

## ФОРАМИНИФЕРОВАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ В НИЖНЕВИЗЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ РАЗРЕЗА ВЕРХНЯЯ КАРДАЙЛОВКА НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

### Введение

Разрез Верхняя Кардайловка на восточном склоне Южного Урала предложен в качестве претендента на роль глобального стратотипа нижней границы серпуховского яруса [Richards et al., 2007; Nikolaeva et al., 2009]. В связи с этим верхневизейско-серпуховская часть разреза в течение последнего десятилетия детально изучалась. Однако указанный интервал составляет небольшую часть всего терригенно-карбонатного разреза, наблюдаемого по правому берегу р. Урал напротив с. Верхняя Кардайловка. Разрез находится на юго-востоке Баймакского района Республики Башкортостан (рис. 1). В структурном плане эта территория относится к восточному крылу Кардайловской синклинали, занимающей центральную часть Магнитогорского мегасинклинория. В 3,5 км северо-восточнее д. Урал в 1977 г. в шурфе наблюдались вулканы березовской свиты позднеуральско-ранневизейского возраста. Далее вдоль берегового уступа на юго-запад вниз по течению р. Урал прослеживаются почти непрерывные выходы карбонатных и терригенно-карбонатных пород от нижнего визе до московского яруса карбона включительно (рис. 2). Карбонатная толща нижнего карбона на правом берегу р. Урал (в 2 км северо-восточнее д. Урал, непосредственно над полосой озер-стариц) представлена двумя обнажениями, разделенными закрытым участком шириной около 30 м. Мелководные карбонатные отложения нижнего визе имеют мощность 300–400 м, они с постепенным переходом перекрываются криноидными известняками нижней части жуковского горизонта. Вскрытие траншеей закрытого участка [Кулагина и др., 2010] показало, что на закарстованной поверхности криноидных известняков залегает вулканогенно-терригенная толща. Последняя сложена тонко переслаивающимися глинами, туфами, туфоаргиллитами, алевролитами и песчаниками. На этой толще залегают верхневизейские – серпуховские микритовые известняки с аммоноидеями, сформированные в относительно глубоководных условиях, общей мощностью около 40 м [Пазухин и др., 2002, 2009]. Новые данные показывают, что в начале позднего визе на данной территории произошли существенные структурно-палеотектонические перестройки и активизация вулканической деятельности, вызвавшие поднятие и последующее углубление бассейна.

Цель статьи — показать последовательность распространения фораминифер в нижневизейских – нижнежуковских отложениях, подстилающих вулканогенно-терригенную толщу.

### История изучения

Первое наиболее детальное описание визейской части разреза было сделано Н.П. Малаховой [1973, 1975]. Нижневизейские отложения разреза Верхняя Кардайловка расчленены этим автором на пять пачек (11 слоев). Пачки I–II отнесены к гумбейскому, III — к гусихинскому горизонту. Пачка IV и большая часть пачки V отнесены к устьгреховскому горизонту. Горизонты сопоставлены соответственно с радаевским и нижней и верхней частями бобриковского горизонта Русской платформы. Верхняя часть пачки V мощностью 10 м коррелируется с туйским горизонтом Русской платформы. Из разрезов Магнитогорского мегасинклинория, в том числе Верхняя Кардайловка, Н.П. Малаховой [1973, 1975, 1975а] описаны 8 новых родов, 120 видов и подвидов фораминифер, из которых 26 новых.

Слои с гумбейским и устьгреховским комплексами фораминифер впервые установлены З.Г. Симоновой [Попова, 1963; Симонова, 1975] по р. Греховке на восточном склоне Южного Урала. Н.П. Малахова [1973] выделила гусихинский горизонт со стратотипом по р. Нижней Гусихе как переходный между гумбейским и вышележащим устьгреховским горизонтами, а также впервые провела корреляцию с Бельгийским стандартом.

Карбонатные аналоги радаевского (пестерковский) и бобриковского (илычский, дружининский) горизонтов визейского яруса, установленные на Среднем Урале [Постоялко, Гарань, 1972; Постоялко, 1975], вошли в Унифицированную стратиграфическую схему Урала 1980 г. В последней стратиграфической схеме Урала эти горизонты сохранены только для западного субрегиона, а для восточного субрегиона в нижнем визе приняты обручевский, бурлинский и устьгреховский горизонты [Постоялко, Черепанова, 1990; Постоялко и др., 1990; Унифицированные схемы ..., 1993]. Стратотипом обручевского и бурлинского горизонтов является разрез по р. Нижняя Гусиха, устьгреховского горизонта — разрез по р. Греховке.

## Описание разреза

Расчленение визейских отложений на горизонты произведено по Унифицированной стратиграфической схеме Урала (рис. 3). Разрез начинается в 3,5 км северо-восточнее д. Урал. Обнажения пород наблюдаются в береговых склонах правого берега р. Урал, прослеживаясь с северо-востока на юго-запад вниз по течению реки (рис. 4).

### Визейский ярус Нижневизейский подъярус Обручевский горизонт

1. В шурфе вскрыты туфы и известняки серые, плитчатые, среднезернистые, в шлифах — литокластовый грейнстоун, состоят из окатанных (50%) обломков стусткового известняка, редких раковин фораминифер, члеников криноидей, трубчатых водорослей. Цемент спаритовый. Из фораминифер присутствуют *Eoendothyranopsis donica minima* Vdovenko, *Mediocris* sp. (обр. 2642). Около 0,5 м.

Закрыто 17 м.

2. Известняки темно-серые, плотные, в шлифах — карбонатный песчаник (оолитовый грейнстоун), состоит на 50% из псевдооолитов (преобладают 0,25 мм), центрами которых служат бесструктурные стустки и обломки раковин фораминифер. Присутствуют водоросли *Girvanella* sp., фораминиферы (обр. 2643): *Brunsia pulchra* Mikh., *Laxoendothyra laxa* (Conil et Lys), *Pseudoplanoendothyra* sp., *Endothyranopsis* cf. *paraconvexa* Brazhn. et Rost., *Mediocris mediocris* (Viss.), *Donodiscus explanatus* (Vdov.). Около 1 м.

Закрыто 14 м.

3. Известняки серые, тонкозернистые, в шлифах пакстоун-грейнстоун биокластовый с комками и пахисферами. Биокласты микритизированы, представлены обломками и целыми члениками криноидей (0,1–0,8 до 1,5 мм). Фораминиферы плохой сохранности (обр. 2644): фрагменты раковин *Endothyra prisca* (Raus. et Reitl.), *Pseudolituotubella* sp., *Latiendothyra* sp., *Laxoendothyra* sp., *Omphalotis* sp., мелкие *Dainella* sp., *Tetrataxis* sp. 2 м.

Закрыто 12 м.

4. Известняки среднеслоистые, мелкозернистые, в шлифах пакстоун / грейнстоун мелкобиокластовый, стустковый, с остатками, криноидей, остракод, водорослей *Kamaena* sp., *Koninckopora* sp., фораминиферами (обр. 2645): *Earlandia moderata* (Malakh.), *Paratikhinella connula* (E. Вyk.), *Endothyra prisca* (Raus. et Reitl.), *Pseudolituotubella separata* (Pron.), *Eoendothyranopsis pressa* (Grozd.), *Omphalotis* sp., *Mediocris mediocris* (Viss.), *Eoparastaffella* ex gr. *interiecta* Vdov. 11 м.

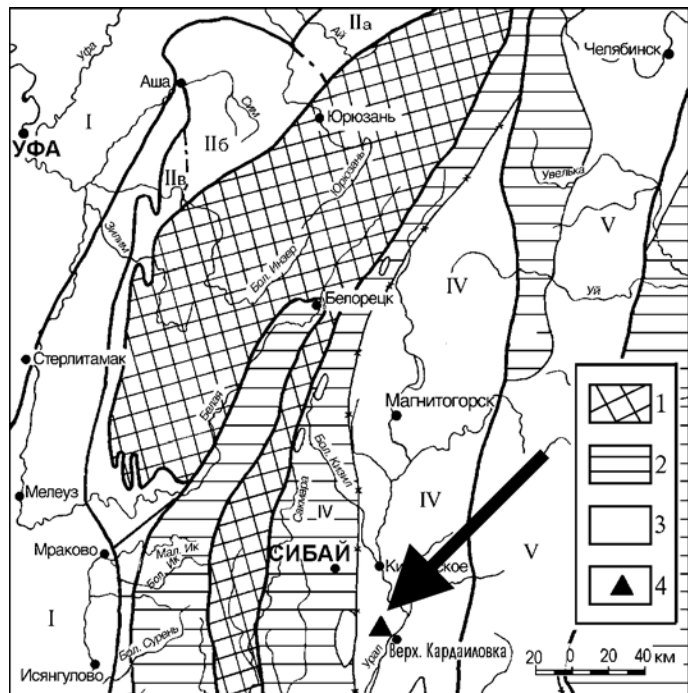
Закрыто по мощности 40 м.

5. Известняки неяснослоистые, среднезернистые, образуют отдельные плоские выходы, в шлифах пакстоун/грейнстоун, пеллетово-стустковый, биокластовый, с редкими остатками гастропод, остракод, водорослей, фораминифер (обр. 2646): *Earlandia minor* (Raus.), *Pseudoplanoendothyra* sp., *Pseudolituotubella* sp., *Endothyra parapriscia* (Schlyk.), *Laxoendothyra laxa* (Conil et Lys), *Globoendothyra* cf. *insigna* (Post.), *Eoendothyranopsis* sp., *Dainella immensa* Simonova, *Eoparastaffella rotunda* Vdov., *E. simplex* Vdov., *Eotextularia diversa* (N. Tchern.). 30 м.

6. Известняки светло-серые, грубо- и средне-слоистые, иногда неяснослоистые, мелкозернистые и разноезернистые, с криноидеями, кораллами одиночными и колониальными *Syringopora*. В шлифах — грейнстоун/пакстоун с биокластами и пеллетами. В обр. 2648 содержатся крупные литокласты микритовых известняков. Биокласты микритизированы, представлены члениками криноидей, фораминиферами, остракодами, водорослями *Kamaena* sp., *Girvanella* sp. Фораминиферы (обр. 2647, 2648,

Рис. 1. Местонахождение разреза Верхняя Кардаилловка

Условные обозначения: 1 — допалеозойские и метаморфические комплексы пород; 2 — докаменноугольные палеозойские образования; 3 — каменноугольные и более молодые образования; 4 — местонахождение разреза. I–IV — структурно-фациальные зоны [Стратиграфические ..., 1993]: I — Предуральская; II — Западно-Уральская; III — Центрально-Уральская; IV — Магнитогорская; V — Восточно-Уральская



2649): *Earlandia moderata* (Malakh.), *Brunsia pulchra* Mikh., *Pseudolituotubella* sp., *Endothyra prisca* (Raus. et Reitl.), *E. similis* (Raus. et Reitl.), *Eoendothyanopsis* sp., *Dainella* sp., *Eoparastaffella* cf. *simplex* Vdov., *Tetrataxis* sp. 30 м.

7. Известняки темно-серые, микритовые, среднеслоистые, с брахиоподами и кораллами. Микроскопически — вакстоун пахисферово-сгустковый с водорослями *Ortonella uralica* Malakh., фораминиферами (обр. 2650, 2651): *Brunsia irregularis* (Moell.),

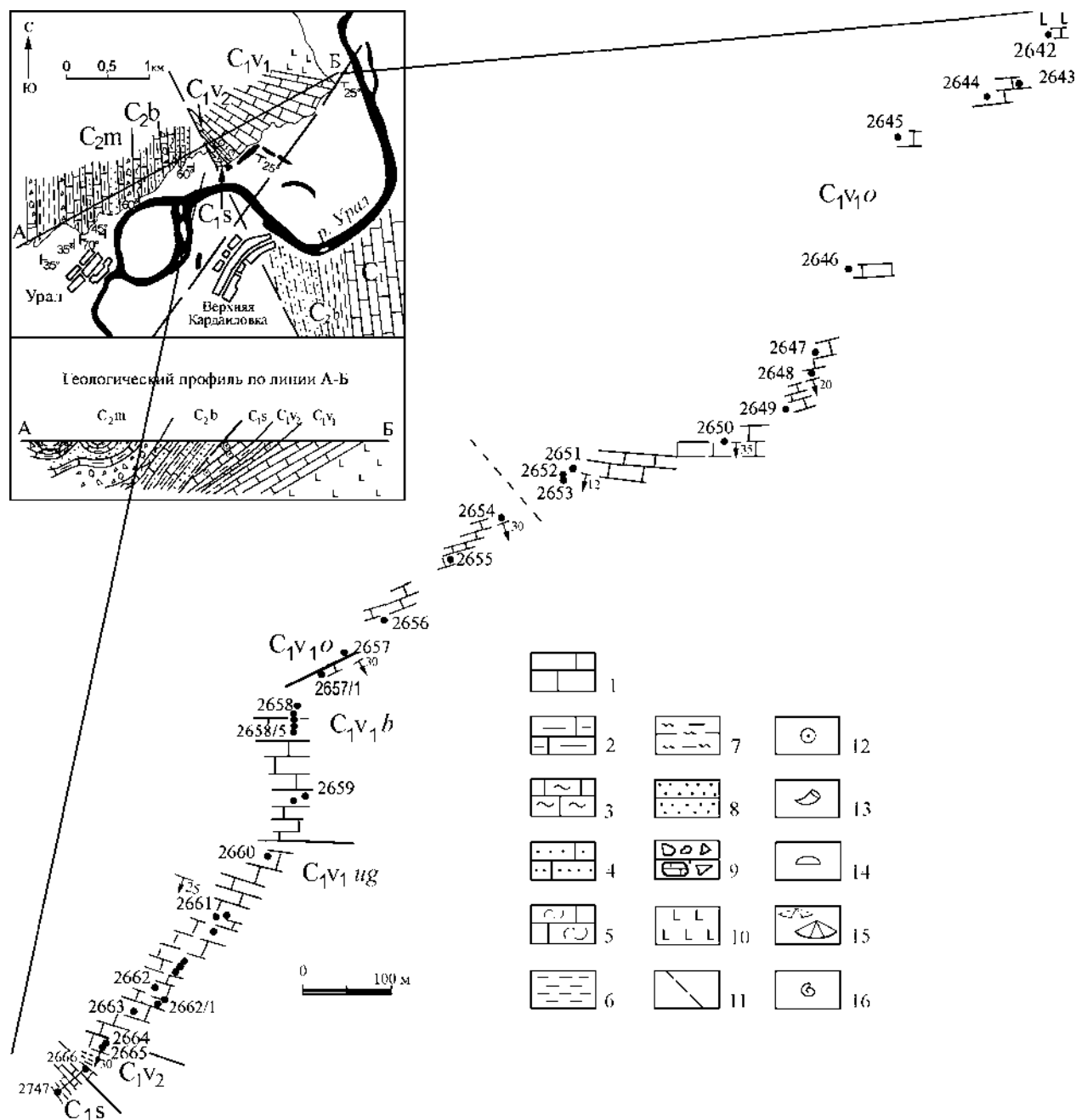


Рис. 2. Схематическая геологическая карта района с. Верхняя Кардаиловка, по Я.Л. Лутфуллину, с изменениями [Пазухин и др., 2010], и план выходов визейских и серпуховских отложений по правому берегу р. Урал с точками отбора образцов

Условные обозначения: 1–5 — известняки (1 — слоистые, 2 — глинистые, 3 — с включениями кремней, 4 — с терригенной примесью, 5 — биокластовые); 6 — аргиллиты; 7 — глинисто-кремнистые сланцы; 8 — песчаники; 9 — конглобрекции; 10 — эффузивы основного состава; 11 — разлом предполагаемый; 12–16 — органические остатки (12 — криноидеи, 13 — кораллы одиночные, 14 — кораллы колониальные, 15 — брахиоподы, 16 — амmonoидеи). Стратиграфические подразделения:  $C_{1V_1}$  — нижневизейский подъярус,  $C_{1V_2}$  — верхневизейский подъярус,  $C_{1S}$  — серпуховский ярус. Горизонты восточного субрегиона Урала:  $C_{1V_1o}$  — обручевский,  $C_{1V_1b}$  — бурлинский,  $C_{1V_1ug}$  — устьгреховский,  $C_{1V_2z}$  — жуковский;  $C_{1Scn}$  — сунтурский;  $C_{1Sh}$  — худолозовский,  $C_{1Sh}$  — чернышевский

Ярус	Отдел	Стратиграфические схемы Урала, 1993				Фораминиферовые зоны общей шкалы карбона России [Постановления..., 2003]		
		Западный субрегион		Восточный субрегион				
		Горизонты	Фораминиферовая зона	Горизонты	Фораминиферовая зона			
ВИЗЬСКИЙ	Верхний	Окский	ВЕНЕВСКИЙ	<i>Endothyranopsis sphaerica</i> - <i>Eostaffella tenebrosa</i>	БОГДАНОВИЧСКИЙ	<i>Endothyranopsis sphaerica</i> - <i>Eostaffella tenebrosa</i> - <i>Pseudoendothyra</i>	<i>Endothyranopsis crassa</i> - <i>Archaeodiscus gigas</i>	
			МИХАЙЛОВСКИЙ	<i>Eostaffella ikensis</i>	АВЕРИНСКИЙ	<i>Bradyina rotula</i> - <i>Eostaffella ikensis</i>		
			АЛЕКСАНДСКИЙ	<i>Endothyranopsis crassa</i> - <i>Parastaffella luminosa</i>	КАМЕНСКО-УРАЛЬСКИЙ	<i>Endothyranopsis crassa</i> - <i>Parastaffella luminosa</i>		
	Нижний	Лифовичский	Дружининский	ТУЛЬСКИЙ	<i>Endothyranopsis compressa</i> - <i>Archaeodiscus krestovnikovi</i>	ЖУКОВСКИЙ	<i>Endothyranopsis compressa</i> - <i>Archaeodiscus krestovnikovi</i>	<i>End. compressa</i> - <i>Paraarchaeodiscus koktjubensis</i>
				Борниковский	<i>Plectogiranopsis paraconvexa</i> - <i>Uralodiscus rotundus</i>	Усть-Рефовский	<i>Plectogiranopsis paraconvexa</i> - <i>Uralodiscus rotundus</i>	<i>Uralodiscus rotundus</i>
				Ильчский	<i>Globoendothyra ukrainika</i> - <i>Uralodiscus primaevus</i>	Бурлинский	<i>Eoparastaffella subglobosa</i> - <i>Uralodiscus primaevus</i>	
Радаевский	Пестерьковский	<i>Eoparastaffella simplex</i> - <i>Endothyranopsis donica</i>	Обручевский	<i>Eoparastaffella simplex</i> - <i>Globoendothyra ukrainika</i>	<i>Eoparastaffella simplex</i>			

Рис. 3. Сопоставление стратиграфических схем западного и восточного субрегионов Урала и зоны общей фораминиферовой шкалы России

*Pseudoplanoendothyra* sp., *Dainella* sp., *Eoparastaffella simplex* Vdov., *Paralisella* cf. *sparsa* (Malakh.). Мощность 12–17 м.

8–9. Известняки среднеслоистые, с криноидеями, одиночными кораллами, водорослями, под микроскопом — грейнстоун мелкобиокластовый, в основном фораминиферовый, зерна окатаны. Фораминиферы (обр. 2652, 2653, 2654, 2655, 2656): *Brunsia irregularis* (Moell.), *Eblanaia michoti* (Conil et Lys), *Pseudolituotubella* cf. *separata* (Pron.), *Laxoendothyra* sp., *Endothyra similis* (Raus. et Reitl.), *Omphalotis* sp., *Endospiroplectamina* sp., *Eoendothyranopsis donica* Vdov., *Eogloboendothyra* cf. *parva* (N. Tchern.), *Dainella chomatica* Brazhn., *D. micula* Post., *D. immensa* Sim., *Spinoendothyra costifera* (Lip.), *Mediocris mediocris* Viss., *Eoparastaffella* cf. *simplex* Vdov., *E.* cf. *ovalis* Vdov., *E. rotunda* Vdov., *E. ex gr. interiecta* Vdov., *Paralisella sparsa* (Malakh.), *Tetrataxis* cf. *paraminima* Viss., *Eotextularia diversa* (N. Tchern), *Donodiscus explanatus* (Vdov.). 42 м.

10. Известняки темно-серые, тонкозернистые, слоистые, в шлифах — вакстоун с крупными окатанными интракластами, биокластами криноидей, остракод (обр. 2657). Фораминиферы: *Pseudoglomospira* sp., *Pseudolituotubella* sp., *Paralisella procerula* (Malakh.), *Laxoendothyra laxa* (Conil et Lys), *Ninella staffelliformis* (N. Tchern.). 4 м.

Мощность обручевского горизонта в данном разрезе определить сложно из-за наличия закрытых интервалов, в которых могут быть тектонические нарушения. При ненарушенном залегании мощность достигает около 220 м.

#### Бурлинский горизонт

11. Известняки темно-серые, разномзернистые, образуют плоские прерывистые выходы, в шлифах — фораминиферовый грейнстоун. Фораминиферы (обр. 2657/1, 2657/3): *Earlandia* spp., *Brunsia* spp., *Pseudolituotubella* cf. *orientalis* (N. Tchern.), *Endothyranopsis paraconvexa* (Brazhn. et Rost.), *Ninella staffelliformis* (N. Tchern.), *Dainella elegantula* Vdov., *Eoparastaffella simplex* Vdov., *Uralodiscus primaevus* (Pron.), *U. rotundus* (N. Tchern.), *Ammarchaeodiscus* sp. 13 м.

12. Известняки серые, крупнослоистые, образуют высокое скальное обнажение вдоль озера-старицы. В шлифах — грейнстоун среднезернистый, среднесортированный, биокластовый, состоит из окатанных и полуокатанных раковин фораминифер, часто инкрустированных или гранулированных, обрывков водорослей, литокластов микритовой структуры, сгустков, незрелых ооидов. Содержит остатки кораллов, брахиопод, криноидей. Водоросли: *Girvanella* sp., *Ortonella* sp., *Koninckopora* sp., *Kataena* sp. Фораминиферы (обр. 2658, 2658/1,

2658/2, 2658/5, 2659): *Brunsia* cf. *spirillinoides* (Grozd. et Leb.), *B. sigmoidalis* (Raus.), *Pseudolituotubella* sp., *Paralisella procerula* (Malakh.), *Endothyra geniculata*

Gan., *E. prisca* (Raus. et Reitl.), *E. ex gr. obsoleta* Raus., *Plectogyransopsis convexus* (Raus.), *Eoendothyranopsis donica* Brazhn. et Rost., *Eogloboendothyra* sp., *Dainella* sp.,

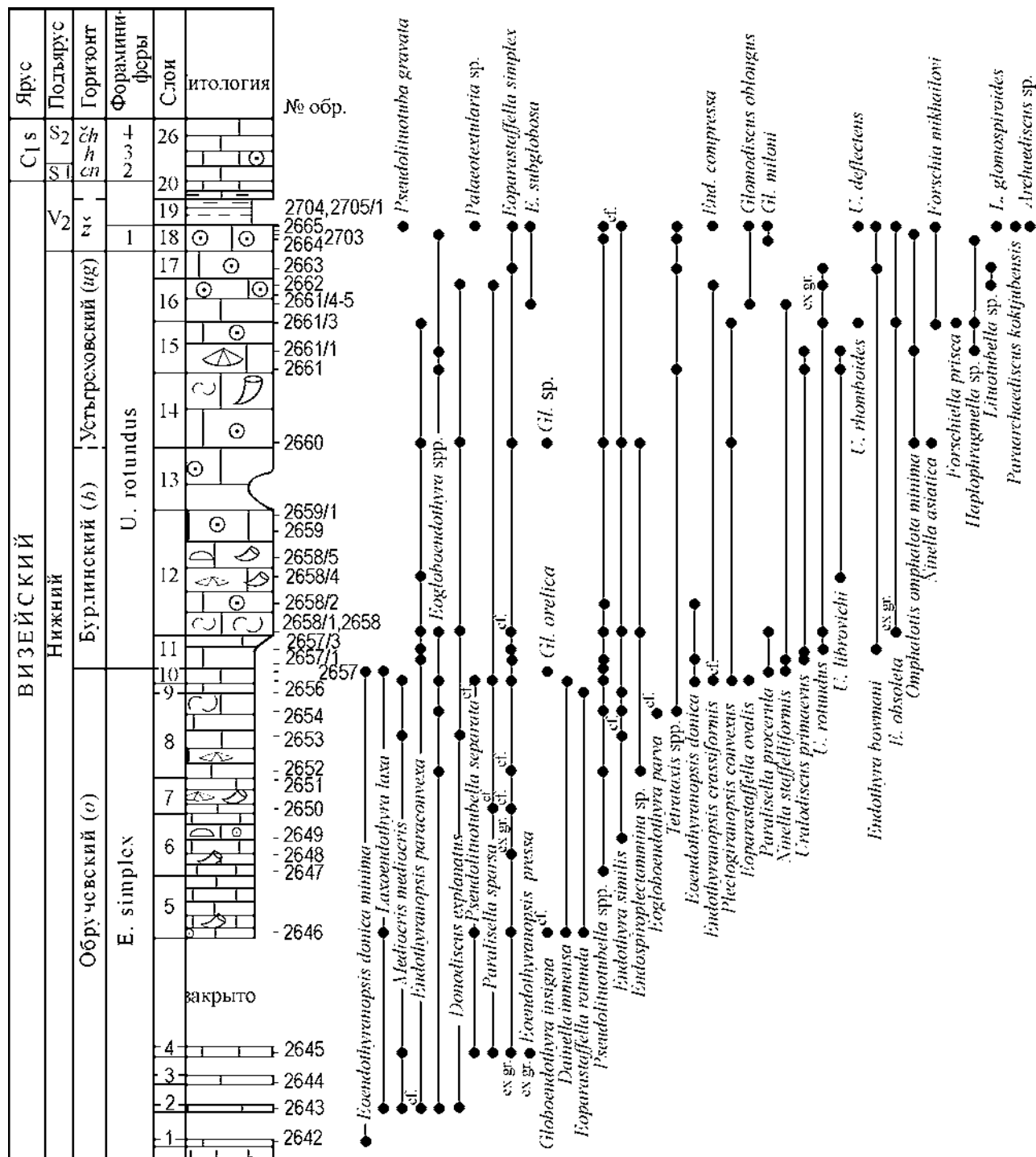


Рис. 4. Распространение характерных фораминифер в нижневизейских – нижнежуковских отложениях разреза Верхняя Кардаилловка

Условные обозначения см. на рис. 2. Фораминиферовые подразделения: 1 — Слои с *Glomodiscus oblongus* – *Paraarchaediscus koktjubensis*; 2 — зона *Eoliasiodiscus donbassicus*; 3 — зона *Eostaffellina paraprotvae*; 4 — зона *Monotaxinoides transitorius*

*Spinoendothyra* sp., *Mediocris ovalis* (Viss.), *Eoparastaffella* cf. *simplex* Vdov., *Donodiscus explanatus* (Vdov.), *Uralodiscus rotundus* (N. Tchern.). Около 60 м.

13. Известняки серые, разнозернистые, толсто- и неяснослоистые, с многочисленными кораллами и брахиоподами. 30 м.

Общая мощность бурлинского горизонта по предварительным данным 103 м. Верхние 30 м отнесены условно, так как пока мы не имеем данных по микрофауне.

#### Устьгреховский горизонт

14. Известняки светло-серые, толстослоистые, под микроскопом — фораминиферовый грейнстоун со сгустками микрозернистого кальцита, крупными слабо окатанными литокластами микритово-сгусткового и биокластового известняка (диаметром 0,2–1 мм). Фораминиферы (обр. 2660 в основании слоя): *Earlandia* spp., *Brunsia* sp., *Pseudoplandoendothyra* sp., *Pseudolituotubella* sp., *Endothyra similis* (Raus. et Reitl.), *Endospiroplectamina* sp., *Endothyranopsis paraconvexa* Brazhn. et Rost., *Plectogyranopsis convexus* (Raus.), *Ninella asiatica* Malakh., *Globoendothyra* sp., *Omphalotis omphalota minima* (Raus. et Reitl.), *Dainella* sp., *Eoparastaffella simplex* Vdov., *Donodiscus explanatus* (Vdov.) 35 м.

15. Известняки светло-серые, среднеслоистые, мелкозернистые с кораллами, брахиоподами и гастроподами. В шлифах — грейнстоун биокластовый, с литокластами, сгустками, со спаритовым цементом. Фораминиферы (обр. 2661, 2661/1–3): *Earlandia* spp., *Pseudoglomospira quadrata* (Malakh.), *Forschia mikhailovi* Dain, *Forchiella prisca* Mikh., *Lituotubella* sp., *Haplophragmella* sp., *Pseudolituotubella* sp., *Endothyra* cf. *similis* (Raus. et Reitl.), *E. obsoleta* Raus., *Omphalotis omphalota minima* (Raus. et Reitl.), *Endothyranopsis paraconvexa* Brazhn. et Rost., *O. frequentata* (Gan.), *Eostaffella* ex gr. *versabilis* Orl., *Eoparastaffella simplex* Vdov., *Eop. subglobosa* Vdov., *Mediocris breviscula* (Gan.), *Paralisella sparsa* (Malakh.), *Uralodiscus rotundus* (N. Tchern.), *U. librovichi* Malakh., *U. rhomboides* Malakh. 27 м.

16. Известняки светло-серые, среднеслоистые, в шлифах — вакстоун-пакстоун фораминиферовый, с крупными литокластами, абрадируемыми члениками криноидей, пахисферами, в верхней части слоя — грейнстоун. Фораминиферы (обр. 2661/4–5, 2662): *Earlandia* spp., *Globoendothyra insigna* Post., *Endothyranopsis* cf. *crassiformis* Vdov., *Uralodiscus librovichi* Malakh., *Ninella staffellaeformis* (N. Tchern.), *Glomodiscus oblongus* (Conil et Lys), *Gl. biarmicus* Malakh. 17 м.

17. Известняки светло-серые, среднеслоистые, с многочисленными криноидеями, в шлифах — биокластовый, литокластовый грейнстоун с водо-

росями, фораминиферами (обр. 2663): *Lituotubella* sp., *Endothyra* ex gr. *bowmani* Phill., *Eoparastaffella simplex* Vdov., *E. subglobosa* Vdov., *Uralodiscus rotundus* (N. Tchern.), *Tetrataxis paraminima* Viss. 12 м.

Мощность устьгреховского горизонта по предварительным данным 90 м.

#### Верхневизейский подъярус Жуковский горизонт. Нижнежуковский подгоризонт Слой с *Glomodiscus oblongus* — *Paraarchaediscus koktjubensis*

18. Известняки светло-серые, толстослоистые, криноидные. В шлифах — биокластовый пакстоун. Фораминиферы (обр. 2664, 2665, 2703, 2704, 2705/1): *Pseudolituotuba* aff. *gravata* (Conil et Lys), *Forschia mikhailovi* Dain, *Mstinia* sp., *Lituotubella glomospiroides* Raus., *Endothyra* ex gr. *bowmani* Phill., *E. obsoleta* Raus., *E. cf. similis* (Raus. et Reitl.), *Endothyranopsis compressa* (Raus.), *Eoparastaffella simplex* Vdov., *Eop. subglobosa* Vdov., *Palaeotextularia* sp., *Eostaffella mutabiliformis* Popova, *Uralodiscus deflectens* (Pelhat), *Glomodiscus oblongus* (Conil et Lys), *Gl. miloni* (Pelhat), *Paraarchaediscus koktjubensis* (Raus.), *P. piesis* (Conil et Lys), *Tetrataxis exornatus*, *T. cf. media* Viss., *T. cf. subcylindricus* Conil et Lys, *T. paraminima* Viss., *T. angusta* Viss., *Valvulinella* sp. 10 м.

#### Анализ комплексов фораминифер

В нижневизейских известняках выделяются фораминиферовые зоны общей шкалы России или хронозоны *Eoparastaffella simplex* и *Uralodiscus rotundus* [Постановления ..., 2003]. Вышележащие криноидные известняки содержат фораминиферы слоев с *Glomodiscus oblongus* — *Paraarchaediscus koktjubensis*, сопоставляемых с нижней частью хронозоны *Endothyranopsis compressa* — *Paraarchaediscus koktjubensis*.

Зона *Eoparastaffella simplex* (слои 1–10, 220 м) определяется по нахождению в основании карбонатной толщи *Eoendothyranopsis donica minima* (обр. 2642). В 18 м выше по разрезу (обр. 2643) встречены: *Laxoendothyra laxa*, *Endothyranopsis* cf. *paraconvexa*, *Mediocris mediocris*, *Donodiscus explanatus*. Перечисленные виды характерны для пестерьковского горизонта западного субрегиона Урала [Постоялко, 1975], отмечены в стратотипе обручевского горизонта по р. Нижней Гусихе [Постоялко и др., 1990]. Выше по разрезу видовое разнообразие фораминифер возрастает, к комплексу добавляются *Pseudolituotubella separata*, *Paralisella sparsa*, *Eoendothyranopsis pressa*, *Globoendothyra* cf. *insigna*, *Dainella immensa* (обр. 2645), *Eoparastaffella simplex* (обр. 2646) и другие виды, характерные для гумбейского [Малахова, 1975; Симонова, 1975], пестерьковского [Постоялко,

1975] и обручевского горизонтов [Постоялко и др., 1990; Стратиграфические..., 1993]. Из видов, обычных для верхнего турне, в эту зону проходят разнообразные эарландии, дайнеллы, брунсии, некоторые псевдопланоэндоиты, *Eotextularia diversa*, иногда встречаются спиноэндоиты и инфлятоэндоиты. В Донбассе этой зоне отвечают две зоны: *Pseudolituotubella tenuissima* – *Dainella chomatica* и *Omphalotis chariessa* – *Eoendothyanopsis donica* (C<sub>1</sub>Vb–d, низы) [Решение..., 1990]. В стратотипическом регионе в Бельгии зоне соответствует зона MFZ9, основание которой совпадает с основанием Молиньякского подъяруса, подзоной Cf4a2 [Hance et al., 2006].

Зона *Uralodiscus rotundus* (слои 11–17) определяется по появлению видов рода *Uralodiscus* на фоне комплекса из подстилающих слоев. Нижняя граница зоны проведена по появлению *U. primaevus* (обр. 2657/1), в 10 м выше встречен *U. rotundus* (обр. 2657/3), выше — *U. librovichi* (обр. 2658/4). На этом же уровне появляются *Endothyra obsoleta*, *E. posneri*, широко распространенные в верхнем визе. Нижняя часть зоны (слои 11–13, 100–108 м) соответствует бурлинскому горизонту [Стратиграфические..., 1993].

В верхней части зоны *U. rotundus* отмечается постепенное обновление комплекса. Появляются *Omphalotis omphalota minima*, *O. frequentata*, *Ninella asiatica* (обр. 2660), *Uralodiscus rhomboides* (обр. 2661/3). Выше по разрезу (слои 15–16) появляются хаплофрагмеллы и литуотубеллы, *Forschia mikhailovi*, встречаются многочисленные *Uralodiscus librovichi*. Комплекс отвечает устьгреховскому горизонту.

Хронозона *U. rotundus* в Унифицированной стратиграфической схеме восточного субрегиона Урала соответствуют две зоны — *Eoparastaffella subglobosa* – *U. primaevus* (бурлинский горизонт) и *Endothyranopsis paraconvexa* – *U. rotundus* (устьгреховский горизонт). В разрезе Верхняя Кардаиловка зональные виды рода *Uralodiscus* появляются почти одновременно (см. рис. 4), что подтверждает данные Н.П. Малаховой [1975]. Оба вида указаны на западном склоне Южного Урала в стратотипе термянташского (аналог ильчского) горизонта [Синицына, 1986] и в скважине Оренбургской области [Кулагина и др., 1988]. На западном склоне Среднего Урала, в разрезе Ильч — стратотипе ильчского горизонта, — в нижнем слое мощностью 20 м отмечены *Ammarchaediscus eospirillinoides*, *A. spirillinoides*, *Uralodiscus primaevus*. В стратотипе бурлинского горизонта по р. Нижней Гусихе в нижней части горизонта мощностью 25 м из вновь появившихся форм, по сравнению с подстилающими слоями обручевского горизонта, указаны *Pseudolituotubella septaglomospiroides* Vdov. и *Palaeospiroplectamina* cf.

*sinensis* Lip. [Постоялко и др., 1990]. В комплексе фораминифер вышележащей пачки мощностью 42 м появляются *Globoendothyra ukrainica* Vdov., *Ammarchaediscus* ex gr. *eospirillinoides* (Brazhn.), *Glomodiscus mixtus* (Conil et Lys) [Постоялко и др., 1990]. Отложения бурлинского горизонта восточного склона Среднего Урала содержат обедненный комплекс фораминифер, в котором практически отсутствуют характерные виды, в том числе и уралодискусы [Степанова и др., 2008]. Виды *Uralodiscus primaevus* и *U. rotundus* указаны вместе в бурлинском горизонте Боровской подзоны Тюменско-Кустанайского прогиба [Иванова, 2008]. Таким образом, в наиболее благоприятных фациях виды *U. primaevus* и *U. rotundus* появляются почти одновременно. Поэтому мы не можем использовать *U. rotundus* в качестве вида-индекса зоны, характеризующей устьгреховский горизонт, так как он появляется раньше. Кроме того, у вида *Uralodiscus primaevus* (Pronina, 1963) не ясна родовая принадлежность, так как за голотип, вероятно, принят ювенильный экземпляр. Поэтому лучше от него отказаться и использовать вид-индекс *U. rotundus*. Вид *Endothyranopsis paraconvexa* во всех опорных разрезах, как и в стратиграфической схеме, указан как характерный для обручевского горизонта и его аналогов и поэтому также не может служить видом-индексом устьгреховского горизонта.

Зона *Uralodiscus rotundus* соответствует зоне C<sub>1</sub>Vd<sub>2</sub> Донбасса [Бражникова, Вдовенко, 1973]. В Бельгии она отвечает верхней части Молиньякского подъяруса, подзоне Cf4β с видом-индексом *Planoarchaediscus spirillinoides* [Conil et al., 1991] и зонам MFZ 10 и MFZ 11 [Hance et al., 2006].

Слои с *Glomodiscus oblongus* – *Paraarchaediscus koktjubensis* характеризуют верхнюю часть (5 м) слоя 18. Комплекс этих слоев весьма своеобразный. Здесь появляются (обр. 2704) *Pseudolituotuba gravata*, *Lituotubella glomospiroides*, архедисциды родов *Paraarchaediscus* и *Archaediscus*. Наиболее многочисленны раковины *P. koktjubensis*, зонального вида нижней зоны верхнего визе, отвечающей тульскому горизонту. Редко встречаются *P. dibutabilis* и *P. piesis*, единичные *Archaediscus* sp. В слоях увеличивается видовое разнообразие тетратакисов, появляются первые *Valvulinella* sp. Одновременно продолжают встречаться уралодискусы и гломодискусы, переходящие из нижележащих отложений. В комплексе слоев также встречен *Endothyranopsis compressa*, второй зональный вид тульского горизонта. Однако этот вид на западном склоне Урала указан намного ниже, в ильчском горизонте, совместно с первыми *Uralodiscus* [Постоялко, 1975]. Появление этого вида на восточном склоне Урала наблюдается в гусихинском (бурлинском) горизонте р. Нижняя Гусиха

[Малахова, 1975, табл. 21, фиг. 5], в устьгреховском горизонте разреза Верхняя Кардаилловка [там же, табл. 21, фиг. 3, 4]. Комплекс фораминифер слоев *Glomodiscus oblongus* – *Paraarchaediscus koktjubensis* включает виды, характерные для жуковского и тульского горизонта. Отличия от комплекса жуковского горизонта заключаются в отсутствии *Pojarkovella*, *Parastaffella struvei* и типичных *Archaediscus krestovnikovi* Raus. с однослойной стекловато-лущистой стенкой. В верхних 2 м слоя 18 встречены конодонты *Gnathodus texanus* Roundy, *Mestognathus beckmanni* Bischoff, *Pseudognathodus homopunctatus* (Ziegler) и др. [Пазухин и др., 2010]. Поэтому предлагаю рассматривать слои *Glomodiscus oblongus* – *Paraarchaediscus koktjubensis* в составе нижнежуковского подгоризонта и сопоставлять с нижнетульским подгоризонтом и его аналогами стратиграфической схемы Донбасса [Вдовенко, 2009]. Для верхнежуковского подгоризонта можно использовать вид-индекс *Archaediscus krestovnikovi*.

Таким образом, в разрезе Верхняя Кардаилловка визейский ярус представлен нижним и верхним подъярусами. Нижневизейские отложения расчленяются на обручевский, бурлинский и устьгреховский горизонты и фораминиферовые зоны общей шкалы. Они сложены мелководными отложениями с преобладанием карбонатных песчаников (грейнстоунов), формировавшихся на мелководном шельфе в условиях высокой гидродинамической активности, образуя бары и отмели. Верхневизейские отложения разнородны по составу и генезису. Самые низы верхнего визе представлены криноидными известняками нижнежуковского (нижнетульского) подгоризонта, которые с постепенным переходом залегают на отложениях устьгреховского горизонта.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 10-05-01076.

#### Литература:

- Бражникова Н.Е., Вдовенко М.В.** Ранневизейские фораминиферы Украины [Укр. яз.]. – Киев: Наукова Думка, 1973. – 296 с.
- Вдовенко М.В.** Тульский горизонт нижнего карбона и его аналоги в стратиграфической схеме Восточной Украины // Викопа фауна і флора України: палеокологічний та стратиграфічний аспекти: Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України. – Київ, 2009. – С. 43–50.
- Иванова Р.М.** Нижний карбон Боровской подзоны Тюменско-Кустанайского прогиба // Литосфера. – 2008. – № 2. – С. 3–24.
- Кулагина Е.И., Кочеткова Н.М., Бышева Т.В.** К палеонтологической характеристике нижне-средневизейских отложений Оренбуржья // Биостратиграфия девона и карбона Урала. – Уфа: БФАН СССР, 1988. – С. 42–58.
- Кулагина Е.И., Николаева С.В., Ричардс Б. и др.** Геологический объект международного значения на Южном Урале // Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий: Мат-лы 8-й Межрег. науч.-практ. конф. Уфа 17–18 ноября, 2010. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. – С. 30–34.
- Малахова Н.П.** О возрасте и стратиграфическом положении гусихинской свиты Южного Урала // Каменноугольные отложения восточного склона Южного Урала (Магнитогорский синклиний): Сб. по вопросам стратиграфии. – № 15. – Свердловск: Изд-во УНЦ АН СССР, 1973. – С. 1227–1185 – (Тр. / ИГиГ УНЦ АН СССР; Вып. 82).
- Малахова Н.П.** Фораминиферы нижнего восточного склона Южного Урала // Фораминиферы и стратиграфия раннего визе Урала: Сб. по вопросам стратиграфии. – № 21. – Свердловск, 1975. – С. 5–70 – (Тр. / ИГиГ УНЦ АН СССР; Вып. 112).
- Малахова Н.П.** Фораминиферы, водоросли и стратиграфия нижнего визе восточного склона Южного Урала // Фораминиферы и стратиграфия раннего визе Урала: Сб. по вопросам стратиграфии. – № 21. – Свердловск, 1975а. – С. 71–97. – (Тр. / ИГиГ УНЦ АН СССР; Вып. 112).
- Пазухин В.Н., Горожанина Е.Н.** Разрез «Верхняя Кардаилловка» // Путеводитель геологических экскурсий по карбону Урала. / Ред. Б.И. Чувашов. – Екатеринбург: ИГиГ УрО РАН, 2002. – Ч. 1: Южноуральская экскурсия. – С. 59–67.
- Пазухин В.Н., Кулагина Е.И., Николаева С.В. и др.** Серпуховский ярус в разрезе Верхняя Кардаилловка, Южный Урал. // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2010. – Т. 18, № 2. – С. 1–19.
- Попова З.Г.** Некоторые новые данные о нижнем карбоне Магнитогорского синклинория // Докл. АН СССР. – 1963. – Т. 150, № 1. – С. 152–154.
- Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. – Вып. 34. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2003. – 46 с.
- Постоялко М.В.** Фораминиферы и стратиграфия раннего визе западного склона Урала // Фораминиферы и стратиграфия раннего визе Урала: Сб. по вопросам стратиграфии. – № 21. – Свердловск, 1975. – С. 109–151. – (Тр. / ИГиГ УНЦ АН СССР; Вып. 112).
- Постоялко М.В., Гарань И.М.** Фауна пестерьковского горизонта нижнего визе западного склона Среднего Урала // Стратиграфия и фораминиферы нижнего карбона Урала. – Свердловск, 1972. – С. 3–19. – (Тр. / ИГиГ УНЦ СССР; Вып. 101).
- Постоялко М.В., Черепанова Н.А.** К стратиграфии нижнего визе восточного склона Среднего Урала // Границы биостратиграфических подразделений карбона Урала: Сб. науч. трудов. – Свердловск: УрО АН СССР, 1990. – С. 35–56.
- Постоялко М.В., Степанова Г.А., Черепанова Н.А.** Нижневизейские отложения Магнитогорского синклинория (Разрез Нижняя Гусиха) // Новые данные по геологии Урала, Западной Сибири и Казахстана. – Свердловск: УрО РАН, 1990. – С. 5–107.



Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными, стратиграфическими схемами. Ленинград, 1988 г. Каменноугольная система / *Ред. А.Х. Кагарманов, Л.М. Донакова*. – Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1990. – 41 с.

**Симонова З.Г.** Гумбейский и устьгреховский комплексы фораминифер Магнитогорского синклинория // Фораминиферы и стратиграфия раннего визе Урала: Сборник по вопросам стратиграфии. – № 21. – Свердловск, 1975. – С. 177–207. – (Тр. / ИГиГ УНЦ СССР; Вып. 112).

**Синицына З.А.** Ранне- и средневизейские отложения западного борта Зилаирского мегасинклинория // Докембрий и палеозой Южного Урала / ИГ БФАН СССР. – Уфа, 1986. – С. 64–69.

**Степанова Т.И., Кучева Н.А., Постоялко М.В.** Литолого-стратиграфическая характеристика нижневизейских карбонатных отложений бассейна р. Реж (мироновская свита) на восточном склоне Среднего Урала // Литосфера. – 2008. – № 5. – С. 15–38.

Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой). – Екатеринбург, 1993. – 151 л. схем.

**Conil R., Groessens E., Laloux M., Poty E.** Carboniferous guide foraminifera, corals, and conodonts in the Franco-Belgian and Campine basins // Intercontinental correlation and division of the Carboniferous System / *P.L. Brenckle, W.L. Manger (eds.)*: Courier Forsch.-Inst. Senckenberg. – 1991. – Vol. 130. – P. 15–30.

**Hance L., Poty E., Devuyt F.-X.** Visean // *Geologica Belgica*. – 2006. – V. 9, No 1–2. – P. 55–62.

**Nikolaeva S.V., Kulagina E.I., Pazukhin V.N. et al.** Paleontology and Microfacies of the Serpukhovian in the Verkhnyaya Kardailovka Section, South Urals, Russia: potential candidate for the GSSP for the Visean-Serpukhovian boundary // *Newsletters on Stratigraphy*. – 2009. – V. 43/2. – P. 165–193.

**Richards B.C. and the Task Group.** Report of the Task Group to establish a GSSP close to the existing Visean-Serpukhovian boundary // *Newsletter on Carboniferous Stratigraphy*. – 2007. – V. 25. – P. 5–6.