

**Миоспоровая зональность франских 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 проведены и расширены комплексные биостратиграфические исследования девонских отложений. Появилась возможность детализировать палинологические исследования франских отложений исследуемой территории, с учетом современной морфологической классификации Р. Потонье и Г. Кремпа [1–2], с некоторыми дополнениями, внесенными в последующие годы рядом исследователей [3].

Методика: основой для работы послужил отобранный и изученный керновый материал из 4-х скважин юго-восточной части Воронежской антеклизы. Общее количество изученных образцов – 15.

Результаты и их обсуждение: установлена миоспоровая зональность франских отложений тиманского 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).

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 тиманскому горизонту франского яруса.

Ключевые слова: франский ярус, тиманский горизонт, миоспоровая зональность, виды-индексы, маркер.

Для цитирования: Щемелинина А. А. Миоспоровая зональность франских отложений юго-восточной части Воронежской антеклизы // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология*. 2024. № 3. С. 14–20. DOI: <https://doi.org/10.17308/geology/1609-0691/2024/3/14-20>

Введение

На территории Воронежской антеклизы широко распространены отложения среднего и верхнего отделов, представленные живетским, франским и фаменским ярусами. Изученные отложения находятся в пределах структурно-фациальной зоны юго-восточной части Воронежской антеклизы [5]. Образование девонской системы не выходит на дневную поверхность и изучены только по керну скважин. Описываемые отложения залегают с небольшим наклоном на север и северо-восток. Данные образования

залегают с размывом и угловым несогласием на породах кристаллического фундамента и коре выветривания по ним.

К франскому ярусу на территории Воронежской антеклизы согласно региональной стратиграфической схеме [5–7] относятся отложения пашийского, тиманского, саргаевского, семилукского, петинского, воронежского, евлановского, ливенского горизонтов. По стандартной конодонтовой шкале раннефранский период определяется присутствием зон *Mesotaxis quanwushanensis* (=falsiovalis), *Palmatolepis*



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

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

transitans [8, 9].

В разрезах ВЕП пограничный живецко-франский интервал представлен мелководно-шельфовыми фациями, в которых отсутствуют характерные роды конодонтов *Mesotaxis* и *Ancyrodella*. Поэтому, эту границу предлагается проводить по мелководным полигнатидным конодонтам *Polygnathus pennatus*, *Po. Ijaschenkoae*,

слоев с конодонтами *Polygnathus pennatus*–*Po. Ijaschenkoae* для тиманского горизонта, *Ancyrodella rotundiloba*–*Ancyrodella africana* и *Ancyrodella alata*–*Mesotaxis bogoslovskyi* – саргаевского [10, 11]. Миоспоровой зоне *Contagisporites optivus*–*Calypsopterites 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. Ijaschenkoi							
			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 Fran deposits of the Voronezh antecline.]

Фактический материал

Основой для работы послужил изученный кернаый 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).

Раннефранский подъярус на исследуемой территории представлен пашийским (ястребовская свита) и тиманским горизонтами (чаплыгинская свита).

Чаплыгинская свита залегает на нижележащих образованиях ястребовской свиты согласно, имеет широкое распространение. Свита сложена глинами с

подчиненными прослоями алевролитов. Глины преимущественно пестроцветные, преобладают серые, голубовато-серые и зеленовато-серые, реже встречаются коричневатые-серые с зеленоватым оттенком. Они плотные, аргиллитоподобные, имеют каолинит-иллитовый состав, в различной степени алевроитистые и песчаные, неравномерно слоистые. Для них характерна хорошо выраженная субгоризонтальная, реже горизонтально-волнистая слоистость. Для глин характерны многочисленные остатки раковин *Lingula* sp., редкие фосфатизированные и пиритизированные обломки костей рыб.



Рис. 2. Карта расположения изученных скважин.

[Fig. 2. The map of the location of the studied sections.]

Алевролиты зеленовато-серые, буровато-серые и коричневатые-серые, преимущественно глинистые, с плохо проявленной субгоризонтальной слоистостью, в отдельных разрезах неяснослоистые, плотные, преимущественно слабосцементированные, характерен глинисто-сидеритовый, реже глинистый цемент. На контакте с подстилающими породами в алевритах отмечаются примесь песка. Отмечаются единичные углефицированные и пиритизированные растительные остатки.

Из глин выделены филлоподы *Asmussia vulgaris* Lutk. (Аполлонова и др., 1960 ф; Тазов и др., 1995 ф), лингулы *Lingula subparallela* San., и комплекс остракод и спор (Соколов и др., 1987 ф), характерных для чаплыгинской свиты.

Мощность свиты составляет в среднем 7–13 м, увеличиваясь на северо-западе до 18 м, а на северо-востоке до 23 м.

Результаты и их обсуждение

В результате проведенных палинологических исследований (интервал глубин 32.5–50.0 м) установлен миоспоровый комплекс из отложений тиманского горизонта чаплыгинской свиты, соответствующей зоне *Contagisporites optivus*–*Calyptosporites krestovnikovii* (OK), подзоне *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI) (рис. 3, Табл. I) [4].

В комплексе миоспор в значительном количестве присутствуют характерные для раннефранского време-

ни виды-индексы палинозоны и подзоны: *Calyptosporites krestovnikovii* (Naum.) Oshurk., *Contagisporites optivus* (Tschibr.) Owens, *Acanthotriletes bucerus* Tschibr.=*Spinosisporites bucerus* (Tschibr.) Zbuk., *Archaeozonotriletes variabilis* Naum. var. *insignis* Senn.. В миоспоровом комплексе доминируют таксоны рода *Geminospora* (до 45 %): *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens с вариантами, *G. rugosa* (Naum.) Obukh., *G. notata* (Naum.) Obukh., *G. compacta* (Naum.) Obukh., *G. semilucens* (Naum.) Obukh. et M. Rask., *Gravisporites basilaris* (Naum.) Pashk. Помимо доминирующих видов значительным разнообразием пользуются миоспоры родов *Leiotriletes*, *Retusotriletes*, *Stenozonotriletes* и *Lophozonotriletes*: *Calamospora microrugosa* (Jbr.) S. W. et B., *C. minutissima* (Naum.) Lub., *Punctatisporites atavus* (Naum.) Andr., *Apiculatisporis dentatus* (Naum.) Obukh., *Retusotriletes communis* Naum., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Ambitisporites pumilus* (Waltz) Oshurk., *A. simplex* (Naum.) Oshurk., *Converrucosisporites curvatus* (Naum.) Turnau, *Lophozonotriletes scurrus* Naum. и др.. Постоянно присутствуют патинатные миоспоры: *Chelinospora timanica* (Naum.) Lobo. et Streel, *C. concinna* All. и миоспоры со скульптурой в виде длинных выростов-шипов: *Ancyrospora incisa* (Naum.) M. Rask. et Obukh., *Ancyrospora fidus* (Naum.) Obukh., *Archaeotriletes larvatus* Naum., также указывают на ранний фран [4, 12].

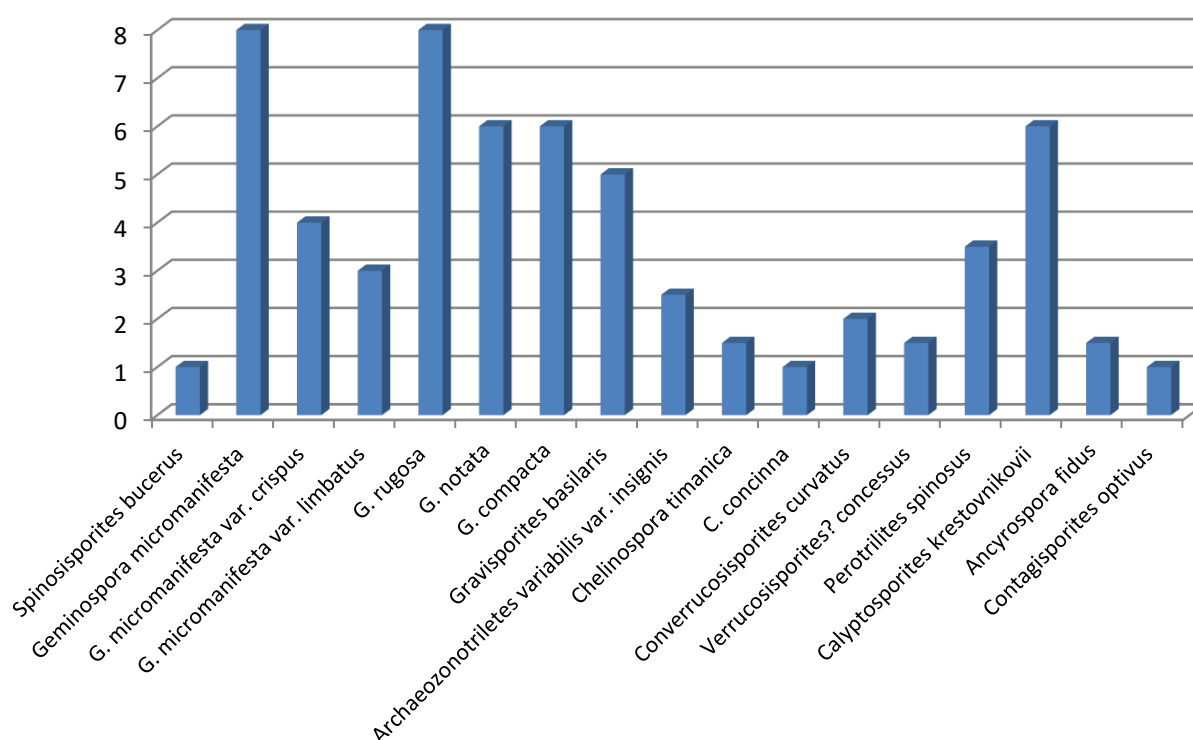
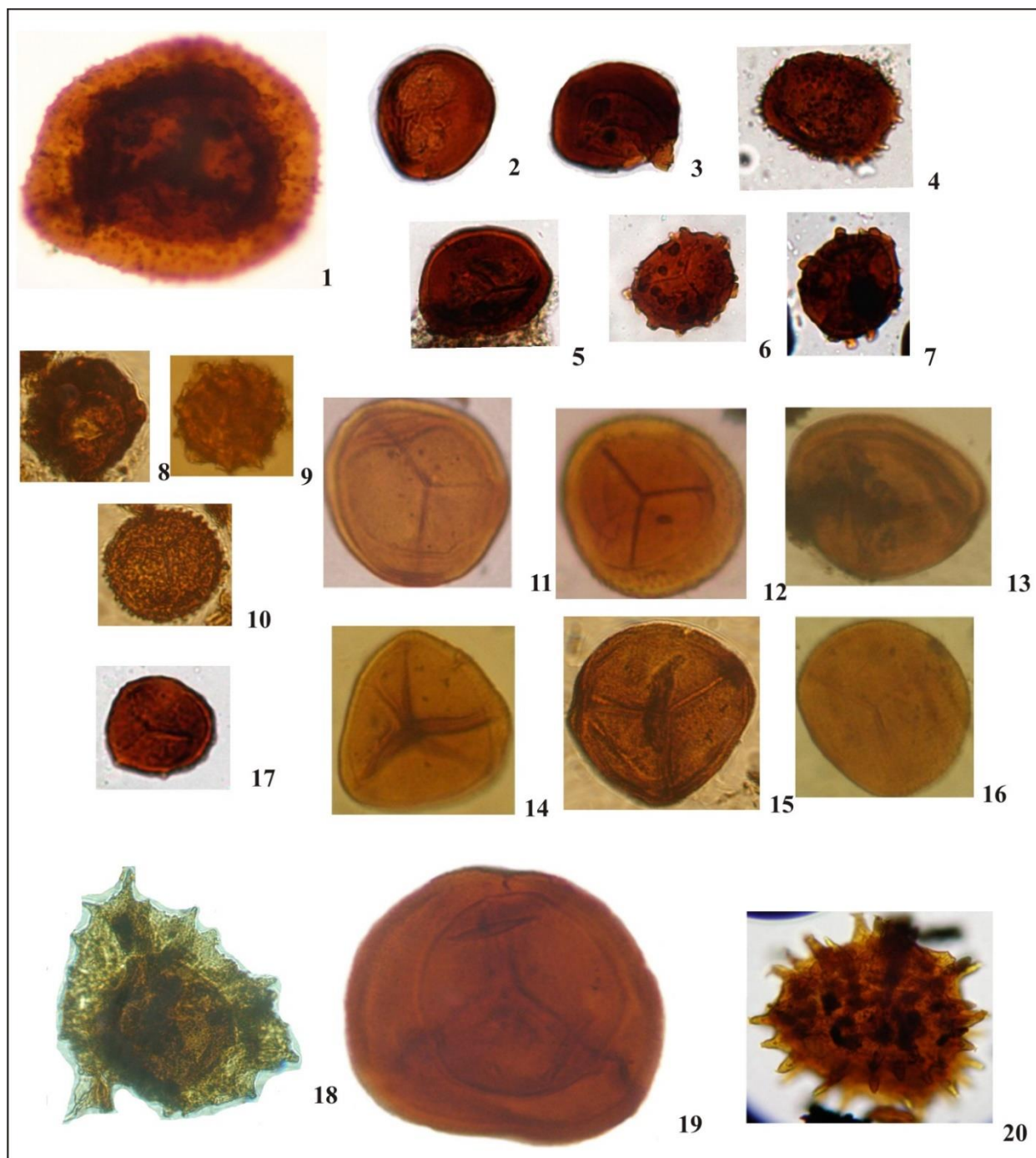


Рис. 3. Процентное содержание палинокомплекса из тиманских отложений юго-восточной части Воронежской антеклизы.
[Fig. 3. Composition of miospore assemblages from the timandiposits, Voronezh antecline.]

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



Фиг. 1. *Calyptosporites krestovnikovii* (Naum.) Oshurk. – ВГУ, препарат 2Р/1, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 32.5 м, девон верхний, франский ярус, тиманский горизонт (чаплыгинская свита), зоны *Contagisporites optivus*–*Calyptosporites krestovnikovii* (OK), подзоны *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI); Фиг. 2, 3. *Archaeozonotriletes variabilis* Naum. var. *insignis* Senn. – ВГУ, препарат 1Р/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 6, гл. 35.5 м, там же; Фиг. 4. *Apiculatisporites eximius* (Naum.) Oshurk. – ВГУ, препарат 2Р/7, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 40 м, там же; Фиг. 5. *Spinosisporites bucerus* (Tschibr.) Zbuk. – ВГУ, препарат 2Р/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 32.5

м, там же; Фиг. 6, 7. *Converrucosporites curvatus* (Naum.) Turnau – ВГУ, препарат 1P/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 6, гл. 35.5 м, там же; Фиг. 8. *Chelinospora timanica* (Naum.) Lobo. et Streel – ВГУ, препарат 2P/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 45 м, там же; Фиг. 9. *C. concinna* All. – ВГУ, препарат 2P/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 45 м, там же; Фиг. 10. *Verrucosporites? concessus* (Naum.) Obukh. – ВГУ, препарат 1P/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 6, гл. 35.5 м, там же; Фиг. 11. *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens – ВГУ, препарат 1P/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 6, гл. 35.5 м, там же; Фиг. 12. *G. micromanifesta* (Naum.) Owens var. *crispus* Tschibr. – ВГУ, препарат 2P/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 45 м, там же; Фиг. 13. *G. micromanifesta* (Naum.) Owens var. *limbatus* Tschibr. – ВГУ, препарат 2P/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 45 м, там же; Фиг. 14. *G. rugosa* (Naum.) Obukh. – ВГУ, препарат 1P/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 6, гл. 35.5 м, там же; Фиг. 15. *G. notata* (Naum.) Obukh. – ВГУ, препарат 2P/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 45 м, там же; Фиг. 16. *Gravisporites basilaris* (Naum.) Pashk. – ВГУ, препарат 2P/1, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 32.5 м, там же; Фиг. 17. *Stenozonotriletes conformis* Naum. – ВГУ, препарат 2P/4, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 45 м, там же; Фиг. 18. *Ancyrospora melvillensis* Owens – ВГУ, препарат 1P/1, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 6, гл. 35.5 м, там же; Фиг. 19. *Contagisporites optivus* (Tschibr.) Owens – ВГУ, препарат 2P/1, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 32.5 м, там же; Фиг. 20. *Ancyrospora fidus* (Naum.) Obukh. – ВГУ, препарат 2P/1, Воронежская область, с. Репьевка, скв. 7, гл. 45 м, там же.

[Fig. 1. *Calypsopterites krestovnikovii* (Naum.) Oshurk. – VSU, borehole 2P/1, Voronezh region, Repevka, square 7, ch. 32.5 m, Upper Devonian, Frashion, Timan horizon (Chaplyginsk formation), zones of *Contagisporites optivus*–*Calypsopterites krestovnikovii* (OK), subzones *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI); Fig. 2, 3. *Archaeozonotriletes variabilis* Naum. var. *insignis* Senn. – borehole 1P/4, the same place; Fig. 4. *Apiculatisporites eximius* (Naum.) Oshurk. – VSU, borehole 2P/7, the same place; Fig. 5. *Spinosisporites bucerus* (Tschibr.) Zbuk. – borehole 2P/7, the same place; Fig. 6, 7. *Converrucosporites curvatus* (Naum.) Turnau – borehole 1P/7, the same place; Fig. 8. *Chelinospora timanica* (Naum.) Lobo. et Streel – borehole 2P/7, the same place; Fig. 9. *C. concinna* All. – borehole 2P/7, the same place; Fig. 10. *Verrucosporites? concessus* (Naum.) Obukh. – borehole 1P/7, the same place; Fig. 11. *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens – borehole 1P/7, the same place; Fig. 12. *G. micromanifesta* (Naum.) Owens var. *crispus* Tschibr. – borehole 2P/7, the same place; Fig. 13. *G. micromanifesta* (Naum.) Owens var. *limbatus* Tschibr. – borehole 2P/7, the same place; Fig. 14. *G. rugosa* (Naum.) Obukh. – borehole 1P/7, the same place; Fig. 15. *G. notata* (Naum.) Obukh. – borehole 2P/7, the same place; Fig. 16. *Gravisporites basilaris* (Naum.) Pashk. – borehole 2P/7, the same place; Fig. 17. *Stenozonotriletes conformis* Naum. – borehole 2P/4, the same place; Fig. 18. *Ancyrospora melvillensis* Owens – borehole 1P/7, the same place; Fig. 19. *Contagisporites optivus* (Tschibr.) Owens – borehole 2P/7, the same place; Fig. 20. *Ancyrospora fidus* (Naum.) Obukh. – borehole 2P/7, the same place.]

Заключение

В результате проведенных палинологических исследований франских отложений Воронежской антеклизы установлено, что выявленный комплекс миоспор соответствуют по объёму палинозоне *Contagisporites optivus*–*Calypsopterites krestovnikovii* (OK) подзоне *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI) [4].

Миоспоровый комплекс имеет схожий таксономический состав с IX, X палинокомплексами, выделенными Л. Г. Раскатовой и ПК2, ПК3, выделенными А. Л. Юриной, М. Г. Раскатовой для чаплыгинской свиты тиманского горизонта [12–14], в котором доминируют виды и варианты рода *Geminospora*, постоянное присутствие видов-индексов зоны (OK) и подзоны (BI): *Calypsopterites krestovnikovii* (Naum.) Oshurk., *Contagisporites optivus* (Tschibr.) Owens, *Acanthotriletes bucerus* Tschibr.=*Spinosisporites bucerus* (Tschibr.) Zbuk., *Archaeozonotriletes variabilis* Naum. var. *insignis* Senn., содержит аналогичные стратиграфические миоспоровые маркеры, отвечая миоспоровой зоне *Contagisporites optivus*–*Calypsopterites 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.

ЛИТЕРАТУРА

1. Potonie R., Kremp G. Die Gattungen der palaozoischen 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 miospore zonation of Eastern Europe // *Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf Aquitaine*. 1993. 17(1). P. 114–117.

5. Легенда Воронежской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000. Объяснительная записка. Гл. ред. Б. М. Демченко, Г. В. Холмовай. 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. Юрина А. Л., Раскатова М. Г. Комплексное биостратиграфическое изучение чаплыгинской свиты (девон Воронежской антеклизы). *Верхний палеозой России*: материалы конференции. Казань: КГУ, 2019. С. 102–104.
14. Юрина А. Л., Раскатова М. Г. Палинологические данные о границе живецкого и франского ярусов на Восточно-Европейской платформе // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология*. 2023. № 4. С. 28–35. <https://doi.org/10.17308/geology/1609-0691/2023/4/28-3>

PALEONTOLOGY, LITHOLOGY, STRATIGRAPHY

UDC 551.734+561.07(470.324)

ISSN 1609-0691

DOI: <https://doi.org/10.17308/geology/1609-0691/2024/3/14-20>

Received: 14.08.2024

Accepted: 05.09.2024

Published online: 30.09.2024

Miospore zona of the Frasnian deposits of the Voronezh antecline

©2022 A. A. Chshemelinina✉

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

Abstract

Introduction: introduction: comprehensive biostratigraphic studies of Devonian sediments have been carried out and expanded on the territory of the Voronezh antecline. It became possible to detail the palynological studies of the Fran deposits of the studied area, taking into account the modern morphological classification of R. Potonier and G. Kremp [1–2], with some additions made in subsequent years by a number of researchers [3].

Methodology: the selected and studied core material from 4 wells in the southeastern part of the Voronezh antecline served as the basis for the work. The total number of samples studied is 15.

Results and discussion: the myospore zonality of the Fran deposits of the Timan horizon of the Voronezh antecline has been established. Comprehensive biostratigraphic studies have been carried out, and index species, markers, and the guiding complex of myospores have been identified. The distribution of index species of the zone *Contagisporites optivus*–*Calypptosporites krestovnikovii* (OK) and the subzone *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI) has been traced.

Conclusions: as a result of the conducted palynological studies of the Fran deposits of the Voronezh antecline, it was found that the identified myospore complex corresponds in volume to the palinozone *Contagisporites optivus*–*Calypptosporites krestovnikovii* (OK) subzone *Acanthotriletes bucerus*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis* (BI) [4]. The above myospore complex corresponds to the Timan horizon of the Fran tier.

Keywords: Frasnian deposits, Timan horizon, miospore zonation, index species, marker.

For citation: Chshemelinina A. A. Miospore zona of the Frasnian deposits of the Voronezh antecline // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geologiya – Proceedings of Voronezh State University. Series: Geology*, 2024, no. 3, pp. 14–20. DOI: <https://doi.org/10.17308/geology/1609-0691/2024/3/14-20>



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

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

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.
3. Oshurkova M. V. *Morfologiya, klassifikatsiya i opisaniya formirov 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 miospore zonation of Eastern Europe. *Bull. CentresRech. Explor. Prod. Elf Aquitaine*, 1993, vol. 17(1), pp. 114–117.
5. *Legenda Voronezhskoy serii listov Gosudarstvennoy geologicheskoy karty Rossijskoy Federatsii masshtaba 1:200 000. Ob#jasnitel'naja 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 publ., 1999. (In Russ.)
6. *Reshenie Mezhdedomstvennogo 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 Mezhdedomstvennogo 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 obustroistva*: 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. Ovnanatova N. S., Kononova L. I. Conodonts from the Rastern 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 antecline]. *Sostoyanie stratigraficheskoi bazy tsentra i yugovostoka Vostochno-Evropeskoj 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'cevy kompleksy srednego i verhnego devona jugo-vostochnoj 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. Jurina A. L., Raskatova M. G. Kompleksnoe biostratigraficheskoe izuchenie chaplyginskoy svity (devon Voronezhskoy anteklizy) [Complex biostratigraphic study of the Chaplygin formation (Devonian of the Voronezh antecline)] *Verhniy paleozoy Rossii* [The Upper Paleozoic of Russia: materials of the meeting]. Kazan', KGU publ., 2019, pp. 102–104 (In Russ.)
14. Jurina A. L., Raskatova M. G. Palinologicheskie dannye o granice zhivetskogo i franskogo jarusov na Vostochno-Evropeskoj platforme [Palynological data on the boundary of the Zhivet and Fransk tiers on the East European platform]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geologiya – Proceedings of Voronezh State University. Series: Geology*, 2023, no. 4, pp. 28–35 (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.