DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/22_2022

УДК 551.735.1(470.13)

Шадрин А.Н.
Институт геологии им. академика Н.П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар, Россия, anshadrin@geo.komisc.ru
Иванова Р.М.
Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия, geoivanur@mail.ru

СТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В РАЗРЕЗЕ «КАЗАНСКОЕ ПЛЕСО» (Р. УНЬЯ, СЕВЕРНЫЙ УРАЛ)

Представлены новые данные по стратиграфии каменноугольных отложений в среднем течении р. Унья (Северный Урал). На основании изучения видового разнообразия фораминифер и известковых водорослей установлен визейский и раннесерпуховский возраст отложений. Даётся краткое описание разреза с расположением границ и указанием мощностей выделенных стратиграфических подразделений, приводятся палеонтологические фототаблицы комплексов фораминифер и водорослей пестерьковского, тульского, алексинского, михайловского, веневского и косогорского горизонтов.

Ключевые слова: *стратиграфия нижнекаменноугольных отложений, фораминиферы, известковые водоросли, турнейский ярус, визейский ярус, р. Унья, Северный Урал.*

Введение

Первые сведения о наличии нижнекаменноугольных отложениий на р. Унья (левый приток р. Печора, Северный Урал) получены в результате работ Е.С. Федорова в конце XIX в. Затем, в начале XX в., В.А. Варсанофьева выделила в их составе турнейский и визейский ярусы [Варсанофьева, 1933]. В 60-х гг. XX в. детальные изыскания по стратиграфии визейского яруса проведены Н.В. Калашниковым. На основании обработки данных по комплексу органических остатков, включающему фораминиферы, брахиоподы, кораллы и пелециподы, в ряде обнажений бассейна р. Уньи выделены радаевско-бобриковский(?), тульский, алексинский, михайловский и веневский горизонты. Однако послойное детальное описание, включающее определения микрофауны и флоры с указанием мощностей выделяемых стратиграфических подразделений, приведено только для одного разреза – «Уньинская пещера» (обн. 85[1]) (рис. 1) [Калашников, 1970]. Для остальной территории бассейна р. Уньи имеются лишь краткие описания пород и списки характерных органических остатков, а также приведены примерные мощности горизонтов с привязкой к конкретным обнажениям. Учитывая тот факт, что в районе работ визейские породы довольно широко распространены и в разных его частях значительно отличаются литологически [Варсанофьева, 1933; Калашников, 1970; Варсанофьева, Калашников, Липина, 1990], возникают очевидные

[1] *Здесь и далее номера обнажений даны по [Варсанофьева, 1933].*

трудности с их корреляцией.

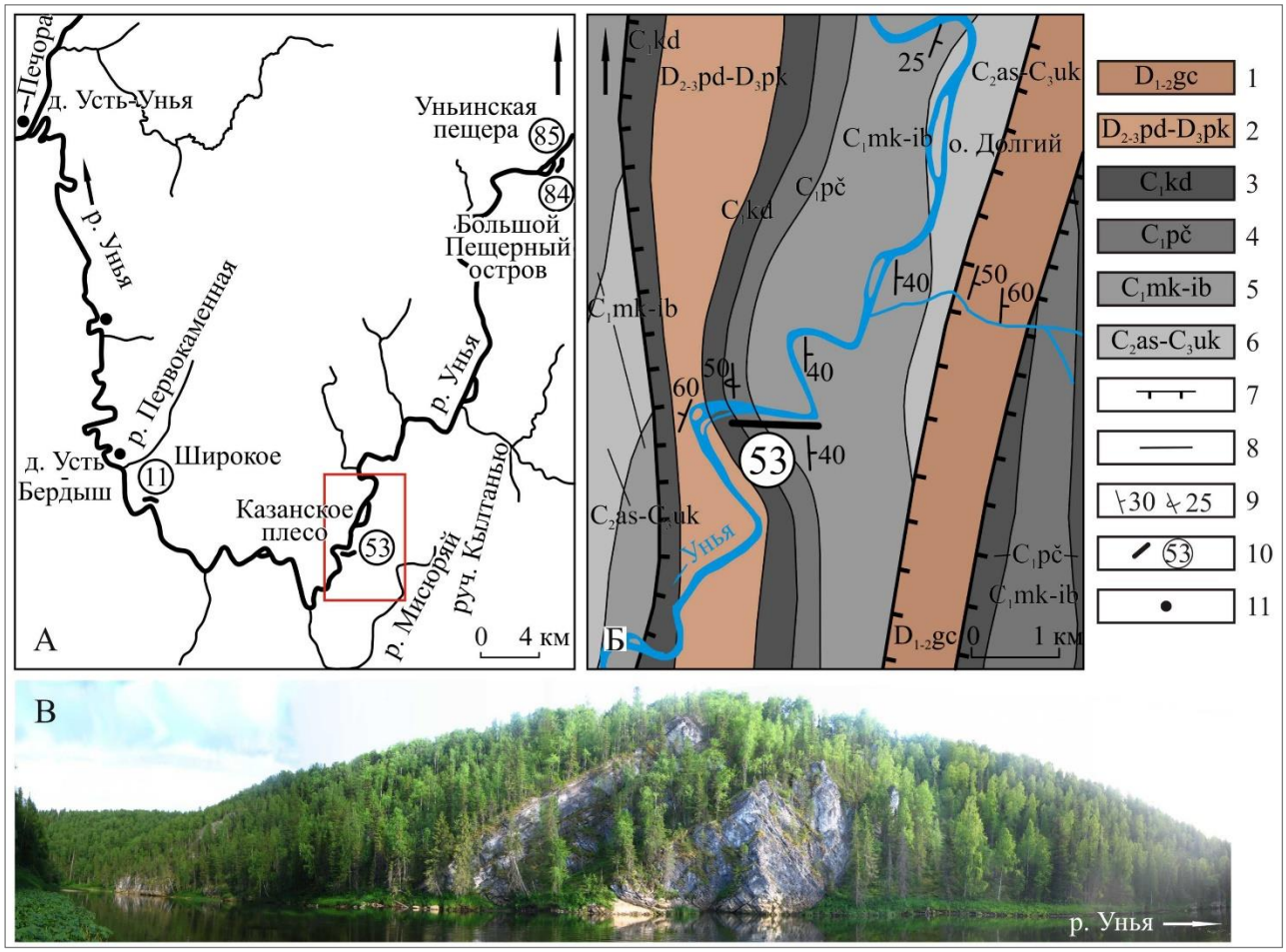


Рис. 1. Карта-схема расположения разреза «Казанское плесо» (обн. 53) в бассейне р. Унья (А) [Калашников, 1970]**, геологическое строение района работ (Б)** (В.Н. Иванов, ЗАО «МИРЕКО», 2007 г.) **и общий вид нижней части обнажения (В)** (фото авторов)

1 - глинисто-карбонатная толща[2], нижний-средний девон; 2 - подчеремская и плитниккыртинская толщи нерасчлененные, средний-верхний девон; 3 - коджидъельская толща, турнейский ярус нижнего карбона; 4 - пэчаельская толща, турнейский и визейский ярусы нижнего карбона; 5 - мойкемельская и известняково-брекчиевая толщи нерасчлененные, визейский и серпуховский ярусы нижнего карбона; 6 - асыввожская, шайтановская и улдор-кыртинская толщи нерасчлененные, средний-верхний карбон; 7 - шарьяж; 8 - геологические границы; 9 - элементы залегания; 10 - обнажения и их номера [Варсанофьева, 1933]; 11 - населенный пункт.

С целью решения этой проблемы авторами ранее проведена работа по подробному стратиграфическому расчленению согласно Стратиграфическим схемам Западного Урала [Стратиграфические схемы..., 1993] наиболее представительных разрезов на востоке (обн. 84 «Большой Пещерный остров» [Шадрин, Иванова, 2019]) и западе (обн. 11 «Урочище Широкое» [Шадрин, Иванова, 2021]) бассейна р. Уньи. В первом из них установлены косьвинский горизонт турнейского яруса и все горизонты визейского яруса (за исключением

[2] *Здесь и далее названия толщ даны по (В.Н. Иванов, ЗАО «МИРЕКО», 2007 г.).*

бобриковского), а во втором – тульский, алексинский, михайловский, веневский горизонты визейского яруса.

В центральной части бассейна р. Уньи наиболее полным является разрез «Казанское плесо» (обн. 53) (см. рис. 1). Первые данные о его строении получены в 20-30-х гг. XX в. в результате работ В.А. Варсанофьевой [Варсанофьева, 1933], которая выделила здесь верхний девон и нижний карбон. Последний подразделен на турнейский (условно) и визейский ярусы. В 60-х гг. XX в. при проведении геолого-съемочных работ масштаба 1:200000 в обн. 53 (обн. 2207 по (Г.Ф. Проскурин, Уньинская ГПСП, 1969 г.)) указано наличие здесь фаменского и турнейского ярусов, а также известняково-доломитовой пачки поздневизейско-намюрского возраста. Несколько позднее Н.В. Калашниковым в визейском ярусе установлено наличие радаевско-бобриковского, тульского, алексинского и михайловского горизонтов [Калашников, 1970], но без указания их границ. В 1990 г. на основе изучения фораминифер предлагалось отнесение к пестерьковскому горизонту нижней части разреза визейского яруса, но также без указания мощности и границ [Варсанофьева, Калашников, Липина, 1990]. Более поздние исследования различных авторов, в том числе и последние геолого-съемочные работы (В.Н. Иванов, ЗАО «МИРЕКО», 2007 г.) дополнительной детализации в стратиграфию визейских отложений в разрезе «Казанское плесо» не внесли.

Целью данной работы является биостратиграфическое расчленение визейско-серпуховских отложений на основе изучения карбонатных пород и содержащихся в них комплексов фораминифер и известковых водорослей в разрезе «Казанское плесо» (обн. 53) на р. Унья для подтверждения и уточнения имеющихся данных, а также анализа закономерностей стратиграфического распространения комплексов микрофауны и альгофлоры.

Биостратиграфическая характеристика разреза «Казанское плесо»

Объектом исследования является обнажение 53 – «Казанское плесо», находящееся в перделах ООПТ «Заказник Уньинский», на левом берегу широтного участка в среднем течении р. Унья, в 6 км выше устья р. Мисюряй (см. рис. 1). Географические координаты средней части обнажения: широта - N61°33'27,1" долгота - E58°16'09,4". В структурном плане разрез располагается в пределах Центральной подзоны Верхнепечорского поперечного опускания Западной структурной зоны Урала [Орогенез севера Урала…, 1994]. Обнажение представляет собой ряд скальных выходов высотой до 60 м при длине более 300 м. Разрез наращивается снизу вверх по реке. Залегание пластов пород моноклинальное и в современных координатах их азимут падения (магнитный) составляет 70°, а угол падения – 40-45°. Видимая мощность пород визейского возраста в обнажении составляет более 200 м [Варсанофьева, Калашников, Липина, 1990].

Отобрано порядка 250 образцов пород, из которых в ЦКП «Геонаука» (г. Сыктывкар)

изготовлены петрографические шлифы для последующих исследований. Определение водорослей и фораминифер проводилось по выборке из 75 шлифов.

Полученные данные позволили обосновать выделение в разрезе обн. 53 всех горизонтов визейского яруса, кроме бобриковского: пестерьковского (радаевского), тульского, алексинского, михайловского, веневского. Также установлен косогорский горизонт серпуховского яруса (рис. 2).

Визейский ярус

Нижневизейский подъярус

Пестерьковский горизонт (C_1ps)

Серые микросгустково-биокластовые известняки (см. рис. 2; фототаблица 1, блок А). Палеонтологический материал представлен единичными мелкими створками брахиопод и раковинами фораминифер *Archaesphaera*, *Earlandia moderata* (Malakh.), *Pseudoammodiscus solus* (Malakh.), *Brunsia* cf. *pulchra* Mikh., *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *E. nebulosa* Malakh., ***E. alviterna***[3] (Durk.), *E.(Laxoendothyra)* sp., ***Pseudoplanoendothyra ingloria*** (Post.), *Plectogyranopsis* ex gr. *convexa* (Raus.), *Urbanella urbana* (Malakh.) и зеленые водоросли семейства Palaeoberesellaceae: *Kamaena itkillikensis* Mamet et Rudl., ***Dokutchaevskella inaequalis*** (Berch.), *Crassikamaena foraminosa* Brenck., *Parakamaena irregularis* Berch., ***Issinella devonica*** (Reitl). Мощность составляет более 3 м[4]; обр. 100.

Выше по разрезу наблюдается необнаженный участок, соответствующий мощности 35 м. Интервал характеризуется полным отсутствием развалов горных пород, заросших выходов и не вскрывался по причине необходимости проведения значительных объемов земляных работ. Возможно, на данном участке развиты породы бобриковского горизонта, так как далее вскрыты отложения тульского возраста.

Верхневизейский подъярус

Тульский горизонт (C_1tl)

Темно-серые биокластовые, часто криноидно-полибиокластовые, доломитизированные известняки (см. рис. 2; фототаблица 1, блок Б) с *Archaesphaera*, *Earlandia minor* (Raus.), *E. elegans* (Raus. et Reitl.), *E. minima* (Bir.), ***Pseudoammodiscus priscus*** (Raus.), *Viseidiscus* sp., ***Paraarchaediscus koktjubensis*** (Raus.), *P. pusillus* (Raus.), ***Archaediscus krestovnikovi*** Raus., ***A. karreri*** Brady, *A. karreri nanus* Raus., *A.* cf. *supinus* Post., ***A. convexus*** Grozd. et Leb., *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *E. similis* Raus. et Reitl., *Plectogyranopsis* ex gr. *convexa* (Raus.), *Endostaffella parva* (Moell.), *Mediocris breviscula* (Gan.).

---

[3] *Наиболее характерные и зональные таксоны фораминифер и водорослей в тексте выделены полужирным шрифтом.*

[4] *Здесь и далее указана мощность, в том числе и с учетом не обнаженных участков.*

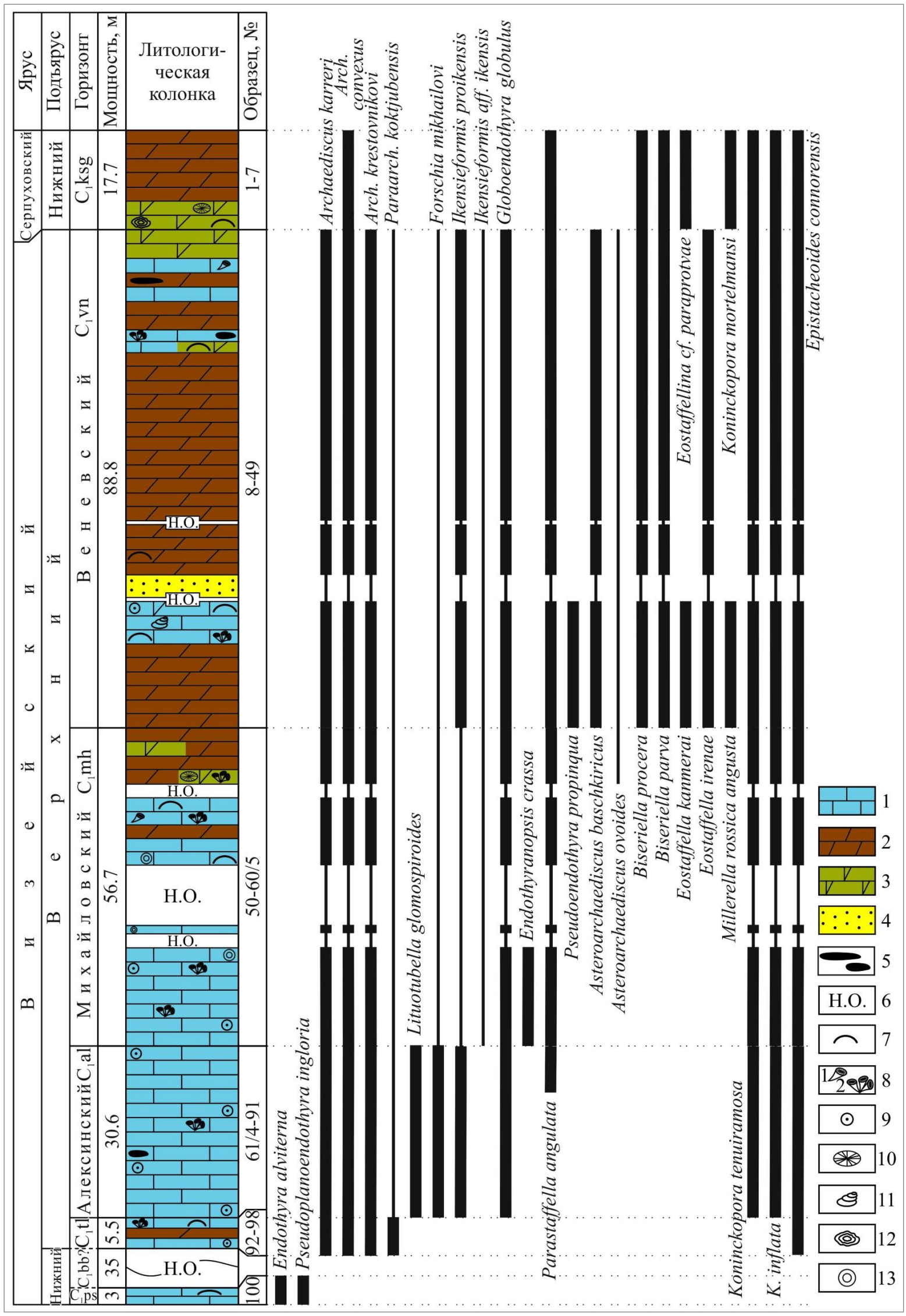


Рис. 2. Распространение зональных и характерных фораминифер и водорослей в визейско-нижнесерпуховских отложениях разреза «Казанское плесо» (обн. 53, р. Унья, Северный Урал)

1 - известняки, 2 - доломиты, 3 - известняки доломитизированные, 4 - песчаник кварцевый, 5 - кремневые образования, 6 - не обнажено, 7 - брахиоподы, 8 - кораллы (а - одиночные, б - колониальные), 9 - криноидеи, 10 - губки, У11 - гастроподы, 12 - цианобактериальные образования, 13 - ооиды. Сокращения: C_1ps - пестерьковский, C_1bb - бобриковский, C_1tl - тульский, C_1ksg - косогорский.

Установлены единичные зеленые дазикладовые водоросли *Koninckopora* sp. и красные *Stacheoides* ex gr. *tenuis* Petryk et Mamet, *Epistacheoides connorensis* Mamet et Rudl. Видимая мощность составляет 5,5 м; обр. 98-92.

Алексинский горизонт (C_1al)

Серые биокластовые известняки (см. рис. 2; фототаблица 2), в нижней части разреза иногда частично доломитизированные. В верхней половине разреза отмечаются случаи окремнения крупных органических остатков. Органогенный материал состоит из частых члеников криноидей, раковинок фораминифер, фрагментов различных водорослей, редких створок различных брахиопод, одиночных и колониальных кораллов, единичных раковин гастропод. Фораминиферы немногочисленны, но достаточно разнообразны и представлены *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *E. elegans* (Raus. et Reitl.), *Pseudoammodiscus priscus* (Raus.), *Ps. solus* (Malakh.), *Paraarchaediscus pusillus* (Raus.), *P. dubitabilis* (Orl.), ***Archaediscus moelleri*** Raus., *A. moelleri ventrosa* Schlyk., *A. karreri* Brady, *A. karreri nanus* Raus., *A. convexus* Grozd. et Leb., ***A. krestovnikovi*** Raus., *A. pauxillus* Schlyk., ***A. grandiculus*** Schlyk., *Pseudovidalina*? sp., *Forschia parvula* Raus., *F. mikhailovi* Dain, ***Lituotubella glomospiroides*** Raus., *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *End. similis* Raus. et Reitl., *End. bowmani* Phillips, *End. similis magna* Raus., *End. obsoleta* Raus., ***End. fominae*** Rosov., *End. posneri* Gan., *Mikhailovella* cf. *gracilis* (Raus.), ***Omphalotis minima*** (Raus. et Reitl.), ***Omph. samarica*** (Raus.), ***Globoendothyra globulus*** (Moell.), ***Gl. numerabilis*** (Viss.), ***Endothyranopsis*** sp., *Plectogyranopsis convexa* (Raus.), *Pojarkovella* sp., *Endostaffella parva* (Moell.), *Mediocris breviscula* (Gan.), ***M. mediocris*** (Viss.), *M. cupellaeformis* (Gan.), *Pseudotaxis eominima* (Viss.), *Endospiroplectammina syzranica* (Lip.), *Palaeotextularia longiseptata* Lip., *Consobrinella consobrina* (Lip.), ***Ikensieformis proikensis*** (Raus.), *Eostaffella rotunda* Durk., *E. parastruvei* Raus., *Millerella* ex gr. *rossica* Rosov., ***Parastaffella struvei supressa*** Schlyk., *P. angulata* Raus. Водоросли распространены по всему разрезу, но чаще встречаются в верхней половине разреза. Установлено повсеместное преобладание дазикладовых ***Koninckopora***. В большом количестве содержатся красные водоросли родов ***Epistacheoides*** и *Stacheoides*. Отмечаются единичные сифонокладовые *Kamaena delicata* Antrop., *Palaeoberesella lahuseni* (Moell.), *Claracrusta* sp., дазикладовые *Issinella devonica* Reitl., крайне редки сифоновые *Calcifolium okense* Schvetz. et Bir. Мощность интервала составляет 30,6 м; обр. 91-61/4.

Михайловский горизонт (C_1mh)

Серые и темно-серые, иногда глинистые, биокластовые известняки с окатанным и/или неокатанным органогенным материалом (см. рис. 2; фототаблица 3). В середине разреза также встречаются ооидные разности карбонатов. Для верхней части разреза горизонта характерна доломитизация пород. Почти повсеместно наблюдается большое количество члеников

криноидей, раковинок фораминифер, створок брахиопод, остатков одиночных и колониальных кораллов. Количество фрагментов водорослей невелико.

В основном состав сообщества фораминифер наследуется из нижележащих известняков алексинского горизонта и, в то же время, обновляется появлением ряда новых форм, таких как *Brunsia pulchra* Mikh., *Haplophragmella tetraloculi* Raus., *Mediendothyra exilis* (Raus.), *Mikhailovella gracilis* (Raus.), *Omphalotis omphalota* (Raus. et Reitl.), ***Endothyranopsis crassa*** (Brady), *Loeblichia* ex gr. *ukrainica* (Brazhn.), двух видов *Endostaffella* (*parva* и *shamordini*), ***Endotaxis planiformis*** Brazhn., ***Bradyina*** sp., *Koskinobigenerina prisca* (Lip.), ***Ikensieformis aff. ikensis*** Viss., *Eostaffella pseudoovoidea* Reitl., *E. mosquensis* Viss., *Eoparastaffella* ex gr. *simplex* Vdov., ***Parastaffella struvei*** (Moell.), *P. angulata* (Raus.), ***Insolentitheca variabilis*** (Brazhn.). Среди немногочисленных водорослей доминируют ***Koninckopora inflata*** (Koninck) и ***K. tenuiramosa*** Wood. В ассоциации с ними встречаются единичные *Kamaena delicata* Antrop., *K. minuta* R. Ivan., *Exvotarisella index (Ehr.)*, *Anthracoporella insolita* R. Ivan., *Fasciella kizilia* R. Ivan. и редкие красные *Stacheoides tenuis* Petryk et Mamet, *Epistacheoides* sp., *Eflügelia johnsoni* (Flügel). Мощность интервала составляет 56,7 м; обр. 61/5-50.

Веневский горизонт (C_1vn)

Биокластовые известняки, доломиты и сильно доломитизированные известняки (см. рис. 2; фототаблица 4). В середине нижней половины разреза встречена небольшая пачка (2,5 м) кварцевых песчаников. В верхней половине иногда встречаются желваки кремней. Органогенный материал представлен многочисленными остатками брахиопод, кораллов, криноидей, мшанок, гастропод, фораминифер, фрагментами водорослей.

Комплекс фораминиферы состоит из *Archaesphaera*, *Pachysphaerina*, ирландий, разнообразных архедискусов (*Archaediscus moelleri*, *A. karreri*, *A. convexus*, *A. krestovnikovi* и др.), перешедших из ниже лежащих горизонтов, а также из появившихся «звездчатых» ***Asteroarchaediscus baschkiricus*** (Krest. et Theod.), ***Ast. rugosus*** (Raus.), ***Ast. ovoides*** (Raus.), единичных *Ast. parvus* (Raus.), *Rugosoarchaediscus* ex gr. *akchimensis* Grozd. et Leb., *Forschia mikhailovi* Dain, ***Endothyra phrissa*** D. Zeller, уже известных эндотир из других горизонтов, *Omphalotis omphalota* (Raus. et Reitl.), *Omph. involuta* (Brazhn.), *Globoendothyra numerabilis* (Viss.), ***Endothyranopsis*** sp., *Vissarionovella* cf. *tujmasensis* (Viss.), *Pojarkovella* sp., *Endostaffella parva* (Moell.), ***E. shamordini*** (Raus.), *Mediocris minima* Durk., *M. mediocris* (Viss.), ранее неизвестной в уральских разрезах ***Bradyina*** ex gr. ***flosuculus*** Gan., *Endotaxis* sp., *Palaeotextularia longiseptata magna* Lip., *Consobrinella consobrina intermedia* Lip., *Koskinotextularia cuneatus* (R. Ivan.), *K. bradyi* Moell., *Koskinobigenerina* sp., частых представителей видов ***Biseriella parva*** (N. Tchern.) и ***B. procera*** (Post.), *Ikensieformis proikensis* (Raus.), ***Ik.*** cf. ***ikensis*** (Viss.), *Eostaffella irenae* Gan., ***E. kanmerai*** (Igo), *E. parastruvei* Raus.,

E. rotunda Durk., *E. mosquensis variabilis* Durk., ***Millerella rossica angusta*** R. Ivan., *Parastaffella angulata* (Raus.), ***Pseudoendothyra propinqua*** (Viss.). Остатки водорослей в небольшом количестве присутствуют в составе органогенного детрита повсеместно. Наибольшее их число отмечено в верхней части разреза. Чаще других встречаются фрагменты рода ***Koninckopora***. Значительно реже – зеленые *Zidella* sp., *Anthracoporella insolita* R. Ivan., *Fasciella ivanovae* Salt., *Palaeoberesella lahuseni* (Moell.) и *P. issetica* R. Ivan., *P.? dualis* R. Ivan., *Exvotarisella index* (Ehr.), *Crassikamaena foraminosa* Brenckle. Красные водоросли *Ungdarella uralica* Masl., *Epistacheoides connorensis* Mamet et Rudl. и *Mametella* sp. редки. Мощность интервала составляет 88,8 м; обр. 49-8.

Серпуховский ярус

Нижнесерпуховский подъярус

Косогорский горизонт (C_1ksg)

Серые и темно-серые доломиты и доломитизированные биокластовые известняки (см. рис. 2; фототаблица 5). Для всех пород характерно наличие остатков брахиопод, одиночных и колониальных кораллов, губок, онколитов. Также в нижней части горизонта наряду с многочисленными *Archaesphaera, Pachysphaerina* и *Radiosphaera* встречены единичные ирландии, *Archaediscus* ex gr. *convexus* Grozd. et Leb., *Asteroarchaediscus* sp., *Mediendothyra exilis* (Raus.), *Endostaffella parva* (Moell.), мелкие медиокрисы, ***Biseriella parva*** (N. Tchern.) и ***B. procera*** (Post.), ***Eostaffella*** ex gr. ***pseudostruvei angusta*** (Kir.), *E. parastruvei* Raus., *E. pseudoovoidea* Reitl., ***Eostaffellina*** cf. ***paraprotvae*** (Raus.), ***Millerella*** sp., *Parastaffella angulata* (Raus.), массовые ***Koninckopora inflata*** Koninck, *K. tenuiramosa* Wood и ***K. mortelmansi*** Mamet, редкие *Fasciella kizilia* R. Ivan. и *Eflügelia* sp.

В верхней части вскрытого разреза отложения косогорского горизонта сильно доломитизированы и не содержат определимых органических остатков. Видимая мощность интервала составляет 17,7 м; обр. 1-7.

Общая мощность разреза - 237,3 м.

Анализ стратиграфического распространения фораминифер и водорослей

Проведенное исследование верхней части обн. 53 «Казанское плесо» позволило выделить шесть комплексов фораминифер и известковых водорослей. На их основе выявлено наличие в разрезе всех горизонтов визейского яруса (за исключением бобриковского) и косогорского горизонта серпуховского яруса, а также обозначены границы этих стратиграфических подразделений, что существенно детализировало стратиграфию визе района (см. рис. 2, табл. 1).

Установленные в пестерьковском горизонте комплексы фораминифер

Pseudoammodiscus solus (Malakh.), *Brunsia pulchra* Mikh., ***Pseudoplanoendothyra ingloria* (Post.),** *Endothyra nebulosa* (Malakh.), ***E. alviterna*** (Durk.), *Laxoendothyra* sp., *Plectogyranopsis* ex gr. *convexa* (Raus.) и водорослей *Kamaena itkillikensis* Mamet et Rudl., ***Dokuchaevskella inaequalis*** Berch., *Crassikamaena foraminosa* Brenck., *Pseudokamaena irregularis* Berch., ***Issinella devonica*** Reitl. достаточно достоверно характеризуют возраст и сопоставимы с сообществами из разреза «Большой Пещерный остров» на востоке бассейна р. Унья [Шадрин, Иванова, 2019]. К сожалению, зональная форма Eoparastaffella simplex не встречена, скорее всего, из-за неполной обнаженности пестерьковских отложений.

Отложения бобриковского возраста в обн. 53 не установлены ни в коренном залегании, ни в развалах пород. Возможно, данный стратиграфический интервал, если и присутствует в разрезе, то попадает на закрытый участок (35 м), располагающийся между выходами пестерьковского и тульского горизонтов.

Тульский горизонт (см. рис. 2, табл. 1), видимо, вскрыт не полностью и содержит хоть и обедненный, но достаточно убедительный комплекс фораминифер с *Archaediscus krestovnikovi, A. karreri, A. convexus*, зональным видом ***Paraarchaediscus koktjubensis*** и другими таксонами, но без второго зонального вида *Endothyranopsis compressa*.

Уверенно диагностируется в разрезе по фораминиферам и альгофлоре алексинский горизонт (см. рис. 2, табл. 1). Фораминиферы здесь разнообразнее и многочисленнее, чем в известняках тульского горизонта. Для алексинского горизонта характерны различные архедискусы, в том числе первые ***Archaediscus moelleri***, форшии, эндотиры (*Endothyra fominae, E. bowmani* и др.), *Mikhailovella,* обычны зональные ***Ikensieformis proikensis***, часты крупные ***Lituotubella glomospiroides*** и ***Globoendothyra globulus***, медиокрисы, параштаффеллы (*Parastaffella struvei supressa, P. angulata*). Возраст рассмотренного сообщества фораминифер определяется присутствием комплекса подзоны Ikensieformis proikensis алексинского горизонта верхневизейского подъяруса [Кулагина, Гибшман, 2005], но обращает на себя внимание отсутствие зонального вида верхнего визе *Archaediscus gigas* [Алексеев, 2008]. Эндотиранопсисы, представители стандартного зонального таксона данного горизонта здесь редки и определяются только как *Endothyranopsis* sp.

Таблица 1

Корреляция стратиграфических схем нижнекаменноугольных отложений р. Унья в разрезе «Казанское плесо»

<table>
<tr><th colspan="3">Субрегиональная стратиграфическая схема нижнекаменноугольных отложений Западного Урала [Стратиграфические схемы…, 1993]</th><th>по [Калашников, 1970]</th><th>по [Варсанофьева, Калашников, Липина, 1990]</th><th>по (В.Н. Иванов, ЗАО «МИРЕКО», 2007 г.)</th><th>по данным авторов</th></tr>
<tr><td>ярус</td><td>подъярус</td><td colspan="2">горизонт</td><td>горизонт</td><td>горизонт</td><td>толща</td><td>горизонт</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Серпуховский</td><td rowspan="2">нижний</td><td colspan="2" rowspan="2">Косогорский</td><td rowspan="3">не выделялся</td><td rowspan="8">Визейский ярус,
в том числе и пестерьковский горизонт (25,6 м)</td><td rowspan="5">Мойкемъельская
(до 600 м)</td><td>Косогорский
(17,7 м)</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Визейский</td><td rowspan="4">верхний</td><td colspan="2">Венёвский</td><td>Венёвский
(88,8 м)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Михайловский</td><td>Михайловский
(нет данных)</td><td>Михайловский (56,7 м)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Алексинский</td><td>Алексинский
(нет данных)</td><td>Алексинский
(30,6 м)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Тульский</td><td>Тульский (нет данных)</td><td>Тульский
(5,5 м)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">нижний</td><td rowspan="2">Бобриковский</td><td>Дружининский</td><td rowspan="3">Радаевско-бобриковский
(около 40 м)</td><td rowspan="2">Не установлен</td></tr>
<tr><td>Илычский</td><td rowspan="4">Пэчаёльская
(220-300 м)</td></tr>
<tr><td>Радаевский</td><td>Пестерьковский</td><td>Пестерь-ковский (более 3 м)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Турнейский</td><td rowspan="3">верхний</td><td colspan="2">Косьвинский</td><td>Косьвинский (нет данных)</td><td>Косьвинский (17,5 м)</td><td rowspan="6">Авторами не изучался</td></tr>
<tr><td colspan="2">Кизеловский</td><td rowspan="2">Чепетский + кизеловский
(около 17,4 м)</td><td>Кизеловский (6,5 м)</td><td rowspan="5">Коджидъёльская
(80-200 м)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Косореченский</td><td>не выделялся</td></tr>
<tr><td rowspan="3">нижний</td><td colspan="2">Упинский</td><td rowspan="3">Нижнетурнейский подъярус
(около 15 м)</td><td rowspan="3">Нижнетурнейский нерасчлененный
(11,4 м)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Малевский</td></tr>
<tr><td colspan="2">Гумеровский</td></tr>
</table>

Михайловский горизонт (см. рис. 2, табл. 1) хорошо диагностируется по представительному комплексу фораминифер, содержащему зональный вид ***Endothyranopsis crassa*** и зональный вид подзоны ***Ikensieformis* cf. *ikensis***, нескольким другим характерным таксонам: впервые появившимся единичным «звездчатым» архедисцидам – ***Asteroarchaediscus ovoides*** (Raus.), ***Asteroarchaediscus* sp.** (ex gr. ***rugosus*** (Raus.), *Haplophragmella tetraloculi* Raus. и ***Bradyina* sp.,** своеобразным ***Insolentitheca variabilis*** (Brazhn.), крупным глобоэндотирам, *Endotaxis planiformis* Brazhn., *Koskinobigenerina prisca* Lip., более таксономически разнообразным эоштаффеллам *(Eostaffella pseudoovoidea, E. mosquensis*), чем в предыдущем сообществе фораминифер, частым *Parastaffella*, особенно *P. angulata*.

Веневский горизонт (см. рис. 2, табл. 1) уверенно выделяется в разрезе «Казанское плесо» впервые. Установленный здесь комплекс таксономически разнообразен и имеет немало характерных и новых таксонов: частые и впервые появляющиеся в разрезе ***Biseriella procera*** и ***B. parva***, несколько видов *Asteroarchaediscus (**A. baschkiricus,** A. ovoides, A. rugosus* и ***Endostaffella*** *(parva* и ***shamordini)***, первые ***Pseudoendothyra propinqua, Neoarchaediscus parvus*** и ***Millerella***, многочисленные эоштаффеллы ***(E. kanmerai, E. irenae**, E. rotunda, E. paraprisca, E. pseudoovoidea* и др.), редкие *Bradyina* ex gr. *flosuculus*. Несмотря на отсутствие зональных форм – *Ikensieformis tenebrosa* и *Endothyranopsis sphaerica*, по сходству таксономического состава фораминифер возраст его устанавливается довольно легко, так же, как и во многих одновозрастных разрезах восточного склона Урала [Иванова, 1973; Степанова, Кучева, 2009].

Анализ фораминиферового сообщества из верхней части обнажения показывает, что он вполне может датировать раннесерпуховский (косогорский) возраст этих доломитизированных известняков (см. рис. 2, табл. 1). Следует уточнить, что он не противоречит и верхней части веневского горизонта, но на основании некоторого обеднения комплекса визейских фораминифер, заметного снижения количества родового разнообразия зеленых и красных водорослей, массового развития доломитов, появления частых онколитовых образований, столь характерных для серпуховских пород соседних районов бассейнов рр. Унья, Печора, Илыч [Чермных, 1960; Варсанофьева, 1962, 1970; Калашников, 1970; Коюшев, 2014; Пономаренко, Иванова, Сандула, 2015], предлагается именно раннесерпуховский (косогорский) возраст пород.

К сожалению, самая верхняя часть вскрытого разреза сильно доломитизирована и не содержит определимых фораминифер. Возможно, уточнению стратиграфического положения данного участка помогут конодонты.

Установленные в разрезе «Казанское плесо» комплексы фораминифер довольно

представительны: наблюдаются разнообразные архедисциды, эндотиры, крупные и мелкие глобоэндотиры, литуотубеллы, эоштаффеллы, параштаффеллы, *Biseriella,* представители семейства Palaeotextulariidae и др. Отмечается редкость тетратаксисов, *Bradyina, Janischewskina, Endothyranopsis, Asteroarchaediscus*. Также здесь отсутствуют представители рода *Valvulinella* в отложениях тульского горизонта, *Cribrospira* – алексинского и михайловского, *Howchinia* – михайловского и веневского.

Также особенностью изученной толщи является отсутствие зональной формы *Endothyranopsis compressa* в известняках тульского горизонта и зональных форм *Endothyranopsis sphaerica* и *Ikensieformis tenebrosa* в отложениях веневского.

Обнаруженные в составе пород обн. 53 сообщества водорослей подтверждают визейско-серпуховский возраст, установленный по фораминиферам.

Зеленые водоросли встречаются почти повсеместно и в значительных количествах (за исключением пестерьковского и тульского горизонтов). Главной особенностью верхневизейской и серпуховской частей разреза являются многочисленные и разнообразные дазикладовые *Koninckopora,* представленные тремя видами: *K. inflata, K. tenuiramosa, K. mortelmansi,* чего не отмечалось ни в одном из уральских разрезов [Известковые водоросли…, 2013]. Количественно им уступают *Palaeoberesella, Kamaena, Anthracoporella,* хотя и они встречаются в отложениях верхнего визе. Однако, характерные для визе *Exvotarisella* -единичны, *Fasciella* - крайне редки, а *Calcifolium okense* фактически отсутствуют.

Красные водоросли в разрезе «Казанское плесо» по количеству и видовому разнообразию уступают зеленым. Представители *Stacheoides* и *Epistacheoides* встречаются почти повсеместно, за исключением пестерьковского и косогорского горизонтов. *Ungdarella, Eflügelia, Mametella* – редки и появляются в верхней половине разреза.

Таким образом, изучение карбонатных пород и содержащихся в них комплексов фораминифер и известковых водорослей в разрезе «Казанское плесо» (обн. 53) на р. Унья позволило весьма достоверно установить здесь пестерьковский, тульский, алексинский, михайловский и веневский горизонты визейского яруса, а также, возможно, косогорский горизонт серпуховского. Отложения бобриковского горизонта не встречены. Факторами, осложняющими определения возраста и границ стратиграфических подразделений, являются отсутствие некоторых зональных форм, доломитизация части известняков и наличие не обнаженных интервалов. В тоже время, обнаруженные комплексы фораминифер и водорослей достаточно представительны для установления возраста, а само обнажение характеризуется относительной полнотой и отсутствием заметных осложнений в виде складчатых или разрывных нарушений. Учитывая отсутствие достоверных данных о наличии более полных

выходов в этом районе, предлагается использовать разрез «Казанское плесо» (обн. 53), после необходимого доизучения, в качестве опорного для центральной части бассейна р. Уньи.

Установленные комплексы фораминифер разреза обн. 53 «Казанское плесо» (центральная часть бассейна р. Унья) близки к таковым из ранее изученных обн. 84 «Большой Пещерный остров» (восточная часть бассейна) [Шадрин, Иванова, 2019] и обн. 11 «Урочище Широкое» (западная часть бассейна) [Шадрин, Иванова, 2021] по р. Унья, как по видовому разнообразию, так и по частоте встречаемости и распределению в разрезе. Основным различием является то, что представители рода *Asteroarchaediscus* установлены лишь в центре и на западе бассейна, *Valvulinella* часто отмечены на востоке, но отсутствуют в других выходах, *Cribrospira* найдены лишь единожды (в «Урочище Широкое»), а *Howchinia* отсутствуют во всех трех разрезах. Зональные *Endothyranopsis compressa* встречены в обн. 84 и 11, *Endothyranopsis sphaerica* – только в западном разрезе «Урочище Широкое», а *Ikensieformis tenebrosa* не найдена ни в одном из трех разрезов.

Все выделенные в бассейне р. Унья комплексы фораминифер имеют значительные сходства с сообществами Южного Урала (особенно Магнитогорского синклинория [Иванова, 1973; Степанова, Кучева, 2009], как по общему таксономическому составу, так и по зональным видам. Отмечаемые отличия, скорее всего, связаны с местными фациальными особенностями палеобассейна, а отсутствие некоторых (в том числе и зональных) видов можно объяснить их редкой встречаемостью и недостаточной дробностью отбора образцов на микрофауну.

По бассейну р. Унья в составе визейских пород разрезов обн. 11, 53, 84 отмечается значительное количество зеленых водорослей, что, по всей видимости, явилось следствием развития поздневизейской трансгрессии [Иванова, 1973; Известковые водоросли…, 2013]. Остатки *Koninckopora*, *Kamaena* и, чуть в меньшей степени *Palaeoberesella*, присутствуют в заметных количествах во всех изученных разрезах. Особым образом дело обстоит с распространением сифоновой *Calcifolium okense*, часто встречаемой в визе и серпухове на Восточно-Европейской платформе и на Урале [Известковые водоросли…, 2013]. Данные водоросли на р. Унья в обн. 11 и 53 редки, а в обн. 84 не найдены [Шадрин, Иванова, 2019, 2021]. В тоже время, есть данные о многочисленности их в породах михайловского горизонта как на самой р. Унья, но без указания района и/или конкретных коренных выходов [Калашников, 1970], так и на нескольких более северных территориях [Варсанофьева, 1965, 1970]. Также установлено, что в отличие от восточно-уральских разрезов [Иванова, 1973; Известковые водоросли…, 2013], *Fasciella* во всех трех изученных обнажениях крайне редки (фактически единичные экземпляры).

Красные водоросли в заметном количестве присутствуют во всех трех указанных разрезах, но меньшее количество и обедненный состав отмечаются на востоке бассейна. Так,

например, *Ungdarella* многочисленная в обн. 11 [Шадрин, Иванова, 2021], редка в обн. 53 и 84 [Шадрин, Иванова, 2019]. По всей видимости, такие особенности распределения остатков зеленых и красных водорослей в породах изученных разрезов визе бассейна р. Уньи связаны с фациальной спецификой района.

Заключение

1. Изучение сообществ водорослей и фораминифер позволило существенно уточнить и обосновать стратиграфическое расчленение нижнекаменноугольных отложений центральной части бассейна р. Унья (Северный Урал). Разрез «Казанское плесо» (обн. 53) является наиболее полным естественным выходом отложений визейского яруса в центральной части бассейна р. Унья и после необходимой детализации может рассматриваться в качестве опорного для расчленения визейских отложений данного района.

2. Комплексы фораминифер достаточно представительны и позволяют достоверно установить пестерьковский, тульский, алексинский, михайловский и веневский горизонты визейского яруса, а также косогорский горизонт серпуховского. Отложения бобриковского горизонта не обнаружены, как не они установлены и в двух других разрезах визе, предложенных в качестве опорных на востоке (обн. 84) и западе (обн. 11) бассейна р. Унья. Положение границ стратиграфических подразделений из-за недостаточной обнаженности, сильной доломитизации и отсутствия части зональных форм несколько условно, и для более точных построений необходимо проведение дополнительных узкоспециализированных исследований.

3. Установленные в обн. 53 «Казанское плесо» комплексы фораминифер весьма сходны с сообществами из обн. 84 «Большой Пещерный остров» (восточная полоса развития визе) и обн. 11 «Урочище Широкое» (западная полоса) по р. Унья, как по видовому разнообразию, так и по частоте встречаемости и распределению в разрезе.

4. Сообщества водорослей, найденные в разрезе «Казанское плесо», подтверждают установленные по фораминиферам возрастные определения. Главной особенностью верхневизейской и серпуховской частей разреза является наличие многочисленных и разнообразных зеленых дазикладовых водорослей *Koninckopora*, представленных тремя видами, и почти полное отсутствие *Fasciella* и *Calcifolium*. Остатков красных водорослей в составе пород также много, но, в среднем, меньше, чем зеленых, как по количеству, так и по разнообразию.

5. Родовые ассоциации зеленых водорослей разных районов р. Унья весьма близки. Заметные отличия наблюдаются в распределении красных водорослей: на западе их разнообразие больше, на востоке – меньше, что связано с фациальными особенностями

бассейна и экологией микрофлоры.

6. Все выделенные в бассейне р. Унья комплексы фораминифер и водорослей имеют значительные сходства с сообществами Южного Урала, как по общему таксономическому составу, так и по зональным видам. Отмечаемые отличия, скорее всего, связаны с местными фациальными особенностями палеобассейна.

Авторы искренне благодарны Я.А. Вевель (ИГ Коми НЦ РАН, г. Сыктывкар) за помощь при фотографировании микрофауны, консультации и рекомендации при написании этой статьи.

Работа выполнена в рамках НИР ИГГ УрО РАН (№ АААА-А18-118052590025-8) и НИР ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (№ в ЕГИСУ НИОКТР – 1021062311457-5-1.5.6; FUUU-2022-0054).

Литература

Алексеев А.С. Каменноугольная система // Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. Постановление МСК и его постоянных комиссий. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. - Вып. 38. - Прил.6. - С. 61-68.

Варсанофьева В.А. К характеристике визейских отложений бассейна Малой Печоры. Геология северо-востока Русской платформы и Приполярного Урала. Сыктывкар // Труды Ин-та геол. Коми филиала АН СССР. - 1965. - № 5. - С.3-20.

Варсанофьева В.А. К характеристике визейских отложений бассейна Малой Печоры. Стратиграфия каменноугольных отложений Западного склона Северного и Приполярного Урала. Сыктывкар // Труды Ин-та геологии Коми филиала АН СССР. - 1970. - № 11. - С.3-24.

Варсанофьева В.А. Предварительный отчет о работах 1927 г. в западной части юго-восточной четверти 124-го листа (бассейн р. Уньи). - М.-Л.: Тр. Всесоюзн. геол.-разв. объед. НКТП СССР, 1933. - № 289. - 47 с.

Варсанофьева В.А., Калашников Н.В., Липина О.А. Турнейские отложения бассейна Верхней Печоры // Вера Александровна Варсанофьева. - Сыктывкар: Коми научный центр Уральского отделения АН СССР, 1990. - С. 52-86.

Иванова Р.М. К стратиграфии средне- и верхневизейских отложений восточного склона Южного Урала. Каменноугольные отложения восточного склона Южного Урала (Магнитогорский синклинорий). - Свердловск: ИГГ УНЦ АН СССР, 1973. - С. 18-86.

Известковые водоросли карбона Урала / Р.М. Иванова; Российская акад. наук, Уральское отд-ние, Ин-т геологии и геохимии им. акад. А. Н. Заварицкого. - Екатеринбург, 2013. - 243 с.

Калашников Н.В. Нижнекаменноугольные отложения бассейна реки Уньи. Стратиграфия каменноугольных отложений западного склона Северного и Приполярного Урала. Сыктывкар // Труды Ин-та геологии Коми филиала АН СССР. - 1970. - №11. - С. 25-40.

Коюшев А.И. Косогорские отложения в разрезе р. Унья (обн. 65, нижний карбон, Северный Урал) // Геолого-археологические исследования в Тимано-Североуральском регионе: доклады 17-й студенческой научной конференции. - Сыктывкар. - 2014. - С. 38–44.

Кулагина Е.И., Гибшман Н.В. Общая зональная шкала нижнего карбона России по фораминиферам // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - 2005. - Т. 80. - Вып. 2. - С. 33-59.

Орогенез севера Урала и Пай-Хоя / В.В. Юдин. - Екатеринбург: УИФ «Наука», 1994. - 283 с.

Пономаренко Е.С., Иванова Р.М., Сандула А.Н. Первые находки Kamaena (Chlorophyta) в серпуховских отложениях (разрез «Уньинская Пещера», Северный Урал) // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. - 2015. - № 7. - С. 3-8.

Степанова Т.И., Кучева Н.А. Палеонтологическое обоснование горизонтов серпуховского яруса Восточно-Уральского субрегиона в стратотипе по р. Худолаз. Типовые разрезы карбона России и потенциальные глобальные стратотипы: матер. Междунар. полевого совещ. - Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2009. - С. 97-128.

Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой). - Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, Уралгеолком, 1993. - 151 с.

Чермных В.А. Детальная стратиграфия отложений визейского яруса бассейна реки Большой Шайтановки на Северном Урале // ДАН СССР. - 1960. - Т.132. - №6. - С.1403-1406.

Шадрин А.Н., Иванова Р.М. Новые данные по стратиграфии нижнекаменноугольных отложений в разрезе Большого Пещерного острова (р. Унья, Северный Урал) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2019. - Т.14. - №1. - http://www.ngtp.ru/rub/2019/1_2019.html. DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/1_2019

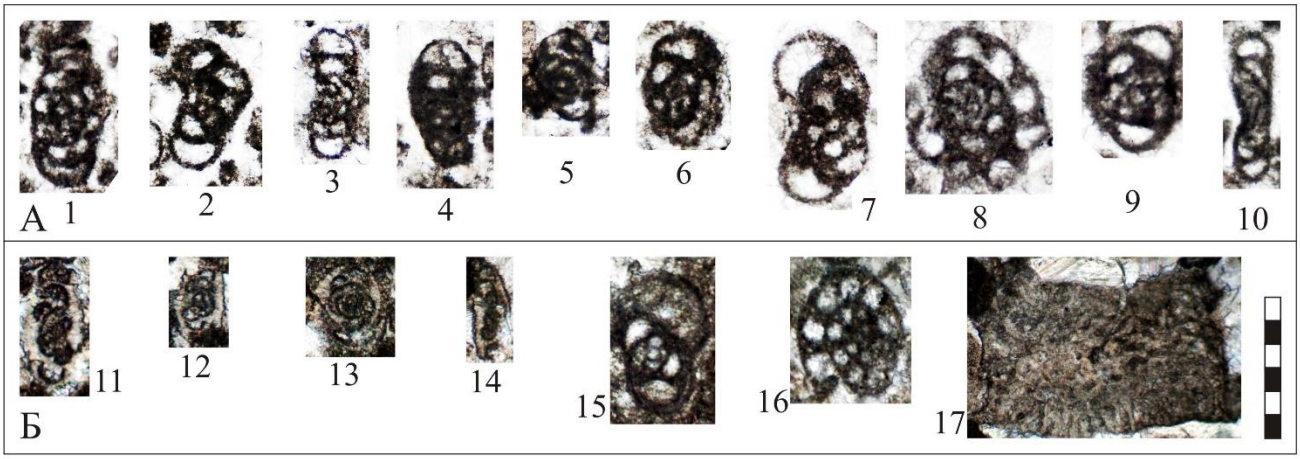
Шадрин А.Н., Иванова Р.М. Урочище Широкое - опорный разрез верхневизейского подъяруса в бассейне Верхней Печоры (р. Унья, Северный Урал) // Литосфера. - 2021. - №21(2).- С. 207-221. DOI: 10.24930/1681-9004-2021-21-2-207-221

Фотаблица 1

Фораминиферы и водоросли пестерьковского и тульского горизонтов визейского яруса. Масштабный отрезок 0,3 мм (0,45 мм для фиг. 17).

Блок А. Пестерьковский горизонт. Обр. 100. Фиг. 1 – *Pseudoplanoendothyra ingloria* Post. Фиг. 2 – *Endothyra nebulosa* Malakh. Фиг. 3 – *Urbanella urbana* (Malakh.). Фиг. 4 – *Pseudoplanoendothyra* sp. Фиг. 5 – *Endothyra* cf. *prisca* Raus. et Reitl. Фиг. 6 – *Endothyra alviterna* (Durk.). Фиг. 7 – *Endothyra* ex gr. *paraprisca* Schlyk. Фиг. 8 – *Plectogyranopsis* cf. *regularis* (Raus.). Фиг. 9 – *Endothyra* (*Laxoendothyra*) sp. Фиг. 10 – *Loeblichia* ex gr. *ukrainica* (Brazhn.).

Блок Б. Тульский горизонт. Фиг. 11 – *Paraarchaediscus koktjubensis* (Raus.), обр. 97. Фиг. 12 – *Archaediscus karreri* Brady, обр. 97. Фиг. 13 – *Archaediscus convexus* Grozd. et Leb., обр. 97. Фиг. 14 – *Archaediscus krestovnikovi* Raus., обр. 94. Фиг. 15 – *Plectogyranopsis* ex gr. *convexa* (Raus.), обр. 97. Фиг. 16 – *Pojarkovella*? sp., обр. 93. Фиг. 17 – *Epistacheoides connorensis* Mamet et Rudl., обр. 97.



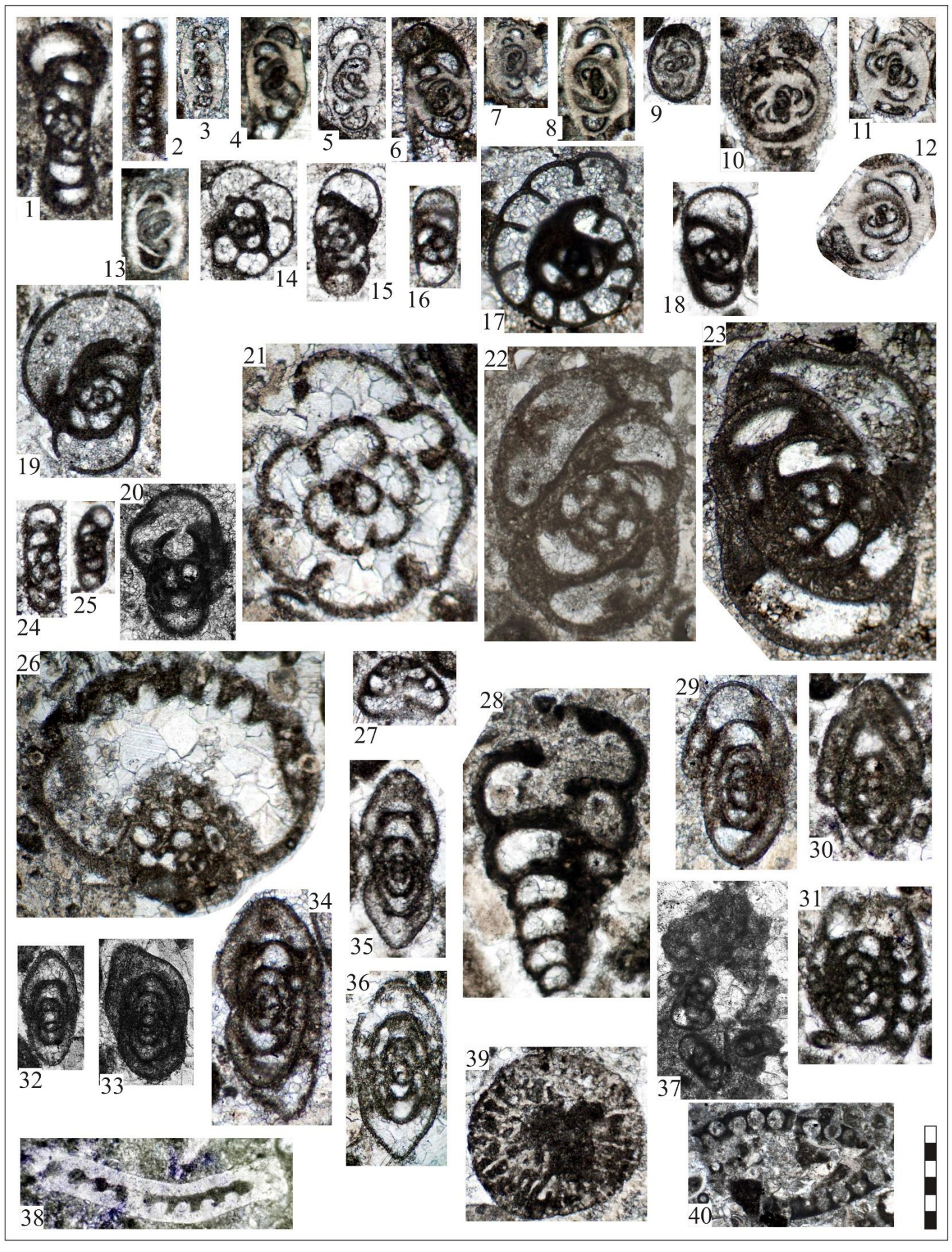
Фототаблица 2

Фораминиферы и водоросли алексинского горизонта визейского яруса. Масштабный отрезок 0,3 мм (0,45 мм для фиг. 9, 32, 33, 34, 35; 0,6 мм для фиг. 10, 11).

Фиг. 1 – *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl), обр. 81. Фиг. 2 – *Pseudoammodiscus priscus* (Raus.), обр. 81. Фиг. 3 – *Brunsia spirillinoides* (Grozd. et Gleb.), обр. 63. Фиг. 4 – *Paraarchaediscus dubitabilis* (Orl.), обр. 82. Фиг. 5 – *Archaediscus moelleri ventrosa* Schlyk., обр. 84. Фиг. 6 – *Archaediscus grandiculus* Schlyk., обр. 81. Фиг. 7 – *Archaediscus krestovnikovi* Raus., обр. 90. Фиг. 8 – *Archaediscus itinerarius* Schlyk., обр. 61-5. Фиг. 9 – *Forschia mikhailovi* Dain, обр. 86. Фиг. 10, 11 – *Lituotubella glomospiroides* Raus., обр. 63. Фиг. 12 – *Endothyra bowmani* Phillips, обр. 91. Фиг. 13 – *Endothyra fominae* Rosov., обр. 90. Фиг. 14 – *Endothyra similis* Raus. et Reitl., обр. 89. Фиг. 15 – *Endothyra devexa* Raus., обр. 63. Фиг. 16 – *Endothyra obsoleta* Raus., обр. 65. Фиг. 17 – *Mediendothyra exilis* (Raus.), обр. 63. Фиг. 18 – *Omphalotis minima* (Raus. et Reitl.), обр. 89. Фиг. 19 – *Omphalotis* cf. *samarica* (Raus.), обр. 70. Фиг. 20 – *Mikhailovella* cf. *gracilis* (Raus.), обр. 91. Фиг. 21 – *Endothyranopsis* sp., обр. 67. Фиг. 22 – *Plectogyranopsis* ex gr. *convexa* (Raus.), обр. 86. Фиг. 23 – *Globoendothyra globulus* (Moell.), обр. 67. Фиг. 24 – *Mediocris mediocris* (Viss.), обр. 82. Фиг. 25 – *Consobrinella consobrina* (Lip.), обр. 65. Фиг. 26 – *Eostaffella ovoidea* Raus., обр. 82. Фиг. 27 – *Eostaffella parastruvei* Raus., обр. 66. Фиг. 28 – *Ikensieformis proikensis* (Raus.), обр. 89. Фиг. 29 – *Parastaffella struvei supressa* Schlyk., обр. 83. Фиг. 30 – *Parastaffella angulata* Raus., обр. 63. Фиг. 31 – *Parastaffella struvei* (Moell.), обр. 61-2. Фиг. 32 – *Epistacheoides connorensis* Mamet et Rudl., обр. 67. Фиг. 33 – *Parachaetetes garwoodi* (Hinde), обр. 80. Фиг. 34 – *Stacheoides polytrematoides* Brady, обр. 67. Фиг. 35 – *Koninckopora inflata* (Koninck), обр. 89.

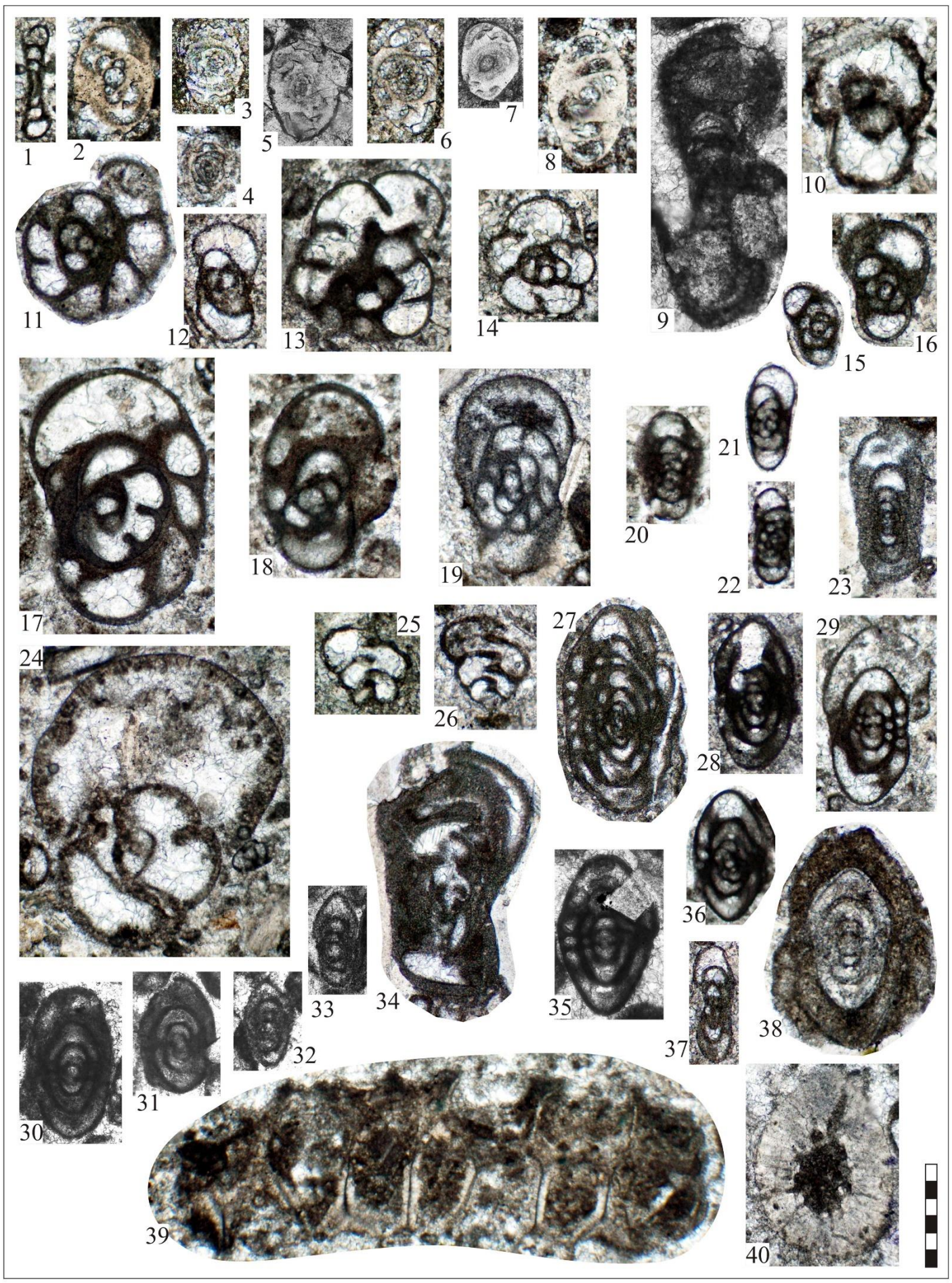
Фототаблица 3

Фораминиферы и водоросли михайловского горизонта визейского яруса. Масштабный отрезок 0,3 мм (0,45 мм для фиг. 6, 18, 19, 34).
Фиг. 1 –*Brunsia* (?) *pulchra* Mikh., обр. 54-5. Фиг. 2 – *Brunsia* ex gr. *irregularis* Mikh., обр. 60-1. Фиг. 3 – *Paraarchaediscus dubitabilis* (Orl.), обр. 60-5. Фиг. 4, 5, 6 – *Paraarch. koktjubensis* (Raus.), обр. 60-2, 58-4, 59-5. Фиг. 7 – *Archaediscus chernoussovensis* Mamet, обр. 60-5. Фиг. 8 – *Archaediscus krestovnikovi ovata* Raus., обр. 60-2. Фиг. 9 – *Archaediscus moelleri* Raus., обр. 60-1. Фиг. 10 – *Archaediscus convexus* Grozd. et Leb., обр. 58-4. Фиг. 11, 12 – *Archaediscus grandiculus* Schlyk., обр. 58-4. Фиг. 13 – *Rugosoarchaediscus* sp., обр. 60-4. Фиг. 14 – *Endothyra obsoleta* Raus., обр. 60-6. Фиг. 15 – *Endothyra* ex gr. *bownani* Phillips, обр. 60-6. Фиг. 16 – *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., обр. 60-6. Фиг. 17 – *Endothyra devexa* Raus., обр. 60-6. Фиг. 18 – *Mediendothyra exilis* (Raus.), обр. 58-4. Фиг. 19 – *Omphalotis samarica* (Raus.), обр. 59-6. Фиг. 20 – *Endothyranopsis* ex gr. *compressa* (Raus. et Reitl.), обр. 59-5. Фиг. 21 – *Endothyranopsis crassa* (Brady), обр. 60-1. Фиг. 22 – *Globoendothyra numerabilis* (Viss.), обр. 59-6. Фиг. 23 – *Globoendothyra globulus* (Moell.), обр. 59-5. Фиг. 24 – *Endostaffella parva* (Moell.), обр. 59-1. Фиг. 25 – *Endostaffella shamordini* (Raus.), обр. 54-7. Фиг. 26 – *Bradyina* sp., обр. 60-1. Фиг. 27 – *Endotaxis* sp., обр. 59-5. Фиг. 28 – *Consobrinella consobrina* Lip., обр. 58-2. Фиг. 29 – *Eostaffella mosquensis* Viss., обр. 60-5. Фиг. 30 – *Eostaffella postproikensis* Vdov., обр. 54-7. Фиг. 31 – *Eostaffella pseudoovoidea* Reitl., обр. 54-7. Фиг. 32 – *Ikensieformis proikensis* Raus., обр. 60-1. Фиг. 33 – *Ikensieformis* aff. *ikensis* (Viss.), обр. 60-1. Фиг. 34 – *Parastaffella struvei* (Moell.), обр. 59-5. Фиг. 35 – *Parastaffella struvei supressa* Schlyk., обр. 58-4. Фиг. 36 – *Parastaffella angulata* Raus., обр. 60-1. Фиг. 37 – *Insolentitheca variabilis* (Brazhn.), обр. 54-4. Фиг. 38 – *Exvotarisella index* (Ehr.), обр. 60-4. Фиг. 39 – *Anthracoporella insolita* R. Ivan., обр. 58-2. Фиг. 40 – *Koninckopora tenuiramosa* Wood, обр. 59-6.



Фототаблица 4

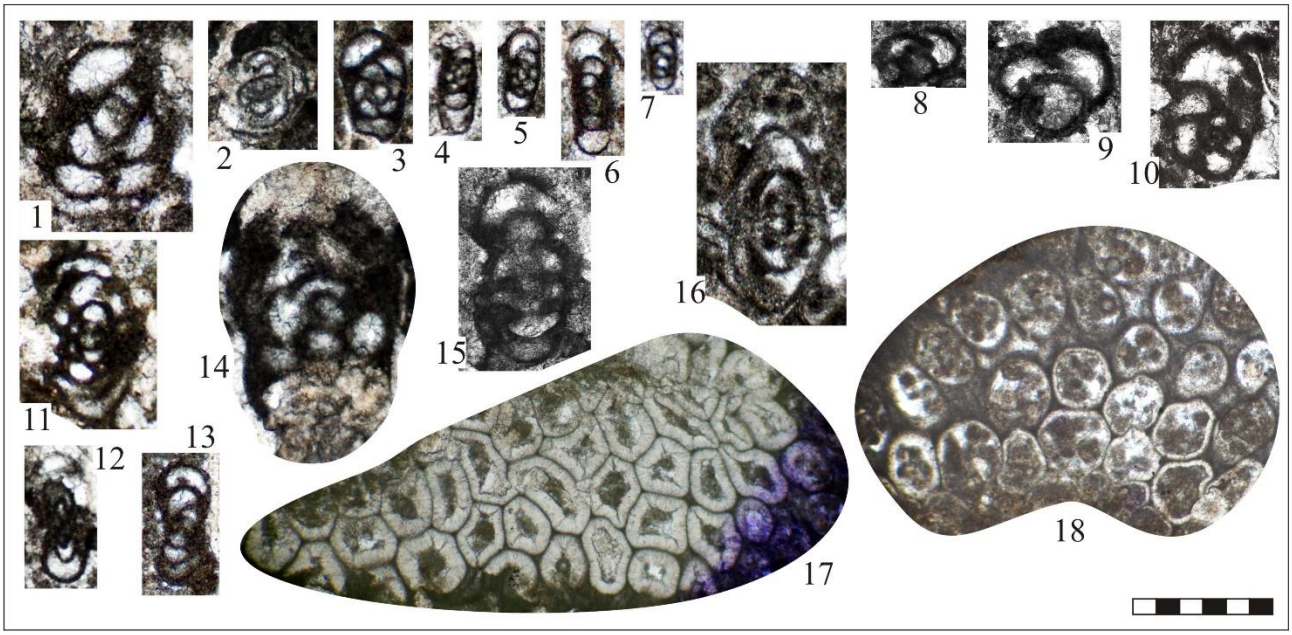
Фораминиферы и водоросли веневского горизонта визейского яруса. Масштабный отрезок 0,3 мм (0,45 мм для фиг. 17, 24, 39, 40).
Фиг. 1 – *Pseudoammodiscus priscus* (Raus.), обр. 37-2ст. Фиг. 2 – *Archaediscus moelleri* Raus., обр. 39-2. Фиг. 3, 4, 5 – *Asteroarchaediscus baschkiricus* (Krest. et Theod.), обр. 42, 39-2, 18. Фиг. 6, 7 – *Asteroarchaediscus ovoides* (Raus.), обр. 40, 21. Фиг. 8 – *Rugosoarchaediscus* ex gr. *akchimensis* Grozd. et Leb., обр. 37-2ст. Фиг. 9 – *Forschia mikhailovi* Dain, обр. 18. Фиг. 10 – *Lituotubella* sp., обр. 37-2ст. Фиг. 11 – *Endothyra similis* Raus. et Reitl., обр. 39-2. Фиг. 12 – *Endothyra paraprisca* Schlyk., обр. 37-1ст. Фиг. 13 – *Endothyra phrissa* D. Zeller, обр. 37-2ст. Фиг. 14 – *Endothyra* (*Spirella*) *spira* (Con. et Lys), обр. 40. Фиг. 15 – *Mediendothyra expressa* (Gan.), обр. 39-2. Фиг. 16 – *Mediendothyra exilis* (Raus.), обр. 39-2. Фиг. 17 – *Omphalotis* cf. *omphalota* (Raus., Beljaev et Reitl.), обр. 39-2. Фиг. 18 – *Omphalotis* sp. (ex gr. *samarica* Raus.), обр. 39-2. Фиг. 19 – *Vissarionovella* sp., обр. 21. Фиг. 20 – *Euxinita*? *efremovi* (Vdov. et Rostov.), обр. 37-2ст. Фиг. 21 – *Endostaffella shamordini* (Raus.), обр. 37-2ст. Фиг. 22 – *Endostaffella parva* (Moell.), обр. 37-2ст. Фиг. 23 – *Mediocris mediocris* (Viss.), обр. 8-2ст. Фиг. 24 – *Bradyina* ex gr. *flosukulus* Gan., обр. 39-2. Фиг. 25, 26 – *Biseriella procera* (Post.), обр. 40, 37-1. Фиг. 27 – *Eostaffella kanmerai* (Igo), обр. 42. Фиг. 28, 29 – *Eostaffella parastruvei* Raus., обр. 40, 39-2. Фиг. 30 – *Eostaffella irenae* Gan., обр. 18. Фиг. 31 – *Eostaffella pseudoovoidea* Reitl., обр. 18. Фиг. 32 – *Eostaffella rotunda* Durk., обр. 18. Фиг. 33 – *Eostaffella paraprisca* Durk., обр. 18. Фиг. 34 – *Eostaffella versabilis* Orl., обр. 8-2ст. Фиг. 35 – *Ikensieformis* cf. *ikensis* (Viss.), обр. 18. Фиг. 36 – *Ikensieformis proikensis* (Raus.), обр. 39-2. Фиг. 37 – *Millerella rossica angusta* R. Ivan., обр. 41. Фиг. 38 – *Pseudoendothyra propinqua* Viss., обр. 37-2ст. Фиг. 39 – *Koninckopora inflata* (Koninck), обр. 39-2. Фиг. 40 – *Anthracoporella insolita* R. Ivan., обр. 43-3.



Фототаблица 5

Фораминиферы и водоросли косогорского горизонта серпуховского яруса. Масштабный отрезок 0,3 мм (0,45 мм для фиг. 17, 18).

Фиг. 1 – *Pseudoglomospira* ex gr. *elegans* (Lip.), обр. 6д-4. Фиг. 2 – *Archaediscus* ex gr. *convexus* Grozd. et Leb., обр. 6-3. Фиг. 3 – *Mediendothyra exilis* (Raus.), обр. 6-3. Фиг. 4, 5 – *Endostaffella parva* (Moell.), обр. 6-2, 6-1. Фиг. 6 – *Mediocris minima* (Durk.), обр. 6-1. Фиг. 7 – *Mediocris* (?) sp., обр. 4-1. Фиг. 8 – *Biseriella parva* (N.Tchern.), обр. 6д-4. Фиг. 9, 10 – *Biseriella procera* (Post.), обр. 6д-4. Фиг. 11 – *Eostaffella pseudoovoidea* Reitl., обр. 6-2. Фиг. 12 – *Eostaffella* ex gr. *pseudostruvei angusta* Kir., обр. 6-2. Фиг. 13 – *Millerella* sp., обр. 6-4. Фиг. 14, 15 – *Eostaffellina* cf. *paraprotvae* (Raus.), обр. 6д-4. Фиг. 16 – *Parastaffella angulata* Raus., обр. 6-3. Фиг. 17 – *Koninckopora inflata* (Koninck), обр. 6-3. Фиг. 18 – *Koninck. mortelmansi* Mamet, обр. 6-3.



Shadrin A.N.
Institute of Geology of Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia, anshadrin@geo.komisc.ru
Ivanova R.M.
Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia, geoivanur@mail.ru

STRATIGRAPHY OF LOWER CARBONIFEROUS "KAZANSKOE PLESO" SECTION (UNYA RIVER, NORTHERN URALS)

New data on the stratigraphy of Carboniferous section in the middle reaches of the Unya River (Northern Urals) are presented. Based on the study of foraminifera and calcareous algae, the Visean and Early Serpukhovian ages has been established. The paper gives a brief description of the section with the boundaries location and the indication of the characteristics of the selected stratigraphic units, paleontological phototables of the foraminifera and algae associations of the Pesterkovian, Tulian, Aleksinskian, Mikhailovian, Venevian and Kosogorskian levels are given.

Keywords*: stratigraphy of Lower Carboniferous section, foraminifera, calcareous algae, Tournaisian, Visean, Unya River, Northern Urals.*

References

Alekseev A.S. *Kamennougol'naya sistema* [The Carboniferous system]. Sostoyanie izuchennosti stratigrafii dokembriya i fanerozoya Rossii. Zadachi dal'neyshikh issledovaniy. Postanovlenie MSK i ego postoyannykh komissiy. St. Petersburg: Izd-vo VSEGEI, 2008, issue 38, application 6, pp. 61-68.

Chermnykh V.A. *Detal'naya stratigrafiya otlozheniy vizeyskogo yarusa basseyna reki Bol'shoy Shaytanovki na Severnom Urale* [Detailed stratigraphy of the Visean section of the Bolshaya Shaitanovka River basin in the Northern Urals]. DAN SSSR, 1960, vol. 132, no. 6, pp. 1403-1406.

Ivanova R.M. *K stratigrafii sredne- i verkhnevizeyskikh otlozheniy vostochnogo sklona Yuzhnogo Urala. Kamennougol'nye otlozheniya vostochnogo sklona Yuzhnogo Urala (Magnitogorskiy sinklinoriy)* [On the stratigraphy of Middle and Upper Visean section of the Eastern slope of the southern Urals]. Kamennougol'nye otlozheniya vostochnogo sklona Yuzhnogo Urala (Magnitogorskiy sinklinoriy). Sverdlovsk: IGG UNTS AN SSSR, 1973, p. 18-86.

Izvestkovye vodorosli karbona Urala [The calcareous algae of the Carboniferous of the Urals]. R.M. Ivanova; RIO UrO RAN, Ekaterinburg, 2013, 244 p.

Kalashnikov N.V. *Nizhnekamennougol'nye otlozheniya basseyna reki Un'i.* [Lower Carboniferous rocks of the Un'ya river basin]. Stratigrafiya kamennougol'nykh otlozheniy zapadnogo sklona Severnogo i Pripolyarnogo Urala. Trudy In-ta geologii Komi filiala AN SSSR. Syktyvkar: Komi: Knizhnoe izdatel'stvo, 1970, issue 11, pp. 25-40.

Koyushev A.I. *Kosogorskie otlozheniya v razreze r. Un'ya (obn. 65, nizhniy karbon, Severnyy Ural)* [Kosogorskian section of the Unya River (outcrop 65, Lower Carboniferous, Northern Urals)] // Geologo-arkheologicheskie issledovaniya v Timano-Severoural'skom regione: doklady 17-y studencheskoy nauchnoy konferentsii, Syktyvkar 2014, pp. 38-44.

Kulagina E.I., Gibshman N.V. *Obshchaya zonal'naya shkala nizhnego karbona Rossii po foraminiferam* [The general zonal foraminiferal scale of Russian Lower Carboniferous] // Byull. MOIP. Otd. geol., 2005, vol. 80, issue 2, pp. 33-59.

Orogenez severa Urala i Pay-Khoya [Orogeny of the Urals north and Pay-Khoy]. V.V. Yudin, Ekaterinburg: UIF «Nauka», 1994, 283 p.

Ponomarenko E.S., Ivanova R.M., Sandula A.N. *Pervye nakhodki Kamaena (Chlorophyta) v serpukhovskikh otlozheniyakh (razrez «Un'inskaya Peshchera», Severnyy Ural)* [The first finds Kamaena (Chlorophyta) in Serpukhov section (cross-section " Un'ya Cave", Northern Urals)]. Vestnik IG Komi NTs UrO RAN 2015, no. 7, pp. 3-8.

Shadrin A.N., Ivanova R.M. *Novye dannye po stratigrafii nizhnekamennougol'nykh otlozheniy*

v razreze Bol'shogo Peshchernogo ostrova (r. Un'ya, Severnyy Ural) [New data on stratigraphy of Lower Carboniferous section at the Bol'shoy Peshcherniy Island (Unya river, Northern Urals)]. Neftegazovaya Geologiya. Teoriya I Praktika, 2019, vol. 14, no. 1, available at: http://www.ngtp.ru/rub/2019/1_2019.html. DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/1_2019

Shadrin A.N., Ivanova R.M. *Urochishche Shirokoe - opornyy razrez verkhnevizeyskogo pod"yarusa v basseyne Verkhney Pechory (r. Un'ya, Severnyy Ural)* [The Shirokoe Place is a reference section of the Upper Visean substage in the Upper Pechora basin (Unya River, Northern Urals)]. Litosfera, 2021, no. 21(2), pp. 207-221. DOI: 10.24930/1681-9004-2021-21-2-207-221

Stepanova T.I., Kucheva N.A. *Paleontologicheskoe obosnovanie gorizontov serpukhovskogo yarusa Vostochno-Ural'skogo subregiona v stratotipe po r. Khudolaz* [Paleontological substantiation of the Serpukhovian levels of the East Ural area in the stratotype level of the Hudolaz River]. Tipovye razrezy karbona Rossii i potentsial'nye global'nye stratotipy: mater. Mezhdunar. polevogo soveshch., Ufa: DizaynPoligrafServis, 2009, pp. 97-128.

Stratigraficheskie skhemy Urala (dokembriy, paleozoy) [Stratigraphic schemes of the Urals (Precambrian, Paleozoic)]. Ekaterinburg: IGG UrO RAN, Uralgeolkom, 1993, 151 p.

Varsanof'eva V.A. *K kharakteristike vizeyskikh otlozheniy basseyna Maloy Pechory* [On the characteristics of the Visean section of the Malaya Pechora basin]. Geologiya severo-vostoka Russkoy platformy i Pripolyarnogo Urala. Syktyvkar, trudy In-ta geol. Komi filiala AN SSSR, 1965, no. 5, pp. 3-20.

Varsanof'eva V.A. *K kharakteristike vizeyskikh otlozheniy basseyna Maloy Pechory* [On the characteristics of the Visean section of the Malaya Pechora basin]. Stratigrafiya kamennougol'nykh otlozheniy Zapadnogo sklona Severnogo i Pripolyarnogo Urala. Syktyvkar, trudy In-ta geologii Komi filiala AN SSSR, 1970, no. 11, pp. 3-24.

Varsanof'eva V.A. *Predvaritel'nyy otchet o rabotakh 1927 g. v zapadnoy chasti yugo-vostochnoy chetverti 124-go lista (basseyn r. Un'i)* [Preliminary report on the 1927 field activity of in the Western part of the South-Eastern quarter of the 124th sheet (Unya river basin)]. Trudy Vsesoyuzn. geol.-razv. ob"ed. NKTP SSSR, Moscow-Leningrad, 1933, no. 289, 47 p.

Varsanof'eva V.A., Kalashnikov N.V., Lipina O.A. *Turneyskie otlozheniya basseyna Verkhney Pechory* [Tournaisian section of the Upper Pechora basin]. Syktyvkar: Komi nauchnyy tsentr Ural'skogo otdeleniya AN SSSR 1990, pp. 52-86.

© Шадрин А.Н., Иванова Р.М., 2022