

Научная статья

УДК 551.734.5:551.735.1

DOI: 10.31084/2619-0087/2024-2-2

КОНОДОНТЫ ФАМЕНСКОГО ЯРУСА ВЕРХНЕГО ДЕВОНА — ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА НИЖНЕГО КАРБОНА СВИТЫ ГОРЫ МАГНИТНОЙ

Т. М. Мавринская, А. Р. Шарипова, **В. Н. Пазухин**

Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа, lar862010@mail.ru

В статье рассмотрена конодонтовая характеристика одной из рудовмещающих вулканогенно-осадочных свит Магнитогорской площади Восточно-Магнитогорской зоны – свиты горы Магнитной. Свита горы Магнитной, как и шумилинская свита была выделена при геологическом картировании в конце 1980-х годов. В свите установлены конодонтовые комплексы, которые хорошо сопоставляются с большей частью стандартных конодонтовых зон и горизонтов фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса нижнего карбона. В фаменском ярусе выделены конодонтовые комплексы, характерные для зон: *Pa. marginifera*, *Pa. postera*, *Pa. expansa*, *S. praesulcata*, соответствующие верхам макаровского, мурзакаевского, кушелгинского и лытвинского горизонтов; в турнейском ярусе выделены комплексы, характерные для зон: *S. sulcata*, *S. duplicata*, *S. belkai*, *S. quadruplicate*, *S. isosticha*, отвечающие малевскому, упинскому, косореченскому, кизеловскому горизонтам Западно-Уральского субрегиона стратиграфической схемы Урала. Впервые на данной территории проведено стратиграфическое расчленение по фауне конодонтов пограничных девонско-каменноугольных отложений и определение гумеровского горизонта.

Ключевые слова: Магнитогорская площадь, турнейский ярус, фаменский ярус, свита горы Магнитной, горизонты

Благодарности: Авторы выражают глубокую признательность Мосейчуку В. М., Кашиной Л. В. за любезно предоставленные геологические материалы по Магнитогорскому рудному полю, доктору геол.-мин. наук Артюшковой О. В., за важные критические замечания и ценные советы при написании статьи, а также рецензенту — доктору геол.-мин. наук Кулагиной Е. И. за конструктивные замечания и предложения, позволившие улучшить эту статью.

Работа выполнена в рамках темы госзадания «Основные события фанерозоя: палеонтология, стратиграфия, корреляция», № НИОКТР FMRS-2022–0010.

Original article

CONODONTS OF THE FAMENNIAN STAGE UPPERDEVONIAN — TOURNAISIAN STAGE LOWER CARBONIFEROUS GORA MAGNITNAYA FORMATION

T. M. Mavrinskaya, A. R. Sharipova, **V. N. Pazukhin**

Institute of Geology Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa, Russia, lar862010@mail.ru

The article considers the conodont characteristic of the one of ore-containing volcanogenic — sedimentary formation of the Magnitogorsk area of the East-Magnitogorsk Zone — the Gora Magnitnaya Formation.

Для цитирования: Мавринская Т. М., Шарипова А. Р., Пазухин В. Н. Конодонты фаменского яруса верхнего девона — турнейского яруса нижнего карбона свиты горы Магнитной // Геологический вестник. 2024. № 2. С. 13–20. DOI: 10.31084/2619-0087/2024-2-2

For citation: Mavrinskaya T. M., Sharipova A. R., Pazukhin V. N. (2024) Conodonts of the Famennian stage UpperDevonian — Tournaisian stage Lower Carboniferous Gora Magnitnaya Formation. *Geologicheskii vestnik*. 2024. No. 2. P. 13–20. DOI: 10.31084/2619-0087/2024-2-2

© Т. М. Мавринская, А. Р. Шарипова, В. Н. Пазухин, 2024

The Formation, was established during the geological mapping in the late 80s. Conodont complexes have been established in the formation, which are well compared with most of the standard conodont zones and horizons of the Famennian stage of the Upper Devonian and the Tournaisian stage of the Lower Carboniferous. Conodont zones have been identified in the Famennian stage: *Pa. marginifera*, *Pa. postera*, *Pa. expansa* *S. praesulcata* corresponding to the tops of the Makarovsky, Murzakaevsky, Kushelginsky and Lytvinsky Horizons; in the Tournaisian stage there are zones: *S. sulcata*, *S. duplicata*, *S. belkai*, *S. quadruplicate*, *S. isosticha*, corresponding to Malevsky, Upinsky, Kosorechensky, Kizelovsky Horizons the West Ural sub-region of the stratigraphic scheme of the Urals. For the first time in this area were carried out a stratigraphic dissection of the conodonts fauna of the boundary Devonian-Carboniferous deposits and the determination of the Humerian horizon.

Keywords: Magnitogorsk ore field, Tournaisian stage, Famennian stage, Gora Magnitnaya Formation, horizons

Acknowledgements The authors express their deep gratitude to Moseychuk V.M. and Kashina L.V. for kindly providing geological materials. Dr. Artyushkova O.V. for important critical comments and valuable advices during the writing of the article. To the reviewer, Dr. Kulagina E.I. for constructive comments and suggestions that made it possible to improve this article.

The study was carried out within the Framework of the State task “Main events of the Phanerozoic: paleontology, stratigraphy, correlation” №. NIOKTR FMRS — 2022–0010.

Введение

В конце 80-х годов прошлого века сотрудниками Лаборатории стратиграфии палеозоя Института геологии Башкирского научного центра УрО АН СССР совместно с геологами Магнитогорского отряда Челябинской партии под руководством В. М. Мосейчука было проведено изучение опорных разрезов и скважин рудовещающих девонских и нижнекаменноугольных вулканогенно-осадочных отложений на территории Магнитогорской площади (восточный склон Южного Урала) с целью стратиграфического расчленения. Магнитогорская площадь расположена в пределах Восточно-Магнитогорской зоны [Стратиграфические..., 1993]. Изучением фауны фаменско-нижнекаменноугольных отложений занимался Пазухин В. Н. Полученная им конодонтовая фауна богата и разнообразна. Она позволила получить достаточно детальную стратиграфическую последовательность и расчленить на горизонты. В фаменском ярусе по конодонтам установлены макаровский (верхняя часть), мурзакаевский, кушелгинский и лютвинский горизонты; в турнейском ярусе — гумеровский, малевский, упинский, косореченский, кизеловский и косьвинский горизонты Западно-Уральского субрегиона стратиграфической схемы Урала [Стратиграфические..., 1993].

Результаты исследований были изложены в отчете по биостратиграфии девонских и каменноугольных отложений Магнитогорского рудного поля по фауне конодонтов (Пазухин, Артюшкова, 1989ф) и в отчете о геологическом доизучении масштаба 1:25000 Магнитогорской площади (Мосейчук и др., 1990ф). Впоследствии материалы были ис-

пользованы при составлении Государственной геологической карты листа N-40-XXIV масштаба 1:200000 [Мосейчук и др., 2017].

Целью данной работы является характеристика комплексов конодонтов из отложений фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса нижнего карбона свиты горы Магнитной Магнитогорского рудного поля с иллюстрациями фактического материала — стратиграфически важных видов конодонтов.

Материал и местонахождения конодонтов

Район работ находится в Челябинской области на территории южной части Верхнеуральского и северной части Агаповского административных районов и г. Магнитогорска.

В структурном отношении изученная территория находится в пределах северо-восточной части Магнитогорской и западной части Учалинско-Александринской подзон Восточно-Магнитогорской зоны (рис. 1).

Фаменские и нижнекаменноугольные отложения развиты в западной части Магнитогорской площади. В процессе геологосъемочных работ в них выделены и детально изучены новые свиты: на северо-западе шумилинская — вулканогенного и вулканогенно-осадочного состава, на юго-западе — свита горы Магнитной, сложенная преимущественно известняками (Мосейчук и др., 1990ф). В этих свитах и собрана богатая, разнообразная коллекция конодонтов, которая насчитывает более 200 экземпляров. Коллекция хранится в Лаборатории стратиграфии палеозоя ИГ УФИЦ РАН под № 104.

Данные по конодонтовой характеристике шумилинской свиты были опубликованы ранее [Мавринская и др., 2023].

Биостратиграфия свиты горы магнитной

Свита горы Магнитной (D₃-C₁ gm) представлена мраморами и мраморизованными биокластовыми и органогенными известняками с прослоями обломочных известняков, известняковых конгломератов и брекчий с единичными прослоями туфоалевролитов и туффитов. Свита залегает на разных горизонтах шумилинской свиты с фациальным замещением ее верхних горизонтов. Перекрывается вулканитами березовской свиты, переслаивающимися с известняками. Наблюдается фациальное замещение вулканитами известняков верхов свиты. Мощность 120–320 м [Мосейчук и др., 2017].

Стратотип свиты выбран в Главном карьере железорудного месторождения на западном склоне горы Магнитной. Вскрыт в скальных выходах, уступах и в скважинах. Мощность свиты в стратотипе 120 м.

В работе в качестве стратиграфической основы использована схема Западно-Уральского субрегиона, как наиболее обоснованная фауной конодонтов [Стратиграфические..., 1993]. Для биостратиграфического сопоставления использована стандартная конодонтовая шкала [Ziegler, Sandberg, 1990].

**Девонская система. Верхний отдел
Фаменский ярус**

Самые ранние отложения свиты горы Магнитной отмечаются в основании обн. 7099 в восточной части карьера (рис. 2). Они представлены темно-серыми мраморизованными гастроподовыми, детритовыми известняками. Из образца, отобранного в низах обнажения выделены единичные конодонты вида *Palmatolepis klapperi* Sandberg et Ziegler, диапазон распространения которых соответствует конодонтовым зонам Upper sperida (нижний фамен) — Lower marginifera (верхи среднего фамена, макаровский горизонт).

В южной части карьера пробурена скв. 104, которая вскрыла мраморизованные известняки и мраморы, залегающие на вулканитах (см. рис. 2). Контакт мраморов с вулканитами проходит на глубине 104.8 м. В 2.2 м выше контакта в интервале 100.1–102.6 м из мраморизованных известняков получен конодонтовый комплекс, содержащий

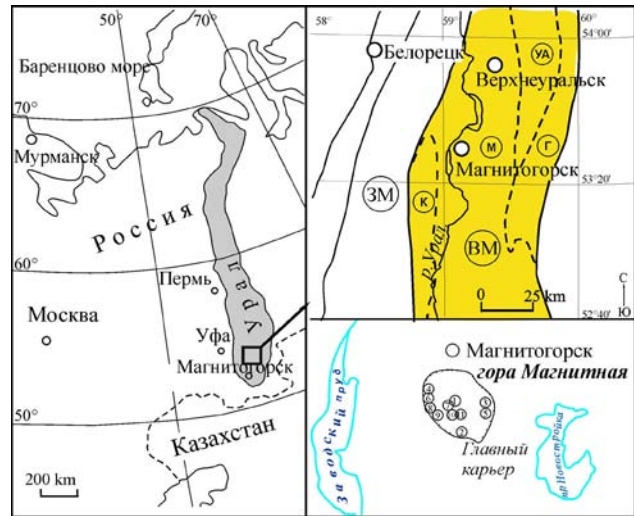


Рис. 1. Район исследования

Условные обозначения: ЗМ – Западно-Магнитогорская зона, ВМ – Восточно-Магнитогорская зона. Структурно-формационные подзоны: Г – Гумбейская, УА – Учалино-Александринская, М – Магнитогорская, К – Кизильская. Цифрами в кружках отмечены скважины и обнажения: 1 – скв. 2009, 2 – скв. 104, 3 – обн. 7463, 4 – обн. 1231, 5 – обн. 7099, 6 – обн. 7084, 7 – обн. 4264, 8 – обн. 7081, 9 – обн. 7080, 10 – обн. 1258, 11 – обн. 1241.

Fig. 1. Location of the study area

Legend: ЗМ – West Magnitogorsk zone, ВМ – East Magnitogorsk zone (structural and formation subzones: Г – Gumbeyevskaya, УА – Uchalino-Alexandrinskaya, М – Magnitogorsk, К – Kizilskaya). Circles with numbers show the studied Borehole and outcrop: 1 – Boreholes 2009, 2 – Borehole. 104, 3 – out. 7463, 4 – out. 1231, 5 – out. 7099, 6 – out. 7084, 7 – out. 4264, 8 – out. 7081, 9 – out. 7080, 10 – out. 1258, 11 – out. 1241.

виды *Palmatolepis glabra lepta* Ziegler et Huddle, *Pa. glabra pectinata* Ziegler, *Pa. glabra acuta* Helms, *Pa. distorta* Branson et Mehl, *Pa. marginifera marginifera* Helms, *Pa. perlobata sigmoidea* Ziegler, *Pa. cf. rugosa* Branson et Mehl, *Pa. perlobata schindewolfi* Muller, *Pa. schleizia* Helms, *Polygnathus* aff. *granulosus* Branson et Mehl, *Pol. planirostratus* Dreesen et Baisar, *Polygnathus* sp. По совокупности видов стратиграфическая принадлежность данного комплекса определяется конодонтовой подзоной Upper marginifera, соответствующей нижней части мурзакаевского горизонта верхнего фамена. Выше в интервале 79.1–82.0 встречены конодонты *Po. semicostatus* Branson et Mehl, *Pol. sp.*, *Po. aff. planirostratus* Dreesen et Dusar, *Branmehla* cf. *inornata* (Branson et Mehl), *Po. cf. granulosus* Branson et Mehl, *Po. cf. subirregularis* Sandberg et Ziegler. Комплекс распространен в зоне *Pa. trachytera*, соответствующей верхней части мурзакаевского горизонта.

В восточном борту Главного карьера в уступах его средней части обнажаются светло-серые, серые

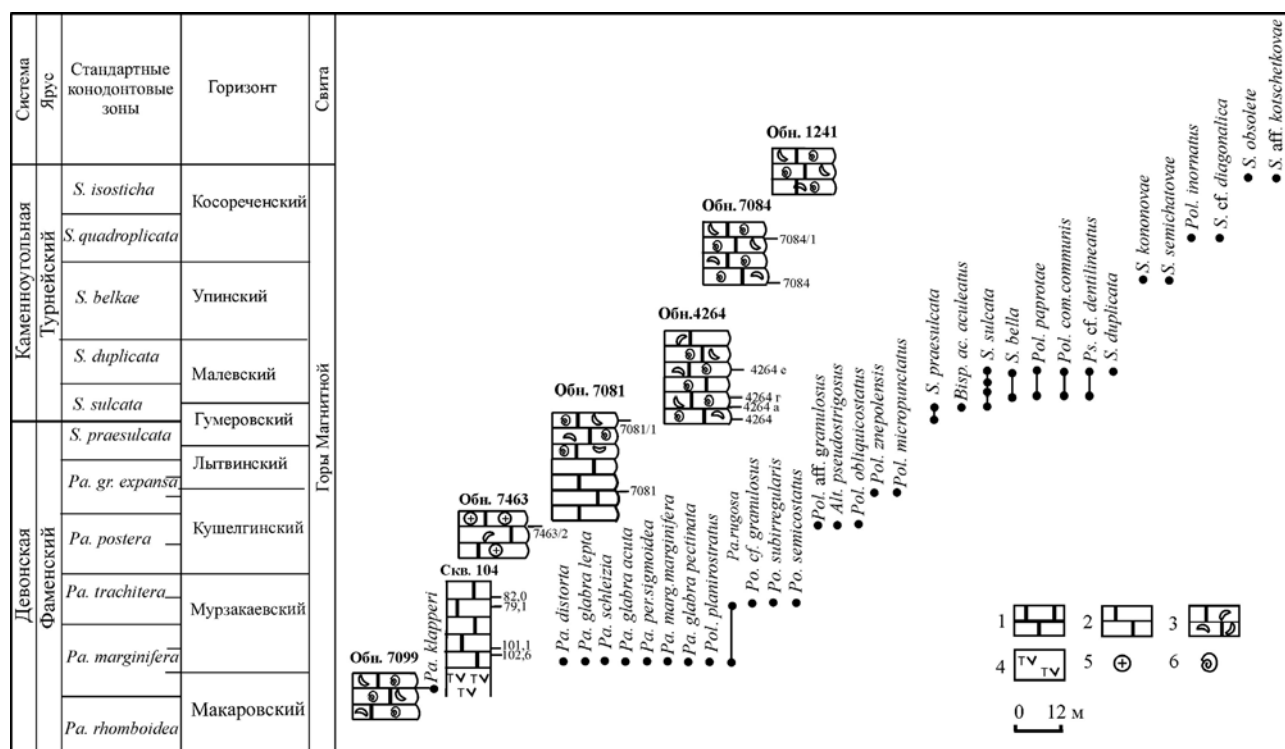


Рис. 2. Распространение конодонтов в фаменских и турнейских отложениях свиты горы Магнитной, по материалам В. Н. Пазухина и О. В. Артюшковой (1989ф), В. М. Мосейчука с соавторами (1990ф)

Условные обозначения: 1 — мрамор; 2 — мраморизованные известняки; 3 — известняки биокластовые; 4 — трахиандезиты; 5 — криноидеи; 6 — гастроподы. Сокращения: *Alt.* — *Alternognathus*, *Bisp.* — *Bispathodus*, *Gn.* — *Gnathodus*, *Pa.* — *Palmatolepis*, *Pol.* — *Polygnathus*, *Ps.* — *Pseudopolygnathus*, *S.* — *Siphonodella*.

Fig. 2. Distribution of conodonts in the section of Borehole and outcrop Gora Magnitnaya Formation (Pazukhin, Artyushkova, 1989ф; V. M. Moseichuk, et al., 1990ф)

Legend: 1 – marble; 2 – marbled limestones; 3 – bioclastic limestones; 4 – trachyandesites; 5 – crinoids; 6 – gastropods. Abbreviations: *Alt.* – *Alternognathus*, *Bisp.* – *Bispathodus*, *Gn.* – *Gnathodus*, *Pa.* – *Palmatolepis*, *Pol.* – *Polygnathus*, *Ps.* – *Pseudopolygnathus*, *S.* – *Siphonodella*.

и темно-серые биокластовые и криноидные известняки в разной степени мраморизованные. В криноидных известняках из обн. 7463 в обр. 7463/2 определены разновозрастные конодонты. Комплекс, представленный видами *Palmatolepis klapperi* Sandberg et Ziegler, *Pa. rhomboidea* Ziegler, *Pa. cf. marginifera* Helms, *Pa. cf. superlobata* Branson et Mehl, определяет подзону Lower marginifera, сопоставляемую с верхами макаровского горизонта. Комплекс видов *Polygnathus* aff. *granulosus* Branson et Mehl, *Pol. aff. znepolensis* Spasov, *Alternognathus pseudostrigosus* Dreesen et Dusar, в совокупности характеризует зону *Pa. postera*, соответствующую нижней части кушелгинского горизонта. По мнению В. Н. Пазухина, комплекс конодонтов, характеризующий макаровский горизонт, является переотложенным.

В обн. 7081, расположенном в западном борту карьера в первом уступе и в скв. 2009, пробуренной в основании карьера вскрыты отложения,

представленные белыми и голубовато-серыми мраморами. В средней части обн. 7081 обнаружены *Pseudopolygnathus* aff. *micropunctatus* Bischoff et Ziegler, *Polygnathus znepolensis* Spasov. В скв. 2009 из образца с глубины 2.6–3.2 м выделены *Polygnathus obliquicostatus* Ziegler, *Pseudopolygnathus* aff. *micropunctatus* Bischoff et Ziegler. По совместному присутствию в комплексах данных видов стратиграфическое положение вмещающих их отложений определяется в объеме конодонтовых зон *Pa. postera* — Lower *expansa*, соответствующего кушелгинскому горизонту верхнего фамена.

Каменноугольная система. Нижний отдел Турнейский ярус

Разрез турнейских отложений нижнего карбона вскрыт в западном борту карьера на четырех уступах. Разрез представляет собой отдельные об-

нажения (обн. №№ 7081 верхняя часть, 7084, 4264, 7080), сложенные гастроподово-биокластическими мраморизованными известняками (см. рис. 2).

В основании разреза вскрыты пограничные отложения фамена — турне. В верхней части обн. 7081 и в основании обн. 4264 (обр. 4264), расположенных на первом уступе встречены единичные конодонты *Siphonodella praesulcata* Sandberg. Вид распространен в зонах *S. praesulcata* — *S. sulcata* (Пазухин и др., 2009ф). Поскольку в комплексе не встречены турнейские виды, которые появляются в вышележащих слоях обнажения, стратиграфический интервал данных слоев можно ограничить зоной *S. praesulcata* соответствующей верхам литвинского горизонта. Выше в образцах — 4264а, обнаружены конодонты *Siphonodella praesulcata* Sandberg, *S. sulcata* Huddle, *Bispathodus aculeatus aculeatus* (Branson et Mehl), характерные для зоны *S. sulcata* гумеровского — нижней части малевского горизонта нижнего турне (Пазухин и др., 2009ф).

В образцах, отобранных в 4.0 м (обр. 4264 г) и 9.0 м (обр. 4264 е) выше основания обнажения 4264, встречены конодонты: *Siphonodella sulcata* Huddle, *S. bella* Kononova et Migdisova, *Polygnathus communis communis* Branson et Mehl, *Pol. paprotae* Bouquet et Gros, *Pseudopolygnathus cf. dentilineatus* Branson, *Bispathodus aculeatus aculeatus* (Branson et Mehl) характеризующие зоны *S. sulcata* *S. duplicata* соответствующие малевскому горизонту нижнего турне.

Конодонты *Siphonodella kononovae* Pazukhin, *S. semichatovae* Kononova et Lipnjagov, совместно характеризующие зону *S. belkai*, определяющую упинский горизонт нижнего турне обнаружены в основании обн. 7084. Близ верхней границы обн. 7084 расположенном на 4 уступе, обнаружены конодонты *Polygnathus inornatus* (Branson), *Siphonodella cf. diagonalica* Pazukhin. Присутствие в комплексах вида *Siphonodella cf. diagonalica* определяет стратиграфический интервал в объеме зон *S. quadruplicate* — нижняя *S. isosticha*, составляющих нижнюю часть косореченского горизонта верхнего турне.

В обнажениях 1241 (обр. 1241–21) и 1258 (обр. 1258), расположенных на юго-западной стенке карьера, выделены конодонты *Siphonodella obsoleta* Nass, *S. aff. kotschetkovae* Pazukhin, характерные для зоны *S. isosticha*, соответствующей верхней части косореченского — нижней кизеловского горизонта (Пазухин, 2010ф).

Заключение

Впервые представлен материал по характеристике конодонтовых комплексов, выявленных в отложениях верхнего фамена — нижнего турне рудовмещающей свиты горы Магнитной. Выделенная конодонтовая фауна космополитная. Это позволило сделать детальное расчленение разреза и выполнить корреляцию со стандартной конодонтовой шкалой (см. рис. 4). В свите установлены комплексы, которые можно сопоставить со стандартными конодонтовыми зонами и горизонтами фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса нижнего карбона. В фаменском ярусе выделены комплексы, характерные для конодонтовых зон: *Pa. marginifera*, *Pa. postera*, *Pa. expansa*, *S. praesulcata* соответствующие верхам макаровского, мурзакаевского, кушелгинского и литвинскому горизонтам. В турнейском ярусе — сопоставимые с зонами: *S. sulcata*, *S. duplicata*, *S. belkai*, *S. quadruplicate*, *S. isosticha*, отвечающие малевскому, упинскому, косореченскому, кизеловскому горизонтам Западно-Уральского субрегиона стратиграфической схемы Урала.

Список литературы

- Артюшкова О. В., Маслов В. А., Пазухин В. Н., Кулагина Е. И., Тагариева Р. Ч., Мизенс Л. И., Мизенс А. Г. Типовые разрезы девона и нижнего карбона на западном склоне Южного Урала. Путеводитель полевой экскурсии Международной конференции «Биостратиграфия, палеогеография и события в девоне и раннем карбоне» (SDS / IGCP 596 объединенная полевая сессия). Уфа: ООО «Виртуал», 2011. 92 с.
- Мавринская Т. М., Шарипова А. Р., Пазухин В. Н. Конодонты фаменского яруса верхнего девона – турнейского яруса нижнего карбона Магнитогорского рудного поля // Геологический вестник. 2023. №3. С. 87–97. DOI: 10.31084/2619–0087/2023-3-8
- Мосейчук В. М., Яркова А. В., Михайлов И. Г., Кашина Л. В., Сурин Т. Н., Плохих Н. А., Цин Д. Ф. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Серия Южно-Уральская. Лист N-40-XXIV. Объяснительная записка. М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017. 127 с.
- Стратиграфические схемы Урала (Докембрий, палеозой). Межведомственный Стратиграфический Комитет России. Екатеринбург, 1993. 151 схема. 152 с.
- Ziegler W., Sandberg C. A. The late Devonian standard conodont zonation. Courier Forschungsinstitut Senckenberg. 1990. 121. P. 1–115.

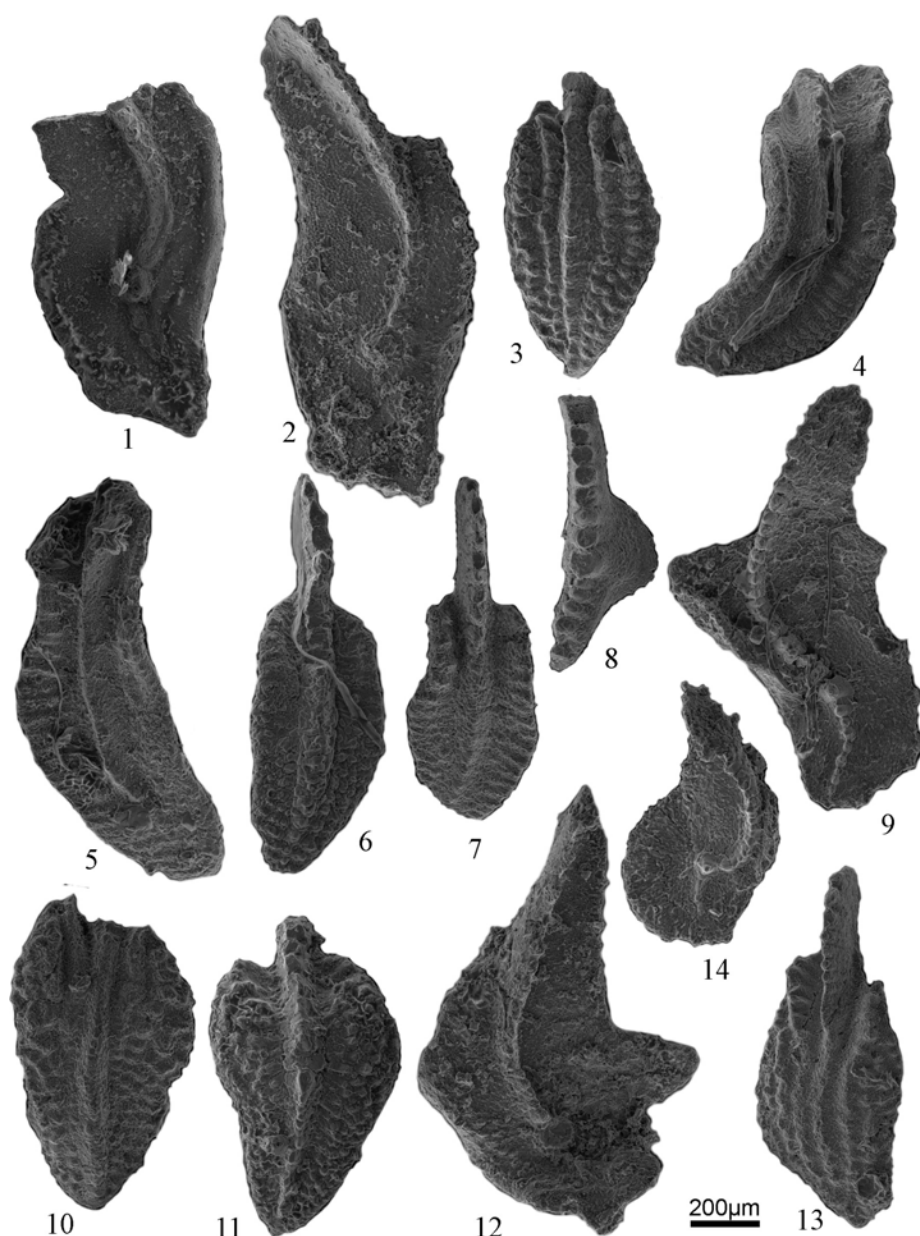


Рис. 3. Конодонты из отложений фаменского яруса верхнего девона свиты горы Магнитной

Условные обозначения: 1, 2 – *Palmatolepis klapperi* Sandberg et Ziegler, 1 – обр. 7099, зоны Upper crepida – Lower marginifera, верхняя часть макаровского горизонта; 2 – обр. 7463–2 (переотложенный); 3 – *Polygnathus nodocostatus* Branson et Mehl, обр. 7463–1, зоны Pa. crepida – Pa. marginifera, макаровский горизонт. 4–8, 10, 11, 13 – конодонты из скв.104 (инт. 79.1–82.0), зоны Pa. trachytera верхняя часть макаровского – нижняя часть мурзакаевского горизонтов: 4, 5 – *Po. semicostatus* Branson et Mehl; 6 – *Pol. sp.*; 7 – *Po. aff. planirostratus* Dreesen et Dusar; 8 – *Branmehla cf. inornata* (Branson et Mehl); 10, 11 – *Po. cf. granulosus* Branson et Mehl; 13 – *Po. cf. subirregularis* Sandberg et Ziegler. 9, 12, 14 – конодонты из скв. 104 (инт. 100.1–102.6), конодонтовая подзона Upper marginifera, нижняя часть мурзакаевского горизонта верхнего фамена. 9 – *Pa. aff. rugosa* Ziegler; 12 – *Pa. perlobata schindewolfi* Muller; 14 – *Pa. stoppeli* Sandberg et Ziegler.

Fig. 3. Conodonts from deposits Famennian Stage of the Upper Devonian Gora Magnitnaya Formation

Legend: 1, 2 – *Palmatolepis klapperi* Sandberg et Ziegler, 1 – sample 7099, Upper crepida – Lower marginifera zone, upper part of the Makarovsky Horizon; 2 – sample 7463–2 (rescheduled); 3 – *Polygnathus nodocostatus* Branson et Mehl, sample 7463–1, Pa. crepida – Pa. marginifera zone, Makarovsky Horizon. 4–8, 10, 11, 13 – conodonts from Borehol 104 (int. 79.1–82.0), zone Pa. rhomboidea – Pa. trachytera, upper part of the Makarovsky-lower part of the Murzakaevsky Horizon: 4, 5 – *Po. semicostatus* Branson et Mehl; 6 – *Pol. sp.*; 7 – *Po. aff. planirostratus* Dreesen et Dusar; 8 – *Branmehla cf. inornata* (Branson et Mehl); 10, 11 – *Po. cf. granulosus* Branson et Mehl, 13 – *Po. cf. subirregularis* Sandberg et Ziegler. 9, 12, 14 – conodonts from Borehol 104 (int. 100.1–102.6), Upper marginifera conodont subzone, lower part of the Murzakaevsky Horizon of the Upper Famennian: 9 – *Pa. aff. rugosa* Ziegler; 12 – *Pa. perlobata schindewolfi* Muller; 14 – *Pa. stoppeli* Sandberg et Ziegler.

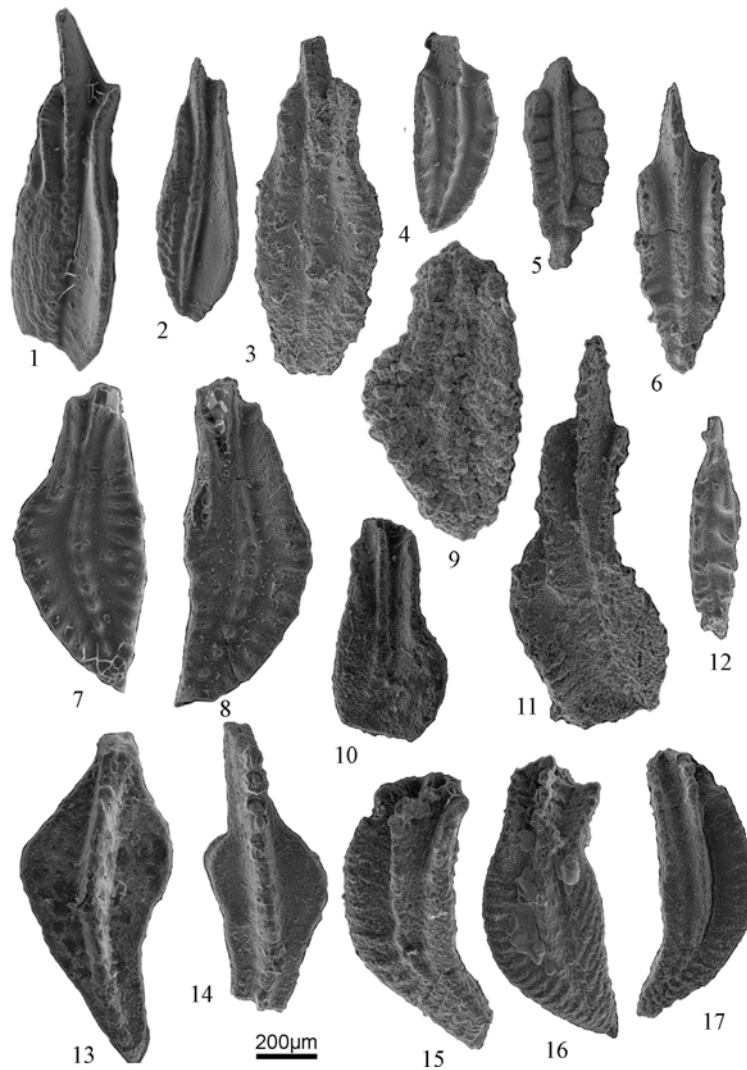


Рис. 4. Конодонты из отложений фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса нижнего карбона свиты горы Магнитной

Условные обозначения: 1–2 – *Siphonodella* cf. *kotshetkova*e Pazukhin, 1 – обр. 1231–10, 2 – обр. 1258, зона *S. isosticha*, косореченский – нижняя часть кизеловского горизонта верхнего турне; 3, 4 – *S. praesulcata* Sandberg, 3 – обр. 4264–1, 4 – обр. 4264–г, зоны *S. sulcata* – *S. duplicata*, малевский горизонт нижнего турне; 5, 6 – *Polygnathus* aff. *inornatus*, обр. 4264–8, зоны *S. presulcata* – *S. duplicata*, верхи лытвинского – малевский горизонты; 7–8 – *S. sulcata* Huddle, обр. 4264–в, зона *sulcata*, гумеровский – нижняя часть малевского горизонта нижнего турне; 9 – *S. aff. duplicata* (Branson et Mehl), обр. 4264–е, зоны *S. sulcata* – *S. duplicata*, малевский горизонт нижнего турне; 10 – *S. aff. semichatova* Pazukhin, обр. 7080–3, зона *S. duplicata* – *S. belkae*, малевский – упинский горизонты; 11 – *S. cf. diagonalica* Pazukhin, обр. 7080–б, зона *S. isosticha*, косореченский – низы кизеловского горизонта верхнего турне; 12 – *Bispathodus* cf. *aculeatus aculeatus* Branson et Mehl, обр. 4264–г, зона *S. sulcata* – *S. duplicata*, малевский; 13, 14 – *Pseudopolygnathus micropunctatus* Bischoff et Ziegler, 13 – обр. 7081, 14 – скв. 2009, обр. 1, зоны *Pa. postera* – *Lower expansa*, кушелгинский горизонт, фаменский ярус; 15–17 – *Polygnathus obliquicostatus* Ziegler, зона *Pa. postera*, нижняя и средняя часть кушелгинского горизонта, скв. 2009, обр. 1.

Fig. 4. Conodonts from deposits of the Famennian Stage of the Upper Devonian — Tournaisian Stage of the Lower Carboniferous Gora Magnitnaya Formation

Legend: 1–2 – *Siphonodella* cf. *kotshetkova*e Pazukhin, 1 – sample 1231–10, 2 – sample 1258, *S. isosticha* zone, Kosorechensky – lower part of the Kizelovsky Horizon of the upper Tournaisian; 3, 4 – *S. praesulcata* Sandberg, 3 – sample 4264–1, 4 – sample 4264–r, *S. sulcata* – *S. duplicate* zone, Malevsky Horizon of the lower Tournaisian; 5, 6 – *Polygnathus* aff. *inornatus*, обр. 4264–8, *S. presulcata* *S. duplicata* zone, upper parts of the Lytvinsky, – Malevsky Horizons; 7–8 – *S. sulcata* Huddle, обр. 4264–в, *sulcata* zone, Gumerovsky – lower part of the Malevsky Horizon of the lower Tournaisian; 9 – *S. sulcata* Huddle, 4 – обр. 4264–1 *S. sulcata* *S. duplicata* zone, Malevsky Horizon of the lower Tournaisian; 10 – *S. aff. semichatova* Pazukhin, sample 7080–3, *S. duplicate* – *S. belkae* zone, Malevsky – Upinsky Horizons; 11 – *S. cf. diagonalica* Pazukhin, sample 7080–б, Kosorechensky – lower part of the Kizelovsky Horizon of the upper Tournaisian; 12 – *Bispathodus* cf. *aculeatus aculeatus* Branson et Mehl, sample 4264–r, *S. sulcata* – *S. duplicate* zone, Malevsky (lower part of the Kalapovsky Horizon); 13, 14 – *Pseudopolygnathus micropunctatus*, Bischoff et Ziegler, 13 – sample 7081, 14 – Borehole 2009, sample 1, Kushelginsky Horizon, Famennian; 15–17 – *Polygnathus obliquicostatus* Ziegler, Borehole 2009, sample 1, lower and middle part Kushelginsky Horizon, Famennian.

References

Artyushkova O. V., Maslov V. A., Pazukhin V. N., Kulagina E. I., Tagarieva R. C., Mizens L. I., Mizens A. G. (2011) *Tipovye razrezy devona i nizhnego karbona na zapadnom sklone Yuzhnogo Urala* [Devonian and Lower Carboniferous type sections of the western South Urals. Pre-Conference Field Excursion Guidebook. International Conference]. Ufa: Institute of Geology of the Russian Academy of Sciences. ООО "Virtual". 92 p. (In Russian).

Mavrinskaya T. M., Sharipova A. R., Pazukhin V. N. (2023) Konodonty famenskogo yarusa verkhnego devona – turneiskogo yarusa nizhnego karbona Magnitogorskogo rudnogo polya [Conodonts of the Famennian stage of the Upper Devonian — Tournaisian stage of the Lower Carboniferous of

the Magnitogorsk ore field] *Geologicheskii vestnik*. 3, 87–97. DOI: 10.31084/2619–0087/2023-3-8

Moseychuk V. M., Yarkova A. V., Mikhaylov I. G., Kashina L. V., Surin T. N., Plokhikh N. A., Tsin D. F. (2017) *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii. Masshtab 1:200 000. Seriya Yuzhno-Ural'skaya* [State geological map of the Russian Federation. Scale 1:200 000. South Urals Series]. List N-40-XXIV. Ob'yasnitel'naya zapiska. M.: Moskovskiy filial FGBU «VSEGEI». 127 p. (In Russian).

Stratigraficheskie skhemy Urala (Dokembrii, paleozoi) (1993) [Stratigraphic schemes of the Urals (Precambrian, Paleozoic)]. Mezhdomstvennyi Stratigraficheskii Komitet Rossii. Ekaterinburg. 151 skhema. 152 p. (In Russian).

Ziegler W., Sandberg C. A. (1990) The late Devonian standard conodont zonation. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. 121, 1–115.

Сведения об авторах:

Мавринская Татьяна Михайловна, научный сотрудник, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа, mavrinskaya55@mail.ru

Шарипова Алия Расулевна, младший научный сотрудник, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа, lar862010@mail.ru

About the authors:

Mavrinskaya Tatiana Mikhailovna, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa, Russia, mavrinskaya55@mail.ru

Sharipova Aliya Rasulevna, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa, Russia. lar862010@mail.ru

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 03.06.2024; одобрена после рецензирования 03.06.2024; принята к публикации 22.07.2024

The article was submitted 03.06.2024; approved after reviewing 03.06.2024; accepted for publication 22.07.2024