

Научная статья

УДК 551.734.5:551.735.1

DOI: 10.31084/2619-0087/2023-3-8

КОНОДОНТЫ ФАМЕНСКОГО ЯРУСА ВЕРХНЕГО ДЕВОНА — ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА НИЖНЕГО КАРБОНА МАГНИТОГОРСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

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 впервые опубликованы материалы по конодонтовой характеристике рудовмещающих вулканогенно-осадочных толщ Магнитогорского рудного поля, полученные при производстве геологической съемки в конце 80-х годов. На основе изучения конодонтов сделано детальное стратиграфическое расчленение девонских и нижнекаменноугольных образований, которые ранее большей частью были «немыми». В сводном разрезе новой шумилинской свиты была определена практически полная последовательность горизонтов фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса нижнего карбона. В фаменском ярусе по конодонтам выделены макаровский, мурзакаевский, кушелгинский и лытвинский горизонты; в турнейском ярусе — гумеровский, малевский, упинский, косореченский, кизеловский и косьвинский горизонты Западно-Уральского субрегиона стратиграфической схемы Урала.

Ключевые слова: Магнитогорское рудное поле, турнейский ярус, фаменский ярус, шумилинская свита, горизонты, зоны по конодонтам

Благодарности: Авторы выражают глубокую признательность Мосейчуку В. М., Кашиной Л. В. за любезно предоставленные геологические материалы по Магнитогорскому рудному полю. Д. г.-м. н. Артюшковой О. В., д. г.-м. н. Кулагиной Е. И. за важные критические замечания и ценные советы при написании статьи. Работа выполнена в рамках темы госзадания “Основные события фанерозоя: палеонтология, стратиграфия, корреляция”, № НИОКТР FMRS-2022–0010.

Original article

CONODONTS OF THE FAMENNIAN STAGE UPPER DEVONIAN — TOURNAISIAN STAGE LOWER CARBONIFEROUS MAGNITOGORSK ORE FIELD

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 is the first to publish materials on the conodont characteristics of the ore-bearing volcanogenic-sedimentary formations in the Magnitogorsk ore field. They were obtained during the of geological mapping in the late 80s. On the basis of the conodonts study, a detailed stratigraphic subdivision of the Upper Devonian and Lower Carboniferous formations lacking faunal characteristic, was made. In the composite section of the Shumilin Formation, an almost complete sequence of the Famennian Horizons

Для цитирования: Т. М. Мавринская, А. Р. Шарипова, В. Н. Пазухин. 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

For citation: T. M. Mavrinskaya, A. R. Sharipova, V. N. Pazukhin. (2023) Conodonts of the Famennian stage Upper Devonian — Tournaisian stage Lower Carboniferous Magnitogorsk ore field. *Geologicheskii vestnik*. 2023. No. 3. P. 87–97. DOI: 10.31084/2619-0087/2023-3-8

© Т. М. Мавринская, А. Р. Шарипова, В. Н. Пазухин, 2023

of the Upper Devonian and the Tournaisian of the Lower Carboniferous stages were determined. In the Famennian the Makarovsky, Murzakaevsky, Kushelginsky and Lytvinsky Horizons of the West Urals stratigraphic scheme are distinguished. In the Tournaisian the Gumerovsky, Malevsky, Upinsky, Kosorechensky, Kizelovsky and Kos'vinsky Horizons are established.

Keywords: Magnitogorsk ore field, Tournaisian stage, Famennian stage, Shumilinskaya Formation, Horizon, conodont zone

Acknowledgements The authors express their deep gratitude to Moseychuk V.M. and Kashina L.V. for kindly providing geological materials. Dr. Artyushkova O.V., Dr. Kulagina E.I for important critical comments and valuable advices during the writing of the 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 отрядом Челябинской партии под руководством В. М. Мосейчука на территории Магнитогорского рудного поля (восточный склон Южного Урала) проводилась геологическая съемка масштаба 1:25000. Для решения задач стратиграфического расчленения и палеонтологического обоснования рудовмещающих толщ девона и карбона были привлечены сотрудники Лаборатории стратиграфии палеозоя Института геологии Башкирского научного центра УрО АН СССР. Изучение конодонтовой фауны фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса нижнего карбона выполнялось В. Н. Пазухиным. Им был изучен ряд опорных разрезов и скважин, собрана богатая коллекция конодонтов. Впервые был получен конодонтовый материал, позволивший охарактеризовать и расчленить рудовмещающие толщи. В фаменском ярусе по конодонтам выделены макаровский, мурзакаевский, кушелгинский и лытвинский 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, 1989] и в отчете о геологическом доизучении масштаба 1:25000 Магнитогорской площади [Мосейчук и др., 1990]. Впоследствии материалы были использованы при составлении Государственной геологической карты листа N-40-XXIV масштаба 1:200000 [Мосейчук и др., 2017]. Однако уникальный палеонтологический материал, положенный в основу стратиграфического расчленения не был опубликован.

Целью данной работы является характеристика комплексов конодонтов из отложений

фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса нижнего карбона шумилинской свиты Магнитогорского рудного поля с иллюстрациями фактического материала — стратиграфически важных видов конодонтов в фототаблицах.

Материал и местонахождения конодонтов

В. Н. Пазухиным в 1985–1989 годы отображены образцы и изучены конодонты из центральной части Магнитогорского мегасинклинали (Магнитогорская площадь) [Горожанина и др., 2010]. Нами было продолжено изучение конодонтов из скважин 2019, 2014, 2018, 2016, 4674, 2009, расположенных на территории южной части Верхнеуральского и северной части Агаповского административных районов и г. Магнитогорска.

В структурном отношении изученные разрезы находятся в пределах северо-восточной части Магнитогорской и западной части Учалинско-Александринской подзон Восточно-Магнитогорской зоны (рис. 1). Коллекция конодонтов хранится в Лаборатории стратиграфии палеозоя ИГ УФИЦ РАН под № 104.

Фаменские и раннекаменноугольные отложения развиты в западной части Магнитогорского рудного поля. В процессе производства геологосъемочных работ геологами [Мосейчук и др., 1990] 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.

Биостратиграфия шумилинской свиты

Шумилинская свита (D₃ — C₁sm). Сложена умеренно-щелочными вулканитами среднего и кислого состава их кластолавами, туфами, туффитами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, детритовыми известняками, известняковыми кон-



Рис. 1. Местонахождения конодонтов на Магнитогорской площади

Условные обозначения: кружками с цифрами показаны изученные скважины: 1–2019, 2–2014, 3–2018, 4–2016, 5–4674, 6–2009.

Fig. 1. Locations of conodonts in Magnitogorsk area

Legend: circles with numbers show the studied Boreholes: 1–2019, 2–2014, 3–2018, 4–2016, 5–4674, 6–2009.

гломератами и брекчиями, кремнистыми породами. Мощность — 200–1300 м. Свита согласно залегает на вулканитах новоивановской свиты, раннефаменского возраста верхнего девона и перекрыта вулканогенными и вулканогенно-осадочными породами березовской свиты визейского яруса нижнего карбона. Разрез шумилинской свиты изучен по многим глубоким поисковым скважинам. Стратотипом служит сводный разрез по профилю скважин, расположенных на северном побережье Верхнеуральского водохранилища к западу от п. Ивановский — скв. 2018 (рис. 2), скв. 2016 (рис. 3), скв. 2014 (рис. 4), скв. 4674, скв. 4712, скв. 2019 [Мосейчук, и др., 1990; Мосейчук, и др. 2017].

Конодонтовая фауна в прослоях известняков в стратотипе шумилинской свиты богата и разнообразна, что позволило исследователям данной площади выделить в отложениях свиты конодонтовые комплексы, характеризующие большую часть

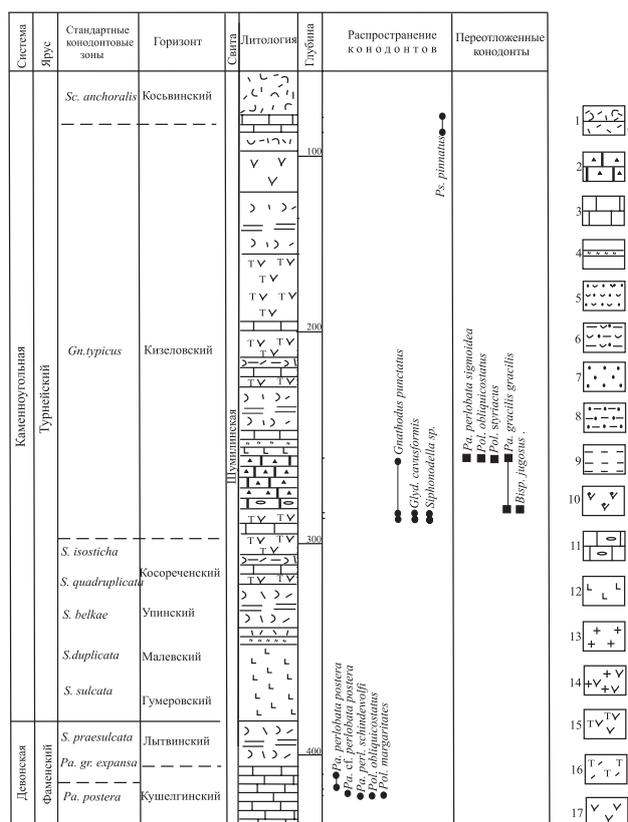


Рис. 2. Распространение конодонтов в скважине 2018 разрез составлен по [Мосейчук и др., 1990]

Условные обозначения: 1: а — туффиты кислого состава, б — кварцевый порфир; 2 — мрамор; 3 — известняк; 4 — кремнистые прослои; 5 — туфопесчаники; 6 — туфоалевролиты; 7 — песчаники; 8 — алевролит; 9 — аргиллит; 10 — сиенит-порфир; 11 — известняковый конгломерат; 12 — диабазы; 13 — гранитный порфир; 14 — граносиенит-порфир; 15 — трахиандезит; 16 — тахириолитовый порфир; 17 — сиенит.

Сокращения: *Ap.* — *Apatognathus*, *Bisp.* — *Bispathodus*, *Gn.* — *Gnathodus*, *Pa.* — *Palmatolepis*, *Pol.* — *Polygnathus*, *Ps.* — *Pseudopolygnathus*, *S.* — *Siphonodella*.

Fig. 2. Distribution of conodonts in the section of Borehole 2018 section after [Moseichuk et al., 1990]

Legend: 1: a — tuffites of acidic composition, б — quartz porphyry; 2 — marble; 3 — limestone; 4 — siliceous layers; 5 — tuff sandstones; 6 — tufosiltstones; 7 — sandstones; 8 — siltstone, 9 — argillite; 10 — syenite porphyry; 11 — limestone conglomerate; 12 — diabases; 13 — granite porphyry; 14 — granosyenite porphyry; 15 — trachyandesite; 16 — tachyrhyolite porphyry; 17 — syenite. Abbreviations: *Ap.* — *Apatognathus*, *Bisp.* — *Bispathodus*, *Gn.* — *Gnathodus*, *Pa.* — *Palmatolepis*, *Pol.* — *Polygnathus*, *Ps.* — *Pseudopolygnathus*, *S.* — *Siphonodella*.

стандартных конодонтовых зон средне- верхнефаменского подъяруса фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса нижнего карбона (рис. 5, 6). В работе в качестве стратиграфической схемы использована схема Западно-Уральского

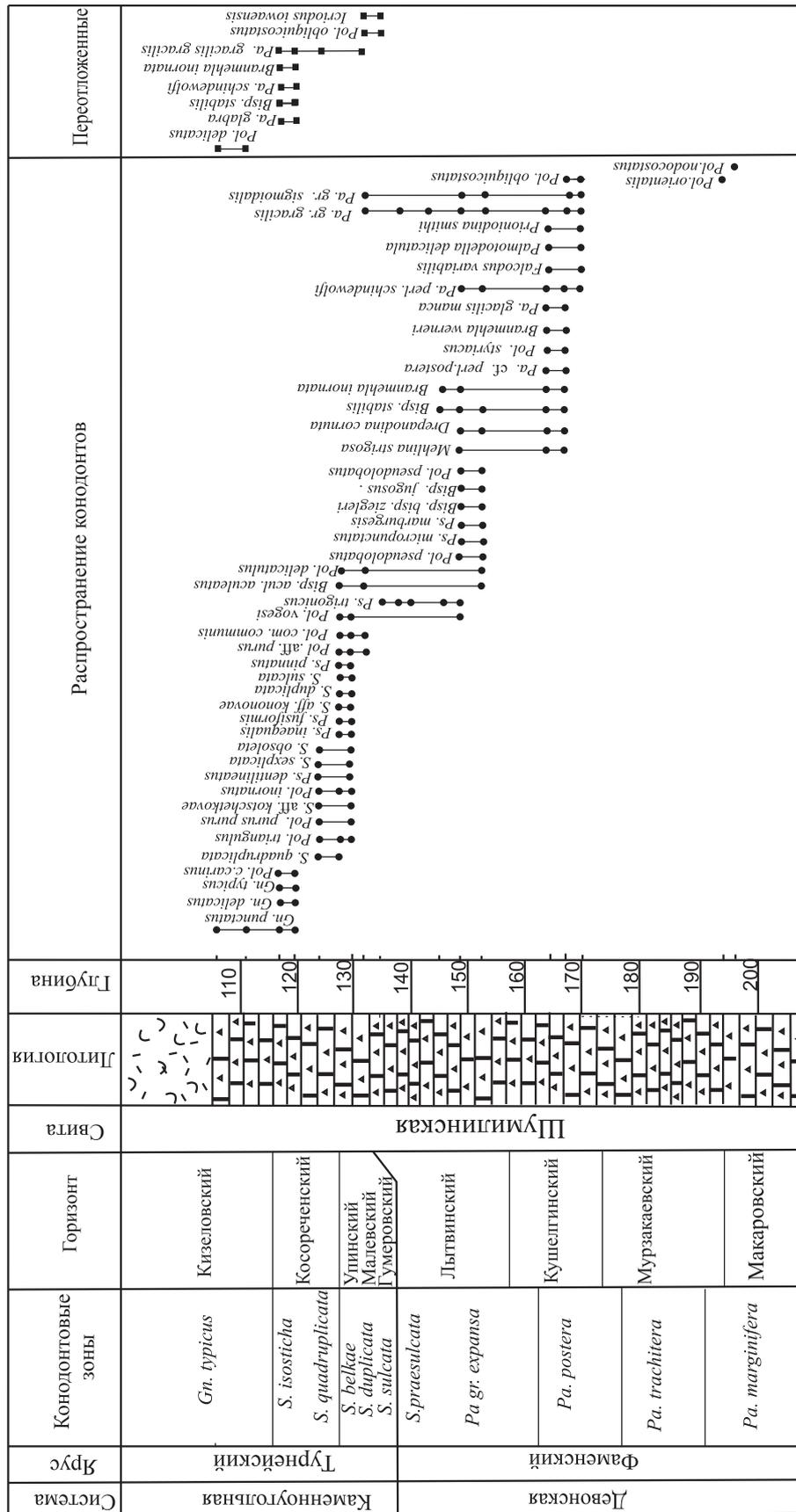


Рис. 3. Распространение конодонтов в фаменских и турнейских отложениях скв. 2016 разрез составлен по [материалам В. М. Мосейчука, и др., 1990] Условные обозначения см. рис. 2.

Fig. 3. Distribution of conodonts in the section of Borehole 2016 section after [V. M. Moseychuk, et al., 1990]

Legend see fig. 2.

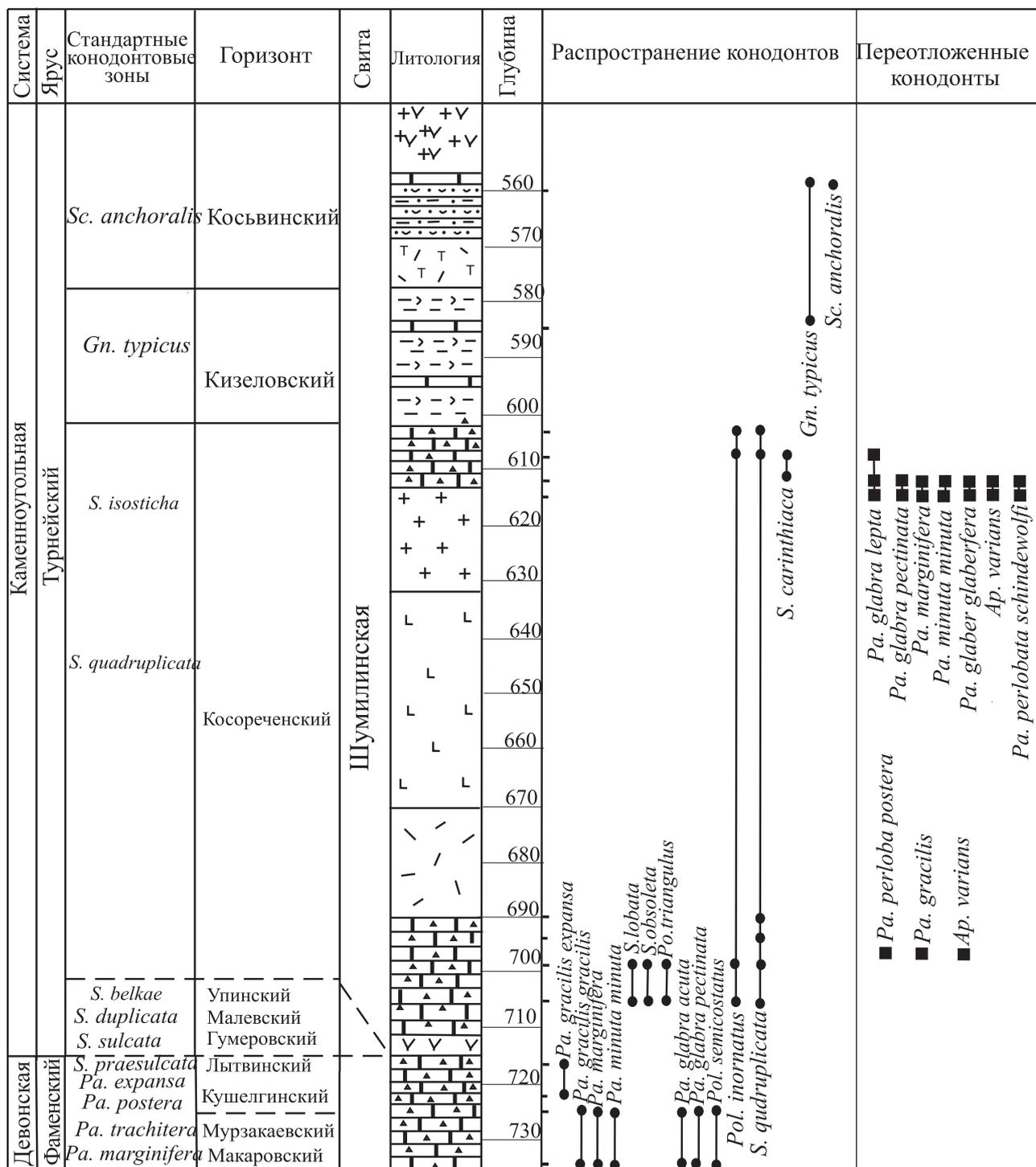
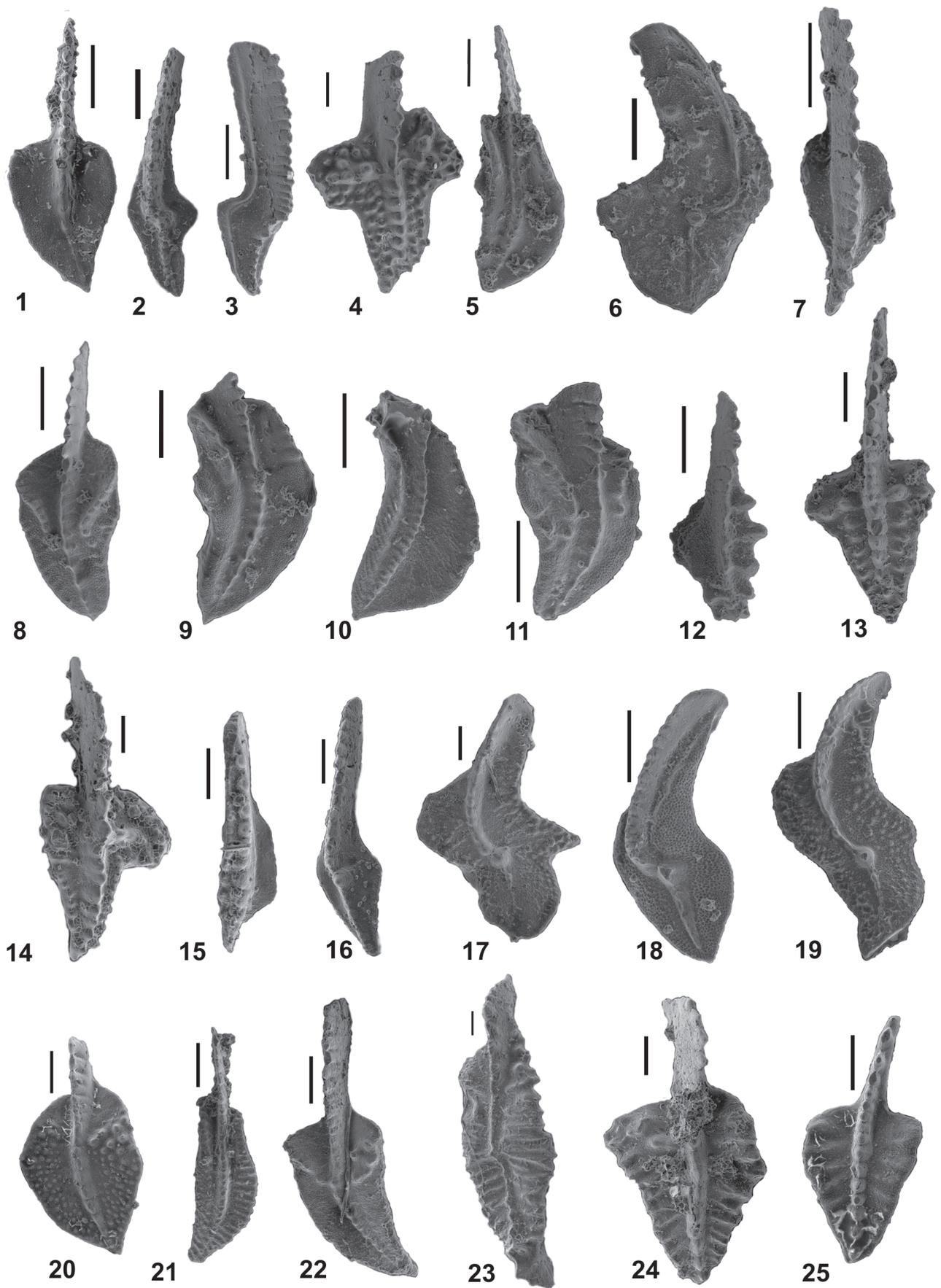


Рис. 4. Распространение конодонтов в разрезе скважины 2014 разрез составлен по [материалам В.М. Мосейчука, и др., 1990]

Условные обозначения см. рис. 2.

Fig. 4. Distribution of conodonts in the section of Borehole 2014 section after [V.M. Moseychuk, et al., 1990]

Legend see fig. 2.



субрегиона, как наиболее обоснованная фауной [Стратиграфические..., 1993; Артюшкова и др., 2011]. Для биостратиграфического сопоставления использована стандартная конодонтовая шкала [Ziegler, Sandberg, 1990].

Верхний девон. Средний — верхний фамен

В этом стратиграфическом интервале выделены следующие конодонтовые зоны: *Pa. marginifera* (нижняя подзона), *Pa. marginifera*, *Pa. postera*, *Pa. expansa*.

Самый ранний комплекс, выделенный из пород шумилинской свиты — комплекс, характерный для нижней подзоны зоны *Palmatolepis marginifera* представленный видами *Icriodus* aff. *iowaensis* Youngq et Peters, *Polygnathus orientalis* Gagiev, Kononova et Pazukhin, выявлен в скв. 4674. Подзона отвечает верхней части макаровского горизонта среднего фамена.

Следующий комплекс с конодонтами *Palmatolepis glabra pectinata* Ziegler, *Pa. glabra*

acuta Helms, *Pa. marginifera marginifera* Helms в совокупности характеризующими зону *Pa. marginifera*: вскрыты в скв. 4674 и в скв. 2014. Зона сопоставляется с верхами макаровского — и нижней частью мурзакаевского горизонтов среднего фамена.

Конодонты верхней подзоны зоны *Pa. postera*, представленные видами *Pa. postera* Ziegler, *Pa. schindewolfi* Muller, *Pa. manca* Helms; *Pol. styriacus* Ziegler, *Polygnathus obliquicostatus* Ziegler выявлены в скв. 2016, 2018, 4674. Подзона охватывает верхнюю часть кушелгинского горизонта верхнего фамена.

Комплексы конодонтов, распространенные в средней и верхней подзонах зоны *Pa. expansa*, что соответствует нижней части литвинского горизонта, обнаружены в известняках в скв. 2014, 2019, 4674. Они представлены видами *Palmatolepis gracilis expansa* Sandberg et Ziegler, *Pa. gracilis sigmoidalis* Ziegler, *Pa. gracilis gracilis* Brans. et Mehl, *Polygnathus vogesi* Ziegler, *Pseudopolygnathus trigonicus* Ziegler, *Bispathodus aculeatus aculeatus* (Branson et Mehl), *Bisp. cf. spinulicostatus* (Branson) *Bisp. jugosus* (Branson et Mehl)..

Рис. 5. Конодонты из отложений фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса нижнего карбона из скважины № 2016

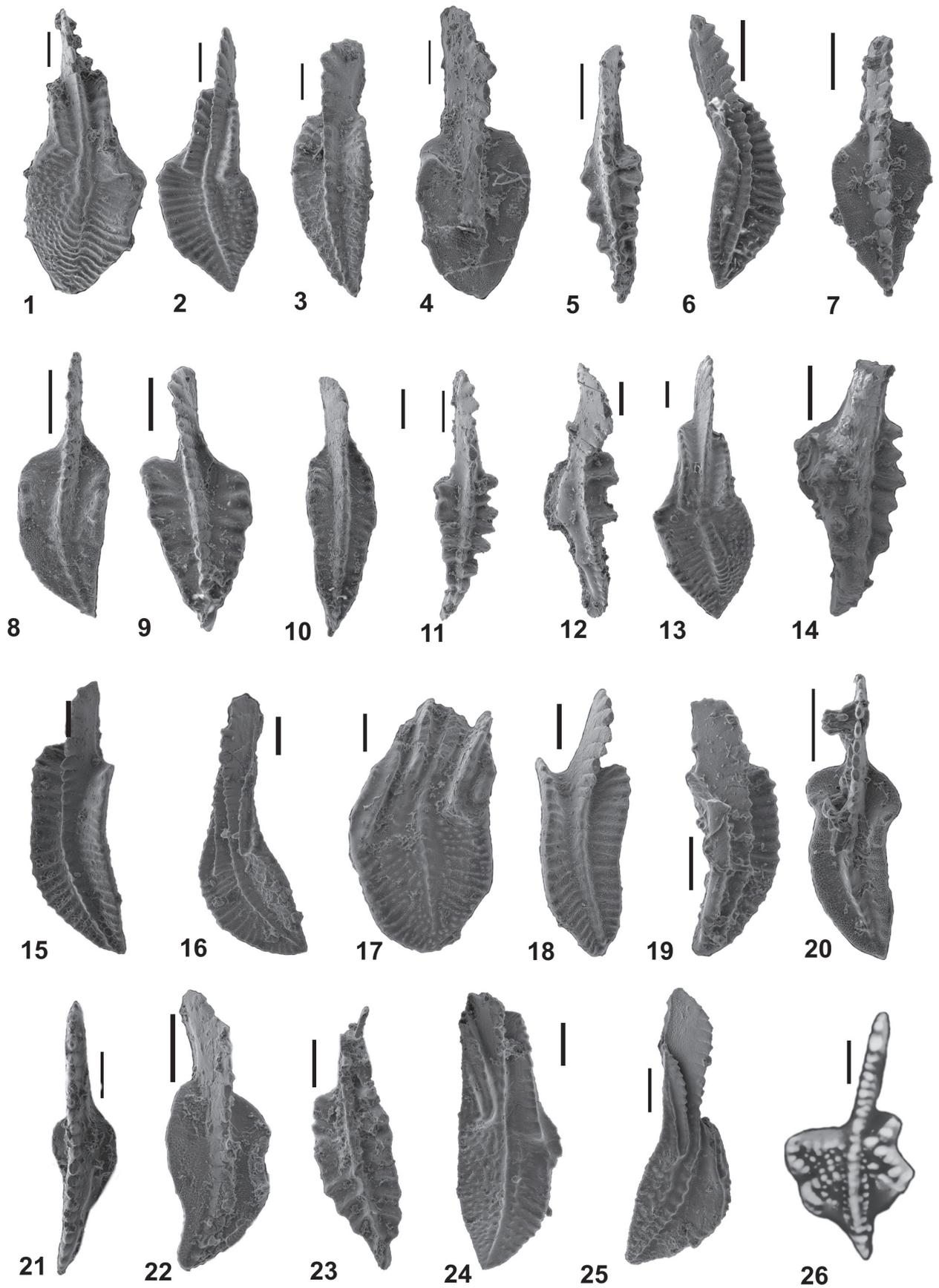
Условные обозначения: 1–16 — Верхнефаменский подъярус, литвинский горизонт; 17–21 — кушелгинский горизонт; турнейский ярус, малевский, упинский горизонты; 22–25 — турнейский ярус малевский, упинский горизонты. Длина масштабного отрезка 200 мкм.

1 — *Polygnathus purus purus* Voges, инт. 132.5–135.9 м; 2 — *Palmatolepis gracilis gracilis* Branson et Mehl, инт. 132.5–135.9 м; 3 — *Palmatolepis gracilis sigmoidalis* Branson et Mehl, инт. 132.5–135.9 м; 4 — *Pseudopolygnathus trigonicus* Ziegler, инт. 135.9–138.3 м; 5 — *Polygnathus communis communis* Branson et Mehl, инт. 140.9–144.1 м; 6 — *Palmatolepis rugosa rugosa* Branson et Mehl, инт. 140.9–144.1 м; 7 — *Bispathodus stabilis* (Branson et Mehl), инт. 140.9–144.1 м; 8 — *Polygnathus vogesi* Ziegler, инт. 140.9–144.1 м; 9 — *Polygnathus collinsoni* Druce, инт. 144.1–146.2 м; 10 — *Polygnathus znepolensis* Spasov, инт. 144.1–146.2 м; 11 — *Polygnathus vogesi* Ziegler, инт. 144.1–146.2 м; 12 — *Bispathodus spinulicostatus* (Branson), инт. 146.2–149.1 м; 13 — *Pseudopolygnathus marburgensis* Bischoff et Ziegler, инт. 146.2–149.1 м; 14 — *Pseudopolygnathus marburgensis marburgensis* Bischoff, инт. 149.1–153 м; 15 — *Bispathodus jugosus* (Branson et Mehl), инт. 149.1–153 м; 16 — *Palmatolepis gracilis expansa* Ziegler et Sandberg, скв. 2014, инт. 720–726 м; 17 — *Palmatolepis schindewolfi* Müller, инт. 164.9–168.6 м; 18 — *Palmatolepis manca* Helms, инт. 164.9–168.6 м; 19 — *Palmatolepis postera* Ziegler, инт. 164.9–168.6 м; 20 — *Polygnathus styriacus* Ziegler, инт. 164.9–168.6 м; 21 — *Polygnathus obliquicostatus* Ziegler, инт. 164.9–168.6 м; 22 — *Polygnathus vogesi* Ziegler, инт. 128.5–129.8 м; 23 — *Polygnathus corrugatus* Branson, инт. 128.5–129.8 м; 24 — *Pseudopolygnathus triangulus pinnatus* Branson et Mehl, инт. 128.5–129.8 м; 25 — *Polygnathus triangulus triangulus* Voges, инт. 128.5–129.8 м.

Fig. 5. Conodonts from Famennian and Tournaisian deposits of the Borehole 2016

Legend: 1–16 — Upper Famennian substage, Lytvinskii Horizon; 17–21 — Kushelginskii Horizon; Tournaisian Stage, Gumerovskii, Malevskii, Upinskii Horizons; 22–25 — Tournaisian Stage, Malevskii, Upinskii Horizons. Scale bar 200 μm.

1 — *Polygnathus purus purus* Voges, int. 132.5–135.9 м; 2 — *Palmatolepis gracilis gracilis* Branson et Mehl, int. 132.5–135.9 м; 3 — *Palmatolepis gracilis sigmoidalis* Branson et Mehl, int. 132.5–135.9 м; 4 — *Pseudopolygnathus trigonicus* Ziegler, int. 135.9–138.3 м; 5 — *Polygnathus communis communis* Branson et Mehl, int. 140.9–144.1 м; 6 — *Palmatolepis rugosa rugosa* Branson et Mehl, int. 140.9–144.1 м; 7 — *Bispathodus stabilis* (Branson et Mehl), int. 140.9–144.1 м; 8 — *Polygnathus vogesi* Ziegler, int. 140.9–144.1 м; 9 — *Polygnathus collinsoni* Druce, int. 144.1–146.2 м; 10 — *Polygnathus znepolensis* Spasov, int. 144.1–146.2 м; 11 — *Polygnathus vogesi* Ziegler, int. 144.1–146.2 м; 12 — *Bispathodus spinulicostatus* (Branson), int. 146.2–149.1 м; 13 — *Pseudopolygnathus marburgensis* Bischoff et Ziegler, int. 146.2–149.1 м; 14 — *Pseudopolygnathus marburgensis marburgensis* Bischoff, int. 149.1–153 м; 15 — *Bispathodus jugosus* (Branson et Mehl), int. 149.1–153 м; 16 — *Palmatolepis gracilis expansa* Ziegler et Sandberg, скв. 2014, int. 720–726 м; 17 — *Palmatolepis schindewolfi* Muller, int. 164.9–168.6 м; 18 — *Palmatolepis manca* Helms, int. 164.9–168.6 м; 19 — *Palmatolepis postera* Ziegler, int. 164.9–168.6 м; 20 — *Polygnathus styriacus* Ziegler, int. 164.9–168.6 м; 21 — *Polygnathus obliquicostatus* Ziegler, int. 164.9–168.6 м; 22 — *Polygnathus vogesi* Ziegler, int. 128.5–129.8 м; 23 — *Polygnathus corrugatus* Branson, int. 128.5–129.8 м; 24 — *Pseudopolygnathus triangulus pinnatus* Branson et Mehl, int. 128.5–129.8 м; 25 — *Polygnathus triangulus triangulus* Voges, int. 128.5–129.8 м.



Нижний карбон. Турнейский ярус.

Отложения турнейского яруса вскрыты в скважинах 2014, 2016, 2018, 2019. В этом интервале выделяются зоны: *Siphonodella duplicata*, *S. belkai*, *S. quadruplicata*, *S. isosticha*, *Gn. typicus*, *Sc. anchoralis*.

Комплексы конодонтов по совокупности видов, отнесенные к зонам *S. duplicata*, *S. belkai*, сопоставимые с малевским и упинским горизонтами нижнего турне, содержат многочисленные таксономически разнообразные конодонты, представленные видами: *Siphonodella sulcata* Huddle, *S. duplicata* (Branson et Mehl), *S. carinthiaca* Schönlaub; *Ps. fusiformis* Branson et Mehl; *Pol. purus subplanus* Voges, *Pol. corrugatus* Branson, *Ps. triangulus pinnatus* Branson et Mehl, *Pol. triangulus triangulus* Voges. Выявлены в скважине 2016.

Ассоциации видов, распространенных в последующих конодонтовых зонах *S. quadruplicata*, *S. isosticha*, обнаружены в скважинах 2016, 2014, 2019. В них присутствуют виды *Siphonodella quadruplicata* Branson et Mehl, *S. obsoleta* Hass, *S. lobata* (Branson et Mehl.), *S. cooperi* Hass, *Polygnathus inornatus rostratus* Druce, *Pol. triangulus*

(Voges) и др. Эти зоны отвечают косореченскому горизонту.

Единичные представители зонального вида *Gnathodus typicus* Cooper зоны *Gn. typicus* установлены в скв. 2014, 2016, 2018. Зона соотносится с кизеловским горизонтом.

Комплексы зоны *Scaliognathus anchoralis*, отвечающей верхам косьвинского горизонта выявлены в скв. 2014, 2018, 2019. Комплексы малочисленные, бедные по видовому составу. В них встречены *Scaliognathus anchoralis* Lane et Ziegler, *Pseudopolygnathus oxypageus* Lane, Sandberg et Ziegler, *Ps. pinnatus* Voges.

По всей толще турнейских отложений отмечаются разновозрастные комплексы переотложенных фаменских конодонтов (см. рис. 2, 3, 4). По мнению исследователей, изучавших палеогеодинамические условия переотложений конодонтов в данном районе, это связано с периодической активизацией тектонической деятельности, в результате которой последовательно происходило обрушение стенок Магнитогорско-Богдановского грабена, образовавшегося к концу позднего девона в центральной части Магнитогорского мегасинклинория [Горожанина и др., 2010].

Рис. 6. Конодонты из отложений турнейского яруса нижнего карбона из скважины №2016

Условные обозначения: 1–13 — Турнейский ярус малевский, упинский горизонты; 14–25 — турнейский ярус, косореченский-низы кизеловского горизонты; 26 — кизеловский горизонт. Длина масштабного отрезка 200 мкм.

1 — *Siphonodella carinthiaca* Schonlaub, инт. 128.5–129.8 м.; 2 — *Siphonodella duplicata* (Branson et Mehl), инт. 128.5–129.8 м.; 3 — *Pseudopolygnathus fusiformis* Branson et Mehl, инт. 128.5–129.8 м.; 4 — *Polygnathus purus subplanus* Voges, инт. 128.5–129.8 м.; 5 — *Pseudopolygnathus dentilineatus* Mehl et Tomas, инт. 128.5–129.8 м.; 6 — *Siphonodella sulcata* Huddle, инт. 128.5–129.8 м.; 7 — *Polygnathus glaber glaber* Ulrich, инт. 128.5–129.8 м.; 8 — *Polygnathus communis communis* Branson et Mehl, инт. 128.5–129.8 м.; 9 — *Pseudopolygnathus pinnatus* Branson et Mehl, инт. 128.5–129.8 м.; 10 — *Pseudopolygnathus fusiformis* Branson et Mehl, инт. 128.5–129.8 м.; 11 — *Siphonodella crenulata* Tsoonile, инт. 128.5–129.8 м.; 12 — *Pseudopolygnathus dentilineatus* Mehl et Tomas, инт. 130.5–132 м.; 13 — *Bispathodus aculeatus aculeatus* (Branson et Mehl), инт. 130.5–132 м.; 14 — *Pseudopolygnathus primus* Branson et Mehl, инт. 124.3–128.5 м.; 15 — *Polygnathus inornatus* Branson, инт. 124.3–128.5 м.; 16, 17 — *Siphonodella quadruplicata* (Branson et Mehl), инт. 124.3–128.5 м.; 18 — *Polygnathus bischoffi* Rhodes, Austin et Drus, инт. 124.3–128.5 м.; 19 — *Polygnathus inornatus* Branson, инт. 124.3–128.5 м.; 20 — *Polygnathus communis carinus* Hass., инт. 124.3–128.5 м.; 21 — *Bispathodus stabilis* (Branson et Mehl), инт. 124.3–128.5 м.; 22 — *Polygnathus purus subplanus* Voges, инт. 124.3–128.5 м.; 23 — *Pseudopolygnathus dentilineatus* Branson, инт. 124.3–128.5 м.; 24 — *Siphonodella cooperi* Hass, инт. 124.3–128.5 м.; 25 — *Siphonodella obsoleta* Hass, инт. 124.3–128.5 м.; 26 — *Gnathodus punctatus* (Cooper), инт. 105.0–111.3 м.

Fig. 6. Conodonts from and Tournaisian stage of the Borehole 2016

Legend: 1–13 — Tournaisian Stage, Malevskii, Upinskii Horizons; 14–25 — Tournaisian Stage, Kosorechenskii-lower Kizelovskii Horizons; 26 — Kizelovskii Horizon. Scale bar 200 μm.

1 — *Siphonodella carinthiaca* Schonlaub, int. 128.5–129.8 м.; 2 — *Siphonodella duplicata* (Branson et Mehl), int. 128.5–129.8 м.; 3 — *Pseudopolygnathus fusiformis* Branson et Mehl, int. 128.5–129.8 м.; 4 — *Polygnathus purus subplanus* Voges, int. 128.5–129.8 м.; 5 — *Pseudopolygnathus dentilineatus* Mehl et Tomas, int. 128.5–129.8 м.; 6 — *Siphonodella sulcata* Huddle, int. 128.5–129.8 м.; 7 — *Polygnathus glaber glaber* Ulrich, int. 128.5–129.8 м.; 8 — *Polygnathus communis communis* Branson et Mehl, int. 128.5–129.8 м.; 9 — *Pseudopolygnathus pinnatus* Branson et Mehl, int. 128.5–129.8 м.; 10 — *Pseudopolygnathus fusiformis* Branson et Mehl, int. 128.5–129.8 м.; 11 — *Siphonodella crenulata* Tsoonile, int. 128.5–129.8 м.; 12 — *Pseudopolygnathus dentilineatus* Mehl et Tomas, int. 130.5–132 м.; 13 — *Bispathodus aculeatus aculeatus* (Branson et Mehl), int. 130.5–132 м.; 14 — *Pseudopolygnathus primus* Branson et Mehl, int. 124.3–128.5 м.; 15 — *Polygnathus inornatus* Branson, int. 124.3–128.5 м.; 16, 17 — *Siphonodella quadruplicata* (Branson et Mehl), int. 124.3–128.5 м.; 18 — *Polygnathus bischoffi* Rhodes, Austin et Drus, int. 124.3–128.5 м.; 19 — *Polygnathus inornatus* Branson, int. 124.3–128.5 м.; 20 — *Polygnathus communis carinus* Hass., int. 124.3–128.5 м.; 21 — *Bispathodus stabilis* (Branson et Mehl), int. 124.3–128.5 м.; 22 — *Polygnathus purus subplanus* Voges, int. 124.3–128.5 м.; 23 — *Pseudopolygnathus dentilineatus* Branson, int. 124.3–128.5 м.; 24 — *Siphonodella cooperi* Hass, int. 124.3–128.5 м.; 25 — *Siphonodella obsoleta* Hass, int. 124.3–128.5 м.; 26 — *Gnathodus punctatus* (Cooper), int. 105.0–111.3 м.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье впервые предоставлен уникальный материал, полученный в результате проведенных в 80-х годах геологических исследований на площади Магнитогорского рудного поля. На основе изучения комплексов конодонтов впервые было сделано детальное биостратиграфическое расчленение девонских и раннекаменноугольных вулканогенно-осадочных рудовмещающих образований, которые ранее большей частью были «немыми». В сводных стратотипических разрезах шумилинской свиты была установлена большая часть конодонтовых зон и горизонтов фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса нижнего карбона. В фаменском ярусе выделены конодонтовые зоны: *Pa. marginifera* (нижняя подзона), *Pa. marginifera*, *Pa. postera*, *Pa. expansa* соответствующие верхам макаровского, муззакаевскому, кушелгинскому и лытвинскому горизонтам; в турнейском ярусе выделяются зоны: *Siphonodella duplicata*, *S. belkai*, *S. quadruplicata*, *S. isosticha*, *G. typicus*, *Sc. anchoralis* отвечающие малевскому, упинскому, косореченскому, кизеловскому и косьвинскому 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.
- Горожанина Е. Н., Пазухин В. Н., Пучков В. Н. Палеогеодинамические условия переотложения конодонтов в осадках позднего девона-раннего карбона Южного Урала // Доклады Академии наук. 2010. Т. 432. №2. С. 210–214.
- Мосейчук В. М., Яркова А. В., Поплавская Н. Л., Кашина Л. В., Сурин Т. Н. Отчёт о геологическом доизучении масштаба 1:25000, среднемасштабном глубинном геологическом картировании и общих поисках железных руд на Магнитогорской площади, выполненных Геолого-геофизической партией в 1985–1990 гг. Листы N-40–95-A-a (юго-восточная четверть), — б (южная половина), — в (восточная половина), — г, — Б-а (юго-западная четверть), — в (западная половина), — В-а (восточная половина), — В-б, — В-в (восточная половина). Челябинский ТГФ. 1990. Т. 1–9. 2360 с.
- 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 1:200000. Серия Южно-Уральская. Лист N-40-XXIV. Объяснительная записка. М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017. 127 с.

Пазухин В. Н., Артюшкова О. В. Биостратиграфия девонских и каменноугольных отложений Магнитогорского рудного поля по фауне конодонтов // Отчет по хозяйственной теме: «Стратиграфическое расчленение и палеонтологическое обоснование по фауне конодонтов, фораминифер, остракод разрезов девона и карбона Челябинской области» за 1987–1989 гг. Уфа, 1989. 75 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.

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 karbона 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).
- Gorozhanina E. N., Pazukhin V. N., Puchkov V. N. (2010). Paleogeodinamicheskie usloviya pereotlozheniya konodontov v osadkakh pozdnego devona-rannego karbона Yuzhnogo Urala [The Paleogeodynamic Conditions of Redeposition of Conodont Elements in the Late Devonian-Early Carboniferous Sediments of the Southern Urals]. Doklady Earth Sciences. Vol. 432. Part 1. P. 560–564. (In Russian).
- Moseychuk V. M., Yarkova A. V., Poplavskaya N. L., Kashina L. V., Surin T. N. (1990). Otchet o geologicheskome doizuchenii masshtaba 1:25000, srednemasshtabnom glubinnom geologicheskome kartirovani i obshchikh poiskakh zheleznykh rud na Magnitogorskoi ploschadi, vypolnennykh Geologo-geofizicheskoi partiei v 1985–90 g. g. [Report on geological additional study on a scale of 1:25000, medium-scale deep geological mapping and general searches for iron ores in the Magnitogorsk area, carried out by the Geological and Geophysical Party in 1985–1990.] Listy N-40–95-A-a (yugo-vostochnaya. chetvert), — б (yuzhnaya polovina), — в (vostochnaya polovina), г, — Б-а (yugo-zapadnaya chetvert) — в (zapadnaya polovina), — В-а (vostochnaya polovina) — В-б, — В-в (vostochnaya polovina). Chelyabinskii filial FBU “Territorial’nyi fond geologicheskoi informatsii po Ural’skomu federal’nomu okrugu”. T. 1–9. 2360 p. (In Russian).
- 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 1:200000. 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).

Pazukhin V.N., Artyushkova O. V. (1989). Biostratigrafiya devonskikh i kamennougol'nykh otlozheniy Magnitogorskogo rudnogo polya po faune konodontov [Biostratigraphy of Devonian and Carboniferous deposits of the Magnitogorsk ore field according to the conodont fauna]. Otchet po khozdogovornoj teme: «Stratigraficheskoye raschleneniye i paleontologicheskoye obosnovaniye po faune konodontov, foraminifer, ostrakod razrezov devona i karbona Chelyabinskoy oblasti» za 1987–1989gg. Ufa. 75p. (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. P. 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, инженер-исследователь, 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

Статья поступила в редакцию 08.10.2023; одобрена после рецензирования 08.10.2023; принята к публикации 10.11.2023

The article was submitted 08.10.2023; approved after reviewing 08.10.2023; accepted for publication 10.11.2023