

Научная статья
УДК 561.31



НОВЫЙ ВИД СПОР РОДА *GEMINOSPORA* ИЗ ФРАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНЫХ И СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫХ РЕГИОНОВ РУССКОЙ ПЛИТЫ

О. П. Тельнова, И. Х. Шумилов

Институт геологии имени академика Н. П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (ИГ ФИЦ Коми НЦ УРО), г. Сыктывкар, Россия,
telnova@geo.komisc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3209-5855>
ikh_shumilov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2173-3954>

Из франских разрезов верхнего девона в бассейне р. Цильма на Среднем Тимане описан новый вид спор высших растений — *Geminospora shumilovii* sp. nov.: установлен его стратиграфический диапазон — саргаевский и семилукский горизонты, и палеогеографическое распространение — вид прослежен в разновозрастных отложениях центральных районов Русской плиты. Новый вид, появляясь в палиноспектрах брусничной свиты (саргаевский горизонт), наблюдается и выше по стратиграфическому разрезу — в палиноспектрах крайпольской свиты доманикового горизонта. На этом же стратиграфическом уровне описываемый вид встречен в палиноспектрах семилукского возраста в разрезе Павловского карьера (Воронежская область). Благодаря узкому стратиграфическому интервалу распространения *G. shumilovii* может маркировать отложения саргаевского и семилукского горизонтов в отложениях значительной территории Русской плиты.

Ключевые слова: девон, франский ярус, Средний Тиман, Центральное Девонское Поле, новый вид спор

Благодарности: Авторы статьи благодарны Т. В. Алексеевой и её коллегам за предоставленный для исследований материал (образцы девонских пород из Павловского карьера); А. Г. Сажиной за техническую помощь при обработке образцов для палинологического анализа. Работа выполнена в рамках НИР ИГ ФИЦ Коми НЦ УРО РАН.

Original article

A NEW SPECIES OF THE SPORE GENUS *GEMINOSPORA* FROM THE FRASNIAN DEPOSITS OF THE CENTRAL AND NORTHEASTERN REGIONS OF THE RUSSIAN PLATE

O. P. Tel'nova, I. Kh. Shumilov

Institute of Geology named after Academician N. P. Yushkin of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IG Federal Research Center Komi Scientific Center Ural Branch RAS), Syktyvkar, Russia,
telnova@geo.komisc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3209-5855>,
ikh_shumilov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2173-3954>

A new species of higher plant spores, *Geminospora shumilovii* sp. nov., is described in the Upper Devonian Frasnian sections of the Middle Timan's Tsilma River basin. Its stratigraphic range (the Sargaev and Semiluki horizons) and palaeogeographical distribution (traced in coeval deposits of the central

Для цитирования: Тельнова О. П., Шумилов И. Х. Новый вид спор рода *Geminospora* из франских отложений центральных и северо-восточных регионов Русской плиты // Геологический вестник. 2026. № 2. С. 114–125. <https://doi.org/10.31084/2619-0087/2026-2-8>

For citation: Tel'nova O. P., Shumilov I. Kh. (2026) A new species of the spore genus *Geminospora* from the Frasnian deposits of the central and northeastern regions of the Russian Plate. *Geologicheskii vestnik*. 2026. No. 2. P. 114–125. <https://doi.org/10.31084/2619-0087/2026-2-8>

© О. П. Тельнова, И. Х. Шумилов, 2026

regions of the Russian Plate) have been established. Appearing in the palynological assemblages of the Brusnichnaya Formation (Sargaev Horizon), the new species is also observed higher up in the stratigraphic section: in the palynological assemblages of the Kraipol Formation of the Domanik Horizon. The described species was also encountered in a palynological assemblage of Semiluki age in the section of the Pavlovsky quarry (Voronezh) at the same stratigraphic level. Due to its narrow stratigraphic range, *G. shumilovii* can serve as a marker for the deposits of the Sargaev and Semiluki horizons across a significant territory of the Russian Plate.

Keywords: Devonian, Frasnian Stage, Middle Timan, Central Devonian Field, new spore species.

Acknowledgements: The authors are grateful to T.V. Alekseeva and her colleagues for providing the material for research (samples of Devonian rocks from the Pavlovsky quarry), and to A.G. Sazhina for technical assistance in processing samples for palynological analysis. This work was carried out within the framework of the research project in the Institute of Geology of the Federal Research Center and Komi Science Centre of the Ural's Branch of the Russian Academy of Sciences.

Введение

Целью настоящей статьи является описание нового вида спор — *Geminospora shumilovii* sp. nov. Этот таксон впервые был встречен при изучении живетско-франских (средний-верхний девон) разрезов бассейна р. Цильма (Средний Тиман): установлен его стратиграфический диапазон (саргаевский и семилукский горизонты) и палеогеографическое распространение — прослежен в разновозрастных отложениях центральных районов Русской плиты/Центрального девонского поля (ЦДП) (рис. 1).

Биостратиграфическое расчленение живетско-франских отложений бассейна р. Цильма выполнено по палинологическим данным, поскольку, на изученной территории отложения почти не содержат фауны или ее редкие находки являются стратиграфически индифферентными. Выделены пять палинокомплексов — в валсовской, цилемской, усть-чиркинской, устьярегской, крайпольской свитах [Tel'nova, Shumilov, 2019b]. Палинокомплексы скоррелированы с разновозрастными палинокомплексами смежных территорий; установлены особенности миоспоровых ассоциаций, формировавшихся в континентальных и прибрежно-морских фациях.

Появление *Geminospora shumilovii* отмечено в отложениях саргаевского возраста (брусничная, рудянская и паладинская свиты) [Tel'nova, Shumilov, 2017; Шумилов, Тельнова, 2024]. Отложения хорошо обнажены, имеют ярко выраженный облик, почти повсеместное распространение и являются стратиграфическим репером при полевых экспедиционных исследованиях.

Актуальность детального изучения этих отложений обусловлена тем, что основание саргаевского горизонта рассматривается как один из уровней нижней границы франского яруса (соответственно границы среднего и верхнего девона) на тер-

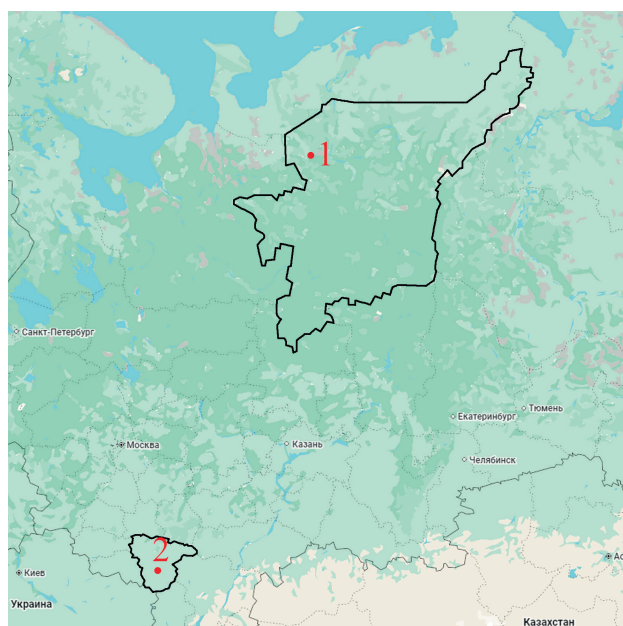


Рис. 1. Европейская часть России с местонахождением спор вида *Geminospora shumilovii* sp. nov.

Условные обозначения: 1 — Республика Коми, Средний Тиман, Цилемская площадь; 2 — Воронежская область, Павловский карьер.

Fig. 1. The European part of Russia with locations of the spore species *Geminospora shumilovii* sp. nov.

Legend: 1 — Komi Republic, Middle Timan, Tsilemskaya area; 2 — Voronezh Oblast, Pavlovsky quarry.

ритории Восточно-Европейской платформы [Евдокимова, 2023].

Новый вид, появляясь в палиноспектрах (ПС) брусничной свиты (табл. 1), наблюдается и выше по стратиграфическому разрезу — в ПС крайпольской свиты (доманиковый горизонт). На этом же стратиграфическом уровне описываемый вид встре-

чен в ПС семилукского возраста в Павловском карьере (Воронежская область, ЦДП).

В представляемой работе акцент сделан на описание нового вида — *G. shumilovii*, который может выступать в качестве маркера одно-возрастных отложений в центральных и северо-восточных регионах Русской плиты.

Девонские континентальные отложения пестроцветной формации на Среднем Тимане являются «клондайком» девонских растений: здесь найдены фрагменты анатомически сохранившегося ствола археоптерисовых *Callixylon trifilievii* Zalesky, описаны споры из спорангиев *Archaeopteris fissilis* Schmalhausen и установлена их роль в формировании средне-познедевонских палиноспектров на Среднем Тимане [Tel'nova, Shumilov, 2019a], обнаружены погребенные девонские почвы с инситными корневыми системами [Shumilov, Tel'nova, 2024]. Таксономическое разнообразие и хорошая сохранность микрофлористических остатков, доступность местонахождений этих фоссилий, достаточно полная стратиграфическая последовательность разрезов позволяют рассматривать Средний Тиман в качестве эталонной территории для решения глобальных вопросов не только в стратиграфии девона, но и таких биосферных событий, как формирование первых в истории Земли лесных сообществ.

Поскольку ранее результаты изучения живетско-франских отложений Среднего Тимана [Tel'nova, Shumilov, 2017; 2019] уже детально были описаны, в представляемой статье дается только краткая характеристика геологии района с акцентом на стратиграфический интервал распространения описываемого вида.

Системных работ по палиностратиграфии ЦДП авторами не проводилось, некоторая информация по геологической ситуации в Павловском карьере заимствована из опубликованных работ [Тихомиров, 1995; Шевырев и др., 2004; Милаш, 2016; Alekseeva et al., 2023].

Геологический очерк

Цилемская площадь на Среднем Тимане почти нацело залесена и заболочена, т. е. является закрытой в геологическом отношении, породы на дневную поверхность выходят преимущественно в обрывах высотой до 45 м по берегам основных водотоков (рис. 2а). Встречаются обнажения в среднем через каждые 0.5–1.0 км.

Осадочный чехол района сложен терригенными породами среднего и верхнего девона, пе-

рекрывающими рифейские сланцы фундамента. Породы залегают субгоризонтально с генеральной тенденцией постепенного погружения на северо-восток. Залегание осложнено малоамплитудной брахискладчатостью, вертикальными подвижками многочисленных и сравнительно небольших тектонических блоков-клавиш со смещением относительно друг друга до 60 м.

Стратиграфически отложения девона делятся на пижемскую серию, яранскую (яранский горизонт), листовенничную и валсовскую (джерский горизонт), цилемскую и устьчиркинскую (тиманский горизонт), брусничную, рудяную и паладинскую (саргаевский горизонт), крайпольскую (доманиковский горизонт) свиты (Шумилов, Тельнова, 2024).

Строение свит отвечает отдельным трансгрессивно-регрессивным этапам формирования бассейна осадконакопления. Поскольку осадконакопление в пределах района в девонское время происходило в зоне стыка «суша — море», то литологические характеристики пород очень сильно варьируются как по латерали, так и по вертикали. При этом особо важно отметить, что для листовенничной, валсовской, цилемской и устьчиркинской свит характерен нарастающий регрессивный тренд. На это указывают, прежде всего, площадное распространение и количество красноцветных пролювиальных отложений, возрастающих вверх по разрезу и достигающее максимума в разрезе устьчиркинской свиты.

Свиты саргаевского и доманикового возраста имеют ту же структуру сложения, что и нижележащие, т. е. являются результатом осадконакопления трансгрессивно-регрессивных циклов, но общий тренд для них уже трансгрессивный. С каждым циклом морской бассейн охватывал все большие территории с небольшим последующим отступлением на завершающей стадии.

Согласно проведенной реконструкции геологического развития района [Шумилов, Тельнова, 2017], после накопления устьчиркинской свиты при максимуме регрессии произошла тектоническая активизация района, в результате которой территория была еще более приподнята, отдельные блоки-клавиши были смяты и наклонены. Наступил период экспозиции осадочного чехла на дневной поверхности. Постепенно рельеф пенепленизировался до пологой приморской равнины с небольшими возвышенностями.

При трансгрессии в саргаевское время произошло накопление так называемой Голубой тол-

Таблица 1. Сопоставление биоzonальных схем расчленения пограничного живетско-франского стратиграфического интервала*
Table 1. Comparison of biozonal schemes for the subdivision of the Givetian — Frasnian boundary stratigraphic interval*

Ярус	Конodontо- зональность [Becker at al., 2000]	Стандартные конодон- товые зоны		Конодонтовые зоны Монтань Наур [Klapper, 1989]	Восточно-Европейская платформа [Решение..., 1990] Горизонты Подгоризонты		Южный Тиман [Тельнова, 2007]		Средний Тиман [Tel'nova, Shumilov 2019]		Гряда Черныше- ва [Тельнова, 2000]	
		[Sandberg at al., 1989]	[Zeigler, Sandberg, 1990]		Горизонты Подгоризонты	Брахиполодовые зоны*	Сви-га	Палинозоны	Свита	Гори- зонт		Свита
Фран- ский	Pa. punctata	Middle	punctata	MN 5	Семилюкский (нижний)	Cyrtospirifer rudkinensis — Tomestenoporthynchus rudkini	dm	Geminospora semilucensis — Perotriletes donensis	kp	Сарга- евский	Ворот- ская	
	Pa. transitans		transitans	MN 4	Саргаевский	Ladogia meyendorffi — Hypothyridina calva — Eleutherocomma novosibirica	uja	Cristatisporites deliquesens — Archaeoperisaccus menneri	pl			
	Ad. rugosa	Late falsiovalis	MN 3	C. pseudodeliquesens — A. ovalis		br		rd				
	Ad. rotundiloba rotundiloba Ad. rotundiloba soluta	Lowestmost		MN 2		Верхний Ти- ман- ский		Uchtella praesemilukiana — Uchtospirifer timanicus	tm			Densosporites sorokinii Perotriletes vermiculatus — Calypptosporites domanicus
	Ad. rotundiloba pristina	Early falsiovalis	MN 1	Leiorhynchus uchtensis — Uchtospirifer nalivkini	Calypptosporitus bellus — Densosporitus meyeriae		ēl					
Живет- ский	Sk. norrisi				Нижний		sot		vl			
	Po. dengleri		Пашийский (верхний)									
	Po. dengleri											
	Kl. disparilis											

Примечание: Свиты Ср. Тимана: vl — валсовская, ēl — цилемская, uē — устьчиркинская, br — брусничная, rd — рудянская, pl — паладинская, kp — крайпольская; свиты Ю. Тимана: sot — юнотиманская, tm — тиманская, uja — устьярская, dm — доманиковая. Конодонты: Pa. — Palmatolepis, Ad. — Ancyrodella, Sk. — Skeletognathus, Po. — Polygnathus, Kl. — Klapperina

* — с авторскими уточнениями (Шумилов, Тельнова, 2024)

Note. Formations of the Middle Timan: vl — Valsovskaya, ēl — Tsilemskaya, uē — Ust-Chirkinskaya, br — Brusnichnaya, rd — Rudynskaya, pl — Paladinskaya, kp — Krapolskaya; Formations of the South Timan: sot — Yuzhotimanskaya, tm — Timanskaya, uja — Ust-Yaregskaya, dm — Domanikovaya. Conodonts: Pa. — Palmatolepis, Ad. — Ancyrodella, Sk. — Skeletognathus, Po. — Polygnathus, Kl. — Klapperina.

* — with the author's updates (Shumilov, Tel'nova, 2024)

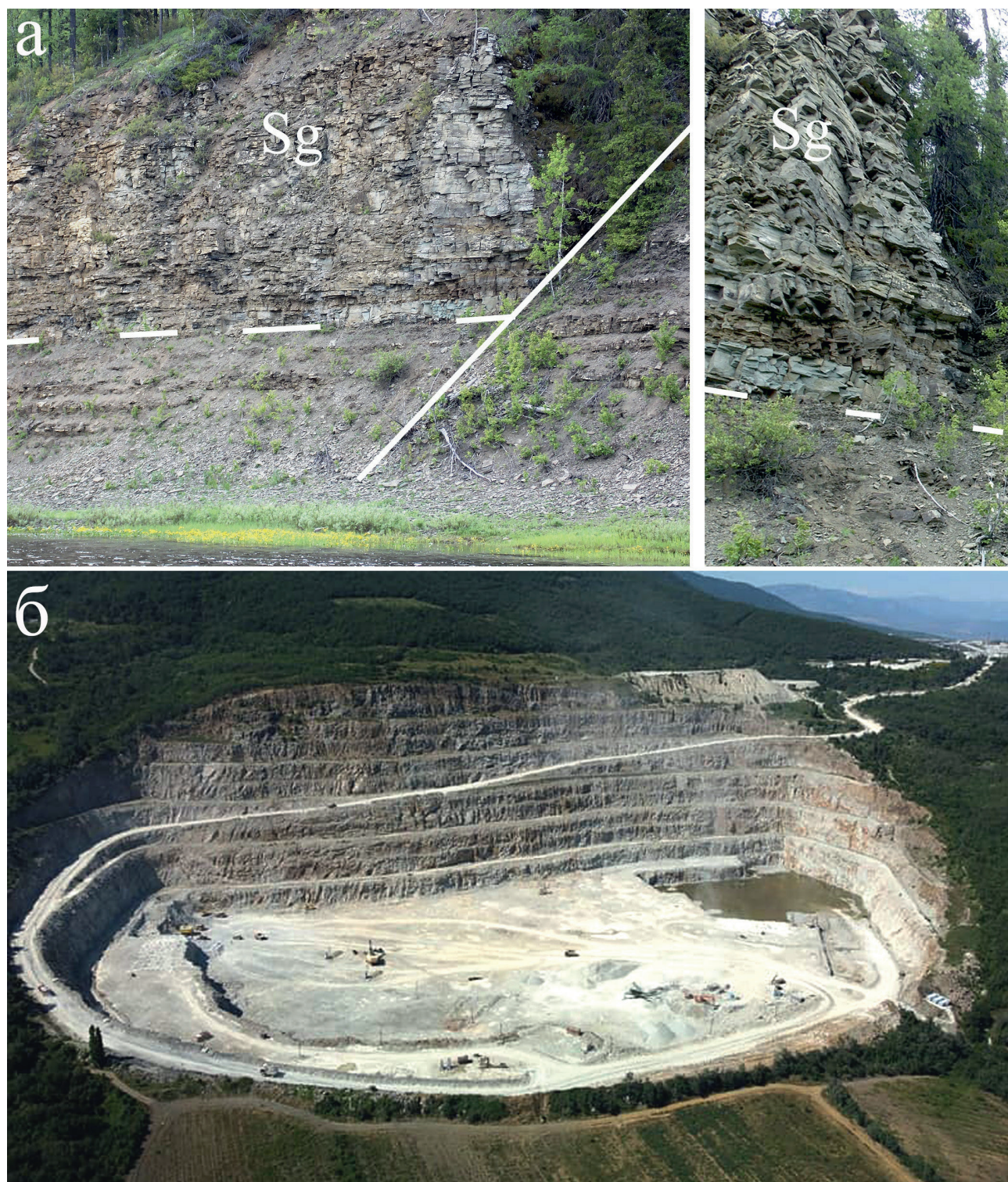


Рис. 2. Девонские отложения (а — обрыв на р. Цильме, Средний Тиман; б — карьер Павловский, Воронежская обл.)
 Условные обозначения: sg — саргаевский горизонт; пунктирная линия — основание саргаевского горизонта; сплошная линия — разлом.

Fig. 2. Devonian deposits (a — a cliff on the Tsimla River, Middle Timan; б — Pavlovsky quarry, Voronezh Region)
 Legend: sg — Sargaevsky horizon; dotted line — base of Sargaevsky horizon; solid line — fault.

щи [Tel'nova, Shumilov, 2017], сложенной в нижней части (брусничная свита) преимущественно песчаниками с подчиненным количеством слоев алевролитов, глинистых алевролитов, а в верхней (паладинская свита) — с преобладанием в разрезе алевролитов. Как следует из названия толщи, породы имеют в основном окраску от голубовато-серой до небесно-голубой.

Залегают породы саргаевского возраста на нижележащих, как правило, с угловым несогласием от слабо до ярко выраженного. В качестве подстилающих могут выступать отложения любой среднедевонской свиты и даже породы рифейского фундамента.

Породы доманикового и ливенского горизонтов на Цилемской площади встречаются эпизодически восточнее р. Рудянки и представлены отложениями мелководного бассейна.

Крайпольская свита доманикового горизонта сложена преимущественно монотонной пачкой серовато-голубых глинистых алевролитов. Для пород характерно обилие следов жизнедеятельности донных организмов, встречаются раковины брахиопод, гастропод, членики криноидей, фрагменты панцирных рыб. В верхней части разреза цвет пород меняется на бордово-коричневый.

Девонские отложения вскрыты в юго-западной и южной стенках *Павловского карьера* гранитов (см. рис. 2б), расположенного в Воронежской области на территории Центрального Девонского Поля в пределах восточного склона Воронежской антиклизы. Они сложены породами воробьевско-ардамовской (живетский ярус среднего девона) и ястребовской (франский ярус верхнего девона) свит, залегающих на докембрийском фундаменте [Тихомиров, 1995; Швырев и др., 2004].

Среднедевонские отложения представлены прибрежно-морскими осадками: переслаиванием глинистых сланцев, тонкозернистого песчаника и слоями, сложенными сидеритовыми конкрециями. В породах присутствуют разнообразные остатки морской фауны: ругозы, брахиоподы, фрагменты панцирных рыб; обнаружены рифовые постройки.

Породы залегают субгоризонтально, их мощность и положение осложнены куполовидными выступами гранитной интрузии.

В муллинское время произошла регрессия водоема, и наступил длительный перерыв в осадконакоплении. Начало франского века ознаменовалось некоторой трансгрессией, в результате про-

изошло накопление осадков дельт, лагун и мелководного внутреннего шельфа [Милаш, 2016].

Отложения ястребовской свиты распространены в карьере локально: в пределах юго-западной стенки карьера и в виде линз — на южной и северо-восточной. На участках выступов гранитных куполов отложения этого горизонта выклиниваются. Свита представлена переслаиванием аргиллитов, глин и песчаников. На состав и облик пород немалое влияние оказали продукты взрывной вулканической деятельности, которая соответствовала щелочно-базальтовому типу в прибрежной части эпиконтинентального моря и лагун. Это выразилось в присутствии в разрезе вулканогенно-осадочных туффов, туфопесчаников, туфогравелитов. Для слоев туффита и туфопесчаника характерна сильная латеральная изменчивость фаций и мощностей, местами развиты русловые врезы.

Породы часто содержат скопления углефицированного детрита в виде линз и прослоев, скопления углефицированной древесины, отдельные крупные остатки растений, остатки водорослевой ассоциации, комплексы миоспор. Остатки морских беспозвоночных из ястребовской свиты неизвестны.

Породы саргаевского возраста полностью размыты.

Семилукский горизонт представлен толщей переслаивания глин, плотных глинистых аргиллитов, алевролитов и мелкозернистых кварцевых песчаников, схожих с отложениями ястребовской свиты. Породы формировались так же в прибрежно-морских и мелководных условиях на склоне Воронежской антеклизы. Поскольку находки макрофауны редки, то главным инструментом расчленения и датирования этих слоев служит палинологический метод.

Кровля девона размыта и перекрывается отложениями верхнего мела.

Описание нового вида: морфология, стратиграфия, палеогеография

Для описания нового вида использована морфологическая классификация дисперсных спор Р. Потонье и Г. Кремпа [Potonie und Kremp, 1954, 1970] с дополнениями и уточнениями, предложенными М. В. Ошурковой [2003] в целях соблюдения строгих правил построения классификации, а именно — выделение таксона одного иерархического уровня по единому морфологическому плану.

Антетурма *Proximegerminates* Potonie, 1970
 Турма *Triletes* (Reinsch, 1881) Potonie et Kremp, 1954

Супрасубтурма *Cavatitriteles* Oshurkova et Pashkevich, 1990

Субтурма *Zonocavatitriteles* Oshurkova et Pashkevich, 1990

Инфратурма *Pseudosacciti* Oshurkova et Pashkevich, 1990

Род *Geminospora* (Balme, 1962) Owens, 1971

Типовой вид *G. lemurata* Balme — Balme, 1962

Geminospora shumilovii Tel'nova

Табл. 2, фиг. 9 [Tel'nova, Shumilov, 2017, табл. I];
 табл. 3, фиг. 13

shumilovii — по фамилии коллеги-соавтора Игоря Христофоровича Шумилова, который проводил экспедиционные работы и выполнял полевые сборы образцов, с которым на протяжении десятилетий в творческом сотрудничестве нами изучаются девонские отложения Среднего Тимана.

Голотип. Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, препарат 102–2, Россия, Республика Коми, Средний Тиман, обн. 102; франкий ярус, брусничная свита.

Описание. Радиальные трехлучевые зонатные споры, округло-треугольного очертания. Щель разверзания простая, с незначительно утолщенными краями, лучи щели прямые, соответствуют радиусу центрального тела, один луч раздваивается и над ним, обычно, большая складка смятия. Дистальная сторона спор имеет мелкобугорчатую скульптуру (высота бугорков 2–4 мкм, диаметр основания 2–5 мкм). Бугорки достаточно близко расположены по отношению к друг другу, на расстоянии равном примерно их диаметру. Скульптурные элементы ареи и тетрадного рубца значительно мельче (виде шероховатости), чем на остальной поверхности споры.

Размеры: 60–80 мкм.

Замечания. Споры рода *Geminospora* имеют сходную, мелкобугорчатую скульптуру, незначительно различаясь величиной бугорков, плотностью их расположения, шириной оторочки. Споры *Geminospora* описаны из спорангиев *Archaeopteris fimbriata* Nathorst, *Archaeopteris fissilis* Schmalhausen и многих других археоптерисовых. Поэтому можно предположить, что споры рода *Geminospora* продуцировались археоптерисовыми растениями. Эти споры доминируют в средне-позднедевонских палиноспектрах, являясь прокси доказа-

тельством формирования первых лесов в истории Земли на возвышенных ландшафтах.

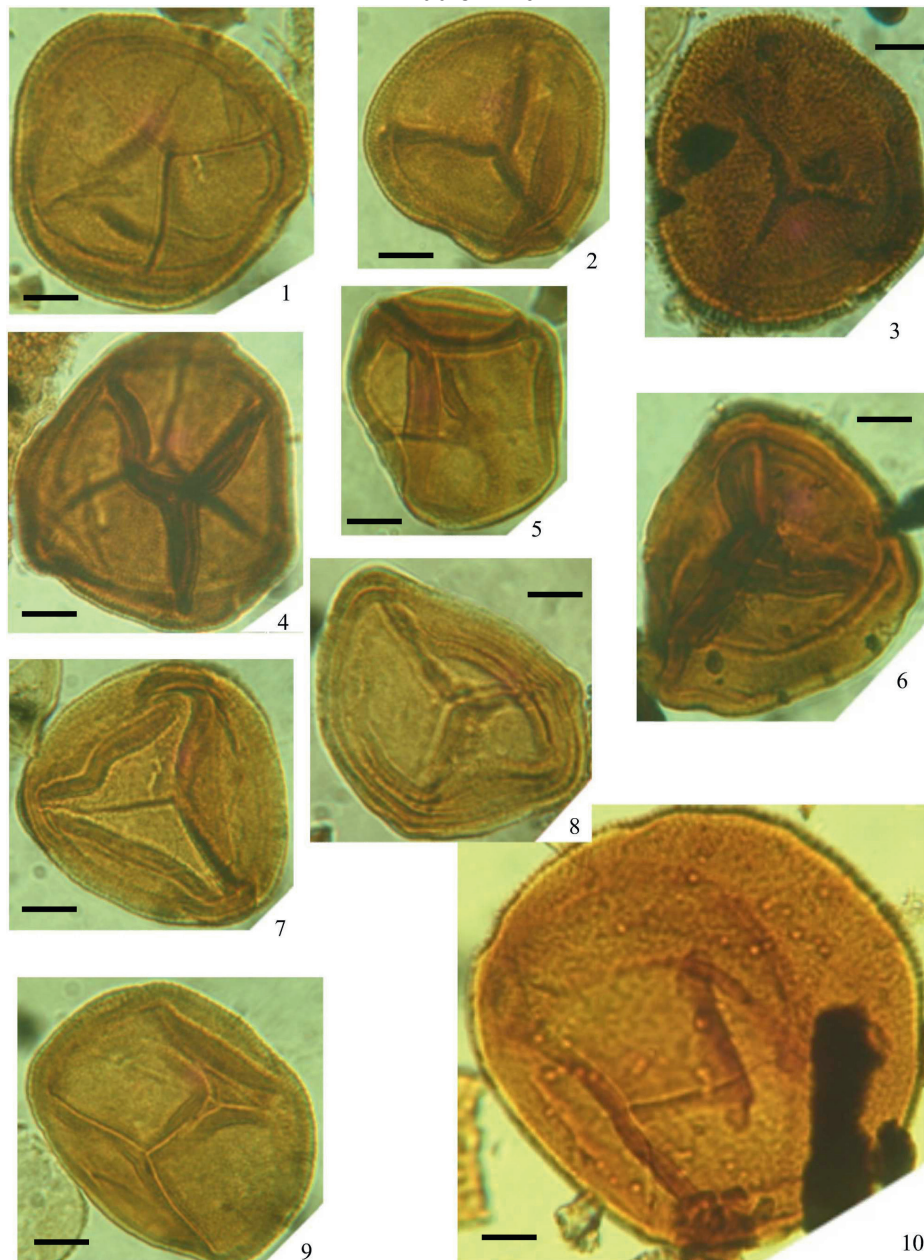
Стратиграфическое распространение. Девон верхний (франкий ярус, саргаевский и семилукский горизонты).

Географическое распространение. Центральные и северо-восточные регионы Русской плиты.

Новый вид входит в состав подкомплексов А и Б саргаевского и семилукского палинологических комплексов (ПК), что отражено в опубликованной таблице [Tel'nova, Shumilov, 2019a, Table 4] — «таксономический состав и количественное содержание спор в палиноспектрах», в которой также перечислены обнажения, в т. ч., с новым видом. Подкомплекс А установлен в брусничной свите [Шумилов, Тельнова, 2024]. Доминируют мелкобугорчатые споры археоптерисовых растений: *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Owens, *G. micromanifesta* (Naumova) Owens var. *collatatus* Tchib., *G. notata* (Naumova) Obukh. и др. Субдоминантной группой являются споры *Calypptosporites domanicus* (Naumova) Oshurk., *C. bellus* (Naumova) Oshurk., *Cristatisporites pseudodeliquescens* Telnova et Marshall, *C. triangulatus* (Allen) McGregor et Camfield., *Ancyrospora melvillensis* Owens, *A. laciniosa* (Naumova) Mants., *A. ampulla* Owens. В небольшом количестве (2–3 экз. на препарат) встречаются: *Geminospora macromanifesta* (Naumova) Owens, *Contagisporites optivus* (Tchib.) Owens, *Acanthotriteles bucerus* Tchib., *A. similis* Naumova, *A. eximius* Naumova, *Lophozonotriteles scurrus* Naumova, *Converrucosporites curvatus* (Naumova) Turnau, *Archaeozonotriteles variabilis* Naumova, *A. variabilis* Naumova var. *insignis* Sennova. ПК А соответствует региональной палинозоне *Cristatisporites pseudodeliquescens* — *Archaeoperisaccus ovalis* в региональной схеме палиоистратиграфической зональности девона и, конодонтовой зоне *Ancyrodella rotundiloba soluta*. Аналогичные ПК изучены в естественных обнажениях нижней части устьярегской свиты на Южном Тимане и прослежены в других районах Тимано-Печорского региона.

ПК Б установлен в отложениях паладинской свиты. Для него характерно так же, как и для ПК А, доминирование (50–80%) и большое видовое разнообразие спор рода *Geminospora*. Субдоминантной группой (20–40%) являются споры *Densosporites sorokinii* Obukh., *D. meyeriae* Telnova, *Cristatisporites timanica* Telnova et Marshall, *C. deliquescens* (Naumova) Arkh., *C. pseudodeliquescens* Telnova et Marshall, *C. triangulatus* (Allen) McGregor et Camfield., *C. trivialis* (Naumova) Obukh., *Ancyrospora*

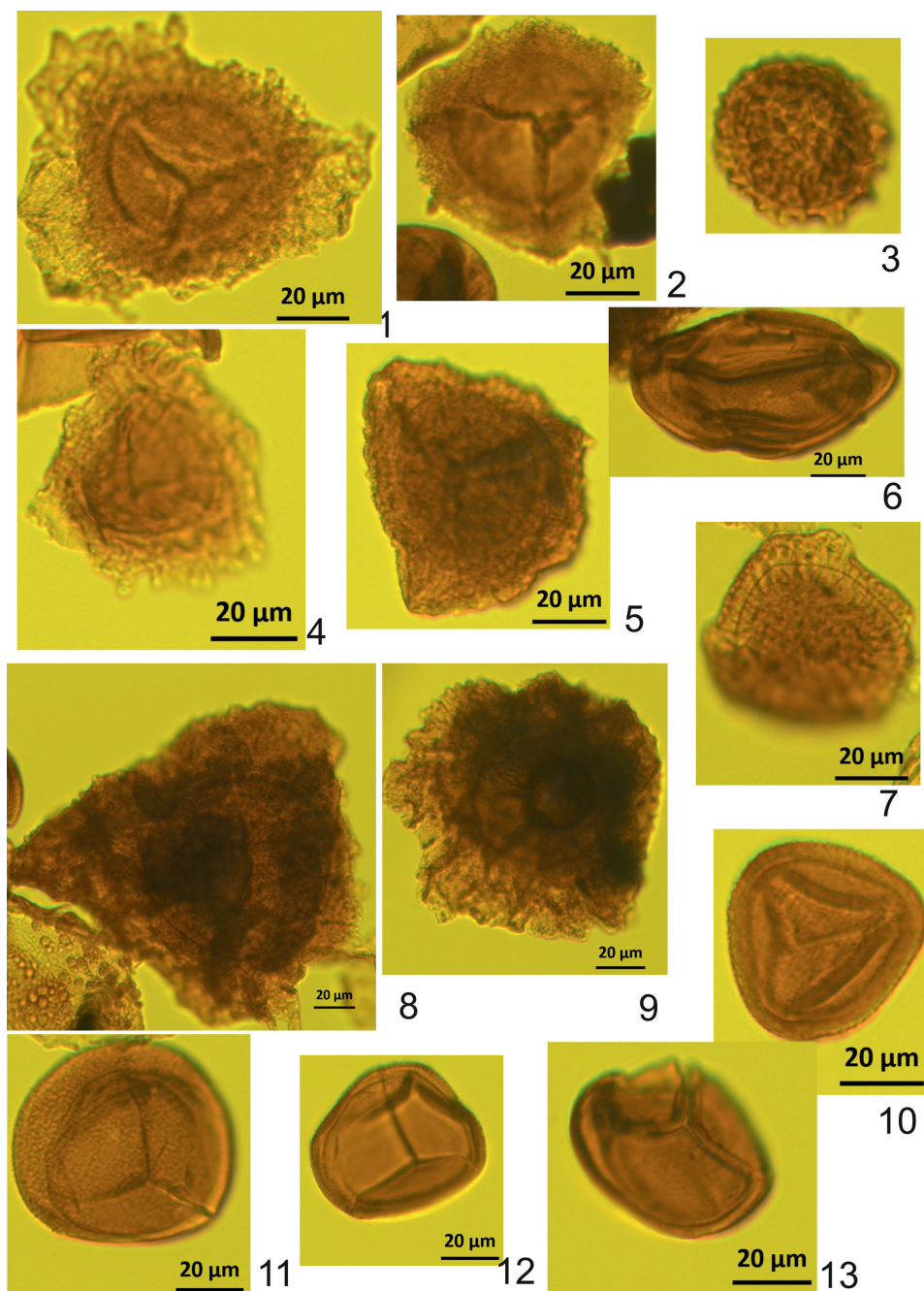
Таблица 2. Таксономический состав саргаевского палинокомплекса (доминантная группа спор),
Средний Тиман
Table 2. Taxonomic composition of the Sargaievo palynological assemblage (dominant spore group),
Middle Timan



1 — *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Arkh., обр. 79–1; 2 — *Geminospora aurita* Arkh., обр. 106–1; 3 — *Geminospora micromanifesta* (Naumova) var. *acanthinus* Tchib., обр. 154–1; 4 — *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Arkh. var. *collatatus* Tchib., обр. 154–1; 5 — *Geminospora notata* (Naumova) Obukh., обр. 154–1; 6 — *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Arkh. var. *limbatus* Tchib., обр. 106–1; 7 — *Geminospora plicata* Owens, обр. 102–2; 8 — *Geminospora* sp. 1 nov., обр. 102–2; 9 — *Geminospora shumilovii* Tel'nova, обр. 424–1; 10 — *Geminospora macromanifesta* (Naumova) Arkh., обр. 424–1. Масштабная линейка для всех изображений, кроме фиг. 10, равна 10 мкм, для фиг. 10 — 20 мкм

1 — *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Arkh., sample 79–1; 2 — *Geminospora aurita* Arkh., sample 106–1; 3 — *Geminospora micromanifesta* (Naumova) var. *acanthinus* Tchib., sample 154–1; 4 — *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Arkh. var. *collatatus* Tchib., sample 154–1; 5 — *Geminospora notata* (Naumova) Obukh., sample 154–1; 6 — *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Arkh. var. *limbatus* Tchib., sample 106–1; 7 — *Geminospora plicata* Owens, sample 102–2; 8 — *Geminospora* sp. 1 nov., sample 102–2; 9 — *Geminospora shumilovii* Tel'nova, sample 424–1; 10 — *Geminospora macromanifesta* (Naumova) Arkh., sample 424–1. The scale bar for all images, except for figs. 10, is 10 µm; for fig. 10 it is 20 µm

Таблица 3. Характерные виды спор высших растений из обр. PV 13–5 сл. 6 (Павловский карьер)
 Table 3. Characteristic higher plant spore species from sample PV 13–5, bed 6 (Pavlovsky quarry)



1 — *Densosporites sorokinii* Obukh.; 2, 4 — *Cristatisporites pseudodeliquescentis* Telnova et Marshall; 3 — *Acanthotriletes eximius* Naumova; 5 — *Cristatisporites timanica* Telnova et Marshall; 6 — *Archaeoperisaccus concinnus* Naumova; 7 — *Diducites radiatus* (Kedo) Obukh.; 8 — *Auroraspora speciosa* (Naumova) Obukh. var. *ornata* Nazarenko; 9 — *Ancyrospora laciniata* (Naumova) Mants.; 10 — *Geminospora plicata* Owens; 11 — *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens; 12 — *Geminospora notata* (Naumova) Obukh.; 13 — *Geminospora shumilovii* Tel'nova

melvillensis Owens, A. laciniosa (Naumova) Mants., A. ampulla Owens. В небольшом количестве (от единичных до 7%) — *Archaeozonotriletes variabilis* Naumova, A. tschernovii Naumova, A. latemarginatus (Kedo) Obukh., A. variabilis Naumova var. insignis Sennova), *Archaeoperisaccus verrucosus* Pask., A. timanicus Pask., A. concinnus Naumova. ПК Б соответствует палинологической зоной (ПЗ) *Cristatisporites deliquescens* — *Archaeoperisaccus menneri*. ПЗ скоррелирована с конодонтовой зоной *Ancyrodella rotundiloba rugosa*, что позволяет определить точное положение свиты в пограничном живетско-франском стратиграфическом интервале (табл. 1). Таким образом, на Среднем Тимане установлены: ПК А — раннесаргаевский — и ПК Б — позднесаргаевский (соответствующий объему двух конодонтовых зон *rugosa* — *transitans*). Последний перекрывается породами крайпольской свиты (палинозона — *Diducites radiatus*), характеризующей семилукский (доманиковский) этап осадконакопления на северо-востоке Русской плиты.

ПК крайпольской свиты — продолжают доминировать споры археоптерисовых растений: *Geminospora rugosa*, *G. micromanifesta* и его вариеет *G. micromanifesta* var. *collatatus*, *G. notata*, *G. nalivkinii*, *G. macromanifesta*, *G. aurita*, *G. semilucensa* (Naumova) Obukh. et M. Rask., *Contagisporites optivus*. Стабильно (2–3%) присутствуют *Ancyrospora laciniosa*, *Hymenozonotriletes argutus* Naumova, *H. dentata* Naumova, *Cristatisporites deliquescens*, *C. pseudodeliquescens*. ПК крайпольской свиты соответствует палинозоне *Geminospora semilucensa* — *Perotriletes donensis* (нижняя часть семилукского горизонта).

Новый вид встречен и в ПС Павловского карьера. Здесь также доминируют (80–90%) споры одного рода — *Geminospora*: *G. micromanifesta* (Naumova) Owens и его вариееты *G. micromanifesta* (Naumova) Owens var. *collatatus* Tchib., *G. micromanifesta* (Naumova) Owens var. *acanthinus* Tchib., *G. micromanifesta* (Naumova) Owens var. *microtuberculatus* Tchib., *G. micromanifesta* (Naumova) Owens var. *asper* Tchib.; *G. rugosa* (Naumova) Arkh., *G. notata* (Naumova) Obukh.; *G. nalivkinii* (Naumova) Obukh.; *G. aurita* Arkh. В ПС встречены макроспоры археоптерисовых: *Contagisporites optivus* (Tchib.) Owens. и *Geminospora macromanifesta* (Naumova) Arkh. Такое обилие и разнообразие спор археоптерисовых растений обычно характерно для раннефранских палинокомплексов. В единичных экземплярах найдены виды *Densosporites sorokinii* Obukh., *Samarisporites costatus* Telnova et Marshall,

Cristatisporites timanica Telnova et Marshall, характерные для ПС верхней части тиманского горизонта. А также *Cristatisporites pseudodeliquescens* Telnova et Marshall и *Archaeoperisaccus concinnus* Naumova, первое появление (снизу-вверх по стратиграфическому разрезу) которых зафиксировано в нижней части устьярегской свиты (палинозона *Cristatisporites pseudodeliquescens* — *Archaeoperisaccus ovalis*) на Южном Тимане и брусничной свиты на Среднем Тимане [Telnova, Shumilov, 2019a]. Ранее подобная ассоциация микроспор и конодонтов *Ancyrodella rotundiloba soluta* Sandb. Ziegl. et Bult была встречена в верхней части кедзыдшорской свиты на гряде Чернышева в обнажениях руч. Дэршор [Тельнова, 2000]. Два вида в ПС (по одному экземпляру), плохой сохранности и трудно диагностируемые — возможно, *Diducites radiatus* (Kedo) Obukh., *Auroraspora speciosa* (Naumova) Obukh. var. *ornata* Nazarenko, могут свидетельствовать о более молодом, семилукском возрасте вмещающих пород.

Итак, новый вид — *Geminospora shumilovii* sp. nov. характеризует стратиграфический интервал саргаевского и семилукского горизонтов центральных и северо-восточных регионов Русской плиты. В отложениях этого возраста таксон встречается в количестве от 1 до 8 экземпляров. Несмотря на небольшое содержание *G. shumilovii* в ПС, этот таксон может маркировать стратиграфический интервал саргаевского и семилукского горизонтов в разнофациальных отложениях значительной территории Русской плиты.

Список литературы

- Евдокимова И. О. О проблеме границы среднего и верхнего девона на Восточно-Европейской платформе // Вестник геонаук. 2023. 1 (337). С. 4–15. <https://doi.org/10.19110/geov.2023.1.1>
- Милаш А. В. Литолого-фациальная характеристика ястребовских отложений юго-востока Воронежской антеклизы // Вестник ВГУ. Серия Геология. 2016. № 1. С. 37–43.
- Ошуркова М. В. Морфология, классификация и описание форма-родов микроспор позднего палеозоя. СПб.: Изд-во ВСГЕИ, 2003. 377 с.
- Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами / Девонская система; ред. М. А. Ржонницкая, В. Ф. Куликова. Л.: ВСЕГЕИ, 1990. 60 с.
- Тельнова О. П. Миоспоры из средне-верхнедевонских отложений Тимано-Печорской провинции. Екатеринбург, УрО РАН, 2007. 136 с.

Тельнова О. П. Палинологическая характеристика франских отложений на ручье Дэршор (гряда Чернышева) // Сыктывкарский палеонтологический сборник. № 4. (Труды ИГ Коми научного центра УрО РАН. Вып. 103). Сыктывкар: ИГ Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. 2000. С. 63–68.

Тихомиров С. В. Этапы осадконакопления девона Русской платформы и общие вопросы развития и строения стратисферы. М.: Недра, 1995. 445 с.

Шевырев Л. Т., Савко А. Д., Шишов А. В. Эволюция тектонической структуры Воронежской антеклизы и ее эндогенный рудогенез // Воронежский Государственный Ун-т. Труды. 2004. Вып. 25. 191 с.

Шумилов И. Х., Тельнова О. П. Новые раннефранские стратоноты на Среднем Тимане (бассейн р. Цильма) // Литосфера. 2024. Т. 24. № 6. С. 962–977. <https://doi.org/10.24930/2500-302X-2024-24-6-962-977>

Шумилов И. Х., Тельнова О. П. Осадконакопление в Зоне Денудации На Границе Среднего И Верхнего Девона На Среднем Тимане // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2017. № 3 (31). С. 71–79.

Alekseeva T., Kalinin P., Malishev V., Alekseev A. Sulfide oxidation as a trigger for rhyolite weathering and paleosol formation in Devonian (Voronezh High, South Russia) // Catena. 2023. V. 220. P. 106712. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106712>

Becker R. T., House M. R., Menner V. V., Ovnatanova N. S. Revision of ammonoid biostratigraphy in the Frasnian (Upper Devonian) of the Southern Timan (Northeast Russian Platform) // Acta geologica Polonica. 2000. V. 20. P. 67–97.

Klapper G. The Montagne Noire Frasnian (Upper Devonian) conodont succession // Devonian of the world, vol. III. Paleontology, paleoecology and biostratigraphy. Canada, 1989. Mem. 4. P. 449–478.

Potonie R., Kremp G. Die Gattungen der palaeozoischen Sporae dispersae und ihre Stratigraphie // Geologisches Jahrbuch. 1954. Bd. 69. P. 111–194.

Potonie R., Kremp G. Synopsis der Gattungen des Sporae dispersae // Supplement to the Geological Yearbook. VI Teil. 1970. No. 94. P. 1–195.

Sandberg C. A., Ziegler W., Bultynck P. New Standard Conodont Zones and Early Ancyrodella Phylogeny across Middle-Upper Devonian Boundary // Courier Forschungs Institut Senckenberg. 1989. No. 110. P. 195–230.

Shumilov I. Kh., Tel'nova O. P. In Situ Root Systems in the Devonian Paleosols of the Middle Timan // Eurasian Soil Science. 2024. V. 57. No. 1. P. 1–8. <https://doi.org/10.1134/S1064229323602573>

Tel'nova O. P., Shumilov I. Kh. The Upper Devonian Sargaevo Regional Stage in the Tsil'ma River Basin, Middle Timan // Stratigraphy and Geological Correlation. 2017. V. 25. No. 2. P. 167–187. <https://doi.org/10.1134/S0869593817010051>

Tel'nova O. P., Shumilov I. Kh. Palynological characteristics of Givetian-Frasnian stratigraphic interval on the Southern and Middle Timan // Vestnik of Institute of Geology of Komi Science Center of Ural Branch RAS. 2019a. V. 10. No. 298. P. 23–27. <https://doi.org/10.19110/2221-1381-2019-10-23-27>

Tel'nova O. P., Shumilov I. K. Middle — upper devonian terrigenous rocks of the Tsil'ma River basin and their palynological characteristics // Stratigraphy and Geological Correlation. 2019b. V. 27. No. 1. P. 27–50. <https://doi.org/10.1134/S0869593819010064>

Ziegler W., Sandberg C. A. The Late Devonian Standard Conodont Zonation // Courier Forsch.-Inst. Senckenberg. 1990. 121. P. 1–115.

References

Evdokimova I. O. (2023) On the problem of the Middle and Upper Devonian boundary on the East European Platform. *Vestnik Geonauk*. 1 (337), 4–15. <https://doi.org/10.19110/geov.2023.1.1> (In Russian).

Milash A. V. (2016) Lithofacies characteristics of the Yastrebovka deposits in the southeastern part of the Voronezh anticline. *Vestnik VGU. Seriya Geologiya*. (1), 37–43. (In Russian).

Oshurkova M. V. (2003) Morphology, classification and description of morphogenera of Late Paleozoic miospores. St. Petersburg: VSEGEI. 377 p. (In Russian).

Decision of the Interdepartmental Regional Stratigraphic Conference on the Middle and Upper Paleozoic of the Russian Platform with regional stratigraphic charts (1990). Devonian System. Rzhonsnitskaya M. A., & Kulikova V. F. (Eds.). Leningrad: VSEGEI. 60 p. (In Russian).

Tel'nova O. P. (2007) Miospores from the Middle-Upper Devonian deposits of the Timan-Pechora province. Ekaterinburg: UB RAS. 136 p. (In Russian).

Tel'nova O. P. (2000) Palynological characteristics of Frasnian deposits on the Dershor Creek (Chernyshev Swell). *Sykt'yvkar'skiy paleontologicheskii sbornik*. No. 4 (Trudy IG Komi nauchnogo tsentra UB RAS. Issue 103) Sykt'yvkar. P. 63–68. (In Russian).

Tikhomirov S. V. (1995) Stages of Devonian sedimentation of the Russian Platform and general issues of development and structure of the stratisphere. Moscow: Nedra. 445 p. (In Russian).

Shevyrev L. T., Savko A. D., & Shishov A. V. (2004) Evolution of the tectonic structure of the Voronezh anticline and its endogenous ore genesis. Trudy VGU. Issue 25. Voronezh: Voronezh State University. 191 p. (In Russian).

Shumilov I. Kh., & Tel'nova O. P. (2024) New Early Frasnian stratons in the Middle Timan (the Tsilma River Basin). *Litosfera*. 24 (6), 962–977. <https://doi.org/10.24930/2500-302X-2024-24-6-962-977> (In Russian).

Shumilov I. Kh., Telnova O. P. (2017) Sedimentation in the Denudation Zone at the Middle and Upper Devonian Boundary in the Middle Timman. *Bulletin of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences*. 3 (31), 71–79. (In Russian).

Alekseeva T., Kalinin P., Malishev V., Alekseev A. (2023) Sulfide oxidation as a trigger for rhyolite weathering and paleosol formation in Devonian (Voronezh High, South Russia). *Catena*. 220, 106712. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106712>

Becker R. T., House M. R., Menner V. V., Ovnatanova N. S. (2000) Revision of ammonoid biostratigraphy in the Frasnian (Upper Devonian) of the Southern Timan (North-east Russian Platform). *Acta geologica Polonica*. 20, 67–97.

Klapper G. (1989) The Montagne Noire Frasnian (Upper Devonian) conodont succession. Devonian of the world, vol. III. Paleontology, paleoecology and biostratigraphy. Canada. Mem. 4. P. 449–478.

Potonie R., Kremp G. (1954) Die Gattungen der paläozoischen Sporae dispersae und ihre Stratigraphie. *Geologisches Jahrbuch*. 69, 111–194.

Potonie R., Kremp G. (1970) Synopsis der Gattungen des Sporae dispersae. Supplement to the Geological Yearbook. VI Teil. 94, 1–195.

Sandberg C. A., Ziegler W., Bultynck P. (1989) New Standard Conodont Zones and Early Ancyrodella Phylogeny across Middle-Upper Devonian Boundary. *Courier Forschungs Institut Senckenberg*. 110, 195–230.

Shumilov I. Kh., Tel'nova O. P. (2024) In Situ Root Systems in the Devonian Paleosols of the Middle Timan. *Eurasian Soil Science*. 57 (1), 1–8. <https://doi.org/10.1134/S1064229323602573>

Tel'nova O. P., Shumilov I. Kh. (2017) The Upper Devonian Sargaev Regional Stage in the Tsil'ma River Basin, Middle Timan. *Stratigraphy and Geological Correlation*. 25 (2), 167–187. <https://doi.org/10.1134/S0869593817010051>

Tel'nova O. P., Shumilov I. Kh. (2019a) Palynological characteristics of Givetian-Frasnian stratigraphic interval on the Southern and Middle Timan. *Vestnik IG Komi SC UBB RAS*. 10, 23–27. <https://doi.org/10.19110/2221-1381-2019-10-23-27>

Tel'nova O. P., Shumilov I. K. (2019b) Middle — upper devonian terrigenous rocks of the Tsil'ma River basin and their palynological characteristics. *Stratigraphy and Geological Correlation*. 27 (1), 31–56. <https://doi.org/10.31857/S0869-592X27131-56>

Ziegler W., Sandberg C. A. The Late Devonian Standard Conodont Zonation // *Courier Forsch.-Inst. Senckenberg*. 1990. 121. P. 1–115.

Сведения об авторах:

Тельнова Ольга Павловна, доктор геол.-минерал. наук. Институт геологии имени академика Н. П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН), г. Сыктывкар, Россия, telnova@geo.komisc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3209-5855>

Шумилов Игорь Христофорович, канд. геол.-минерал. наук. Институт геологии имени академика Н. П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН), г. Сыктывкар, Россия, ikh_shumilov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2173-3954>

About the authors:

Olga P. Telnova, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences. Institute of Geology named after Academician N. P. Yushkin of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IG Komi SC UB RAS), Syktyvkar, Russia, telnova@geo.komisc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3209-5855>

Igor Kh. Shumilov, PhD in Geological and Mineralogical Sciences. Institute of Geology named after Academician N. P. Yushkin of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IG Komi SC UB RAS), Syktyvkar, Russia, ikh_shumilov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2173-3954>

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

The authors contributed equally to this article.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 05.05.2026; одобрена после рецензирования 03.06.2026; принята к публикации 01.07.2026

The article was submitted 05.05.2026; approved after reviewing 03.06.2026; accepted for publication 01.07.2026