

Палинологическая характеристика саргаевских отложений юго-восточной части Воронежской антеклизы

©2024 А. А. Щемелинина✉

*Воронежский государственный университет,
Университетская пл., 1, 394018, Воронеж, Российская Федерация*

Аннотация

Введение: на территории Воронежской антеклизы широко распространены отложения верхнего отдела девонской системы, представленные франским и фаменским ярусами. Детализированы и расширены палинологические исследования саргаевских отложений исследуемой территории, с учетом современной морфологической классификации [1–3]. Проведение переописаний позволяет актуализировать таксономию дисперсных миоспор и обеспечивает более обоснованные результаты палиностратиграфических исследований. По результатам биостратиграфических данных уточнены особенности геологического строения территории: возраст, состав, стратиграфическое положение, границы картографируемого подразделения.

Методика: основой для работы послужил отобранный и изученный керновый материал из скважин юго-восточной части Воронежской антеклизы. Общее количество изученных образцов – 10.

Результаты и их обсуждение: установлена палинологическая характеристика франских отложений саргаевского горизонта Воронежской антеклизы. Проведены комплексные биостратиграфические исследования, выявлены виды-индексы, маркеры и руководящий комплекс миоспор. Прослежено распространение видов-индексов зоны Contagisporites optivus–Calyptosporites krestovnikovii (OK) и подзоны Acanthotriletes bucerus–Archaeozonotriletes variabilis insignis (BI) [4].

Заключение: в результате проведенных палинологических исследований франских отложений Воронежской антеклизы установлено, что выявленный комплекс миоспор соответствуют по объёму палинозоне Contagisporites optivus–Calyptosporites krestovnikovii (OK) подзоне Acanthotriletes bucerus–Archaeozonotriletes variabilis insignis (BI) [4]. Приведенный миоспоровый комплекс отвечает саргаевскому горизонту франского яруса.

Ключевые слова: франский ярус, саргаевский горизонт, зона, подзона, виды-индексы, миоспоры.

Для цитирования: Щемелинина А. А. Палинологическая характеристика саргаевских отложений юго-восточной части Воронежской антеклизы // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология*. 2024. № 4. С. 17–23. DOI: <https://doi.org/10.17308/geology/1609-0691/2024/4/17-23>

Введение

На территории Воронежской антеклизы широко распространены отложения верхнего отдела девонской системы, представленные франским и фаменским ярусами. Изученные отложения расположены в юго-

восточной части Воронежской антеклизы. К франскому ярусу согласно региональной стратиграфической схеме [5–7] относятся три надгоризонта: Коми – пашийский, тиманский; Российский – саргаевский, семилукский; Донской – петинский, воронежский,



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

✉ Щемелинина Алла Александровна, e-mail: shemeliniageol@yandex.ru

евлановский, ливенский горизонты. По стандартной конодонтовой шкале саргаевский горизонт определяется присутствием зон *Mesotaxis quanwushanensis* (=falsiovalis), *Palmatolepis transitans* [8, 9], слоев с конодонтами *Ancyrodella rotundiloba*–*Ancyrodella africana* и

Ancyrodella alata–*Mesotaxis bogoslovskyi* [10, 11]. Миоспоровой зоне *Contagisporites optivus*–*Calypotosporites krestovnikovii* (OK), подзоне *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI) [4] (рис. 1).

Stage	Substage		Central districts of the VEP, Voronezh antecline (Legend..., 1999) supra horizon, horizon		Local units Voronezh antecline (Legend..., 1999)		Zonal conodont scale (Gradstein et al., 2012)		Conodont zonal scale for shallow sea deposits (Ovnatanova, Kononova, 2008; Nazarova, Kononova, 2016)		Miospore zonation (Avkhimovitch et al., 1993)		Miospore subzone (Avkhimovitch et al., 1993)	
	Frashian	Lower	Russian	Semiluki		Semiluki formation	punctata	Po. efimovae	G. semulicensa-P. donensis (SD)	S. bellus (SB)				
Sargaevo					Sargaevo formation	transitans	A. alata-M. bogoslovskyi	C. optivus-C. krestovnikovii (OK)	A. bucerus-A. variabilis insignis (BI)					
Komi			Timan	Chaplyginsk formation	falsiovalis	A. rotundiloba-A. africana	Po. pennatus-Po. Ijaschenkoii							
						Pashiya	Yastrebovsk formation			disparilis				
			hermanni-cristatus							A. incisa-G. micromanifesta (IM)				

Рис. 1. Биостратиграфическая схема франских отложений Воронежской антеклизы.
[Fig. 1. Biostratigraphic scheme of the Frasnian deposits of the Voronezh antecline.]

Фактический материал

Изучен керновый материал, отобранный на территории юго-восточной части Воронежской антеклизы, пробуренный в Воробьевском районе Воронежской области, в 2,4 км юго-западнее центра с. Прилепы (рис. 2).

Российский надгоризонт включает саргаевский и семилукский горизонты, которым соответствуют одноименные свиты. Образцы на спорово-пыльцевой анализ отбирались из глин и алевролитов.

Саргаевский горизонт (саргаевская свита) залегает согласно на тиманском горизонте (чаплыгинская свита), сложен известняками, мергелями и глинами, в основании отмечаются алевролиты и глинистые песчаники.

Глины серые, зеленовато-серые, голубовато-серые и коричневатые, плотные, аргиллитоподобные, имеют каолинит-иллитовый или иллит-каолинитовый состав с примесью монтмориллонита и хлорита. Они преимущественно неяснослоистые, только в единичных разрезах наблюдается плохо выраженная тонкая субгоризонтальная слоистость. Глины в различной степени известковистые и алевролитистые, в основании разреза сильноалевролитистые и иногда песчаные. Отмечаются редкие прослои, содержащие мелкие железистые оолиты. Для глин характерна тонкая примесь углефицированных растительных остатков.

Алевролиты и глинистые песчаники приурочены к основанию разреза. Алевролиты зеленовато-серые и светло-серые, неравномерно глинистые, при преобла-

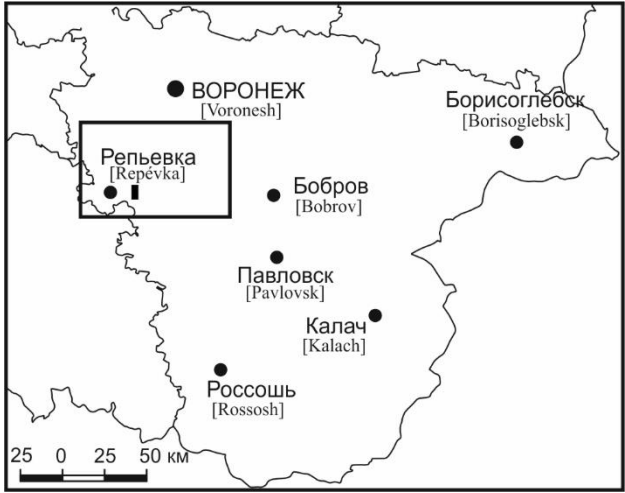


Рис. 2. Карта расположения изученных скважин.
[Fig. 2. The map of the location of the studied sections.]

дании сильноглинистых. Они преимущественно слабосцементированные, при преобладании глинистого или глинисто-сидеритового цемента. Характерна тонкая субгоризонтальная слоистость, которая подчеркивается неравномерным распределением глинистого материала. Отмечается рассеянная вкрапленность мелких кристаллов пирита. Песчаники серые, иногда с зеленоватым оттенком, мелко- тонкозернистые, с тонкой субгоризонтальной слоистостью или неясно-слоистые. От плотных до рыхлых, цемент преиму-

щественно сидеритовый.

Из известняков и глин выделены брахиоподы *Atrypa velikaja* Nal., комплекс остракод [Аполлонова и др., 1960 ф], характерных для саргаевской свиты.

Мощность свиты изменяется от 6–12 м на западе, и до 18 м на востоке и северо-востоке территории.

Результаты и их обсуждение

В результате проведенных палинологических исследований (интервал глубин 32.5–34.8 м, представлен глиной и алевролитом) установлен миоспоровый комплекс из отложений саргаевского горизонта, соответствующей зоне *Contagisporites optivus*–*Calypptosporites krestovnikovii* (OK), подзоне *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI) [4].

Выделен миоспоровый комплекс, для которого характерны следующие черты. Во всех изученных образцах встречены виды-индексы подзоны: *Acanthotriletes bucerus* Tschibr.=*Spinosisporites bucerus* (Tschibr.) Zbuk., *Archaeozonotriletes variabilis* Naum. var. *insignis* Senn.. Доминируют таксоны родов *Stenozonotriletes* (до 34 %) и *Geminospora* (до 32 %). Значительным разнообразием пользуются миоспоры родов *Acanthotriletes* (до 12 %) (рис. 3). Основную часть палинокомплекса составляют миоспоры мелких и средних размеров с гладкой, бугорчатой, колючко-видной скульптурой: *Calamospora microrugosa* (Jbr.) S. W. et B., *C. minutissima* (Naum.) Lub., *Punctatisporites solidus* (Naum.) Byvsch., *Cyclogranisporites rugosus* (Naum.) Oshurk., *Acanthotriletes serratus* Naum., *A. perpusillus* Naum., *Apiculatisporis famensis* (Naum.) Oshurk., *A. dentatus* (Naum.) Obukh., *Retusotriletes communis* Naum., *R. pychovii* Naum., *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens, *G. rugosa* (Naum.) Obukh., *G. compacta* (Naum.) Obukh., *G. semilucens* (Naum.) Obukh. et M. Rask., *Gravisporites? nalivekini* (Naum.) Zbuk., *Gravisporites basilaris* (Naum.) Pashk., *Tholisporites variabilis* (Naum.) Oshurk., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *Ambitisporites pumilus* (Waltz) Oshurk., *A. extensus* (Naum.) Oshurk., *A. definitus* (Naum.) Oshurk., *A. simplex* (Naum.) Oshurk., *Converrucosporites curvatus* (Naum.) Turnau, *Lophozonotriletes scurrus* Naum., *Kedoesporis livnensis* (Naum.) Obukh. и др. (табл. I).

Руководящими для миоспорового комплекса, являются следующие виды: *Acanthotriletes bucerus* Tschibr. = *Spinosisporites bucerus* (Tschibr.) Zbuk., *Archaeozonotriletes variabilis* Naum. var. *insignis* Senn., *Calamospora minutissima* (Naum.) Lub., *Granulatisporites minor* (Naum.) Lub., *Punctatisporites solidus* (Naum.) Byvsch., *Retusotriletes communis* Naum., *Tholisporites variabilis* (Naum.) Oshurk., *Gravisporites basilaris* (Naum.) Pashk., *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *Converrucosporites curvatus* (Naum.) Turnau [4, 12].

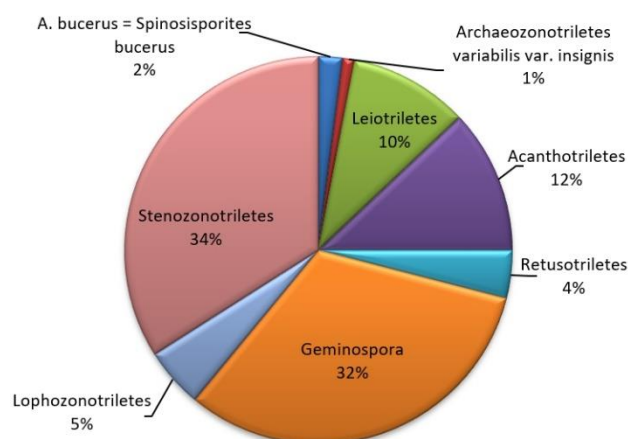


Рис. 3. Процентное содержание палинокомплекса зоны *Contagisporites optivus*–*Calypptosporites krestovnikovii* (OK), подзоны *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI) саргаевского горизонта Воронежской антеклизы. [Fig. 3. Composition of miospore assemblages from the sargaev diposits, zone *Contagisporites optivus*–*Calypptosporites krestovnikovii* (OK), subzone *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI) of the Voronezh anteclise.]

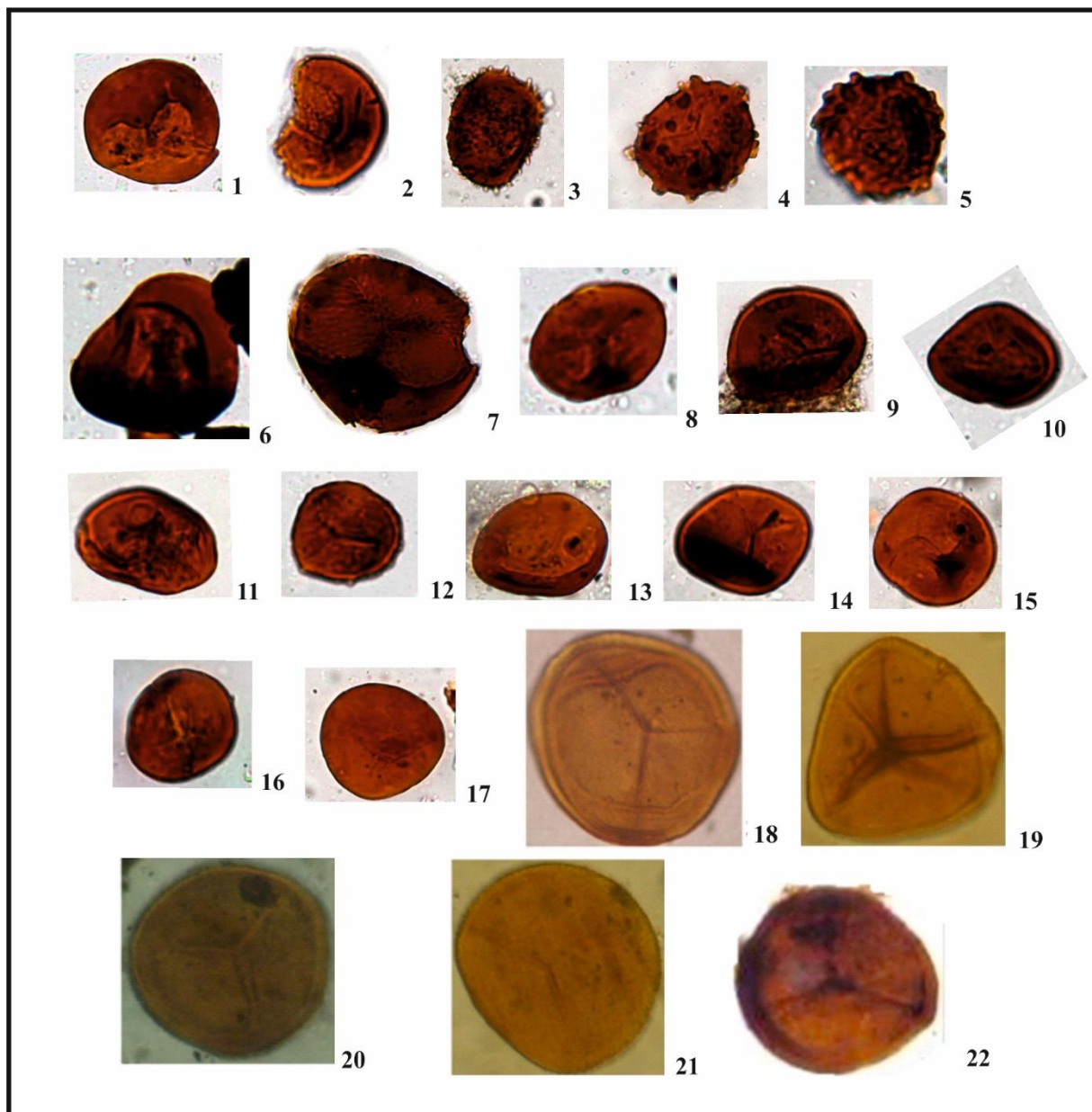
Заключение

Проведены палиностратиграфические исследования, детализированы и расширены переописания дисперсных миоспор с учетом современной морфологической классификации [1–3]. В результате палинологических исследований выявлена палинозона *Contagisporites optivus*–*Calypptosporites krestovnikovii* (OK) подзона *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI) [4]. Приведенный миоспоровый комплекс характеризует саргаевский горизонт франского яруса.

Миоспоровый комплекс имеет схожий таксономический состав с X палинокомплексом, выделенным Л. Г. Раскатовой (Центральное девонское поле – ЦДП) [12], III комплексом – Т. Г. Обуховской (ЦДП), палинокомплексом – С. И. Медяник (Тимано-Печорская провинция) и руководящим комплексом – М. Г. Раскатовой (in litt.) для саргаевского горизонта ЦДП [13], в котором доминируют таксоны родов *Stenozonotriletes*, *Geminospora* и *Lophozonotriletes*, постоянное присутствие видов-индексов подзоны (BI): *Acanthotriletes bucerus* Tschibr.=*Spinosisporites bucerus* (Tschibr.) Zbuk., *Archaeozonotriletes variabilis* Naum. var. *insignis* Senn., содержит аналогичные стратиграфические миоспоровые маркеры, отвечая миоспоровой зоне *Contagisporites optivus*–*Calypptosporites krestovnikovii* (OK) подзоне *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI), выделенной для Восточно-Европейской платформы.

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Таблица I
Палинозона *Contagisporites optivus*–*Calyptosporites krestovnikovii* (OK)
подзона *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI)
миоспоры из саргаевского горизонта Воронежской антеклизы
Увеличение форм х450
[Table I. Zone *Contagisporites optivus*–*Calyptosporites krestovnikovii* (OK)
subzone *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI)
miospores from the Sargaievo horizon of the Voronezh anteclise, x 450]



Фиг. 1, 2. *Archaeozonotriletes variabilis* Naum. var. *insignis* Senn. – ВГУ, препарат 2Н/1, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 32.5 м, девон верхний, франкий ярус, саргаевский горизонт (саргаевская свита), зоны *Contagisporites optivus*–*Calyptosporites krestovnikovii* (OK), подзоны *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI); Фиг. 3. *Spinosisporites bucerus* (Tschibr.) Zbuk. – ВГУ, препарат 1Н/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 6, гл. 33.5 м, там же; Фиг. 4, 5. *Converrucosporites curvatus* (Naum.) Turnau – ВГУ, препарат 2Н/7, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 34 м, там же; Фиг. 6. *Tholisporites variabilis* (Naum.) Oshurk. – ВГУ, ВГУ, препарат 2Н/1, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 32.5 м, там же; Фиг. 7. *Retusotriletes communis* Naum. – ВГУ, препарат 2Н/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 34 м, там же; Фиг. 8. *R. ruychovii* Naum. – ВГУ, препарат 2Н/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 34 м, там же; Фиг. 9, 10. *Stenozonotriletes conformis* Naum. – ВГУ, препарат 2Н/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 34 м, там же; Фиг. 11. *Ambitisporites extensus* (Naum.) Oshurk. – ВГУ, препарат 2Н/1, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 32.5 м, там же;

Фиг. 12, 13. *A. pumilus* (Waltz) Oshurk. – ВГУ, препарат 2Н/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 34 м, там же; Фиг. 14, 15. *A. definitus* (Naum.) Oshurk. – ВГУ, препарат 2Н/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 34 м, там же; Фиг. 16. *Calamospira microrugosa* (Jbr.) S. W. et B. – ВГУ, препарат 2Н/1, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 32.5 м, там же; Фиг. 17. *C. minutissima* (Naum.) Lub. – ВГУ, препарат 2Н/1, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 32.5 м, там же; Фиг. 18. *Geminospira micromanifesta* (Naum.) Owens – ВГУ, препарат 1Н/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 6, гл. 33.5 м, там же; Фиг. 19. *G. rugosa* (Naum.) Obukh. – ВГУ, препарат 1Н/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 6, гл. 33.5 м, там же; Фиг. 20. *G. semilucensa* (Naum.) Obukh. et M. Rask. ВГУ, препарат 2Н/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 34 м, там же; Фиг. 21. *Gravisporites basilaris* (Naum.) Pashk. – ВГУ, препарат 1Н/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 6, гл. 33.5 м, там же; Фиг. 22. *Gravisporites? nalivekini* (Naum.) Zbuk. препарат 2Н/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 34 м, там же.

[Фиг. 1, 2. *Archaeozonotriletes variabilis* Naum. var. *insignis* Senn. – VSU, borehole 2Н/1, Voronezh region, Repevka, square 7, ch. 32.5 m, Upper Devonian, Frasnian, Sargaev horizon (Sargaev formation), zone of *Contagisporites optivus*–*Calyptosporites krestovnikovii* (OK), subzone *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI); Фиг. 3. *Spinisporites bucerus* (Tschibr.) Zbuk. – borehole 1Н/4, the same place; Фиг. 4, 5. *Converrucosporites curvatus* (Naum.) Turnau – borehole 2Н/7, the same place; Фиг. 6. *Tholisporites variabilis* (Naum.) Oshurk. – borehole 2Н/1, the same place; Фиг. 7. *Retusotriletes communis* Naum. – borehole 2Н/4, the same place; Фиг. 8. *R. pychovii* Naum. – borehole 2Н/4, the same place; Фиг. 9, 10. *Stenozonotriletes conformis* Naum. – borehole 2Н/4, the same place; Фиг. 11. *Ambitisporites extensus* (Naum.) Oshurk. – borehole 2Н/1, the same place; Фиг. 12, 13. *A. pumilus* (Waltz) Oshurk. – borehole 2Н/4, the same place; Фиг. 14, 15. *A. definitus* (Naum.) Oshurk. – borehole 2Н/4, the same place; Фиг. 16. *Calamospira microrugosa* (Jbr.) S. W. et B. – borehole 2Н/1, the same place; Фиг. 17. *C. minutissima* (Naum.) Lub. – borehole 2Н/1, the same place; Фиг. 18. *Geminospira micromanifesta* (Naum.) Owens – borehole 1Н/4, the same place; Фиг. 19. *G. rugosa* (Naum.) Obukh. – borehole 1Н/4, the same place; Фиг. 20. *G. semilucensa* (Naum.) Obukh. et M. Rask. – borehole 2Н/4, the same place; Фиг. 21. *Gravisporites basilaris* (Naum.) Pashk. – borehole 1Н/4, the same place; Фиг. 22. *Gravisporites? nalivekini* (Naum.) Zbuk. – borehole 2Н/4, the same place.]

ЛИТЕРАТУРА

1. Potonie R., Kremp G. Die Gattungen der palaeozoischen Sporea dispersae und ihre Stratigraphie // *Geol. Jb.* 1954. Bd. 69. P. 111–193.
2. Potonie R., Kremp G. Die sporea dispersae des Ruhrkarbons ihremorphographie und stratigraphie mitausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte. Teil I, II, III // *Palaeontogr. Abt. B.* 1955. Bd. 98. P. 1–136; 1956. Bd. 99. P. 85–191; 1956. Bd. 100. P. 65–121.
3. Ошуркова М. В. Морфология, классификация и описания форма-родов миоспор позднего палеозоя. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2003. 377 с.
4. Avkhimovich V. I. Chibrikova E. V., Obukhovskaya T. G., Nazarenko A. M., Umnova V. T., Raskatova L. G., Mantsurova V. N., Loboziak S., Streel M. Middle and Upper Devonian microspore zonation of Eastern Europe // *Bull. CentresRech. Explor. Prod. Elf Aquitaine*. 1993. 17(1). P. 79–147.
5. Легенда Воронежской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000. Объяснительная записка. Гл. ред.: Б. М. Демченко, Г. В. Холмовой. 2-е изд. М., 1999.
6. Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (Ленинград, 1988) с региональными стратиграфическими схемами. Девонская система. Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1990. 60 с.
7. Соболев Н. Н., Евдокимова И. О. Девонская система. Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. *Постановления Межведомственного комитета и его постоянных комиссий*. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. Вып. 38. С. 52–60.
8. Gradstein F. M., Ogg J. G., Hilgen F. J. On the Geologic Time Scale // *Newsletters on Stratigraphy*. Stuttgart. Germany. 2012. Vol. 45/2. P. 171–188.
9. Соболев Н. Н., Евдокимова И. О. Общая стратиграфическая шкала девонской системы: состояние и проблемы. *Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства*: сб. ст. всероссийской конференции. М.: ГИН РАН, 2013. С. 139–148.
10. Ovnatanova N. S., Kononova L. I. Conodonts from the Eastern Russian Platform // *Paleontol. J.* 2008. Vol. 42. № 10. P. 997–1166.
11. Назарова В. М., Кононова Л. И. Руководящие виды конodontов среднего девона Воронежской антеклизы. *Состояние стратиграфической базы центра и юго-востока Восточно-Европейской платформы*: материалы совещания (Москва, ВНИГНИ, 23–25 ноября 2015 г.). М.: ФГБУ ВНИГНИ, 2016. С. 51–55.
12. Раскатова Л. Г. Спорово-пыльцевые комплексы среднего и верхнего девона юго-восточной части центрального девонского поля. Воронеж: ВГУ, 1969. 167 с.
13. Раскатова, М. Г. Палинокомплексы пограничных живетских и франских отложений Центрального девонского поля и Тимана: автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. М.: МГУ, 1990. 19 с.

Palynological characteristics of the Sargaevo sediments of the southeastern part of the Voronezh antecline

©2024 A. A. Chshemelinina✉

Voronezh State University,
1 Universitetskaya pl., Voronezh, 394018, Russian Federation

Abstract

Introduction: on the territory of the Voronezh antecline, deposits of the upper part of the Devonian system, represented by the Frasnian and Famennian stage, are widespread. Palynological studies of the Sargaevo deposits of the study area have been detailed and expanded, taking into account the current morphological classification [1–3]. Redescription allows updating the taxonomy of dispersed miospores and provides more justified results of palynostratigraphic studies. According to the results of biostratigraphic data, the features of the geological structure of the territory were clarified: age, composition, stratigraphic position, boundaries of the mapped subdivisions.

Methodology: the basis for the work was the selected and studied core material from wells in the southeastern part of the Voronezh antecline. The total number of samples studied – 10.

Results and discussion: palynological characteristics of the Frasnian deposits of the Sargaevo horizon of the Voronezh antecline have been established. Comprehensive biostratigraphic studies were carried out, index species, markers and the governing complex of miospores were identified. The distribution of species-indices of the zone *Contagisporites optivus*–*Calyptosporites krestovnikovii* (OK) and subzone *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI) was traced [4].

Conclusions: as a result of palynological studies of the Frasnian deposits of the Voronezh antecline, it was established that the identified miopore complex corresponds in volume to the zone *Contagisporites optivus*–*Calyptosporites krestovnikovii* (OK) of the subzone *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI) [4]. The above miopore complex corresponds to the Sargaevo horizon of the Frasnian stage.

Keywords: Frasnian deposits, Sargaevo horizon, zone, subzone, index species, miopore.

For citation: Chshemelinina A. A. Palynological characteristics of the Sargaevo sediments of the southeastern part of the Voronezh antecline // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geologiya – Proceedings of Voronezh State University. Series: Geology*, 2024, no. 4, pp. 17–23. DOI: <https://doi.org/10.17308/geology/1609-0691/2024/4/17-23>

Conflict of interests: The author declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

REFERENCES

1. Potonie R., Kremp G. Die Gattungen der palaozoischen Sporea dispersae und ihre Stratigraphie. *Geol. Jb*, 1954, Bd. 69, pp. 111–193.

2. Potonie R., Kremp G. Die sporea dispersae des Ruhrkarbons ihremorphographie und stratigraphie mitausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte. Teil I, II, III. *Palaeontogr. Abt. B.*, 1955, Bd. 98, pp. 1–136; 1956, Bd. 99, pp. 85–191; 1956, Bd. 100, pp. 65–121.



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

✉ Alla A. Chshemelinina, e-mail: shemelininageol@yandex.ru

3. Oshurkova M. V. *Morfologiya, klassifikatsiya i opisaniya formirovannykh miospor pozdnego paleozoya* [Morphology, classification and descriptions of the myospore genera of the Late Paleozoic]. Saint-Petersburg, VSEGEI publ., 2003, 377 p. (In Russ.)
4. Avkhimovich V. I., Chibrikova E. V., Obukhovskaya T. G., Nazarenko A. M., Umnova V. T., Raskatova L. G., Mantsurova V. N., Loboziak S., Streel M. Middle and Upper Devonian myospore zonation of Eastern Europe. *Bull. CentresRech. Explor. Prod. Elf Aquitaine*, 1993, vol. 17(1). pp. 79–147.
5. *Legenda Voronezhskoy serii listov Gosudarstvennoy geologicheskoy karty Rossijskoy Federatsii masshtaba 1:200 000. Ob#jasnitel'naya zapiska* [The legend of the Voronezh series of sheets of the State Geological Map of the Russian Federation on a scale of 1:200 000. An explanatory note. Editor's note]. Ed. B. M. Demchenko, G. V. Kholmovoy. 2- ed. Moscow, 1999. (In Russ.)
6. *Reshenie Mezhdovedstvennogo regional'nogo stratigraficheskogo soveshchaniya po srednemu i verhnemu paleozoyu Russkoy platformy (Leningrad, 1988) s regional'nymi stratigraficheskimi shemami. Devonskaya sistema* [The decision of the Interdepartmental regional Stratigraphic Meeting on the Middle and Upper Paleozoic of the Russian Platform (Leningrad, 1988) with regional stratigraphic schemes. Devonian System]. Leningrad, VSEGEI publ., 1990, 60 p. (In Russ.)
7. Sobolev N.N., Evdokimova I.O. Devonskaya sistema. Sostoyanie izuchennosti stratigrafii dokembriya i fanerozoia Rossii. Zadachi dal'neishikh issledovaniy [Devonian system. State of knowledge of Precambrian and Phanerozoic stratigraphy in Russia. Tasks for further research] *Postanovleniya Mezhdovedstvennogo komiteta i ego postoyannykh komissii* [Resolutions of the Interdepartmental Committee and its permanent commissions], Saint-Petersburg, VSEGEI publ., 2008. vol. 38, pp. 52–60 (In Russ.)
8. Gradstein F. M., Ogg J. G., Hilgen F. J. On the Geologic Time Scale. *Newsletters on Stratigraphy*. Stuttgart, 2012, vol. 45/2, pp. 171–188.
9. Sobolev N. N., Evdokimova I. O. Obshchaya stratigraficheskaya shkala devonskoi sistemy: sostoyanie i problem [General stratigraphic scale of the Devonian system: state and problems]. *Obshchaya stratigraficheskaya shkala Rossii: sostoyanie i perspektivy obustroystva*: sb. st. vserossiiskoi konferentsii [General stratigraphic scale of Russia: state and prospects of development: coll. Art. all-Russian conference]. Moscow, GIN RAN publ., 2013, pp. 139–148 (In Russ.)
10. Ovnatanova N. S., Kononova L. I. Conodonts from the Russian Platform. *Paleontol. J.*, 2008, vol. 42, no. 10, pp. 997–1166.
11. Nazarova V. M., Kononova L. I. Rukovodyashchie vidy konodontov srednego devona Voronezhskoi anteklizy [Guiding types of conodonts of the Middle Devonian of the Voronezh anteklise]. *Sostoyanie stratigraficheskoi bazy tsentra i yugovostoka Vostochno-Evropeiskoi platformy: materialy soveshchaniya* [State of the stratigraphic base of the center and south-east of the East European Platform: materials of the meeting]. Moscow, November 23–25, 2015, VNIGNI publ., 2016, pp. 51–55 (In Russ.)
12. Raskatova L. G. *Sporovo-pyl'cevye komplekсы srednego i verhnego devona jugo-vostochnoy chasti central'nogo devonskogo polja* [Spore-pollen complexes of the middle and Upper Devonian of the southeastern part of the central Devonian field]. Voronezh, VGU publ., 1969, 167 p. (In Russ.)
13. Raskatova M. G. *Palinokomplekсы pograniichnykh zhivetskih i franskiy otlozheniy Central'nogo devonskogo polja i Timana*: avtoref. dis. ... kand. geol.-min. nauk [Palinocomplexes of the border Givetian and Frasnian deposits of the Central Devonian field and Timan. PhD diss]. Moscow, MSU publ., 1990. 19 p. (In Russ.)

Щемелинина Алла Александровна, к.г.-м.н., ст. преподаватель, зав. геологическим музеем, Воронежский государственный университет, Воронеж, Российская Федерация; e-mail: shemelininageol@yandex.ru; ORCID 0000-0003-0771-8448

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Alla A. Schemelinina, PhD. in Geol-Min, Senior lecturer, Manager chief of Geology Museum, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation; e-mail: shemelininageol@yandex.ru; ORCID 0000-0003-0771-8448

Author have read and approved the final manuscript.