

УДК 551.35.06:551.734.5(234.851)

DOI: 10.24930/1681-9004-2023-23-2-151-164

Кедзыдшорская свита и конодонты нижнефранских отложений на р. Изьяю (юг гряды Чернышева)

М. А. Соболева, А. В. Журавлев

Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 167000, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, 54,
e-mails: matusha.888@mail.ru; micropalaeontology@gmail.com

Поступила в редакцию 23.11.2022 г., принята к печати 03.02.2023 г.

Объект исследования. Конодонты и отложения раннефранского возраста южной части гряды Чернышева, отвечающие кедзыдшорской свите. **Материал и методы.** В основе работы лежат материалы изучения разреза кедзыдшорской свиты на р. Изьяю. Биостратиграфическое расчленение разреза построено на таксономических определениях конодонтов и корреляции со стандартными и “франскими” конодонтовыми зонами (Frasnian Zone). **Результаты.** В сравнении со стратотипом кедзыдшорской свиты карбонатно-глинистые отложения на р. Изьяю представлены фрагментами средней и верхней частей свиты в стратиграфическом объеме зоны Lower falsiovalis стандартной конодонтовой шкалы нижнего франа. Преимущественно карбонатный интервал разреза условно сопоставлен с конодонтовой зоной FZ1, а вышележащий глинистый – с FZ2. Доминирующими конодонтовыми биофациями являются полигнатидная и полигнатидно-анцироделловая. **Выводы.** Получены новые данные по распространению конодонтов в разрезе кедзыдшорской свиты на р. Изьяю. Проведено сопоставление с местными стратиграфическими подразделениями Тимано-Североуральского региона. Сделан вывод о том, что кедзыдшорская свита является одной из наиболее полных последовательностей среднепозднедевонского осадконакопления и потенциально перспективна для поиска и обоснования дискуссионного положения нижней границы франского яруса верхнего девона.

Ключевые слова: юг гряды Чернышева, кедзыдшорская свита, разрез на р. Изьяю, нижний фран, биостратиграфия, конодонты

Источник финансирования

Исследования проводились в рамках государственного задания по теме № 122040600008-5

Kedzydshor Formation and conodonts of the Lower Frasnian on the Izyayu River (South of the Tchernyshev Uplift)

Marina A. Soboleva, Andrey V. Zhuravlev

Institute of Geology FRC Komi SC UB RAS, 54 Pervomaiskaya st., Syktyvkar 167000, Russia,
e-mails: matusha.888@mail.ru; micropalaeontology@gmail.com

Received 23.11.2022, accepted 03.02.2023

Research subject. Conodonts of the Lower Frasnian Kedzydshor Formation of the southern part of the Tchernyshev Uplift. **Materials and methods.** Materials obtained during a study of the section of the Kedzydshor Formation located on the Izyayu River were used. The biostratigraphic subdivision of the section was based on taxonomic definitions of conodonts and correlations with the Standard and Frasnian conodont zones. **Results.** In comparison with the stratotype of the Kedzydshor Formation, carbonate-argillaceous deposits cropping out on the Izyayu River are represented by fragments of the middle and upper parts of the Kedzydshor Formation in the stratigraphic range of the Lower falsiovalis Zone of the standard conodont zonation of the Lower Frasnian. The predominantly carbonate interval of the section is conventionally correlated with the FZ1 conodont zone, while the overlying terrigenous interval – with FZ2. The polygnatid and polygnatid-ancyrodellid conodont biofacies dominate in the section under study. **Conclusions.** New data on the distribution of conodonts across the Kedzydshor Formation in the Izyayu River section were obtained. The obtained data were compared with the local stratigraphic units of the Timan-North Urals Region. The Kedzydshor Formation is one of the most complete sequences of the Middle-Upper Devonian transition, thus representing the basis for searching and substantiating the position of the debatable lower boundary of the Frasnian Stage of the Upper Devonian.

Для цитирования: Соболева М.А., Журавлев А.В. (2023) Кедзыдшорская свита и конодонты нижнефранских отложений на р. Изьяю (юг гряды Чернышева). *Литосфера*, 23(2), 151-164. <https://doi.org/10.24930/1681-9004-2023-23-2-151-164>

For citation: Soboleva M.A., Zhuravlev A.V. (2023) Kedzydshor Formation and conodonts of the Lower Frasnian on the Izyayu River (South of the Tchernyshev Uplift). *Lithosphere (Russia)*, 23(2), 151-164. (In Russ.) <https://doi.org/10.24930/1681-9004-2023-23-2-151-164>

© М.А. Соболева, А.В. Журавлев, 2023

Keywords: south of Tchernyshev Uplift, Kedzydshor Formation, Izyayu River section, Lower Frasnian, biostratigraphy, conodonts

Funding information

The research was conducted within framework of State Assignment No. 122040600008-5

Acknowledgements

The authors express their gratitude to I.S. Kotik for her help in conducting the field research and to E.V. Sokiran for conducting the brachiopod study.

ВВЕДЕНИЕ

Кедзыдшорская свита среднего-верхнего девона установлена В.С. Цыганко, А.И. Першиной и А.Б. Юдиной в 1985 г. со стратотипом на гряде Чернышева (Цыганко и др., 1985). Название дано по левому притоку р. Шарью – руч. Кедзыдшор.

Гряда Чернышева представляет собой линейную сложнопостроенную чешуйчато-надвиговую структуру, которая протягивается вдоль западной границы Косью-Роговской впадины. Ее протяженность составляет более 400 км, а максимальная ширина доходит до 40 км. Южная часть гряды Чернышева имеет субмеридиональное простирание и расположена на непосредственном продолжении структур западного склона Уральской складчатой области (Тимонин, 1998). В этом районе кедзыдшорская свита представлена карбонатно-глинистыми фациями и содержит наиболее полную стратиграфическую последовательность живетско-франских отложений. В настоящее время нижняя граница франского яруса представляет собой наиболее спорный рубеж в девонской системе, требующий комплексного палеонтологического обоснования с привлечением литологических и геохимических методов.

Положение границы живетского и франского ярусов и, соответственно, среднего и верхнего девона было предметом многочисленных дискуссий и разногласий. Обзор нынешней ситуации по международной границе представлен в работе Г. Клаппера (Klapper, 2021). По мнению автора, необходимо пересмотреть положение нижней границы франского яруса, чтобы оно совпадало с самым первым появлением *Ancyrodella rotundiloba* (Bryant) s.s. (= поздняя форма *Ancyrodella rotundiloba* (Bryant) в более ранней терминологии) (Klapper, 2000, 2021). В современной конодонтовой шкале *Ancyrodella rotundiloba* (Bryant) s.s. – вид-индекс “франской” зоны FZ2 (Klapper, Kirchgasser, 2016). Возможности такого изменения в пользу *Ancyrodella rotundiloba* (Bryant) s.s., отражающего филетическое событие с Y-разветвленным характером видообразования, оценили еще в 1987 г. Г. Рацки и Т. Вржолек (Racki, Wrzolek, 1987). В отношении уточнения или изменения положения нижней границы франского яру-

са высказывались также Ж.-К. Лиао с соавторами (Liao et al., 2019).

В настоящей работе стратиграфический объем живетского и франского ярусов принимается в соответствии с решениями Международной стратиграфической подкомиссии по девонской системе. В конодонтовой зональной последовательности нижняя граница франского яруса проходит внутри зоны Lower falsiovalis (= FZ1) и совпадает с первым появлением *Ancyrodella rotundiloba pristina* Khalymbadzha et Tchernysheva (= ранняя форма *Ancyrodella rotundiloba* (Bryant) в современной терминологии). Находки этой ранней формы в Тимано-Североуральском регионе либо отсутствуют, либо единичны на уровне с более развитыми конодонтами рода *Ancyrodella* Ulrich et Bassler.

Целью данной статьи не является обсуждение существующей конодонтовой зональной последовательности, основанной на внутривидовой изменчивости *Ancyrodella rotundiloba* (Bryant). Однако предложенный Г. Клаппером (Klapper, 2000, 2021) вариант изменения положения границы живетского и франского ярусов по появлению поздней формы *Ancyrodella rotundiloba* (Bryant), с нашей точки зрения, вполне обоснован вследствие отсутствия конодонтов *Ancyrodella rotundiloba pristina* Khalymbadzha et Tchernysheva и других палеонтологических доказательств в различных регионах мира. Уровень появления *Ancyrodella rotundiloba* (Bryant) хорошо прослеживается в кедзыдшорской свите, фациально выдержанной на территории гряды Чернышева и западного склона Приполярного Урала. Ее отложения известны в бассейнах рр. Шарью, Бол. Адак, Бол. Сарьюга, Изьяель, Изьяю (юг гряды Чернышева), Дэршор, Пымвашор (север гряды Чернышева), Кожым, Косью, Сывью (западный склон Приполярного Урала). В настоящей работе приведены новые данные по распространению конодонтов в разрезе кедзыдшорской свиты на р. Изьяю (юг гряды Чернышева).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Разрез кедзыдшорской свиты расположен на правом берегу р. Изьяю (обн. Iz482), в 1 км южнее железнодорожной станции Джинтуй, в преде-

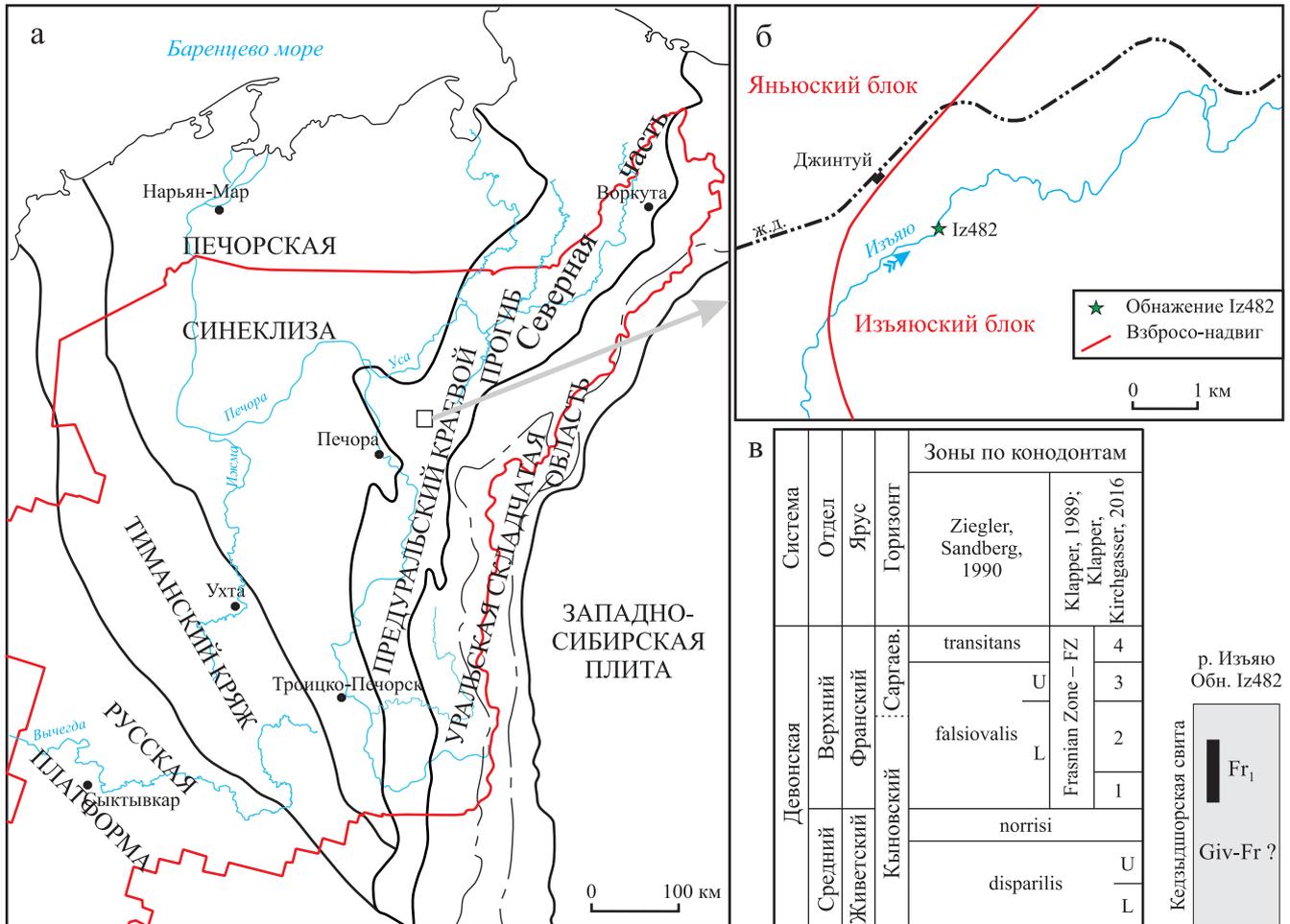


Рис. 1. Расположение района исследований на тектонической схеме Тимано-Печорской провинции (а; по (Дедеев и др., 1989) с упрощениями), разреза кедзыдшорской свиты на р. Изьяю (б) и схема сопоставления стандартных конодонтовых (Ziegler, Sandberg, 1990) и “франских” зон (Klapper, 1989; Klapper, Kirchgasser, 2016) в пограничном живетско-франском интервале (в).

Giv – Givetian, Fr₁ – Lower Frasnian, L – Lower, U – Upper.

Fig. 1. Location of the study area on the tectonic scheme of the Timan-Pechora Province (a; after (Dedeev et al., 1989) with simplifications), location of the section of the Kedzydshor Formation on the Izyayu River (б) and correlation of the standard conodont zones (Ziegler, Sandberg, 1990) and the “Frasnian” zones (Klapper, 1989; Klapper, Kirchgasser, 2016) in the Givetian-Frasnian boundary interval.

Giv – Givetian, Fr₁ – Lower Frasnian, L – Lower, U – Upper.

лах Изьяюского блока (рис. 1). Фрагментарные коренные выходы, местами задернованные, образуют разрез мощностью 17.5 м. Нижняя часть разреза представлена глинистыми известняками, а верхняя, после 13-метрового задернованного интервала, – глинами и аргиллитами с прослоями известняков. По данным В.С. Цыганко (2011), кедзыдшорская свита в разрезе на р. Изьяю с размывом залегает на песчаниках, алевролитах и доломитах рыбацкой свиты (пражский ярус, нижний девон).

Данная работа основана на полевых наблюдениях, изучении петрографических шлифов и коно-

донтов. Конодонтовые элементы получены из шести образцов путем растворения карбонатных пород в 10%-й уксусной кислоте с добавлением буферного раствора ацетата кальция. Изображения конодонтов сделаны на сканирующем электронном микроскопе Tescan Vega 3 LMN (ЦКП “Геонаука” ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, оператор В.А. Радаев). Коллекция хранится в Геологическом музее им. А.А. Чернова в Институте геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар) под № 492/21.

Кедзыдшорская свита в стратотипе

Стратотипом кедзыдшорской свиты является разрез на р. Шарью, в 6 км выше устья р. Дурная, между скалами Нижние и Средние Ворота (обн. 64 по (Цыганко и др., 1985)). Первые геологические исследования девонских отложений на р. Шарью проведены Г.А. Черновым (Першина, 1962). Позднее разрез детально изучался А.И. Першиной, В.С. Цыганко и А.Б. Юдиной (Цыганко и др., 1985). На основании литологического состава пограничные средневерхнедевонские отложения на р. Шарью расчленены на кедзыдшорскую (карбонатно-глинистую) и воротскую (глинисто-кремнисто-карбонатную) свиты. Нижняя часть кедзыдшорской свиты представлена глинами и аргиллитами с линзовидными прослоями и линзами известняков, которые с разрывом залегают на доломитах лохковского яруса нижнего девона. Авторы отмечают здесь отсутствие нормально-морской фауны, предполагая опресненность палеобассейна (Цыганко и др., 1985). Выше с постепенным переходом залегают темно-серые детритовые известняки с прослоями аргиллитов. В верхней части разреза свита сложена преимущественно аргиллитами с линзами известняков. Из органических остатков в кедзыдшорской свите отмечается большое скопление харовых водорослей, а также брахиопод, двустворок и остракод. Контакт с вышележащей воротской свитой фиксируется резким переходом к пачке известняков с многочисленными гониатитами, стилиолинами, тентакулитами, брахиоподами, гастроподами, конодонтами и др. Мощность кедзыдшорской свиты в стратотипе около 23 м.

Для расчленения девонских отложений северо-востока европейской части России используется Унифицированная стратиграфическая схема западного склона Урала (Стратиграфические схемы..., 1993), в основе которой лежит аммонитовая и конодонтовая зональности Международной стратиграфической шкалы. Согласно схеме, возраст кедзыдшорской свиты определяется как кыновско-раннесаргаевский на основании изучения прежде всего конодонтов, остракод, брахиопод и растительных микрофоссилий (Першина, 1962; Цыганко и др., 1985; Юдина, 1988, 1999; Орлов, Фокин, 1991; Орлов, 1993, 1996; Цыганко, 2005, 2011). Результаты изучения конодонтов неоднократно опубликованы А.Б. Юдиной, а также представлены в ее кандидатской диссертации (Юдина, 1999). Исходя из конодонтовой последовательности в кедзыдшорской свите, она выделила интервал неясной зональной принадлежности (возможно, интервал зон *disparilis*–*Lower falsiovalis*), слои с *Polygnathus dubius* и слои с *Ancyrodella soluta* (внутри зоны *Lower falsiovalis*). На основании споро-пыльцевых комплексов нижняя часть свиты отнесена к нижнекыновскому подгоризонту, верхняя – к верхнекынов-

скому (Цыганко и др., 1985). А.Н. Орловым (1993) определены остракоды подзон *Cavellina devoniana* и *Cavellina chvorostanensis*, подтверждающие кыновско-саргаевский возраст средней-верхней части кедзыдшорской свиты.

В работах А.Б. Юдиной (1999) и В.С. Цыганко (2011) в разрезе на р. Шарью основание воротской свиты, залегающей с разрывом на кедзыдшорской, охарактеризовано конодонтовой зоной *transitans* (= FZ4), которое сопоставляется с саргаевским горизонтом. В кровле кедзыдшорской свиты А.Б. Юдиной (1999) установлены слои с *Ancyrodella soluta*, предполагающие присутствие зоны FZ2. В этом случае стратиграфический перерыв в разрезе, по нашему мнению, соответствует как минимум одной конодонтовой зоне – FZ3. В работе Н.С. Овнатановой с соавторами (Ovnatanova et al., 2017) в разрезе кедзыдшорской свиты на р. Шарью отмечается перерыв в объеме конодонтовой зоны FZ2.

Согласно решениям Международной подкомиссии по девонской системе, уровень конодонтовой зоны *disparilis*, с которой в Унифицированной стратиграфической схеме западного склона Урала сопоставляется кыновский горизонт (Стратиграфические схемы..., 1993), отвечает верхнему живету среднего девона. Подошва саргаевского горизонта совмещена с нижней границей франского яруса верхнего девона (конодонтовая зона *Lower falsiovalis*). Таким образом, кедзыдшорская свита является одной из наиболее полных последовательностей среднепозднедевонского осадконакопления. Широкое распространение свиты в разрезах южной части гряды Чернышева и западного склона Приполярного Урала отражает ее потенциальную перспективность для поиска и обоснования дискуссионного положения нижней границы франского яруса верхнего девона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Описание разреза

Разрез кедзыдшорской свиты на р. Изьяю (обн. Iz482) вскрывает карбонатно-глинистую последовательность отложений. Снизу вверх по разрезу выделяются следующие пачки пород (рис. 2).

1. Пачка серых, комковатых, до волнисто-слоистых, глинистых известняков (обр. 1). Известняки тонкодетритово-пелитоморфные с рассеянным тонким и мелким детритом, ветвистыми колониями ругоз. Текстура подчеркивается маломощными глинистыми прослоями. Конодонты представлены *Polygnathus pollocki* Morphotype 1 Druce, *Polygnathus alatus* Hiddle, *Polygnathus ljaschenkoii* Kuzmin, *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers, *Polygnathus pseudoxylus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers и *Icriodus aff. alternatus alternatus* Branson et Mehl.

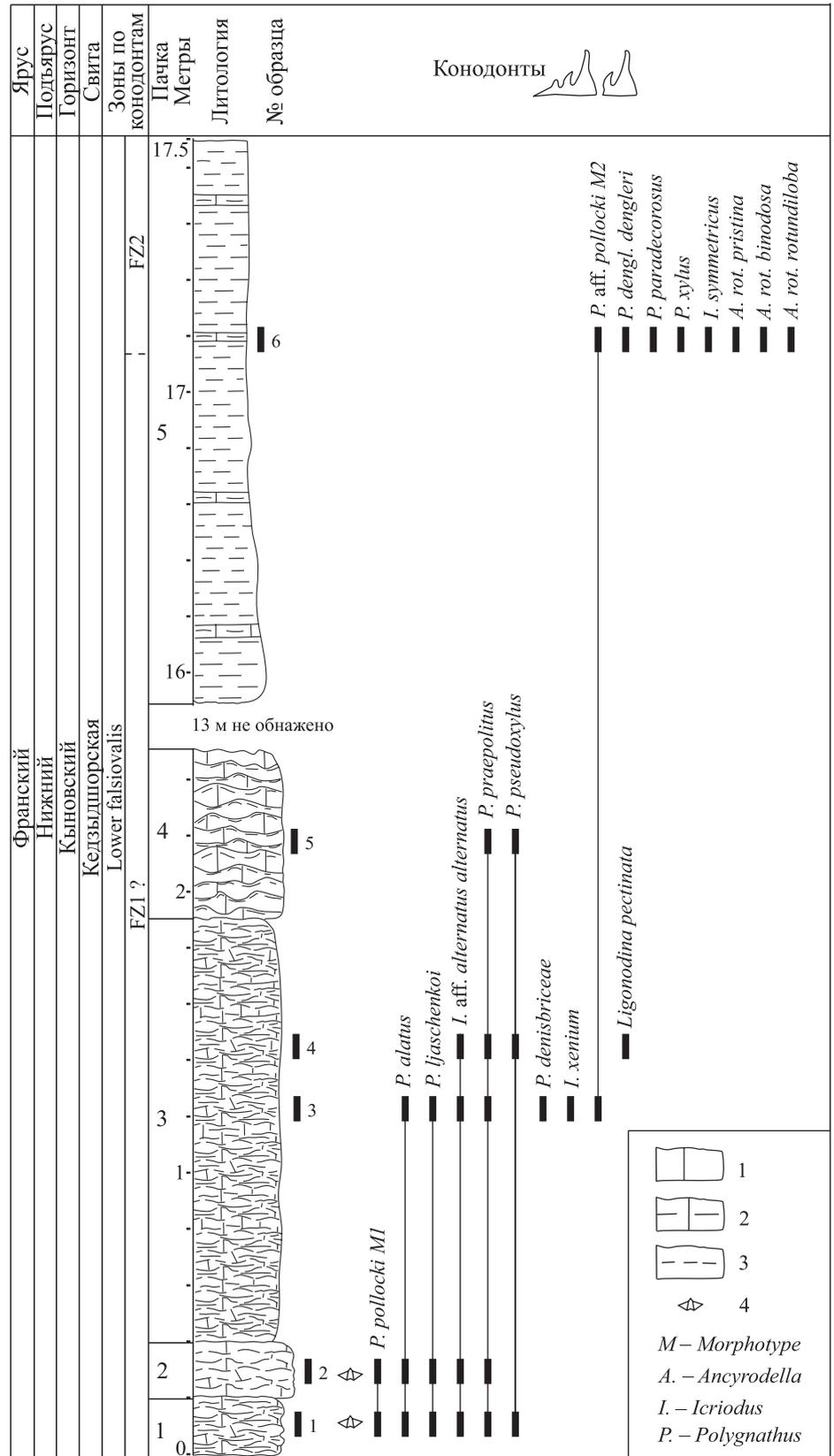


Рис. 2. Распространение нижнефранских конодонтов в кедзыдшорской свите.

1 – известняки, 2 – глинистые известняки, 3 – аргиллиты, 4 – брахиоподы.

Fig. 2. Distribution of Lower Frasnian conodonts in the Kedzydshor Formation.

1 – limestones, 2 – argillaceous limestones, 3 – argillites, 4 – brachiopods.

Неполная мощность 0.2 м. Контакт с вышележащей пачкой волнисто-бугристый.

2. Пачка серых комковатых глинистых известняков (обр. 2). Известняки тонкодетритово-пелитоморфные с ветвистыми колониями ругоз, раковинами брахиопод в близком к прижизненному положению, створками брахиопод и конодонтами *Polygnathus pollocki* Morphotype 1 Druce, *Polygnathus alatus* Hiddle, *Polygnathus ljaschenkoi* Kuzmin, *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers и *Icriodus* aff. *alternatus alternatus* Branson et Mehl. Мощность пачки 0.2 м. Постепенный переход к следующей пачке.

В двух нижних пачках определены кыновские брахиоподы *Schizophoria ivanovi* Tschern., *Pseudoatrypa grossheimi* (Ljasch.), *Desquamatia* sp., *Spinatrypa* sp., *Uchtospirifer* sp. (определения Е.В. Сокиран, ВНИГНИ).

3. Пачка серых пологоволнисто-слоистых глинистых известняков (обр. 3 и 4). Известняки тонкодетритово-пелитоморфные с рассеянным мелким детритом, раковинами и створками брахиопод, упорядоченных по напластованию, конодонтами *Polygnathus alatus* Hiddle, *Polygnathus ljaschenkoi* Kuzmin, *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers, *Polygnathus* aff. *pollocki* Druce Morphotype 2, *Polygnathus denisbriceae* Bultynck, *Icriodus* aff. *alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Icriodus xenium* Nazarova. Текстура подчеркивается маломощными глинистыми прослоями и распределением мелкого и тонкого детрита. Мощность пачки 1.5 м. Бугристый контакт с вышележащей пачкой.

4. Пачка серых комковатых, до линзовидно-слоистых, глинистых известняков (обр. 5). Известняки тонкодетритово-пелитоморфные с рассеянным тонким и мелким детритом, неориентированными раковинами и створками брахиопод, единичными конодонтами *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers и *Polygnathus pseudoxylus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers. Раковины и створки брахиопод образуют гнездовидно-линзовидные скопления. Текстура подчеркивается маломощными глинистыми прослоями. Неполная мощность пачки 0.6 м.

Далее следует закрытый интервал мощностью около 13 м с фрагментарными выходами серых аргиллитов.

5. Пачка голубовато-серых аргиллитов с прослоями известняков мощностью 5–10 см через каждые 30–40 см (обр. 6). Известняки глинистые, тонкодетритово-пелитоморфные, с рассеянным тонким детритом и многочисленными конодонтами *Polygnathus* aff. *pollocki* Druce Morphotype 2, *Polygnathus dengleri dengleri* Bischoff et Ziegler, *Polygnathus pardecorosus* Ji et Ziegler, *Polygnathus xylus* Stauffer, *Icriodus symmetricus* Branson et Mehl, *Ancyrodella rotundiloba pristina* Khalymbad-

zha et Tchernysheva, *Ancyrodella rotundiloba rotundiloba* (Bryant), *Ancyrodella rotundiloba binodosa* Uyeno. Неполная мощность пачки 2 м.

По литологическим признакам кедзыдшорская свита отличается от вышележащей воротской свиты, представленной преимущественно карбонатно-кремнистыми породами. Наблюдаемый в изученном разрезе переход от волнисто-слоистых биокластовых известняков к аргиллитам может интерпретироваться как следствие снижения динамики придонных вод и продукции карбоната. Такое изменение условий наиболее вероятно при увеличении глубины бассейна. Изученная нами часть разреза кедзыдшорской свиты, вероятно, соответствует раннефранской трансгрессии, маркирующей начало заложения внутришельфовой впадины (Груздев, 2021).

Биостратиграфия разреза

Кедзыдшорская свита выделена в объеме кыновского и нижней части саргаевского горизонтов. Фрагментарные выходы свиты на р. Изъяю представлены только кыновским горизонтом, о чем свидетельствуют находки коноднтов и брахиопод *Schizophoria ivanovi* Tschern. и *Pseudoatrypa grossheimi* (Ljasch.). Расчленение изученного разреза выполнено на основе стандартной конодонтовой шкалы (Ziegler, Sandberg, 1990) и конодонтовой зональности Монтань Нуар Франции (Klapper, 1989). Для зон Монтань Нуар (Montagne Noire – MN) в настоящее время предложено название “франские зоны” (Frasnian Zone – FZ) (Klapper, Kirchgasser, 2016). Эти зоны использованы в настоящей работе.

Разрез карбонатно-глинистых отложений на р. Изъяю представлен фрагментами средней и верхней частей кедзыдшорской свиты в стратиграфическом объеме зоны Lower falsiovalis стандартной конодонтовой шкалы или зон FZ1–FZ2. Доминирующими конодонтовыми биофациями здесь являются полигнатидная и полигнатидно-анцироделловая. Распространение зональных и характерных коноднтов и их изображения показаны на рис. 2–4.

В нижней части разреза (обр. 1–5) преобладают конодонты мелководной полигнатидной биофации. Интервал разреза с обр. 1–2 охарактеризован комплексом коноднтов *Polygnathus pollocki* Druce Morphotype 1, *Polygnathus alatus* Hiddle, *Polygnathus ljaschenkoi* Kuzmin, *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers, *Polygnathus pseudoxylus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers и *Icriodus* aff. *alternatus alternatus* Branson et Mehl. Виды *Polygnathus pollocki* Druce Morphotype 1, *Polygnathus alatus* Hiddle и *Polygnathus ljaschenkoi* Kuzmin, имеющих широкое стратиграфическое распространение от верхнего живета до нижнего франа. Виды *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers и *Polygnathus pseudoxylus* Kononova,



Рис. 3. Конодонты кедзыдшорской свиты.

1 – *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers, вид сверху, экз. 492/21-1, обр. Iz482-1; 2a, 2b – *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers, вид сверху и снизу, экз. 492/21-5, обр. Iz482-2; 3 – *Polygnathus* aff. *praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers, вид сверху, экз. 492/21-12, обр. Iz482-3; 4 – *Polygnathus denisbriceae* Bul-tynck, вид сверху, экз. 492/21-10, обр. Iz482-3; 5a, 5b – *Polygnathus* cf. *ljaschenkoi* Kuzmin, вид сверху и снизу, экз. 492/21-7, обр. Iz482-2; 6a, 6b – *Polygnathus ljaschenkoi* Kuzmin, вид сбоку и снизу, экз. 492/21-4, обр. Iz482-2; 7 – *Polygnathus alatus* Hiddle, вид сверху, экз. 492/21-3, обр. Iz482-2; 8 – *Polygnathus alatus* Hiddle, вид сверху, экз. 492/21-13, обр. Iz482-3; 9 – *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers, вид сверху, экз. 492/21-22, обр. Iz482-4; 10a, 10b – *Polygnathus ljaschenkoi* Kuzmin, вид сверху и снизу, экз. 492/21-14, обр. Iz482-3; 11 – *Polygnathus* sp., вид сверху, экз. 492/21-32, обр. Iz482-2; 12 – *Polygnathus ljaschenkoi* Kuzmin, вид сверху, экз. 492/21-17, обр. Iz482-3. Масштабная линейка 0.1 мм.

Fig. 3. Conodonts of the Kedzydshor Formation.

1 – *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers, upper view of 492/21-1, sample Iz482-1; 2a, 2b – *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers, upper and lower views of 492/21-5, sample Iz482-2; 3 – *Polygnathus* aff. *praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers, upper view of 492/21-12, sample Iz482-3; 4 – *Polygnathus denisbriceae* Bultynck, upper view of 492/21-10, sample Iz482-3; 5a, 5b – *Polygnathus* cf. *ljaschenkoi* Kuzmin, upper and lower views of 492/21-7, sample Iz482-2; 6a, 6b – *Polygnathus ljaschenkoi* Kuzmin, lateral and lower views of 492/21-4, sample Iz482-2; 7 – *Polygnathus alatus* Hiddle, upper view of 492/21-3, sample Iz482-2; 8 – *Polygnathus alatus* Hiddle, upper view of 492/21-13, sample Iz482-3; 9 – *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers, upper view of 492/21-22, sample Iz482-4; 10a, 10b – *Polygnathus ljaschenkoi* Kuzmin, upper and lower views of 492/21-14, sample Iz482-3; 11 – *Polygnathus* sp., upper view of 492/21-32, sample Iz482-2; 12 – *Polygnathus ljaschenkoi* Kuzmin, upper view of 492/21-17, sample Iz482-3. Scale ruler 0.1 mm.

Alekseev, Barskov, Reimers характерны для отложений франского яруса (Zhuravlev et al., 1997; Ovnatanova, Kononova, 2008; Narkiewicz, Bultynck, 2011; Груздев и др., 2016; Zamani et al., 2021). Учитывая эти данные, мы предполагаем франский возраст отложений нижней части разреза.

В вышележащем интервале разреза (обр. 3–4) отмечается появление *Polygnathus denisbriceae* Bultynck, *Polygnathus* aff. *pollocki* Druce Morphotype 2, *Icriodus xenium* Nazarova, имеющих широкое стратиграфическое распространение от верхнего живета до франа. В обр. 5 установлены виды *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers и *Polygnathus pseudoxylus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers.

В верхней части разреза (пачка 5, обр. 6), после 13-метрового задернованного интервала, преобладают конодонты смешанной полигнатидно-анцироделловой биофашии. Появляются типично франские таксоны *Ancyrodella rotundiloba pristina* Khalymbadzha et Tchernysheva и *Ancyrodella rotundiloba rotundiloba* (Bryant). Ранние формы *Ancyrodella rotundiloba pristina* Khalymbadzha et Tchernysheva, по появлению которых в настоящее время проводится граница между живетским и франским ярусами, установлены на уровне с более развитыми видами *Ancyrodella rotundiloba rotundiloba* (Bryant), характеризующими “франскую” зону FZ2. Именно на этом рубеже произошли наиболее значимые изменения в Y-разветвлении вида *Ancyrodella rotundiloba* (Bryant). Как отмечает Г. Клаппер (Klapper, 2000, 2021), это наиболее предпочтительный вариант для определения нижней границы франского яруса верхнего девона.

В комплексе также установлены виды *Ancyrodella rotundiloba binodosa* Uyeno, *Polygnathus* aff. *pollocki* Druce Morphotype 2, *Polygnathus dengleri dengleri* Bischoff et Ziegler, *Polygnathus paradecorus* Ji et Ziegler, *Polygnathus xylus* Stauffer, *Icriodus symmetricus* Branson et Mehl, имеющие широкое стратиграфическое распространение от верхнего живета до нижнего франа. Вид *Ancyrodella rotundiloba binodosa* Uyeno, на наш взгляд, является предковой формой *Ancyrodella rotundiloba pristina* Khalymbadzha et Tchernysheva, что свидетельствует о его первом появлении в позднеживетское время.

Распространение конодонтов *Ancyrodella binodosa* Uyeno и/или ранних форм *Ancyrodella rotundiloba* (Bryant) в верхнеживетском подъярусе среднего девона отмечено в работах (Bultynck, 1983; Racki, 1985; Bultynck et al., 1987; Racki, Wrzolek, 1989; Miller, 2007). По данным (Bultynck, 1983), их предком является род *Ozarkodina* Branson et Mehl, от которого они ответвились в позднеживетское время на уровне конодонтовой зоны Upper dengleri (= Upper disparilis, по (Ziegler, Sandberg, 1990)). Это мнение поддерживается и в нашей работе.

Существуют и другие точки зрения относительно первого появления ранних форм *Ancyrodella rotundiloba binodosa* Uyeno и *Ancyrodella rotundiloba pristina* Khalymbadzha et Tchernysheva. По мнению Н.С. Овнатановой с соавторами (Ovnatanova et al., 2017, Fig. 25), вид *Ancyrodella binodosa* Uyeno характеризует “франскую” зону FZ1, а *Ancyrodella rotundiloba pristina* Khalymbadzha et Tchernysheva появился в пределах этой зоны. По мнению С. Абуссалам и Т. Беккера (Aboussalam, Becker, 2007), виды *Ancyrodella binodosa* Uyeno и *Ancyrodella rotundiloba pristina* Khalymbadzha et Tchernysheva раннефранские и одновременно произошли от *Ozarkodina sannemannii* Bischoff et Ziegler, широко распространенного в верхнем живете.

В разрезе кедзыдшорской свиты на р. Изъюю можно выделить два интервала зон. По присутствию *Ancyrodella rotundiloba rotundiloba* (Bryant) терригенный интервал разреза (обр. 6) сопоставлен с “франской” конодонтовой зоной FZ2, а нижележащий карбонатный (обр. 1–5) – с зоной FZ1. Учитывая небольшое количество образцов и наличие необнаженного интервала, следует отметить некоторую условность этого зонального расчленения.

Корреляция с местными стратиграфическими подразделениями Тимано-Североуральского региона

В стратотипе кедзыдшорская свита имеет литологически отчетливо выраженные подошву и кровлю. В ее основании залегает пестроцветная глинистая пачка нижнекыновского подгоризонта верхнего живета (конодонтовая зона *disparilis*), а в кровле – аргиллиты с линзами известняков саргаевского горизонта нижнего франа (конодонтовая зона Lower

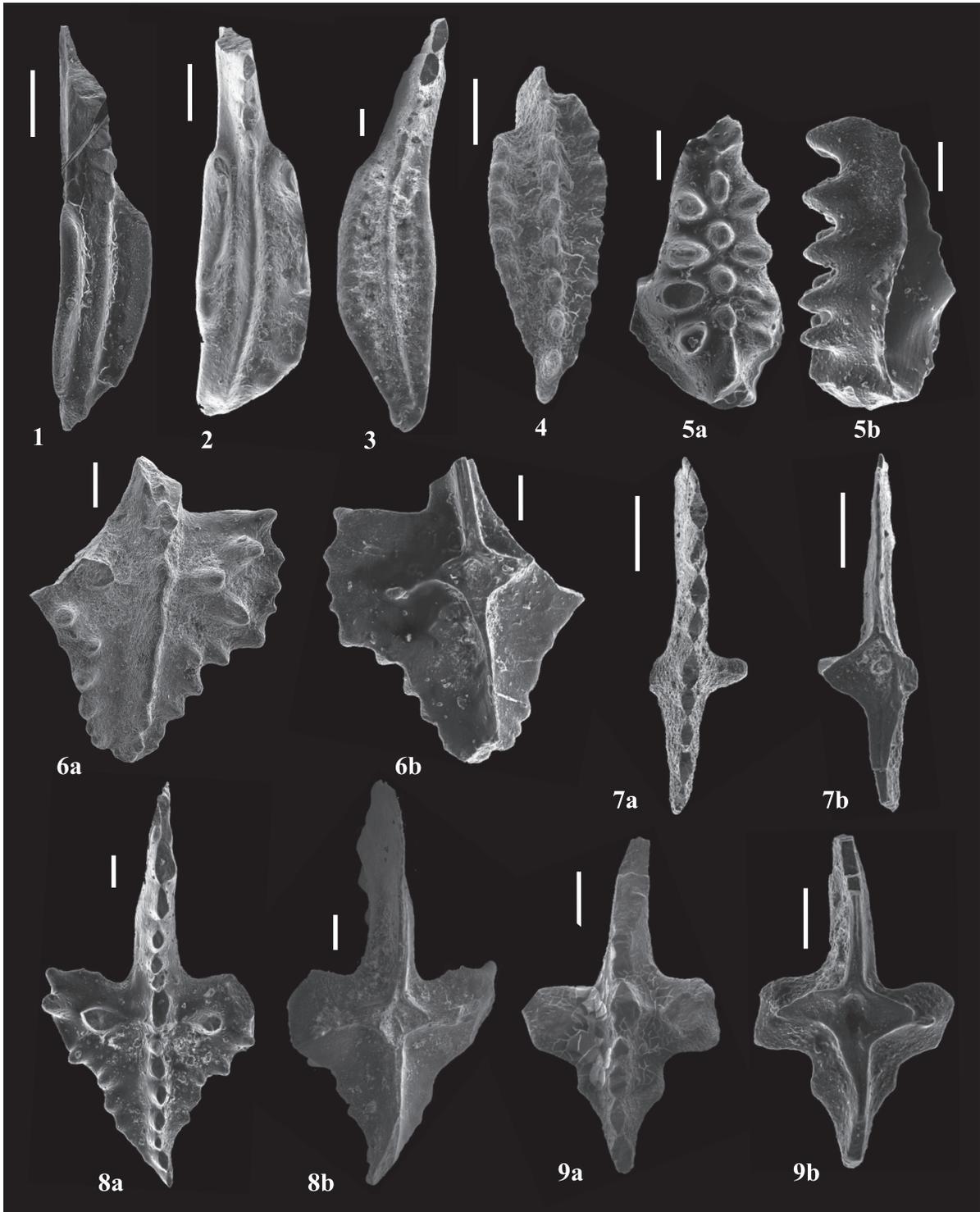


Рис. 4. Конодонты кедзыдшорской свиты.

1 – *Polygnathus* aff. *pollocki* M2 Druce, вид сбоку, экз. 492/21-18, обр. Iz482-3; 2 – *Polygnathus pseudoxylus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers, вид сверху, экз. 492/21-23, обр. Iz482-4; 3 – *Polygnathus paradecorus* Ji et Ziegler, вид сверху, экз. 492/21-38, обр. Iz482-6; 4 – *Polygnathus dengleri dengleri* Bischoff et Ziegler, вид сбоку, экз. 492/21-30, обр. Iz482-6; 5a, 5b – *Icriodus xenium* Nazarova, вид сверху и сбоку, экз. 492/21-19, обр. Iz482-3; 6a, 6b – *Ancyrodella* cf. *rotundiloba rotundiloba* (Bryant), вид сверху и снизу, экз. 492/21-24, обр. Iz482-6; 7a, 7b – *Ancyrodella rotundiloba binodosa* Uyeno, вид сверху и снизу, экз. 492/21-27, обр. Iz482-6; 8a, 8b – *Ancyrodella rotundiloba pristina* Khalymbadzha et Tchernysheva, вид сверху и снизу, экз. 492/21-41, обр. Iz482-6; 9a, 9b – *Ancyrodella rotundiloba pristina* Khalymbadzha et Tchernysheva, вид сверху и снизу, экз. 492/21-28, обр. Iz482-6. Масштабная линейка 0.1 мм.

Fig. 4. Conodonts of the Kedzydshor Formation.

1 – *Polygnathus pollocki* M2 Druce, lateral view of 492/21-18, sample Iz482-3; 2 – *Polygnathus pseudoxylus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers, upper view of 492/21-23, sample Iz482-4; 3 – *Polygnathus paradercorosus* Ji et Ziegler, upper view of 492/21-38, sample Iz482-6; 4 – *Polygnathus dengleri dengleri* Bischoff et Ziegler, lateral view of 492/21-30, sample Iz482-6; 5a, 5b – *Icriodus xenium* Nazarova, upper and lateral views of 492/21-19, sample Iz482-3; 6a, 6b – *Ancyrodella* cf. *rotundiloba rotundiloba* (Bryant), upper and lower views of 492/21-24, sample Iz482-6; 7a, 7b – *Ancyrodella rotundiloba binodosa* Uyeno, upper and lower views of 492/21-27, sample Iz482-6; 8a, 8b – *Ancyrodella rotundiloba pristina* Khalymbadzha et Tchernysheva, upper and lower views of 492/21-41, sample Iz482-6; 9a, 9b – *Ancyrodella rotundiloba pristina* Khalymbadzha et Tchernysheva, upper and lower views of 492/21-28, sample Iz482-6. Scale ruler 0.1 mm.

falsiovalis) (Цыганко и др., 1985; Цыганко, 2011). Интервал, включающий в себя конодонтовые зоны *disparilis* – Lower *falsiovalis*, характеризует стратиграфическую последовательность живетско-франского осадконакопления (Ziegler, Sandberg, 1990). На рис. 5 показана местная стратиграфическая схема живетско-франских отложений Тимано-Североуральского региона.

Ранее нами были изучены конодонты кедзыдшорской свиты западного склона Приполярного

Урала в разрезах на рр. Кожым и Косью (Соболева, 2017; Соболева и др., 2018а, б). В разрезе на р. Косью вскрыт наиболее полный разрез свиты (Соболева и др., 2018б). По многочисленным находкам *Polygnathus pollocki* Druce и *Polygnathus ljaschenkoi* Kuzmin в нижней части разреза выделены слои с *Polygnathus pollocki* – *Polygnathus ljaschenkoi*, характеризующие пограничные отложения живетского и франского ярусов. Этот же интервал разреза выявлен в кедзыдшорской свите на р. Изьяю. Одна-

Ярус	Горизонт	Зоны по конодонтам		Тимано-Печорская СФЗ		Бельско-Елецкая СФЗ		
		(Ziegler, Sandberg, 1990)	(Klapper, 1989; Klapper, Kirchgasser, 2016)	Южный Тиман		Юг Гряды Чернышева	Западный склон Приполярного Урала	
Франский	Саргаевский	transitans	FZ4	Усть-ярегская	Ыбская (30–106 м)	Шарьюский район	Кожымский район	Тольинско-Балбаньюский район
		U	FZ3					
	L	falsiovalis	FZ2	Усть-ярегская (27–70 м)	Кедзыдшорская (5–23 м)	Матяшорская (более 60 м)		
		FZ1						
Живет.	Кыновский	norrisi		Тиманская (в. п.) (52–87 м)	Изьяельская (55–102 м)	Надотамылькская (1300 м)		
		Upper <i>disparilis</i>						

Рис. 5. Сопоставление живетско-франских местных стратиграфических подразделений Тимано-Североуральского региона на основе конодонтовых зональностей.

Сопоставление проведено по следующим материалам: Ухтинская антиклиналь, разрезы на р. Ухта (Соболев и др., 2021, 2022); Джеджимпарминский вал, разрез на р. Шера (Соболева, Соболев, 2017; Soboleva, Sobolev, 2019); Шарьюский район, разрез на р. Изьяю, представленный в настоящей работе, и разрез на р. Изьяель (частично опубликовано (Соболева, 2018); Кожымский район, разрез на р. Кожым (Соболева, 2017; Соболева и др., 2018а) и разрез на р. Косью (Соболева и др., 2018б); Тольинско-Балбаньюский район, восточный тип разреза на р. Б. Надота (Груздев и др., 2016; Соболева, 2022). В усть-ярегской свите внутри конодонтовой зоны FZ2 показан перерыв (Соболев и др., 2021, 2022). L – Lower, U – Upper, FZ – Frasnian Zone.

Fig. 5. Correlation of the Givetian-Frasnian local stratigraphic subdivisions of the Timan-North Urals Region based on conodont zonations.

The correlation is based on the following materials: Ukhta anticline, the Ukhta River sections (Sobolev et al., 2021, 2022); Djejjimparma uplift, Shera Creek section (Soboleva, Sobolev, 2017, 2019); Sharyu region, the Izyayu River section, presented in this work and the Izyayol River section (partially published (Soboleva, 2018); Kozhim region, the Kozhim River section (Soboleva, 2017; Soboleva et al., 2018a) and the Kosyu River section (Soboleva et al., 2018b); Tolyinsko-Balbanyusky region, eastern sequence type of of the B. Nadota River area (Gruzdev et al., 2016; Soboleva, 2022). A hiatus in the Ust-Yarega Formation within the FZ2 conodont zone is shown (Sobolev et al., 2021, 2022). L – Lower, U – Upper, FZ – Frasnian Zone.

ко в комплексе с конодонтами *Polygnathus pollocki* Druce и *Polygnathus ljaschenkoi* Kuzmin установлены типично франские таксоны *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers и *Polygnathus pseudoxylylus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers. В вышележащем интервале разреза на р. Косью отмечено появление полигнатидно-анцироделловой и мезотаксисовой биофаций, которые характеризуют “франские” конодонтовые зоны FZ2 и FZ3 соответственно. Эти же уровни установлены в кедзыдшорской свите в разрезе на р. Кожым (Соболева и др., 2018а).

В работе Н.С. Овнатановой с соавторами (Ovnatanova et al., 2017, Fig. 21) в разрезах кедзыдшорской свиты на рр. Дэршор, Шарью, Б. Сарьюга (гряда Чернышева) и Сывью (Приполярный Урал) отмечается перерыв в объеме конодонтовой зоны FZ2. Вероятно, выводы авторов обусловлены ограниченным количеством материала. По результатам наших исследований, интервал разреза в объеме конодонтовой зоны FZ2 присутствует без видимых литологических признаков перерыва.

Мы отмечаем сходство и различие установленных комплексов конодонтов в кедзыдшорской свите с конодонтами маташорской толщи Приполярного Урала, а также устьярегской и ыбской свиты Южного Тимана.

Маташорская толща западного склона Приполярного Урала содержит комплекс конодонтов франского возраста в объеме конодонтовых зон FZ1–FZ12 (Груздев и др., 2016; Соболева, 2022). В отличие от кедзыдшорской свиты в маташорской толще преобладают конодонты полигнатидно-икриодидной биофации вместе с немногочисленными видами рода *Ancyrodella* Ulrich et Bassler. Выделена нижнефранская последовательность конодонтовых зон FZ1, FZ2 и FZ3 по присутствию зональных видов-индексов рода *Ancyrodella* Ulrich et Bassler. Пограничный живетско-франский интервал разреза не обнажен.

На территории Южного Тимана расположены стратотипические разрезы тиманской и устьярегской свит (Ухтинская антиклиналь), а также ыбская свита (Джеджимпарминский вал). Результаты изучения этих разрезов опубликованы в работах (Соболева, Соболев, 2017; Soboleva, Sobolev, 2019; Соболев и др., 2022; и др.). На данный момент мы располагаем материалами, подтверждающими раннефранский возраст устьярегской и ыбской свит Южного Тимана. В пределах каждой из этих свит зона Lower falsiovalis стандартной конодонтовой шкалы распознается практически в полном объеме. Это свидетельствует о том, что они включают в себя отложения верхнеживетского подъяруса. Отмечается сходство комплексов конодонтов устьярегской и кедзыдшорской свит (Soboleva, Sobolev, 2019; Соболев и др., 2022). Общими видами являются *Polygnathus pollocki* Druce, *Polyg-*

nathus ljaschenkoi Kuzmin, *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers, *Polygnathus pseudoxylylus* Kononova, Alekseev, Barskov, Reimers, *Polygnathus denisbriceae* Bultynck и *Polygnathus alatus* Hiddle.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кедзыдшорская свита в разрезе на р. Изьяю содержит комплекс конодонтов раннефранского возраста в объеме конодонтовых зон FZ1–FZ2 (= зона Lower falsiovalis). Доминируют полигнатидная и полигнатидно-анцироделловая биофации. Конодонты изучены здесь впервые.

Проведено сопоставление с местными стратиграфическими подразделениями Тимано-Североуральского региона. Отмечается сходство конодонтов установленных комплексов с конодонтами устьярегской свиты Южного Тимана.

Кедзыдшорская свита является одной из наиболее полных последовательностей среднепозднедевонского осадконакопления, что свидетельствует о потенциальной перспективности ее изучения для поиска и обоснования дискуссионного положения нижней границы франского яруса верхнего девона. В этой связи необходимо направить дальнейшие усилия на изучение наиболее полных разрезов кедзыдшорской свиты и ревизию уже имеющихся материалов.

Благодарности

Авторы выражают благодарность И.С. Котику за помощь в проведении полевых работ и Е.В. Сокиран за определение брахиопод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Груздев Д.А. (2021) Позднедевонско-раннекаменноугольные изолированные карбонатные платформы на севере Урала и Пай-Хоя. *Вестн. геонаук*, **10**(322), 3-15.
- Груздев Д.А., Соболева М.А., Соболев Д.Б., Журавлев А.В. (2016) Франские отложения на р. Большая Надота (Приполярный Урал) – стратиграфия и условия образования. *Литосфера*, (6), 97-116.
- Дедеев В.А., Юдин В.В., Богацкий В.И., Шарданов А.Н. (1989) Тектоника Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции (объяснительная записка к “Структурно-тектонической карте Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции”, масштаба 1:1 000 000). Коми НЦ УрО АН СССР. 27 с.
- Орлов А.Н. (1993) Биостратиграфия верхнего девона Тимано-Печорской провинции по остракодам. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. СПб., 16 с.
- Орлов А.Н. (1996) Остракодовая зональность франских отложений Тимано-Печорской провинции. *Геология и минеральные ресурсы южных районов Республики Коми*. Инф. мат-лы 2-й науч. конф. Сыктывкар, 51-52.
- Орлов А.Н., Фокин Н.А. (1991) Биостратиграфическая зональность по остракодам франских отложений

- Тимано-Печорской провинции. *Сов. геология*, **5**, 25-30.
- Першина А.И. (1962) Силурийские и девонские отложения гряды Чернышева. Л.: АН СССР, 122 с.
- Соболев Д.Б., Соболева М.А., Евдокимова И.О. (2022) Остракоды и конодонты устьярегской свиты стратотипической местности (нижний фран, Южный Тиман). *Нефтегазовая геология. Теория и практика*, **17**(4), 1-28. http://www.ngtp.ru/rub/2022/48_2022.html
- Соболев Д.Б., Соболева М.А., Симакова Ю.С. (2021) Положение границы тиманской и устьярегской свит (средний-верхний девон) на Южном Тимане. *Вестн. геонаук*, **12**(324), 16-28.
- Соболева М.А. (2017) Новые виды рода *Palmatolepis* (конодонты) из франских отложений Приполярного и Полярного Урала. *Сыктывкарский палеонтол. сборник*, вып. 130, 40-50.
- Соболева М.А. (2018) Конодонты пограничных живетско-франских отложений в разрезе по руч. Изьяэль (южная часть гряды Чернышева). *IX Сибирская конференция молодых ученых по наукам о Земле*. Мат-лы конф. Новосибирск, 572-575.
- Соболева М.А. (2022) Биостратиграфия маташорской толщи по конодонтам (франский ярус, Приполярный Урал). *Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента*. Мат-лы 31-й науч. конф. Сыктывкар: Геопринт, 107-112.
- Соболева М.А., Соболев Д.Б. (2017) Первые данные по конодонтам ыбской свиты по руч. Шера (возвышенность Дзеджимпарма). *Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента*. Мат-лы 26-й науч. конф. Сыктывкар: Геопринт, 289-293.
- Соболева М.А., Соболев Д.Б., Матвеева Н.А. (2018а) Разрез франского яруса на р. Кожым (западный склон Приполярного Урала) – результаты биостратиграфических, био-, литофациальных и изотопно-геохимических исследований. *Нефтегазовая геология. Теория и практика*, **13**(1), 1-55. http://www.ngtp.ru/rub/2/2_2018.pdf
- Соболева М.А., Соболев Д.Б., Матвеева Н.А. (2018б) Литология и биостратиграфия разреза франского яруса и пограничных отложений на р. Косью (Приполярный Урал). *Нефтегазовая геология. Теория и практика*, **13**(4), 1-30. <http://www.ngtp.ru/upload/iblock/6db/43%202018.pdf>
- Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой). Объяснительная записка. (1993) Екатеринбург: Межведомств. стратиграф. комитет России, 151 л., 139 с.
- Тимонин Н.И. (1998) Печорская плита: история геологического развития в фанерозое. Екатеринбург: УрО РАН, 240 с.
- Цыганко В.С. (2005) Девон Печорской плиты и Урала: проблемы трассирования стандартных границ ярусов и подъярусов. *Девонские наземные и морские обстановки: от континента к шельфу (Проект 499 МПГК/Международная комиссия по стратиграфии девона)*. Мат-лы Междунар. конф. Новосибирск: ГЕО, 134-136.
- Цыганко В.С. (2011) Девон западного склона севера Урала и Пай-Хоя (стратиграфия, принципы расчленения, корреляция). Екатеринбург: УрО РАН, 356 с.
- Цыганко В.С., Першина А.И., Юдина А.Б. (1985) К стратиграфии девона гряды Чернышева. Расчленение и корреляция фанерозойских отложений Европейского Севера СССР. *Тр. ИГ Коми фил. АН СССР*, вып. 54, 17-26.
- Юдина А.Б. (1988) Конодонты верхнего девона гряды Чернышева и Приполярного Урала. *Геология и минерально-сырьевые ресурсы Европейского Северо-Востока СССР*. Тезисы докл. Всесоюз. конф. Сыктывкар. Т. 1, 110-112.
- Юдина А.Б. (1999) Биостратиграфия и конодонты верхнего девона гряды Чернышева и Приполярного Урала. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Сыктывкар, 18 с.
- Aboussalam Z.S., Becker R.T. (2007) New upper Givetian to basal Frasnian conodont faunas from the Taffalt (Anti-Atlas, Southern Morocco). *Geol. Quart.*, **51**(4), 345-374.
- Bultynck P. (1983) Origin and development of the conodont genus *Ancyrodella* in the late Givetian – early Frasnian. *Foss. Strata*, **15**, 163-168.
- Bultynck P., Casier J.-G., Coen M., Coen-Aubert M., Godefroid J., Jacobs L., Loboziak S., Sartenaer P., Strel M. (1987) Pre-Congress excursion to the Devonian stratotypes in Belgium. *Bull. Soc. Belge Geol.*, **95**(3), 249-288.
- Klapper G. (1989) The Montagne Noire Frasnian (Upper Devonian) conodont succession. Devonian of the world, volume III. Paleontology, paleoecology and biostratigraphy. *Can. Soc. Petr. Geol. Mem.*, **4**, 449-478.
- Klapper G. (2000) Species of Spathognathodontidae and Polygnathidae (Conodontia) in the recognition of Upper Devonian stage boundaries. *Cour. Forsch. Senckenberg*, **220**, 153-159.
- Klapper G. (2021) Revision of the Late Devonian conodont genus *Ancyrodella*. *Bull. Geosci.*, **96**(3). Prague, 295-325.
- Klapper G., Kirchgasser W.T. (2016) Frasnian Late Devonian conodont biostratigraphy in New York: graphic correlation and taxonomy. *J. Paleontol.*, **90**(3), 525-554.
- Liao J.-C., Girard C., Valenzuela-Rios J.I., Feist R. (2019) New conodont data from the Middle-Upper Devonian boundary stratotype section at Col du Puech de la Suque (Montagne Noire, France). *Petti F.M. et al. (eds) 3rd International Congress on Stratigraphy. Strati 2019, 2-5 July 2019, Milano, Italy, Abstract Book*, 188 p.
- Miller C.G. (2007) Growth in early species of the conodont *Ancyrodella* and implications for correlation of the Middle-Upper Devonian boundary. *Geol. Quart.*, **51**(4), 443-452.
- Narkiewicz K., Bultynck P. (2011) Biostratygrafia konodontowa Dewonu Gornego Lubelszczyzny. *Pr. Panstw. Inst. Geol.*, **196**, 193-254.
- Ovnatanova N.S., Kononova L.I. (2008) Frasnian conodonts from the Eastern Russian Platform. *J. Paleontol.*, **42**(10), 997-1166.
- Ovnatanova N.S., Kononova L.I., Kolesnik L.S., Gatovsky Yu.A. (2017) Upper Devonian conodonts of Northeastern European Russia. *J. Paleontol.*, **51**(10), 973-1165.
- Racki G. (1985) Conodont biostratigraphy of the Givetian/Frasnian boundary beds at Kostomłoty in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, **35**(3-4), 265-275.
- Racki G., Wrzolek T. (1989) Middle-Upper Devonian boundary: ambiguous reality of its stratotype. *Cour. Forsch. Senckenberg*, **110**, 231-236.
- Soboleva M.A., Sobolev D.B. (2019) Conodonts and ostra-

codes from the Givetian-Frasnian shallow-water deposits of the Southern Timan. *Vestn. IG Komi SC UB RAS*, (10), 28-38.

Zamani F., Yazdi M., Bahrami A., Ameri H., Girard C., Spalletta C. (2021) Middle-Late Devonian conodont fauna of the Bahram Formation in the Shahzadeh Mohammad section, North of Kerman. *J. Stratigr. Sedimentol. Res.* University of Isfahan, **37**, 1-22.

Zhuravlev A., Evdokimova I., Sokiran E. (1997) New data on conodonts, brachiopods, and ostracods from the stratotypes of the Ilmen and Buregi Beds (Frasnian, Main Devonian Field). *Proc. Eston. Acad. Sci. Geol.*, **46**(4), 169-186.

Ziegler W., Sandberg C.A. (1990) The Late Devonian Standard Conodont Zonation. *Cour. Forsch. Senckenberg*, **121**, 1-115.

REFERENCES

Aboussalam Z.S., Becker R.T. (2007) New upper Givetian to basal Frasnian conodont faunas from the Tafalt (Anti-Atlas, Southern Morocco). *Geol. Quart.*, **51**(4), 345-374.

Bultynck P. (1983) Origin and development of the conodont genus *Ancyrodella* in the late Givetian – early Frasnian. *Foss. Strata*, **15**, 163-168.

Bultynck P., Casier J.-G., Coen M., Coen-Aubert M., Godefroid J., Jacobs L., Loboziak S., Sartenaer P., Strel M. (1987) Pre-Congress excursion to the Devonian stratotypes in Belgium. *Bull. Soc. Belge Geol.*, **95**(3), 249-288.

Dedeev V.A., Yudin V.V., Bogatsky V.I., Shardanov A.N. (1989) Tectonics of the Timan-Pechora oil and gas province (explanatory note to the “Structural-tectonic map of the Timano-Pechora oil and gas province”, scale 1:1 000 000). Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Academy of Sciences of the USSR, 27 p. (In Russ.)

Gruzdev D.A. (2021) Late Devonian-Early Carboniferous isolated carbonate platforms of the North of the Urals and Pay-Khoy. *Vestn. Geonauk (Russia)*, **10**(322), 3-15. (In Russ.)

Gruzdev D.A., Soboleva M.A., Sobolev D.B., Zhuravlev A.V. (2016) The Frasnian deposits on the Bolshaya Nadota River region (Sub-Polar Urals) – stratigraphy and depositional environment. *Lithosphere (Russia)*, (6), 97-116. (In Russ.)

Klapper G. (1989) The Montagne Noire Frasnian (Upper Devonian) conodont succession. Devonian of the world, volume III. Paleontology, paleoecology and biostratigraphy. *Can. Soc. Petr. Geol. Mem.*, **4**, 449-478.

Klapper G. (2000) Species of Spathognathodontidae and Polygnathidae (Conodonta) in the recognition of Upper Devonian stage boundaries. *Cour. Forsch. Senckenberg*, **220**, 153-159.

Klapper G. (2021) Revision of the Late Devonian conodont genus *Ancyrodella*. *Bull. Geosci.*, **96**(3). Prague, 295-325.

Klapper G., Kirchgasser W.T. (2016) Frasnian Late Devonian conodont biostratigraphy in New York: graphic correlation and taxonomy. *J. Paleontol.*, **90**(3), 525-554.

Liao J.-C., Girard C., Valenzuela-Rios J.I., Feist R (2019) New conodont data from the Middle-Upper Devonian boundary stratotype section at Col du Puech de la Suque (Montagne Noire, France). *Petti F.M. et al. (eds) 3rd International Congress on Stratigraphy. Strati 2019, 2-5 July 2019, Milano, Italy, Abstract Book*. 188 p.

Miller C.G. (2007) Growth in early species of the conodont *Ancyrodella* and implications for correlation of the Middle-Upper Devonian boundary. *Geol. Quart.*, **51**(4), 443-452.

Narkiewicz K., Bultynck P. (2011) Biostratygrafia konodontowa Dewonu Gornego Lubelszczyzny. *Pr. Panstw. Inst. Geol.*, **196**, 193-254.

Orlov A.N. (1993) Biostratigraphy of the Upper Devonian of the Timan-Pechora Province based on ostracods. Cand. geol. and min. sci. diss. Abstract. St.Petersburg, 16 p. (In Russ.)

Orlov A.N. (1996) Ostracod zonation of the Frasnian deposits of the Timan-Pechora Province. *Geology and mineral resources of the southern regions of the Komi Republic*. Inf. materials 2nd sci. conf. Syktyvkar, 51-52. (In Russ.)

Orlov A.N., Fokin N.A. (1991) Biostratigraphic zonation based on ostracods from the Frasnian deposits of the Timan-Pechora Province. *Sov. Geol.*, **5**, 25-30. (In Russ.)

Ovnatanova N.S., Kononova L.I. (2008) Frasnian conodonts from the Eastern Russian Platform. *J. Paleontol.*, **42**(10), 997-1166.

Ovnatanova N.S., Kononova L.I., Kolesnik L.S., Gatovsky Yu.A. (2017) Upper Devonian conodonts of North-eastern European Russia. *J. Paleontol.*, **51**(10), 973-1165.

Pershina A.I. (1962) Silurian and Devonian deposits of the Chernyshev Ridge. Leningrad, AS of the USSR, 122 p. (In Russ.)

Racki G. (1985) Conodont biostratigraphy of the Givetian/Frasnian boundary beds at Kostomłoty in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, **35**(3-4), 265-275.

Racki G., Wrzolek T. (1989) Middle-Upper Devonian boundary: ambiguous reality of its stratotype. *Cour. Forsch. Senckenberg*, **110**, 231-236.

Sobolev D.B., Soboleva M.A., Evdokimova I.O. (2022) Ostracods and conodonts of the Ustyarega Formation of the stratotype area (Lower Frasnian, South Timan). *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya i Praktika*, **17**(4), 1-28. (In Russ.) http://www.ngpt.ru/rub/2022/48_2022.html

Sobolev D.B., Soboleva M.A., Simakova Yu.S. (2021) Position of the boundary between the Timan and Ust-Yarega formations (middle-upper devonian) in the Southern Timan. *Vestn. Geonauk*, **12**(324), 16-28. (In Russ.)

Soboleva M.A. (2017) New species of the genus *Palmatolepis* (conodonts) from the Frasnian deposits of the Subpolar and Polar Urals. *Syktyvkar. Paleontol. Sbornik*, vyp. 130, 40-50. (In Russ.)

Soboleva M.A. (2018) Conodonts of the Givetian-Frasnian boundary deposits in the Izyayol River section (southern part of the Chernyshev Ridge). *IX Siberian Conference of Young Scientists on Earth Sciences*. Conf. materials. Novosibirsk, 572-575. (In Russ.)

Soboleva M.A. (2022) Biostratigraphy of the Matyashor Formation on conodonts (Frasnian, Subpolar Urals). *Structure, substance, history of the lithosphere of the Timan-North Urals segment*. Materials of the 31st sci. conf. Syktyvkar, Geoprint Publ., 107-112. (In Russ.)

Soboleva M.A., Sobolev D.B. (2017) The first data on the conodonts of the Yba Formation on the Shera Creek (Dzejimparma uplifts). *Structure, substance, history of the lithosphere of the Timan-North Urals segment*. Materials of the 26th sci. conf. Syktyvkar, Geoprint Publ., 289-293. (In Russ.)

- Soboleva M.A., Sobolev D.B. (2019) Conodonts and ostracodes from the Givetian-Frasnian shallow-water deposits of the Southern Timan. *Vestn. IG Komi NTs UB RAS*, (10), 28-38.
- Soboleva M.A., Sobolev D.B., Matveeva N.A. (2018a) Frasnian section on the Kozhym river (western slope of the Subpolar Urals) – results of biostratigraphic, bio-, lithofacies and isotope-geochemical studies). *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya i Praktika*, **13**(1), 1-55. (In Russ.) http://www.ngtp.ru/rub/2/2_2018.pdf
- Soboleva M.A., Sobolev D.B., Matveeva N.A. (2018b) Lithology and biostratigraphy of the Frasnian section and boundary deposits on the Kosyu River (Polar Urals). *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya i Praktika*, **13**(4), 1-30. (In Russ.) <http://www.ngtp.ru/upload/iblock/6db/43%202018.pdf>
- Stratigraphic schemes of the Urals (Precambrian, Paleozoic). Explanatory note. (1993) Ekaterinburg, ISC of Russia, 151 sheets, 139 p. (In Russ.)
- Timonin N.I. (1998) Pechora plate: history of geological development in the Phanerozoic. Ekaterinburg, UB RAS Publ., 240 p. (In Russ.)
- Tsyganko V.S. (2005) Devonian of the Pechora Plate and the Urals: problems of tracing the standard boundaries of stages and substages. *Devonian terrestrial and marine settings: from continent to shelf (IGCP Project 499 / International Commission on Devonian Stratigraphy)*. Materials of the Int. conf. Novosibirsk, GEO Publ., 134-136. (In Russ.)
- Tsyganko V.S. (2011) Devonian of the western slope of the northern Urals and Pai-Khoi (stratigraphy, principles of subdivision, correlation). Ekaterinburg, UB RAS Publ., 356 p. (In Russ.)
- Tsyganko V.S., Pershina A.I., Yudina A.B. (1985) On the Devonian stratigraphy of the Chernyshev Ridge. Division and correlation of the Phanerozoic deposits of the European north of the USSR. *Tr. IG Komi Fil. AN SSSR*, Iss. 54, 17-26. (In Russ.)
- Yudina A.B. (1988) Upper Devonian conodonts of the Chernyshev Ridge and Subpolar Urals. *Geology and mineral resources of the European North-East of the USSR*. Abstracts All-Union. conf. Syktyvkar, V. 1. 110-112. (In Russ.)
- Yudina A.B. (1999) Biostratigraphy and conodonts of the Upper Devonian of the Chernyshev Ridge and Subpolar Urals. Cand. geol. and min. sci. diss. Abstract. Syktyvkar, 18 p. (In Russ.)
- Zamani F., Yazdi M., Bahrami A., Ameri H., Girard C., Spalletta C. (2021) Middle-Late Devonian conodont fauna of the Bahram Formation in the Shahzadeh Mohammad section, North of Kerman. *Stratigr. Sedimentol. Res. University of Isfahan*, **37**, 1-22.
- Zhuravlev A., Evdokimova I., Sokiran E. (1997) New data on conodonts, brachiopods, and ostracods from the stratotypes of the Ilmen and Buregi Beds (Frasnian, Main Devonian Field). *Proc. Eston. Acad. Sc. Geol.*, **46**(4), 169-186.
- Ziegler W., Sandberg C.A. (1990) The Late Devonian Standard Conodont Zonation. *Cour. Forsch. Senckenberg*, **121**, 1-115.