvae</i> – <i>Monotaxinoedes subplanus</i>	<i>Eostaffella protvae</i>	<i>Eostaffella protvae</i>	<i>Eostaffellina</i> “ <i>protvae</i> ”
	стешевский	<i>Eostaffella decurta</i>	<i>Pseudoendothyra globosa</i> – <i>Neoarchaediscus parvus</i>	<i>Pseudoendothyra globosa</i> – <i>Neoarchaediscus parvus</i>	<i>P. globosa</i> – <i>N. parvus</i>	<i>Eostaffellina decurta</i>
	тарусский	<i>Pseudoendothyra illustrata</i> – <i>P. globosa</i>				<i>P. globosa</i>
					<i>N. postrugosus</i> **	
Визе	венецкий	<i>Eostaffella tenebrosa</i>	<i>Endothyranopsis crassa</i> – <i>Archaediscus gigas</i> (верхняя часть)	<i>Eostaffella tenebrosa</i> – <i>Endothyranopsis sphaerica</i>	Не изучалось	<i>Eostaffella tenebrosa</i>

(х) – Объем серпуховского яруса указан согласно А. Х. Кагарманова (1998);

* – зоны региональной схемы Русской платформы; ** слои с фораминиферами.

также позволяет предполагать присутствие в разрезе Заборье верхней части протвинского горизонта. Кроме Донбасса, *Brenckleina rugosa* (Brazhn.) известна из верхней части верхнего честера Северной Америки и встречается от основания известняков Менард до границы со сланцами Грив Чарч в разрезах Южного Иллинойса (Brenckle, 1990).

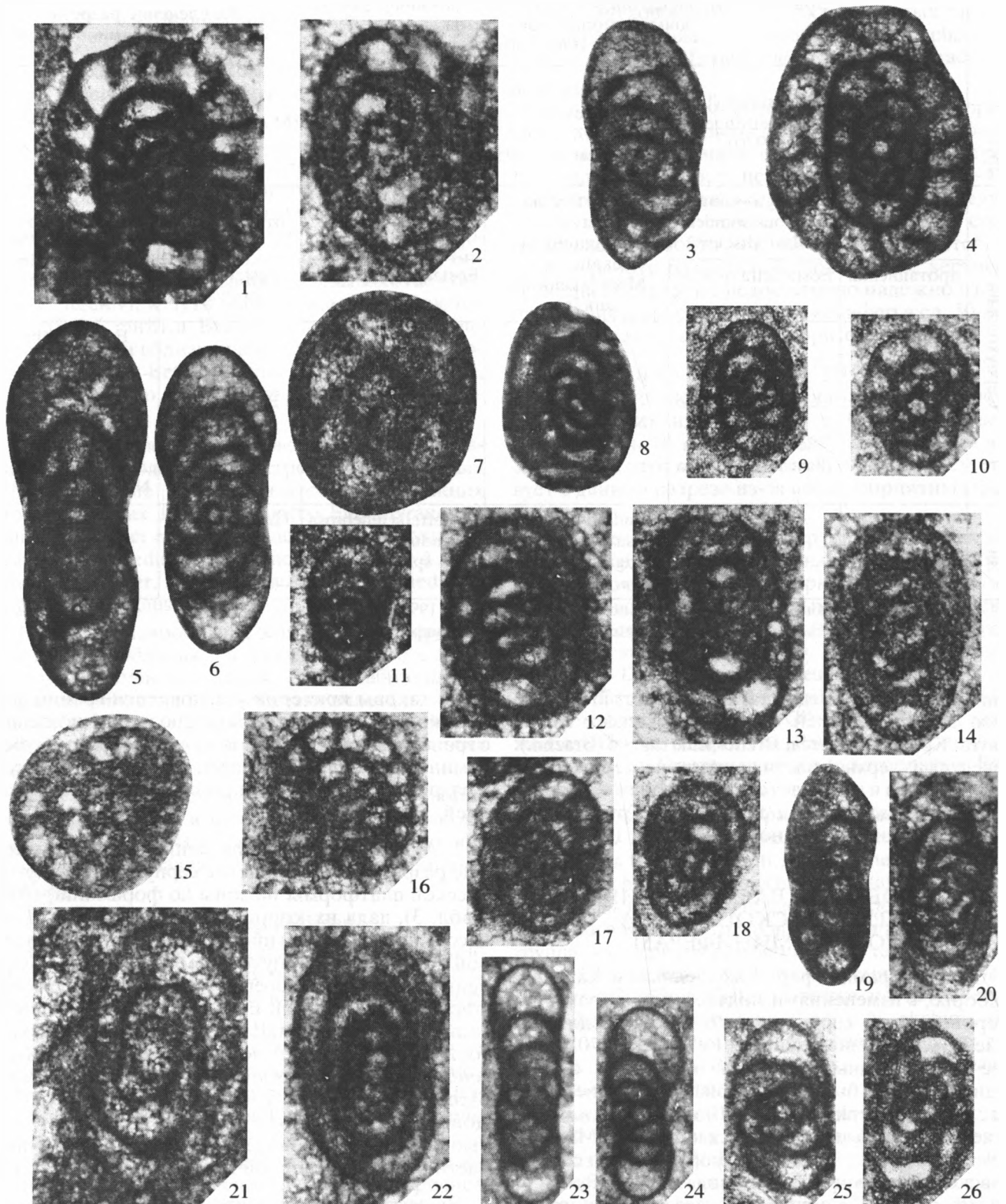
ПРОБЛЕМЫ РАСЧЛЕНЕНИЯ СЕРПУХОВСКОГО ЯРУСА ПО ФОРАМИНИФЕРАМ

Зоны фораминифер, выделенные в карьере Заборье, с изменениями подтвердили фораминиферовые зоны серпуховского яруса, предложенные Е.А. Рейтлингер (Lipina, Reitlinger, 1970) и далее использованные (Осипова и др., 1975, с. 11). Однако они не были подтверждены (Вдовенко и др., 1989, Vdovenko et al., 1990) и приняты в качестве зон общей шкалы (Постановления Межведомственного..., 1982) и зон фораминифер серпуховского яруса региональной схемы Русской платформы (Решение Межведомственного..., 1990). Надо отметить, что все фораминиферовые зоны, предлагаемые после Е.А. Рейтлингер, были основаны на обобщенных данных и без указания конкретных разрезов. Это не позволяет оце-

нить, каковы критерии установления границ зон и насколько надежно определено их соотношение с границами горизонтов. В то время как зоны фораминифер (Lipina, Reitlinger, 1970) распознаются в разрезах, опубликованных с полной документацией.

Е.А. Рейтлингер (Lipina, Reitlinger, 1970), впервые разработав расчленение серпуховского яруса Русской платформы на зоны по фораминиферам (табл. 3), дала их корреляцию с разрезами Донбасса, Франко-Бельгийского бассейна и Северной Америки. В серпуховском ярусе были выделены три зоны: *Pseudoendothyra illustrata*–*P. globosa* (тарусский горизонт); *Eostaffella decurta* (стешевский горизонт); *Eostaffella protvae* (протвинский горизонт). Все эти три зоны были сопоставлены с генозонной *Eumorphoceras* Франко-Бельгийского бассейна (Conil et al., 1963), зонами C1Na – C1Nb Донбасса (Айзенберг и др., 1963) и верхней частью зоны фораминифер *Paramillerella* (верхняя часть честера) Северной Америки (Zeller, 1953).

За основу были приняты данные Д.М. Раузер-Черноусовой, личные исследования Е.А. Рейтлингер в соавторстве с Д.М. Раузер-Черноусовой (1936, 1940, 1948), а также была учтена работа С.Е. Розовской (1963).



Зоны различались составом характерных комплексов и приравнивались по объему к горизонтам. При этом типовые разрезы и стратотипы границ зон определены не были.

Зона *Pseudoendothyra illustrata*-*P. globosa*, помимо видов индексов, характеризовалась присутствием *Endothyranopsis sphaerica* (Rausser et Reitl.), *Endothyra bradyi* Mikh., *E. kirgisana* Rausser, *Endostaffella parva* (Moeller), *Eostaffella parastruvei* Rausser, *E. pseudostruvei* Kir., *Neoarchaediscus parvus* (Rausser), *N. rugosus* (Rausser), группа *Archaediscus krestovnikovi* Rausser. Особо отмечалось отсутствие в этой зоне *Globalvulvina parva* Tschern., *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* Rausser et Reitl. и *Eostaffellina* aff. *paraprotvae* (Rausser). Маркером зоны было названо появление *Pseudoendothyra globosa* Ros. Голотип этого вида происходит из тарусского горизонта (д. Мещерино), распространение – тарусский – протвинский горизонты (Розовская, 1963).

Зона *Eostaffella decurta* отличается от предшествующей зоны появлением *Eostaffellina decurta* (Rausser), *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* Rausser et Reitl., *Asteroarchaediscus* ex gr. *bashkiricus* (Krest. et Theod.). Ранее (Рейтлингер, 1963) вслед за Д.М. Паузер-Черноусовой (1948г) было показано, что *E. decurta* (Rausser) является предковой формой для группы *Eostaffellina* ex gr. *protvae* (Rausser). Голотип *Eostaffellina decurta* (Rausser) (скв. Сызрань 401, гл. 771–780 м) происходит из нижней части серпуховского яруса, распространение указано как стешевский и протвинский горизонты (Паузер-Черноусова, 1948 г).

Зона *Eostaffella protvae* отличается от двух предшествующих повышением разнообразия, как за счет возврата многих верхневизейских, так и появлением новых серпуховских форм, и характеризуется совместным присутствием *Eostaffella parastruvei* Rausser, *E. ikensis* Viss., *Eostaffellina protvae* (Rausser), *Pseudoendothyra globosa* Ros., *P. paraphaerica* Reitl., *Bradyina cribrostomata* Rausser et Reitl., *Janischewskina calceus* (Gan.), *Globalvulvina* sp., *Asteroarchaediscus bashkiricus* (Krest. et Theod.). Го-

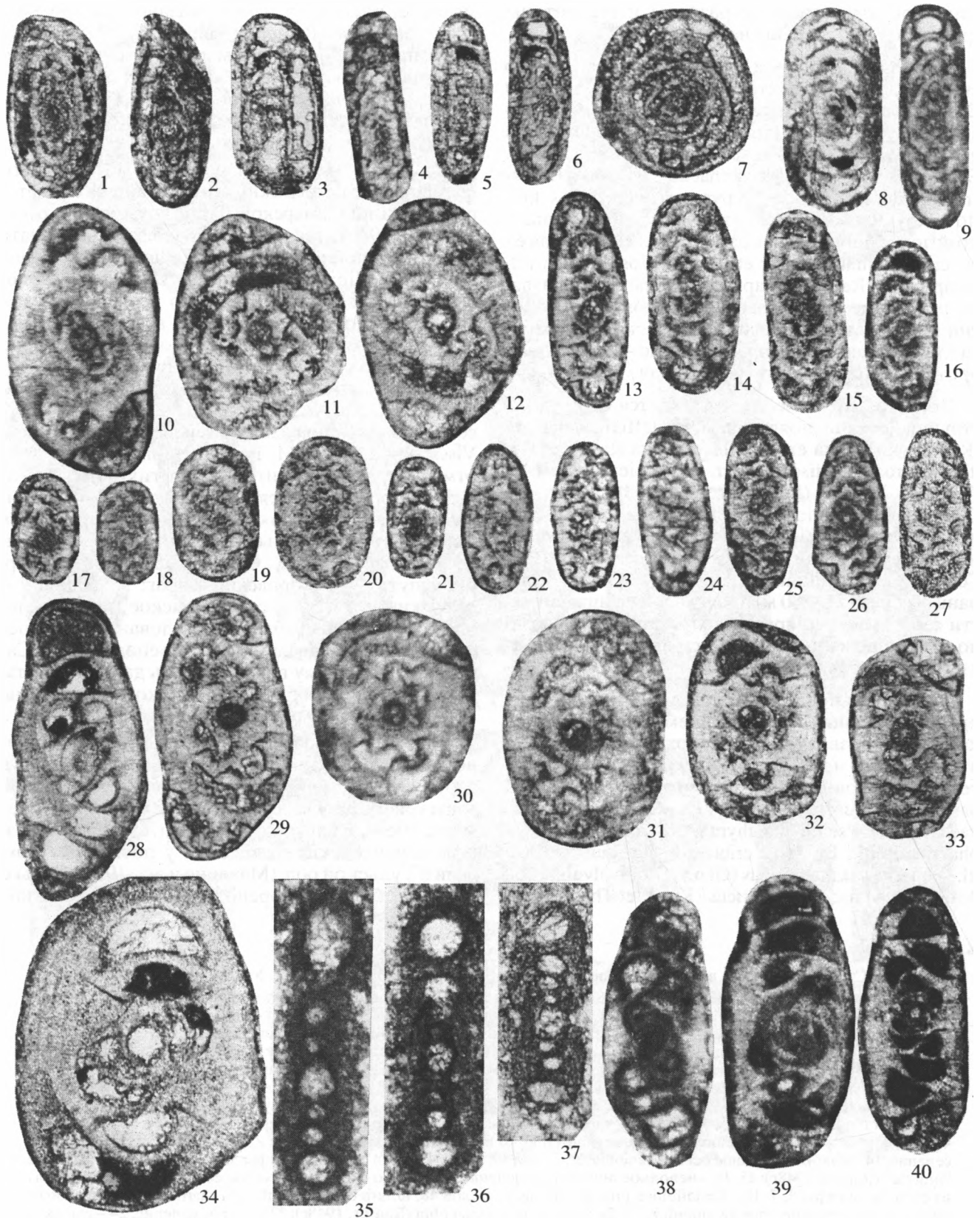
лотип *Eostaffellina protvae* (Rausser) происходит из нижней части протвинского горизонта, с. Кременское, распространение указано как протвинский горизонт (Паузер-Черноусова, 1948 г). Как показано выше, эти зоны достаточно уверенно различаются в разрезе Заборье, хотя при их выделении не было приведено каких-либо конкретных разрезов, в которых можно было бы наблюдать данную последовательность.

Единственным таким разрезом до недавнего времени оставалась скв. 401 Сызранского нефтепромысла на Самарской Луке (Паузер-Черноусова и др., 1940), так как она позволяет наблюдать распространение видов *Eostaffellina decurta* (Rausser), *Eostaffellina protvae* (Rausser), *Bradyina cribrostomata* Rausser et Reitl. Данные по другим разрезам Подмосквовного бассейна были весьма ограничены, и по ним можно было установить лишь набор видов, пересекающих границу визейского и серпуховского ярусов, распространение фораминифер семейства *Archaediscidae* в серпуховском ярусе и уровень появления *Pseudoendothyra illustrata* Viss. При этом Д.М. Паузер-Черноусова (1948а) отмечает, что относительно других разрезов карьер Заборье изучался наиболее детально по личным сборам, тогда как в других (р. Осетр – Венев монастырь; Суходольский карьер – г. Алексин; по р. Тарусе; по р. Оке – Беховский карьер, р. Беспута – Топоровский овраг; р. Вашана – д. Заикино; р. Лужа, с. Кременское) распределение фораминифер было исследовано менее подробно по материалам М.С. Швецова и Т.Г. Сарычевой. Поэтому применимость данной зональности на территории всей Русской платформы остается под большим сомнением.

Так, *Pseudoendothyra globosa* Ros., кроме типового местонахождения, была отмечена только в тарусском и стешевском горизонтах тиховодной зоны северной части Московской синеклизы (Фомина, 1969), в тарусском горизонте опорного разреза серпуховских отложений у пос. Новогуровский в Тульской обл. (Махлина и др., 1984). Только однажды было повторено изображение голотипа

Таблица I. Стратиграфически важные *Fusulinidae* серпуховского яруса карьера Заборье. Увел. 150, кроме отмеченных.

1, 2 – *Pseudoendothyra globosa* Rosovskaja, 1963: все экземпляры – скошенное поперечное сечение, проходящее через начальную камеру, слой 6, шлифы 16, 23. 3, 4, 6, 19, 20 – “*Millerella*” *tortula* Zeller, 1953: 4 – полное поперечное сечение, $\times 170$, 6 – полное осевое сечение, $\times 170$, 3. $\times 170$, 20 – косое сечение, проходящее через начальную камеру, 19. $\times 170$ – косое сечение, проходящее через камеры 4, 11 последнего оборота и начальную камеру (см. полное поперечное сечение), 4, 19 слой 3а-2, шлифы 2к и 2, 20 – косое сечение, проходящее через начальную камеру, слой 4, шлиф 13. 5. *Millerella* *pressa* Thompson, 1944: полное осевое сечение $\times 170$, слой 28, шлиф 4”. 7–11 – *Eostaffellina decurta* (Rausser, 1948г): 7 – фрагмент последнего оборота, трехслойная стенка раковины: тектум, наружный и внутренний текториумы. $\times 300$, 8, 11 – полное осевое сечение, 8. $\times 170$, 9, 10 – тангенциальное сечение, 8 слой 15а-1, шлиф 5, 7, 9–11 слой 15а-2, шлифы 4, 5, 11, 9. 12 – 14, 22 – *Eostaffellina paraprotvae* (Rausser, 1948г): 22 – полное осевое сечение $\times 170$, 12 – 13 – тангенциальное сечение, 14 – слабо скошенное осевое сечение, 22 – слой 49, шлиф 4, 12–14 слой 48, шлифы 5, 2, 13. 15–17 – *Eostaffellina* “*protvae*” (Rausser, 1948г): 15, 16 – неполное поперечное сечение, 17 – слабо скошенное осевое сечение, все экземпляры из слоя 48, шлифы 5, 7. 18 – *Eostaffellina protvae* – *E. decurta*, слой 48, шлиф 6. 21. *Eostaffellina shartimiensis* (Malakhova, 1956): осевое сечение, слой 48, шлиф 7. 23, 24. *Endostaffella shamordini* (Rausser, 1948г): 23 – осевое сечение, 24 – высокое осевое сечение, оба экземпляра – слой 4, шлиф 3. 25, 26. “*Endostaffella*” *asymmetrica* Rosovskaja, 1963: оба экземпляра – осевое сечение, 25 – слой 3, обр. 3а-1, шлиф 4; 26 – слой 6, шлиф 10.



(Vdovenko et al., 1990). Этот вид не был упомянут ни в одной из последующих работ, включающих описание фораминифер серпуховского яруса южных районов Русской платформы (Рейтлингер и др., 1977; Фомина, 1977), Урала (Султанаев и др., 1978; Гроздилова и др., 1975; Постоялко, 1990), Воронежского массива (Айзенберг и др., 1968), Тимано-Печорской провинции (Дуркина, 1990). На новом материале изображение *Pseudoendothyra globosa* Ros. приведено в настоящей работе впервые после его обнаружения (табл. I, фиг. 1–2). Таким образом, на настоящий момент этот вид известен только в разрезах Московской синеклизы. Отметим, что он не был обнаружен М.В. Вдовенко (Махлина и др., 1993) при переизучении фораминифер серпуховского яруса Московской синеклизы и Воронежской антеклизы.

Вид-индекс *Eostaffellina decurta* (Rauser) одноименной зоны и стешевского горизонта имеет более широкий ареал. Его описание повторено (Малахова, 1956), он характерен для тиховодных обстановок стешевского времени Московской синеклизы (Фомина, 1969), серпуховского яруса Волго-Урала (Алиев и др., 1975), встречен в протвинском горизонте в обнажениях по рр. Большой Кизил и Худолаз восточного склона южного Урала (Иванова, 1973). Изображения типичных форм карьера Заборье (табл. I, фиг. 7–11) ранее не приводилось.

Вид-индекс *Eostaffellina protvae* (Rauser) нуждается в пересмотре, т. к. его голотип (Раузер-Черноусова, 1948г), описанный из протвинского горизонта (обнажение) по р. Лужа, с. Кременское, Подмосковье), находится в одном шлифе с *Eostaffellina paraprotvae* (Rauser) и является тангенциальным сечением последнего, как это выявилось при изучении коллекции (ГИН, № 2853). В то же время этот таксон чаще понимается и широко используется в качестве маркера протвинского го-

ризонта и его стратиграфических аналогов (Марфенкова, 1991; Румянцева, 1989; Кулагина и др. 1992) в объеме по Е. А. Рейтлингер (1963, табл. I, фиг. 2). Именно такие формы встречены в одноименной зоне и протвинском горизонте карьера Заборье (табл. I, фиг. 17, 18).

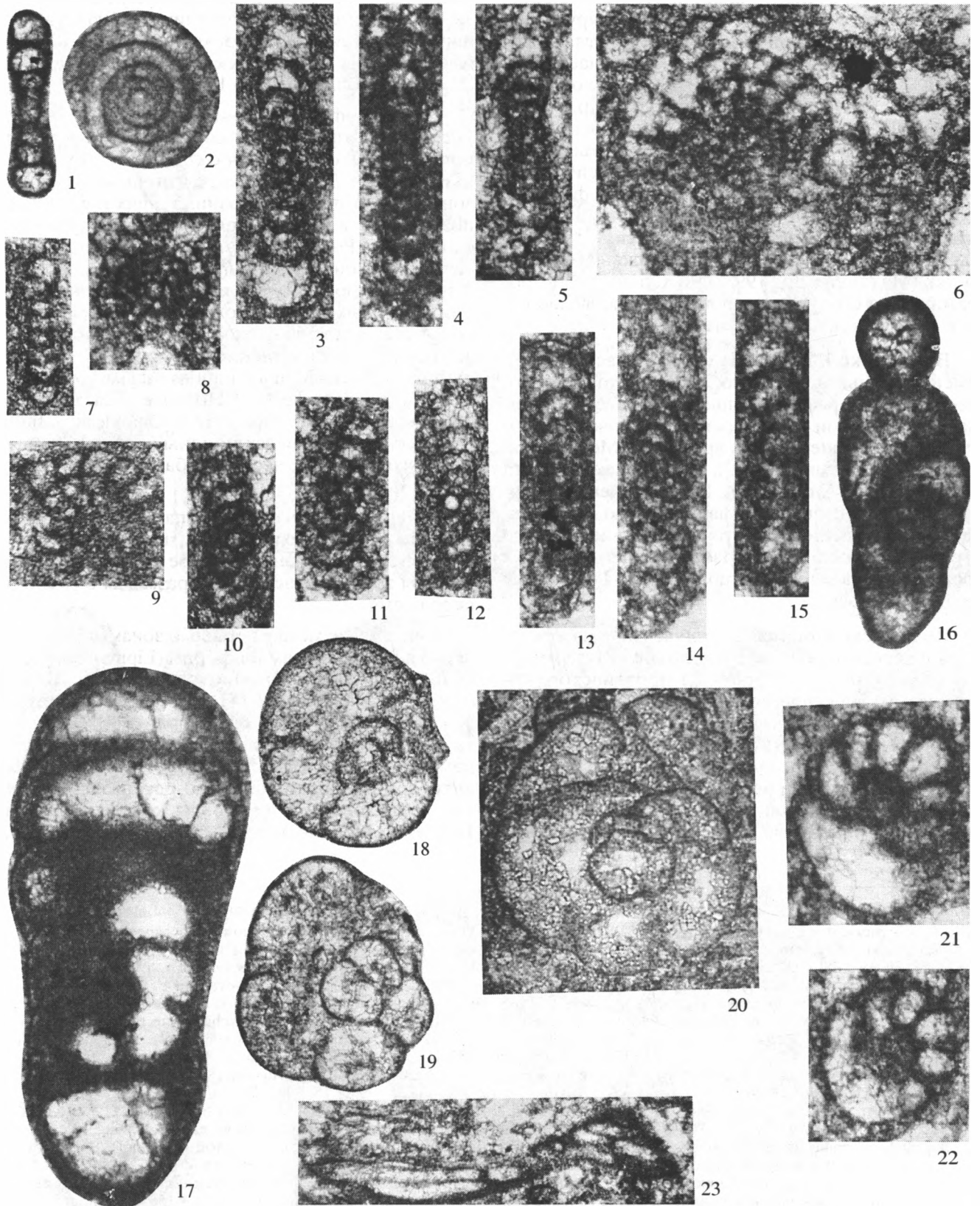
Фораминиферовые зоны серпуховского яруса Русской платформы (Решение Межведомственного..., 1990) отличаются от таковых (Lipina, Reitlinger, 1970). Для тарусского и стешевского горизонтов из-за проблем, возникающих при их распознавании в других регионах, была принята единая зона *Pseudoendothyra globosa*–*Neoarchaediscus parvus*. Зона *Eostaffellina protvae* отвечает протвинскому горизонту без изменения. По корреляции с Донбассом серпуховский ярус был сверху дополнен запалтубинским и вознесенским горизонтами и соответственно двумя зонами: *Eosigmolilina explicata*–*Monotaxinoides subplanus* и *Plectostaffella bogdanovkensis*. Позднее (Кагарманов, 1998) вознесенский горизонт и зона *Plectostaffella bogdanovkensis* были исключены из состава серпуховского яруса и отнесены к башкирскому ярусу (табл. 3).

Интервал, отвечающий запалтубинскому горизонту и зоне *E. explicata*–*M. subplanus*, по-видимому, не представлен в разрезе Заборье, так как породы этого возраста были размывы в башкирское время.

В интервале между первыми зонами серпуховского яруса по фораминиферам (Lipina, Reitlinger, 1970) и зонами фораминифер общей шкалы каменноугольной системы (Постановление Межведомственного..., 1982) обсуждались (Вдовенко и др., 1989; Vdovenko et al., 1990; Решение Межведомственного..., 1990; Махлина и др., 1993) варианты зон по фораминиферам региональной схемы серпуховского яруса Русской платформы. При этом ни один из них, кроме (Махлина и др.,

Таблица II. Стратиграфически важные *Archaeodiscidae* и *Comuspiridae* серпуховского яруса карьера Заборье. Увел. 150.

1–3 – *Brenckleina rugosa* (Brazhnikova, 1964): 1, 2 – осевое сечение, слой 49, шлиф 1. 4–7 – *Betrakodiscus* sp.: 4–6 – осевое сечение, 7 – поперечное сечение; все формы из слоя 49, шлифы 1, 2, 11, 8, 9 – *Planospirodiscus taimyricus* Sosipatrova, 1962: 8 – тангенциальное сечение, 9 – близко к осевому сечению, оба экземпляра – слой 49, шлифы 5, 3, 10, 31 – *Neoarchaediscus* aff. *akchimensis* (Grozdilova et Lebedeva, 1954): осевое сечение, слой 4, шлиф 20; 31 – косое сечение, слой 15а-2, шлиф 5. 11, 12 – *Neoarchaediscus akchimensis* (Grozdilova et Lebedeva, 1954): оба – осевое сечение, 11 – слой 3, обр. 3а-2, шлиф 4; 12 – слой 4, шлиф 9. 13–16 – *Neoarchaediscus postrugosus* (Reitlinger, 1949): 13 – осевое сечение, слой 3, обр. 3а-2, шлиф 9; 14–16 – слабо скошенное осевое сечение, 14, 15 – слой 3, обр. 3а-2, шлиф 1, 16 – слой 6, шлиф 6. 17–20 – *Asteroarchaediscus bashkiricus* (Krestovnikov et Theodorovich, 1947): все формы – осевое сечение, слой 3, обр. 3а-2, шлифы 4, 6. 21–27 – *Neoarchaediscus* ex gr. *rugosus* (Rauser, 1948г, д): близко к осевому сечению, 21–26 – слой 3, обр. 3а-2, шлифы 11, 10, 6, 9, 11; 27 – слой 15, обр. 15а-2, шлиф 2. 28, 29 – *Archaeodiscus* ex gr. *moelleri* Rauser, 1948г: оба – скошенное и неполное осевое сечение, 28 – слой 6, шлиф 2, 29 – слой 3, обр. 3а-2, шлиф 10. 30 – *Asteroarchaediscus ovoides*(?) (Rauser, 1948г): близко к осевому сечению, слой 4, шлиф 5. 32, 33 – *Archaeodiscus nanus* Rauser, 1948г: оба экземпляра – близко к полному осевому сечению, 32 – слой 18, шлиф 2, 33 – слой 3, обр. 3а-1, шлиф 4. 34 – *Archaeodiscus gigas* Rauser, 1948г: неполное осевое сечение, слой 49, шлиф 9. 35, 36 – *Rectocornuspira* (?) sp. (по первоописанию. Wartin, 1930 неизвестно строение стенки раковины): близко к полному осевому сечению спиральной части раковины и косое сечение выпрямленной части раковины, оба – слой 15а-2, шлифы 5, 9. 37 – *Serekia serpeki*, Vasicek et Ruzicka, 1957: осевое сечение, слой 15а-2, шлиф 1. 38 – *Paraarchaediscus stilus* (Grozdilova et Lebedeva, 1956): скошенное осевое сечение, слой 4, шлиф 13. 39, 40 – *Archaeodiscus krestovnikovii* Rauser, 1948г: оба экземпляра – скошенное осевое сечение, слой 6, шлифы 6, 8.



1993), не сопровождался ссылками на конкретные разрезы с послойным изучением фораминифер. Поэтому критерии, положенные в предлагаемые изменения, оставались неясными. Суммарно, эволюция взглядов на расчленение серпуховского яруса на зоны по фораминиферам показана в табл. 3.

Комплексы фораминифер, выделенные по результатам настоящего исследования в карьере Заборье, подтверждают реальность зон, предложенных Е.А. Рейтлингер (Lipina et Reitlinger, 1970), хотя их границы не вполне совпадают с границами горизонтов. Вместе с тем предлагается отказаться от включения в название зоны *Pseudoendothyra illustrata*-*P. globosa* первого вида на основании следующих аргументов.

Pseudoendothyra illustrata Viss. впервые была описана из верхнего визе Туймазинского района (Виссарионова, 1948), отмечена (Раузер-Черноусова, 1948в) в михайловском горизонте Сызранского нефтепромысла (скв. Сызрань 401, 10 и 22), а также указана в числе характерных видов протвинского горизонта в сводных таблицах распространения фораминифер южного крыла Подмосковного бассейна, центральной части Русской платформы и Приуралья (Раузер-Черноусова, 1948а, б). Таким образом, этот вид имеет распространение от михайловского горизонта верхнего визе до протвинского горизонта серпуховского яруса включительно, при этом его надежная идентификация затруднительна. При первом описании (Виссарионова, 1948) было дано изображение единственного экземпляра. Копия этого изображения потом была повторена Е.А. Рейтлингер (1963, табл. 2, фиг. 9). Следовательно, этот вид не только имеет широкий стратиграфический диапазон, выходя за пределы зоны, но и нуждается в дополнительном изучении. Исключение *Pseudoendothyra illustrata* Viss. из названия зоны не вносит принципиальных изменений в характеристику зоны, данную Е.А. Рейтлингер.

Название зоны *Pseudoendothyra globosa*-*Neoarchaediscus parvus* общей шкалы карбона России (Постановление Межведомственного..., 1982; Ка-

гарманов, 1998), повторенное в региональной схеме Русской платформы (Решение Межведомственного..., 1990), также нельзя признать удачным.

При описании *Neoarchaediscus parvus* (Rauser) его распространение указано (Раузер-Черноусова 1948г, с. 233) от верхней части михайловского горизонта и до всей серпуховской свиты и подтверждено по другим регионам (Раузер-Черноусова, 1948а, б).

Группа *Neoarchaediscus ex gr. rugosus*, включающая *Neoarchaediscus parvus* (Rauser) и *N. rugosus* (Rauser), в Заборье встречается от веневского горизонта верхнего визе до протвинского горизонта серпуховского яруса (табл. 2). Таким образом, первое появление этой группы в верхней части верхнего визе подтверждается.

К сказанному добавим, что диагноз *Neoarchaediscus parvus* (Rauser) и пределы его изменчивости по результатам переизучения и повторного фотографирования голотипа и двух паратипов (Brenckle et al., 1993, табл. 16, фиг. 10, г. Алексин, серпуховский ярус; 11, 12 – д. Бехово, веневский горизонт) по существу не отличаются от типовых *N. rugosus* (Rauser), и данный вид является лишь более мелкой формой последнего. Отношение толщины раковины к диаметру по первому описанию у *N. rugosus* изменяется от 0.3 до 0.5, а у *N. parvus* – от 0.3–0.4. Эти различия выявляются при точно ориентированных аксиальных сечениях раковин. Поэтому до проведения детальных исследований, учитывая совместное нахождение обоих видов (табл. II, фиг. 21–27), в настоящей работе они рассматриваются в составе группы *Neoarchaediscus ex gr. rugosus* (Rauser).

Таким образом, использование *Neoarchaediscus parvus* в качестве вида-индекса, подобно *Pseudoendothyra illustrata* в зональной схеме Е.А. Рейтлингер, как это показано ранее, не целесообразно, так как он появляется не только ниже основания обсуждаемой зоны, но и ниже подошвы тарусского горизонта.

Завершая рассмотрение проблемы детального расчленения серпуховского яруса по фораминиферам, обратим внимание на тот факт, что

Таблица III. Некоторые стратиграфически важные виды фораминифер серпуховского яруса карьера Заборье. Увел. 150, кроме отмеченных.

1, 2 – *Pseudoammodiscus volgensis* Reitlinger, 1951: 1 – осевое сечение, 2 – поперечное сечение, оба слой 15, обр. 15а-2, шлиф 4. 3–6 – *Loeblichia paraammonoides* Brazhnikova, 1962: 3–4 – осевое сечение, 5 – скошенное осевое сечение, 6 – поперечное сечение, все экземпляры – слой 15, обр. 15а-2, шлифы 2, 7, 4, 12. 7–9 – *Loeblichia minima* Brazhnikova, 1962: 7 – осевое сечение, 8, 9 – неполное поперечное сечение, все экземпляры – слой 15, обр. 15а-2, шлифы 12, 2, 2. 10–14 – *Loeblichia ukrainica* Brazhnikova, 1962: все экземпляры – скошенное, неполное осевое сечение, слой 15, обр. 15а-2, шлифы 12, 5. 15 – *Loeblichia*? sp.: высокое сечение, слой 15, обр. 15а-2, шлиф 5. 16 – *Rectoendothyra* sp.: неполное скошенное сечение, слой 15, обр. 15а-2, шлиф 5. 17 – *Rectoendothyra latiformis* Brazhnikova, 1983: неполное, скошенное сечение, слой 15, обр. 15а-2, шлиф 12. 18, 20 – *Janischewskina cf. adtarusia* Gibshman, (msc.): все экземпляры – высокое, поперечное сечение, х36. 18, 20 – слой 49, шлифы 12, 2; 19 – *Janischewskina cf. delicata* Malakhova, 1956: фрагмент из четырех камер первого оборота и двух камер второго оборота, х60, слой 4, шлиф 21. 21, 22 – *Endotaxis brazhnikovae* (Bogush et Juferev, 1962): оба экземпляра – поперечное сечение, 21 – слой 15, обр. 15а-2, шлиф 12, 22 – слой 5, шлиф 15. 23 – *Tetataxis* sp.: экзотическая форма, слой 15, обр. 15а-2, шлиф 14.

Е.А. Рейтлингер при корреляции трех зон фораминифер серпуховского яруса Русской платформы и честера Северной Америки указала на их соответствие верхней части зоны *Paramillerella* (*Millerella*, *Zellerina*, *Zellerinella* у разных авторов) и верхней части честера (*Zeller*, 1953). Однако до настоящих исследований присутствие американских таксонов не было отмечено в серпуховском ярусе России.

В нашем материале имеются формы (табл. I, фиг. 3, 4, 6) близкие, а возможно тождественные к “*Millerella*” *tortula* *Zeller*, 1953 (табл. 26, фиг. 25), и две другие (табл. I, фиг. 19, 20), вероятно, относятся к тому же виду, который показан в косом сечении (*Zeller*, 1953, табл. 26, фиг. 18). Вид “*Millerella*” *tortula* *Zeller* появляется в слое 3 (обр. За-2) и совместно с *Neoarchaediscus postrugosus* (*Reitl.*) отмечает границу визейского и серпуховского ярусов и выше слоя 28 не наблюдается.

По Д.Н. Зеллер (*Zeller*, 1953, с. 190, рис. 5) для вида “*Millerella*” *tortula* *Zeller* указано распространение от подошвы до кровли (обр. 1-4) типового разреза формации Глен Дин, в США.

Позднее (*Rich*, 1980, табл. 14, фиг. 23, 24, 27, 28) изображения “*Millerella*” *tortula* *Zeller*, названного как *Zellerina tortula* (*Zeller*), близкие по описанию М. Рича к таковым разреза Заборье, указаны для 17 зоны по фораминиферам (*Mamet et Skipp*, 1970). Зона 17 (*Rich*, 1980, стр. 8) отвечает среднему честеру и соответствует самой верхней части известняка Монтигл, всей формации Хартсил и самим низам известняка Бангор СВ Алабамы, центра Юга Теннесси и СЗ Джорджии США. Добавим, что (*Rich*, 1980) наблюдается много общих видов серпуховского яруса карьера Заборье и зон 17, 18 указанных штатов Северной Америки. Вот некоторые из них: *Neoarchaediscus parvus* (*Rausser*) (зоны 17–18), *N. postrugosus* (*Reitl.*) (зоны 17–18), *Planoendothyra alyutovica* (*Reitl.*) (зона 18) и др. Все эти виды в сводной таблице распространения фораминифер не указаны ниже зоны 17.

Недавно (*Brenckle*, 1990) изображения голотипа и паратипов “*Millerella*” *tortula* *Zeller* из типовых разрезов честера были повторены и использованы в качестве маркера горизонта 6, отвечающего основанию формации Глен Дин. Таким образом, возможна прямая корреляция серпуховского яруса и верхнего честера США.

Корреляция с Уралом в полном объеме затруднительна из-за отсутствия общих типично нижне-серпуховских видов. Однако в качестве таксона, перспективного для корреляции, можно назвать *Janischewskina delicata* *Mal.* В первоописании (*Малахова*, 1956) его возраст был определен верхне-визейским, а при повторном изучении серпуховским (*Рейтлингер*, в: *Стратиграфия...*, 1973). При моем пересмотре шлифов с голотипом и паратипом *J. delicata* *Mal.* обнаружено несколько экземп-

ляров серпуховского вида *Biseriella parva* *Tschern.*, не названного Н.П. Малаховой (1956) в составе комплекса. Поэтому точка зрения Е.А. Рейтлингер о возрасте и уровне первого появления *J. delicata* *Mal.* вблизи нижней границы серпуховского яруса, как это наблюдается в карьере Заборье, подтверждается.

И последнее. В карьере Заборье, в верхней части протвинского горизонта и зоны *Eostaffellina* “*protvae*” назван новый вид (табл. III, фиг. 20) *Janischewskina adtarusia* *Gibshman* (*msc.*) (= *Janischewskina isotovae* *Leb.* в: *Mizuno et al.*, 1997; non *Janischewskina isotovae* *Leb.* в: *Гроздилова и др.*, 1975; *Султанаев и др.*, 1978; *Ueno et al.*, 1993). Он тождествен таксону, изображенному (*Mizuno et al.*, 1997) из разреза группы известняков Хина на юго-западе Японии в связи с характеристикой изменения состава фораминифер и конодонтов вблизи срединной границы каменноугольной системы. В разрезе Хина распространение *Janischewskina isotovae* *Leb.* совпало с распространением вида *Cavusgnathus unicomis* (обр. Н56–Н62,5, табл. 1, 2) и зоной *Gnathodus bilineatus* и нижней половиной зоны *Gnathodus bilineatus–Declinognathodus inaequalis*, т.е. оказалось очень близким к интервалу распространения этого вида в разрезе Заборье.

В то же время голотип *Janischewskina isotovae* *Leb.* происходит из ладенинского горизонта верхнего визе (г. Ладейная, обн. 11, сл. 48, *Султанаев и др.*, 1978) и первоописан (*Гроздилова и др.*, 1975) по единственному, тангенциальному сечению, что затрудняет его корректную идентификацию.

ВЫВОДЫ

Изучение фораминифер карьера Заборье показало их высокое разнообразие и присутствие как известных ранее форм, пересекающих границу визе/серпухов, так и новых серпуховских видов, развитых в Московской синеклизе, на Донбассе, Урале и в верхнем честере Северной Америки, и среди серпуховских таксонов выделены две категории.

Первые – *Pseudoendothyra globosa* *Ros.*, *Eostaffellina decurta* (*Rausser*), *Eostaffellina protvae* (*Rausser*) имеют узкое стратиграфическое распространение и, возможно, узкие ареалы. Это маркеры локальных зон. Их последовательное появление в карьере Заборье и состав комплекса подтвердили реальность зон (*Lipina, Reitlinger*, 1970) серпуховского яруса.

Вторые – *Eostaffellina paraprotvae* (*Rausser*), “*Millerella*” *tortula* *Zeller*, *Millerella pressa* *Thompson*, *Janischewskina delicata* *Mal.*, *Janischewskina adtarusia* *sp. nov.*, *Cepekia cepeki* *Vasicek et Ruzicka*, *Planoendothyra alyutovica* (*Reitl.*), “*Eostaffella*” *mirifica* *Brazhn.*, *Loeblichia minima* *Brazhn.* *Rectoendothyra latiformis*, *Asteroarchaediscidae* и конкретно линия

родов *Asteroarchaediscus*–*Neoarchaediscus*–*Brenckleina* виды-космополиты имеют узкое стратиграфическое распространение и широкие ареалы.

Названные выше виды составили основу локальных зон, границы которых определены по первому появлению *Eostaffellina decurta* и *Eostaffellina protvae* родовой линии *Eostaffellina* и коротко живущего вида *Pseudoendothyra globosa*, и открыли перспективы при расчленения и широкой корреляции серпуховского яруса карьера Заборье для двух новых родовых линий. Одна из них линия *Millerella*, состоящая из “*Millerella*” *tortula* Zeller и *Millerella pressa* Thompson и коротко живущего таксона *Brenckleina rugosa* Brazhn. перспективна при определении границы визе/серпухов и корреляции карьера Заборье и Северной Америки. Вторая линия *Janischewskina* в составе *Janischewskina typica* Mikh. – *J. delicata* Mal. – *J. adtarusia* sp. nov. рекомендуется при корреляции карьера Заборье с Южным Уралом и Японией.

Нахождение видов, ранее не известных в типовом районе серпуховского яруса, открывает широкие возможности для удаленных корреляций этого подразделения и подтверждает глобальный характер последнего.

Выражаю большую благодарность А.С. Алексееву за ценные советы и помощь при написании работы, П.Л. Бренклу (P. L. Brenckle) за помощь и проявленный интерес, а также Б. Маме (B. Mame), Д. Росс (J.R.P. Ross), Ч. Россу (C.A. Ross), Л. Хансу (L. Hance), М. Вьяджи (M. Viaggi), Д. Гровсу (J.R. Groves), К. Уэно (K. Ueno) и другим коллегам за внимание во время обсуждения постера, включающего эти материалы на XIV Международном конгрессе по стратиграфии и геологии карбона–перми в Калгари (Канада), август 1999. Особая благодарность И.С. Барскову, С.В. Николаевой, Е.И. Кулагиной и П.Б. Кабанову за советы и помощь при подборе материала.

Работа выполнена по проекту РФФИ № 99-05-65476.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Айзенберг Д.Е., Бражникова П.Е., Потиевская П.Д.* Биостратиграфическое расчленение каменноугольных отложений южного склона Воронежского массива (Старобельско-Миллеровская моноклинали). Киев: Наукова думка, 1968. 151 с.
- Айзенберг Д.Е., Бражникова П.Е., Новик Е.О. и др.* Стратиграфия каменноугольных отложений Донецкого бассейна. Киев: Изд-во АН УССР, 1963. 182 с.
- Айзенберг Д.Е., Астахова Т.В., Берченко О.И. и др.* Верхнесерпуховский подъярус Донецкого бассейна (палеонтологическая характеристика). Киев: Наукова думка, 1983. 159 с.
- Алиев М.М., Яриков Р.О., Хачатран Р.О. и др.* Каменноугольные отложения Волго-Уральской нефтегазовой провинции. М.: Недра, 1975. 264 с.
- Вдовенко М.В., Айзенберг Д.Е., Полетаев В.И.* К стратиграфии нижнего карбона Восточно-Европейской платформы // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол. 1989. Вып. 1. С. 70–78.
- Вдовенко М.В., Раузер-Черноусова Д.М., Рейтлингер Е.А. и др.* Справочник по систематике фораминифер палеозоя (за исключением эндотироидей и пермских многокамерных лагеноидей). М.: Наука, 1993. 123 с.
- Виссарионова А.Я.* Прimitивные фузулины из нижнего карбона Европейской части СССР // Тр. Ин-та геол. наук. 1948. Вып. 62. Геол. сер. (19). С. 216–226.
- Гроздилова Л.П., Липина О.А., Малахова Н.П. и др.* Foraminifera // Палеонтологический атлас каменноугольных отложений Урала. Л.: Недра, 1975. Вып. 383. С. 27–64.
- Дуркина А.В.* К стратиграфии серпуховского яруса Тимано-Печорской провинции // Границы биостратиграфических подразделений карбона Урала. Сб. науч. трудов. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. С. 62–70.
- Иванова Р.М.* К стратиграфии средне- и верхневизейских отложений восточного склона Южного Урала // Сб. по вопросам стратиграфии № 15. Тр. Ин-та геологии и геохимии УНЦ АН СССР, 1973. С. 18–86.
- Кагарманов А.Х.* Проблемы общей шкалы каменноугольной системы // Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 30. СПб. 1998. С. 21–28.
- Кулагина Е. И.* Зональные комплексы фораминифер из серпуховских отложений Сакмаро-Икского района Южного Урала // Биостратиграфия и литология верхнего палеозоя Урала. Сб. науч. тр. Свердловск: УрО АН СССР, 1988. С. 24–35.
- Кулагина Е.И., Румянцева З.С., В.И. Пазухин.* Граница нижнего-среднего карбона на Южном Урале и Среднем Тянь-Шане. М.: Наука, 1992. 112 с.
- Малахова Н.П.* Фораминиферы известняков р. Шартымки на Южном Урале // Тр. Горно-геол. ин-та. 1956. Вып. 24. С. 26–71.
- Махлина М.Х., Вдовенко М.В., Алексеев А.С. и др.* Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы. М.: Наука, 1993. 217 с.
- Махлина М.Х., Жулитова В.Е.* Опорный разрез верхневизейских и серпуховских отложений у пос. Новоуровский // Геология, полезные ископаемые и инженерно-геологические условия центральных районов европейской части СССР. Сб. статей. М.: Мин. Геол. РСФСР, 1984. С. 3–15.
- Марфенкова М.М.* Морской карбон Казахстана (стратиграфия, зональное расчленение, фораминиферы). Алма-Ата: Гылым, 1991. Ч. 1. 199 с.; Ч. 2. 176 с.
- Никитин С.Н.* Каменноугольные отложения Подмосковного края и артезианские воды под Москвой // Тр. Геол. ком. 1890. Т. 5. № 5. 188 с.
- Обстановки осадконакопления и фации / Ред. Рединг Х. М.: Мир, 1990. Т. 2. 380 с.
- Осипова А.И., Бельская Т.Н.* О фациях и палеогеографии серпуховского времени в Подмосковном бассейне // Литология и полезн. ископаемые. 1965. № 5. С. 3–15.
- Осипова А.И., Бельская Т.Н.* Опыт литолого-палеоэкологического изучения визе-намурских отложений

Московской синеклизы // Литология и полезн. ископаемые. 1967. № 5. С. 118–130.

Осипова А.И., Бельская Т.Н. Палеоэкологические критерии для выявления эпигенетических изменений карбонатных пород (на примере нижнекаменноугольных отложений Русской платформы) // Литология и полезн. ископаемые. 1970. № 2. С. 107–129.

Осипова А.И., Бельская Т.Н. Пункт 5. Обнажение на р. Лужа у с. Кременское // VIII Междунар. конгр. по стратигр. и геол. карбона. М.: 1975. Путеводитель экскурсии по разрезам карбона Подмосковского бассейна. М.: Наука, 1975. С. 58–59.

Осипова А.И., Бельская Т.Н. Расчленение каменноугольных отложений Русской платформы. Т. 1 // VIII Междунар. конгр. по стратигр. и геол. карбона. М.: 1975. Путеводитель экскурсии по разрезам карбона Подмосковского бассейна. М.: Наука, 1975. С. 11.

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Комиссия по каменноугольной системе. Вып. 20, Л.: ВСЕГЕИ, 1982. С. 30–31.

Постоялко М.В. К вопросу о границе нижнего и среднего карбона на среднем Урале // Границы биостратиграфических подразделений карбона Урала. Сб. науч. трудов. Свердловск: УРО АН СССР, 1990. С. 71–92.

Раузер-Черноусова Д.М. Стратиграфия визейского яруса южного крыла Подмосковского бассейна по фауне фораминифер // Тр. Ин-та геол. наук. 1948а. Вып. 62. Геол. сер. (19). С. 3–40.

Раузер-Черноусова Д.М. Фораминиферы и стратиграфия визейского и намюрского ярусов центральной части Русской платформы и Приуралья // Тр. Ин-та геол. наук. 1948б. Вып. 62. Геол. сер. (19). С. 102–141.

Раузер-Черноусова Д.М. Стратиграфия визейского и намюрского ярусов сызранского нефтепромысла по фауне фораминифер // Тр. Ин-та геол. наук. 1948в. Вып. 62. Геол. сер. (19). С. 41–66.

Раузер-Черноусова Д. М. Некоторые новые виды фораминифер из нижнекаменноугольных отложений подмосковского бассейна // Тр. Ин-та геол. наук. 1948г. Вып. 62. Геол. сер. (19). С. 227–238.

Раузер-Черноусова Д.М. Материалы к фауне фораминифер каменноугольных отложений Центрального Казахстана // Тр. Ин-та геол. наук. 1948д. Вып. 66. Геол. сер. (21). С. 1–26.

Раузер-Черноусова Д.М., Беляев Г.М., Рейтлингер Е.А. Верхнепалеозойские фораминиферы Печорского края // АН СССР. Тр. Полярной Комиссии. 1936. Вып. 36. С. 159–232.

Раузер-Черноусова Д.М., Беляев Г.М., Рейтлингер Е.А. О фораминиферах каменноугольных отложений Самарской Луки // Тр. Нефтяного геолого-развед. ин-та. Нов. Сер. 1940. Вып. 7. 86 с.

Раузер-Черноусова Д.М., Грызлова Н.Д., Киреева Г.Д. и др. Среднекаменноугольные фузулиниды Русской платформы и сопредельных областей. Справочник-определитель. М.: АН СССР, 1951. 370 с.

Раузер-Черноусова Д.М., Бениш Ф.Р., Вдовенко М.В. и др. Справочник по систематике фораминифер палеозоя (эндотироиды, фузулиниды). М.: Наука, 1996. 207 с.

Рейтлингер Е.А. Об одном палеонтологическом критерии установления границ нижнекаменноугольного отдела по фауне фораминифер // Вопросы микропалеонтологии. 1963. Вып. 7. С. 22–55.

Рейтлингер Е.А., Мельникова С.В. К характеристике фузулинид серпуховского века // Вопросы микропалеонтологии. 1977. Вып. 20. С. 68–80.

Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы. Л.: 1988. Каменноугольная система / Ред. Кагарманов А.Х., Донакова Л.М. Л.: ВСЕГЕИ, 1990. 40 с.

Розовская С.Е. Древнейшие представители фузулинид и их предки // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1963. Т. 97. 112 с.

Румянцева З.С. Зональное расчленение серпуховского и башкирского ярусов Среднего Тянь-Шаня по фораминиферам // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. 1989. Т. 64. Вып. 3. С. 124.

Стратиграфия и фауна каменноугольных отложений реки Шартым (Южный Урал) / Ред. Эйнон Э.Л. Львов: Вища школа, 1973. 184 с.

Султанаев А.А., Гроздилова Л.П., Дегтярев Д.Д. и др. Опорные разрезы и фауна визейского и намюрского ярусов Среднего и Южного Урала. Л.: Недра, 1978. 175 с.

Фомина Е.В. Особенности сообщества фораминифер разнофациальных отложений тарусского и стешевского морей Московской синеклизы // Вопросы микропалеонтологии. 1969. Вып. 11. С. 18–34.

Фомина Е. В. Особенности развития позднесерпуховских фораминифер Московской синеклизы // Вопросы микропалеонтологии. 1977. Вып. 20. С. 81–92.

Хименков В.Г. Общая геологическая карта европейской части СССР. Лист 43 // Тр. Моск. геол.-гидрогеод. треста. 1934. Вып. 7. С. 1–215.

Швецов М.С. К вопросу о стратиграфии нижнекаменноугольных отложений южного крыла Подмосковского бассейна // Вестн. Моск. горн. акад. 1922. Т. 1. Вып. 2. С. 223–238.

Швецов М.С. Общая геологическая карта европейской части СССР. Северо-западная часть, лист 58 // Тр. Всес. геол.-развед. объедин. 1932. Вып. 83. 184 с.

Швецов М. С. Каменноугольная система: нижний карбон // Геология СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1948. Т. 4. Ч. 1. С. 84–150.

Швецов М.С., Бирина Л.М. К вопросу о петрографии и происхождении окских известняков района Михайлов-Алексин // Тр. Моск. геол. треста. 1935. Вып. 10. 85 с.

Alekseev A.S., Kononova L.I., Nikishin A.M. The Devonian and Carboniferous of the Moscow sineclise (Russian platform): stratigraphy and sea-level change // Tectonophysics. 1996. V. 268. P. 149–168.

Бражнікова Н.Э., Потієвська П.Д. Наслідки вивчення форамініфер за матеріалами свердловин західної окраїни Донбасу // 36. праць з палеонтології та стратиграфії. 1948. I. Вип. 2. С. 76–104.

Brenckle P.L. Foraminiferal division of the Lower Carboniferous/Mississippian in North America // Intercontinental correlation and division of the Carboniferous System. Frankfurt a. M.: Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, 1990. V. 130. P. 65–78.

- Brenckle P.L., Grelecki C.J.* Type Archaediscacean foraminifera (Carboniferous) from the former Soviet Union and Great Britain // *Cushman Found. Spec. Public.* № 30. 1993. 59 p.
- Conil R., Lys M.* Criteres micropaleontologiques essentiels des formations – types du Carbonifere (Dinantien) du bassin Franco – Belge // *Compte Rendu V Congr. Intern. Strat. Geol. Carbonif. Paris.* 1963. V. 1. P. 325–333.
- Danham R.G.* Classification of carbonate rocks according to depositional texture // *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Mem.* 1962. № 1. P. 108–121.
- Flügel E.* Microfacies analysis of limestone // Berlin: Springer-Verlag, 1982. 633 p.
- Gibshman N.B., Akhmetshina L.Z.* Micropaleontologic basis for determination of the Mid-Carboniferous boundary in the North Caspian syncline // *Intercontinental correlation and division of the Carboniferous System.* Frankfurt a. M.: Courier Forsch.-Inst. Senckenberg. 1990. V. 130. P. 273–296.
- Gibshman N.B.* Foraminifera and palaeogeography of the Eurasia Serpukhovian Stage // Abstract. XIV International Congress on the Carboniferous-Permian, Calgary, Canada. 1999. P. 42.
- Ginsburg R.N.* Bich rock in South Florida // *J. Sediment. Petrolog.* V. 23. 1953. P. 85–92.
- Ginsburg R.N.* Environmental relationships of grain size and constitution particles in some south Florida carbonate sediments // *Bull. Amer. Assos. Petrol. Geologist.* 1956. № 40. P. 2384–2487.
- Lipina O.A., Reitlinger E.A.* Stratigraphie zonale et paleoogeographie du Carbonifere inferieur d'apres les Foraminiferes // *Compte Rendu VI Congres. Intern. Strat. Geol. Carbonif. Sheffield (1967).* Sheffield: 1970. V. III. P. 1101–1112.
- Mamet B.L.* Note taxonomique sur *Zellerinella nomen novum* (Foraminifera, Eostaffellidae) // *Geobios.* 1981. V. 14. P. 140.
- Mamet B.L., Skipp B.A.* Lower Carboniferous calcareous foraminifera: preliminary zonation and stratigraphic implications for the Mississippian of North America // *Compte Rendu VI Congres. Intern. Strat. Geol. Carbonif. Sheffield (1967).* Sheffield. 1970. V. III. P. 1129–1145.
- Mamet B.L., Skipp B.A.* Preliminary foraminiferal correlation of early Carboniferous strata in North American Cordillera // *Colloque sur la stratigraphie du Carbonifere. Les Congres et Colloques de l'Universite de Liege,* 1970. V. 55. P. 327–348.
- Mizuno Y., Ueno K.* Conodont and foraminiferal faunal changes across the Mid-Carboniferous boundary in the Hina Limestone Group, Southwest Japan // *Compte Rendu XIII Congr. Inter. Stratigr. Geol. Carbon. and Permian Krakow.* 1997. Part. 3. P. 189–200.
- Rich M.* Carboniferous calcareous foraminifera from north-eastern Alabama, south-central Tennessee, and north-western Georgia // *Cushman Found. Foraminif. Res. Spec. Publ.* 1980. № 18. 62 p.
- Skompsky S., Alekseev A.S., Nieschner D. et al.* Conodont distribution across the Visian/Namurian boundary // *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg.* 1995. V. 188. P. 177–209.
- Ueno K., Nakazawa T.* Carboniferous foraminifera from the lowermost part of the Omi Limestone Group, Niigata Prefecture, central Japan // *Science Report of the Ins. of Geoscience Univ. of Tsukuba. Sec. B.* 1993. V. 14. 51 p.
- Vdovenko M.V., Aizenverg D.Y., Nemirovskaya T.I. et al.* An overview of Lower Carboniferous biozones of the Russian Platform // *J. Foraminif. Research.* 1990. V. 20. № 3. P. 184–194.
- Warthin A.S.* Micropaleontology at Wefumka, Wewoka and Holdenville formation // *Oklah. Geol. Surv. Bull.* 1930. № 53. P. 1–95.
- Wilson J.L.* Carbonate facies in geological history // Berlin-New York. Springer-Veglag. 1975. 471 p.
- Zeller D.E.N.* Endothyroid foraminifera and ancestral fusulinids from the type Chesterian (Upper Mississippian) // *J. Paleontol.* 1953. V. 27. № 2. P. 183–199.

Рецензент А.С. Алексеев