

## Новые данные к палинологической характеристике елецких отложений фаменского яруса верхнего девона Донского месторождения (Липецкая область)

©2022 М. Г. Раскатова, А. А. Щемелинина<sup>✉</sup>, Д. А. Дмитриев

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

### Аннотация

**Введение:** В процессе геологической экскурсии в Донской карьер Липецкой области получен новый материал из II уступа елецких отложений фаменского яруса верхнего девона. Первоначально изучался карбонатный разрез I уступа в котором было выделено восемь литологических пачек и три комплекса миоспор, два из которых были отнесены к миоспоровой зоне *Lagenosporites immensus*. Палинологическое исследование пород II уступа Донского месторождения позволило дополнить имеющуюся характеристику этих отложений в единой последовательности с данными по I уступу и осуществить их корреляцию с одновозрастными аналогами в пределах Центрального девонского поля.

**Методика:** Детально изучены образцы (7) из 6 слоев II уступа. Проведен литологический и палинологический анализы, оптическая микроскопия.

**Результаты обсуждения:** Палинокомплекс из 5 слоя известняков установлен в прослое карбонатных глин и имеет общие черты с комплексом Va (оба комплекса из отложений Донского карьера) и XX комплексом, выделенным для елецких отложений Тамбовской области. В систематическом составе комплекса 5 появляется вид-индекс *Lagenosporites immensus*, что позволяет относить изученные отложения к зоне Im, выделенной для Восточно-Европейской платформы.

**Заключение:** Выделен палинокомплекс для елецких отложений из II уступа Донского карьера и прослежена его взаимосвязь с палинокомплексом Va из I уступа этого карьера в единой последовательности елецкого осадконакопления.

**Ключевые слова:** карбонатная толща, миоспоры, биостратиграфия, елецкий горизонт, Липецкая область.

**Для цитирования:** Раскатова М. Г., Щемелинина А. А., Дмитриев Д. А. Новые данные к палинологической характеристике елецких отложений фаменского яруса верхнего девона Донского месторождения (Липецкая область) // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология*. 2022. № 4. С. 28–37. DOI: <https://doi.org/10.17308/geology/1609-0691/2022/4/28-37>

### Введение

Елецкие отложения в качестве самостоятельного стратиграфического горизонта впервые были выделены П. Н. Венюковым в 1884 г. и отнесены к верхнему девону.

Отложения елецкого горизонта широко распространены на территории Центрального девонского поля

и обладают значительной мощностью (до 130 м). Характерным отличием их является выдержанность и однородность литологического состава, а также преобладание (до 80 %) известняковых и известково-доломитовых пород различных типов. Они выходят на дневную поверхность по долинам рек Сосна, Дон, Воронеж и их притоков. Детальная

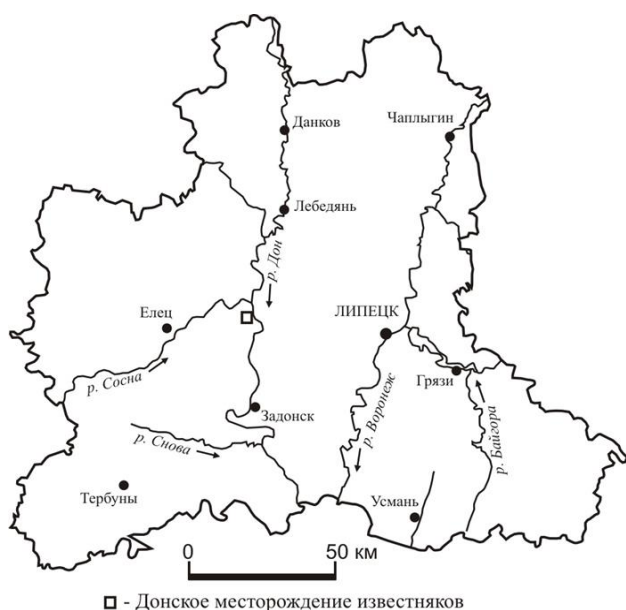


Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

✉ Щемелинина Алла Александровна, e-mail: [shemelininageol@yandex.ru](mailto:shemelininageol@yandex.ru)

литологическая характеристика фаменских отложений Воронежской антеклизы, в частности елецкого горизонта, была осуществлена В. А. О कोरोковым и А. Д. Савко [1].

Палинологическая характеристика елецких отложений на территории Русской платформы близ г. Ельца была впервые осуществлена С. Н. Наумовой [2]. Она выделила III комплекс, отметив его сходство с комплексами из франских отложений, подчеркнув меньшие размеры миоспор в елецких отложениях. В. Т. Умнова [3] выделила XI комплекс миоспор из елецких отложений центральных районов Русской платформы. Л. Г. Раскатова [4], изучая фаменские палинокомплексы из разрезов карбонатных и терригенных толщ центральных районов Русской платформы, выделила и описала XX комплекс из елецких отложений (скв. 15-н, с. Боринское Липецкой области). Этот комплекс миоспор существенно дополнен по сравнению с III комплексом миоспор из одновозрастных отложений С. Н. Наумовой и XI комплексом В. Т. Умновой. Позднее, В. Т. Умнова [5] охарактеризовала елецкие отложения на территории Воронежской антеклизы и Московской синеклизы флоростратиграфической зоной *Archaeotriletes honestus*–*Humenozonotriletes rugosus*, отвечающей задонскому и елецкому горизонтам востока Русской платформы. Палинологическая характеристика елецких отложений I уступа Донского карьера была выполнена М. Г. Раскатовой [6]. Лабораторное изучение известняков осуществлялось из разреза северо-восточной стенки карьера. Из этих отложений были выделены и описаны три комплекса: I, IV и Va, из которых IV и Va – соответствуют зоне *Lagenosporites immensus* (Im).



**Рис.1.** Схема расположения Донского месторождения.  
□ – Донское месторождение известняков.  
[Fig. 1. Layout of the Don deposit. □ – Don limestone deposit]

Целью данной работы является дополнительная палинологическая характеристика елецких отложений второго уступа карьера, который не изучался в предыдущем исследовании.

Объектом настоящего исследования является карьер Донской, расположенный в Елецком районе Липецкой области в 500 м южнее с. Задонье и в 250 м к западу от правого берега реки Дон (Рис. 1).

Месторождение относится к разрабатываемым и разрабатывается открытым способом. Карьер имеет ширину – 360 м и длину – около 1 км и отрабатывается двумя уступами, высота нижнего уступа варьирует от 12 до 15 м, высота верхнего доходит до 6 м и более за счет вскрышных пород (Рис. 2).

Добываемый известняк используется в качестве сырья для производства флюсового материала, строительного щебня и известковой муки. Уступы вскрывают отложения фаменского яруса девонской системы, относящиеся к елецкому горизонту. Нами изучался разрез второго уступа, т.к. детальная литологическая, палеонтологическая и палинологическая характеристика первого уступа осуществлена в 2014 г. [6] (Рис. 3).

#### Материалы и методика

В настоящем исследовании были использованы материалы полевой экскурсии проводимой педагогами кафедры исторической геологии и палеонтологии геологического факультета ВГУ в августе 2022 г.

Нами проводилось лабораторное изучение известняков и глин из второго уступа северо-восточной стенки карьера (Рис. 3). Из шести пачек было отобрано семь образцов на литологический анализ и семь образцов на палинологический анализ. Пробы на палинологический анализ отбиралась из тех же пачек пород, что и литологические образцы. Дисперсные миоспоры извлекались из материнских пород с применением современных физико-химических методов обработки [7]. Изучение миоспор производилось в световом микроскопе POLAM-312, фотографирование осуществлялось аппаратом NIKON в лаборатории кафедры исторической геологии и палеонтологии геологического факультета Воронежского государственного университета. Коллекция препаратов изученных миоспор хранится в лаборатории микропалеонтологии геологического факультета ВГУ. Номера постоянных препаратов для елецких отложений из II уступа Донского месторождения: 5 – еД II /а; 5 – еД II /b; 5 – еД II /с.

Описание пород слагающих второй (верхний) уступ приводится снизу вверх. Основание 2-го уступа выполнено техногенными образованиями, а мощность наносов составляет 0.6 м. В верхней половине уступа отмечается осыпь по коренным породам, в нижней – крутая стенка уступа высотой 6 м, угол откоса составляет около 80°. Стенка уступа выполнена ритмично чередующимися плитами известняков. Характер отдельности – плитчато-глыбовый. Мощность плит варьирует от 0.1 м до 0.3 м (Рис. 4).



Рис. 2. Общий вид Донского карьера.  
[Fig. 2. General view of the Don quarry.]

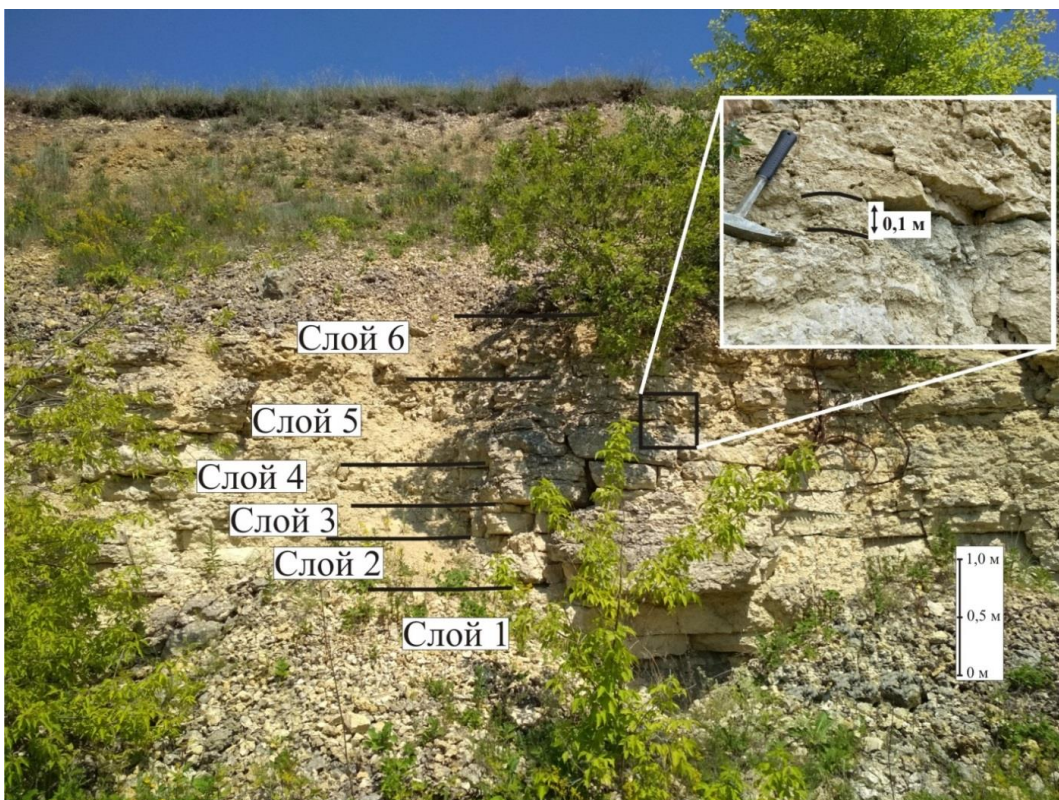
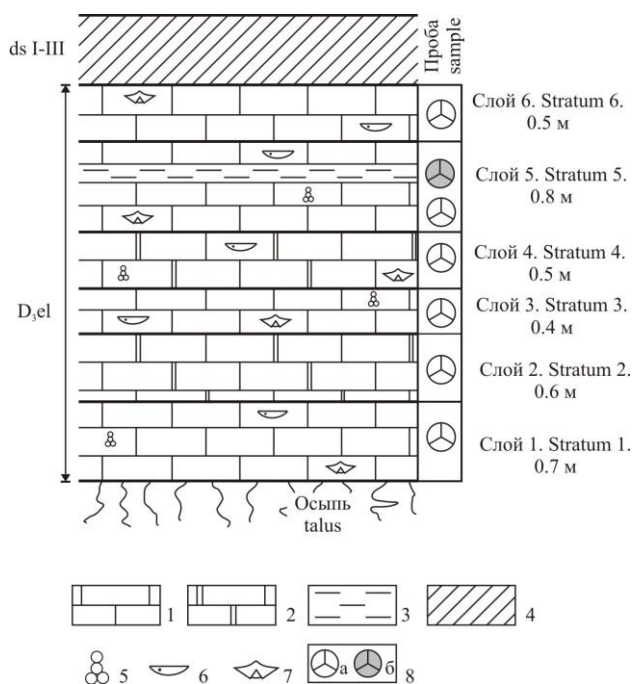


Рис. 3. Второй уступ карьера.  
[Fig. 3. Second quarry level.]



**Рис. 4.** Геологический разрез второго уступа Донского карьера. Условные обозначения: 1 – известняк; 2 – известняк доломитизированный; 3 – глина карбонатная; 4 – суглинок; 5 – гастроподы; 6 – остракоды; 7 – брахиоподы; 8 – миоспоры (а – полный, б – пустой образцы).

[Fig. 4. Geological section of the second level of the Don quarry. Legend: (1) – limestone; (2) – dolomitised limestone; (3) – carbonate clay; (4) – clay loam; (5) – gastropods; (6) – ostracods; (7) – brachiopods; (8) – miospores (a) – full, (b) – empty samples]

### Результаты обсуждения

#### литологических исследований

**Слой 1 (D3fm1el)** Известняк от серого до светло-серого цвета, хемогенно-органогенный, микро-мелкозернистый. Текстура – местами брекчиевидная за счет неравномерно развитых скоплений доломита, имеющего скрытокристаллическую массу. В породе отмечаются остатки брахиопод, гастропод, остракод, встречаются редкие отпечатки криноидей. Слой включает в себя три плиты мощностью от 0.1 до 0.25 м. Общая мощность – 0.7 м. Контакт с вышележащим слоем четкий, ровный.

**Слой 2 (D3fm1el)** Известняк доломитизированный от светло-серого до желтовато-серого цвета. Структура преимущественно скрытокристаллическая, пятнисто-развита мелкозернистая структура за счет неравномерно развитых процессов кристаллизации. Текстура когломератовидная. В породе отмечаются остатки гастропод. Мощность слоя – 0.6 м. Слой выполнен двумя плитами с мощностью 0.4 и 0.2 м. Контакт с вышележащим слоем четкий, от ровного до слабоволнистого.

**Слой 3 (D3fm1el)** Известняк от желтовато-серого до кремгово-серого цвета, слабо окремненный, преимущественно скрытокристаллический. Имеет когломератовидную текстуру. Включает остатки остракод, брахиопод и гастропод. Слой состоит из двух плит мощностью 30 и 10 см. Общая мощность – 0.4 м.

Контакт с вышележащим слоем четкий, ровный.

**Слой 4 (D3fm1el)** Известняк слабо доломитизированный, кремгово-серого цвета, преимущественно скрытокристаллический. Содержит раскристаллизованные кристаллы кальцита, количество которых достигает 3 %. Отмечаются включения остракод, брахиопод и гастропод, количество которых составляет около 7 % породы. Мощность слоя – 0.5 м. Слой содержит две плиты мощностью 0.2 м и 0.3 м. Контакт с вышележащим слоем четкий, от ровного до слабоволнистого.

**Слой 5 (D3fm1el)** Известняк от кремгового до желтовато-серого цвета. Структура от мелкозернистой до микрозернистой. Текстура когломератовидная. Когломератовидный облик обусловлен неравномерностью процессов кристаллизации. Известняк хемогенно-органогенный. Органика представлена остракодами, брахиоподами и гастроподами, количество которой составляет 10–15 %.

Во второй части слоя отмечается прослой карбонатной глины. Глина серовато-зелёная, местами коричневатая, плотная, пилитоморфная. Текстура от массивной до слабопятнистой. Во влажном состоянии слабо пластичная. В сухом состоянии имеет оскольчатую отдельность. Пятнами слабо ожелезнена. Мощность 10 см. Контакт с выше и ниже лежащими плитами известняка чёткий, ровный.

Общая мощность слоя – 0.8 м.

**Слой 6 (D3fm1el)** Известняк серый с желтоватым оттенком, мелкозернистый до скрытокристаллического, хемогенно-органогенный. Организмы (5–7 %) представлены брахиоподами и остракодами. Текстура имеет пятнистый облик за счет неравномерно проявленных процессов доломитизации и перекристаллизации вещества. Мощность слоя – 0.5 м.

Выше по склону развиты оползневые процессы. Мощность делювиально-солифлюкционных отложений, перекрывающих карбонатные образования девонской системы 4.5 м.

### Результаты обсуждения

#### палинологических исследований

Образцы из разреза II уступа, сложенного елецкими отложениями на палинологический анализ отбирались из всех пачек пород (6 слоев), включая глинистый прослой в составе 5 слоя известняков (7 образцов). Комплекс миоспор был выделен только из глинистого прослоя в составе 5 слоя (5 комплексов). Остальные образцы оказались пустыми или содержали единичные неопределимые миоспоры (рис. 5).

Комплекс миоспор из терригенного прослоя слоя 5, представленного глинами серовато-зелёными, местами коричневыми, пилитоморфными, характеризуются достаточно высоким содержанием миоспор (до 200–250 ед). Миоспоры средних и крупных размеров (до 100–120 мкм) различной сохранности. Доминирующими таксонами в выделенном комплексе являются: *Calamospora microrugosa* (Jbr.) S. W. et B. (2 %), *C. minutissima* (Naum.) Lub. (1,5 %), *Retusotriletes*

*communis* Naum. (3 %), *Dictyotriletes famenensis* Naum. (1 %), *Lagenosporites immensus* (Nazar. et Nehr.) Obukh. et Turnau (7 %), *Convolutispora cancellothyris* (Waltz) Avkh. et Nehr. (4 %), *Geminispora rugosa* (Naum.) Obukh. (3 %), *Grandispora famenensis* (Naum.) Streel (2,5 %), *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed (4,5 %), *Converrucosisporites curvatus* (Naum.) Turnau (4 %), *Lophozonotriletes lebedianensis* Naum. (1 %), *L. scurrus* Naum. var. *jugomaschevensis* Tchibr. (2,5 %),

*Cyrtospora cristifer* (Luber) Van Der Zwan (4 %), *Diaphanospora macrovarius* (Nazar.) Nehr. et Avkh. (5 %), *Stenozonotriletes conformis* Naum. (5 %), *Ambitisporites definitus* (Naum.) Oshurk. (3 %), *Diducites compactus* (Nehr.) Nehr. (2 %), *Kedoesporis livnensis* (Naum.) Obukh. (2 %), *K. angulosus* (Naum.) Obukh. (1,5 %), *Hystricosporites hamulus* (Naum.) Nehr. (2,5 %), *Cornispora monocornata* Nazar. (1,5 %) (Рис. 5; Табл. 1).

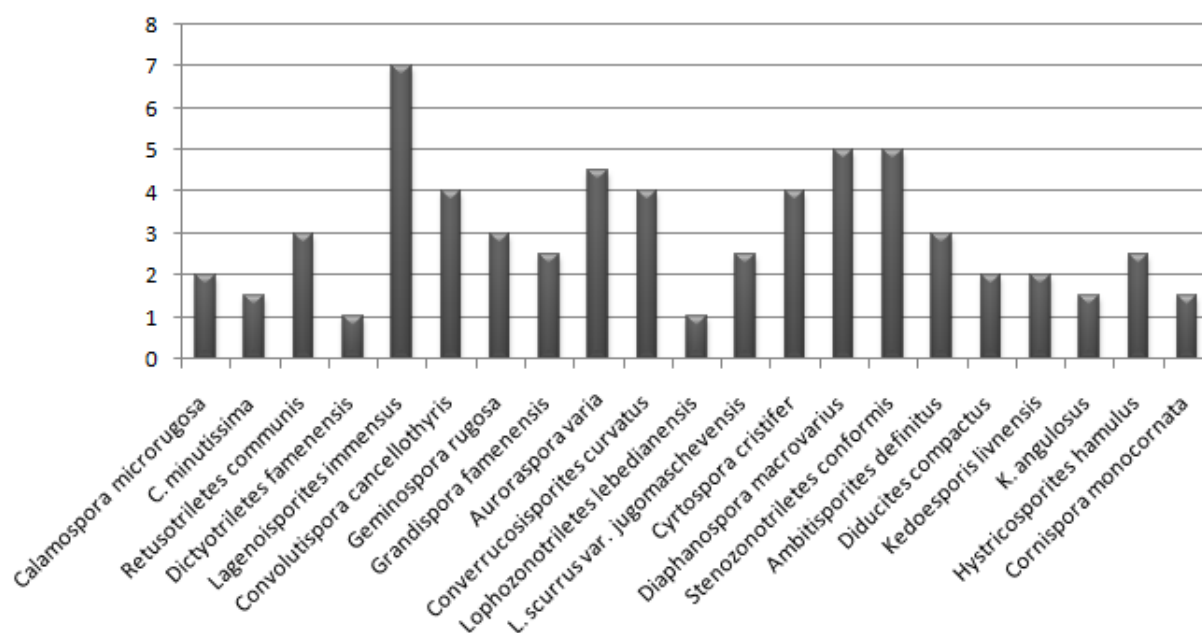


Рис. 5. Процентное содержание палинокомплекса из елецких отложений II уступа карьера Донской (Липецкая область).  
[Fig. 5. Percentage composition of the palynocomplex from the Elets deposits of the II level of the Don quarry (Lipetsk Region).]

Палинокомплексы елецких отложений были выделены [4] из разрезов 7 скважин расположенных на территории центральных районов ВЕП: Воронежской, Липецкой, Тамбовской, Орловской и Брянской областей (Рис. 3). В разрезах Липецкой, Тамбовской (г. Мичуринск), Орловской и Брянской (с. Юшково) областей, елецкие отложения представлены известняками с редкими маломощными прослоями (1–5 см) карбонатных глин. Из всех разрезов выделены палинокомплексы содержащие достаточное количество таксонов для определения возраста этих отложений (рис. 6).

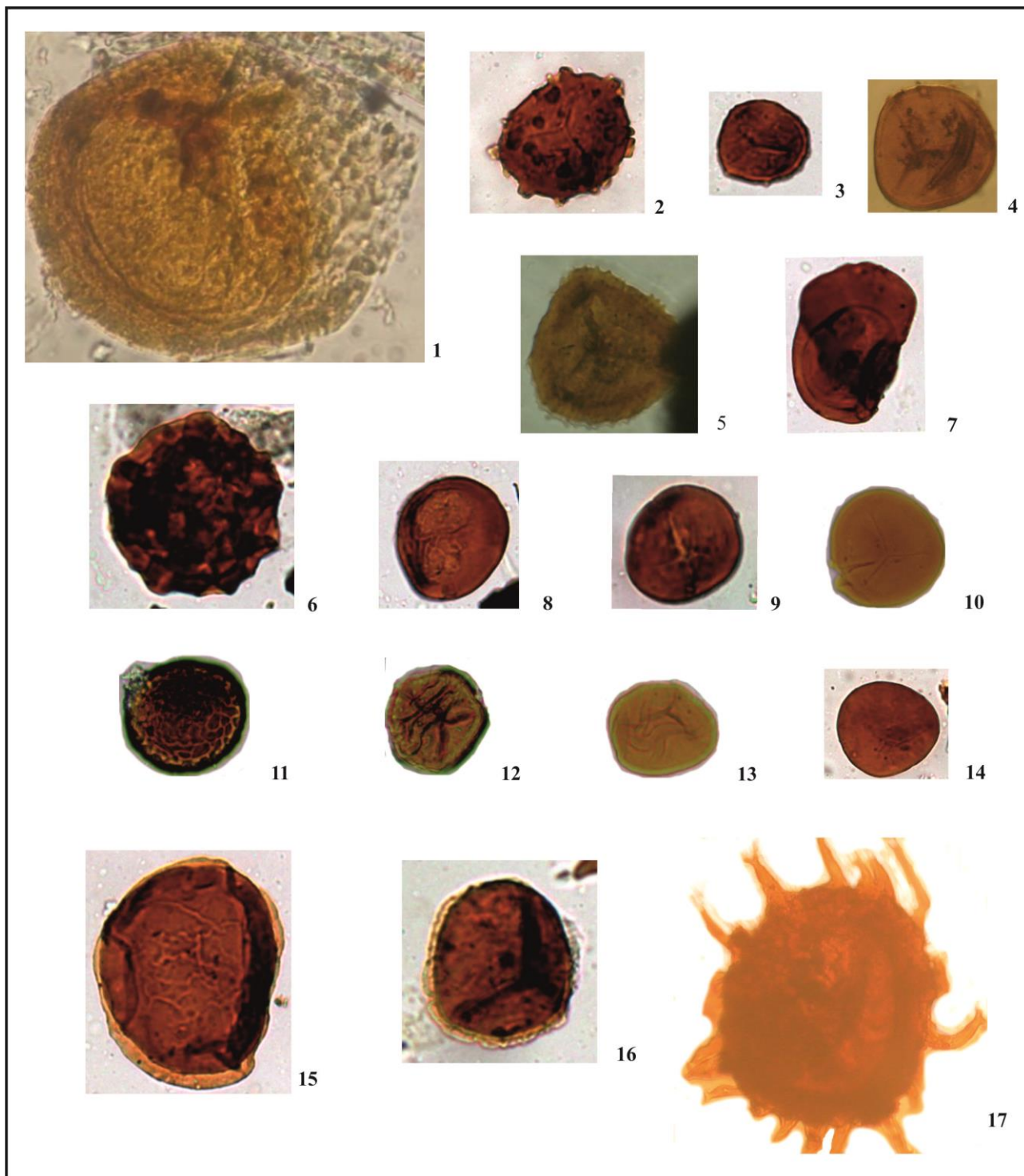
Палинокомплекс из елецких отложений Липецкой области (с. Боринское) наименее представительный и характеризуется бедным видовым составом. Основными таксонами являются: *Retusotriletes communis* Naum. (5 %), *Grandispora famenensis* (Naum.) Streel (2 %), *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed (3 %), *Converrucosisporites curvatus* (Naum.) Turnau (8 %), *Lophozonotriletes scurrus* Naum. var. *jugomaschevensis* Tchibr. (2 %), *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed (3 %), *Diaphanospora macrovarius* (Nazar.) Nehr. et Avkh. (3 %), *Kedoesporis livnensis* (Naum.) Obukh. (2 %), *Stenozonotriletes conformis* Naum. (6,5 %). В настоящей работе приведен систематический состав и про-

центное содержание основных таксонов, составляющих XX комплекс Липецкой области (с. Боринское) [4] (Рис. 7). Приведенные диаграммы состава XX комплекса и комплекса 5 из II уступа Донского карьера (Рис. 5) позволяют сделать вывод о незначительном видовом разнообразии миоспор комплекса XX, которое наблюдается только в составе родов *Lophozonotriletes*, *Converrucosisporites* и *Stenozonotriletes*, *Ambitisporites* и отсутствии такого важного морфона, как *Lagenosporites immensus*, являющегося видом-индексом зоны (Im), характеризующей елецкие отложения на территории ВЕП.

В предыдущих исследованиях разреза елецких отложений I уступа Донского карьера были выделены два обедненных комплекса миоспор: из пачки I, представленной известняками и пачки IV, сложенной органогенно-обломочными известняками с прослоями карбонатных глин. Комплексы миоспор из пачек I и IV характеризовались невысоким и средним содержанием миоспор (пачка I – 130 ед.; пачка IV – 180 ед.) с бедным и средним видовым составом. Систематические составы комплексов I и IV сопоставлялись с обедненным комплексом XX, выделенным из карбонатных разрезов Липецкой области.

Таблица 1

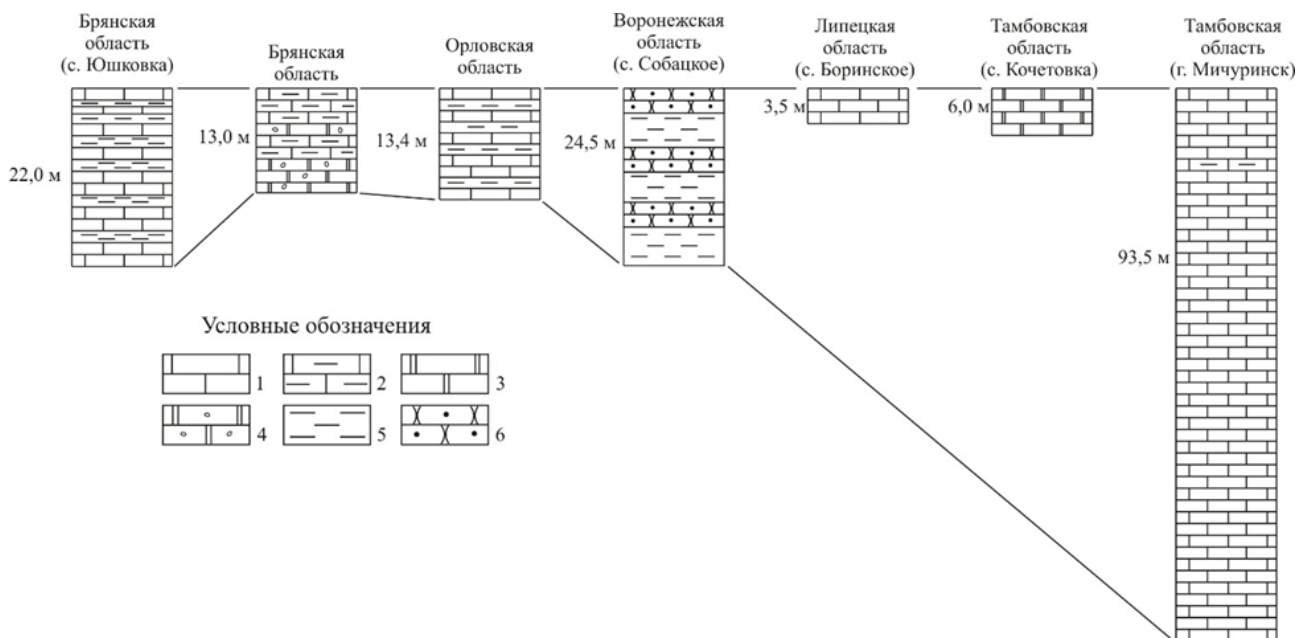
Палинозона *Lagenosporites immensus* (Im). Миоспоры из елецкого горизонта Донского карьера II уступа (Липецкая область). Увеличение форм x450.  
 [Lagenosporites immensus (Im) palynozone miospores from the Elets'k horizon of the II level of the Don quarry (Lipetsk Region). x450 magnification of the forms.]



1 – *Lagenosporites immensus* (Nazar. et Negr.) Obukh. et Turnau – препарат № 1, Липецкая область, уступ II, слой 5, девон верхний, фаменский ярус, елецкий горизонт, зона *Lagenosporites immensus* (Im); 2 – *Lophozonotriletes scurrus* Naum. var. *jugomaschevensis* Tchib. – препарат № 2, Липецкая область, уступ II, слой 5, там же; 3 – *Converrucosisporites curvatus* (Naum.) Turnau – препарат № 1, 2, Липецкая область, уступ II, слой 5, там же; 4 – *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh. – препарат № 1, Липецкая область, уступ II, слой 5, там же; 5 – *Grandispora famenensis* (Naum.) Streel – препарат № 1, Липецкая область, уступ II, слой 5, там же; 6 – *Convolutispora cancellothyris* (Waltz) Avkh. et Negr. – препарат № 1, Липецкая область, уступ II, слой 5, там же; 7 – *Cyrtospora cristifer* (Luber) Van

Der Zwan – препарат № 1, Липецкая область, уступ II, слой 5, там же; 8 – *Retusotriletes communis* Naum. – препарат № 1, Липецкая область, уступ II, слой 5, там же; 9 – *Retusotriletes* sp. – препарат № 1, Липецкая область, уступ II, слой 5, там же; 10 – *Stenozonotriletes conformis* Naum. – препарат № 1, Липецкая область, уступ II, слой 5, там же; 11 – *Dictyotriletes famenensis* Naum. – препарат № 2, Липецкая область, уступ II, слой 5, там же; 12 – *Kedoesporis angulosus* (Naum.) Obukh. – препарат № 2, Липецкая область, уступ II, слой 5, там же; 13 – *Kedoesporis livnensis* (Naum.) Obukh. – препарат № 1, Липецкая область, уступ II, слой 5, там же; 14 – *Calamospora microrugosa* (Jbr.) S. W. et B.; 15 – *Diaphanospora macrovarius* (Naz.) Nehr. et Avkh. – препарат № 2, Липецкая область, уступ II, слой 5, там же; 16 – *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed – препарат № 1, Липецкая область, уступ II, слой 5, там же; 17 – *Hystricosporites hamulus* (Naum.) Nehr. – препарат № 1, Липецкая область, уступ II, слой 5, там же.

[Spores of the *Lagenosporites immensus* (Im) zone; x 450: (1) – *Lagenosporites immensus* (Nazar. et Nehr.) Obukh. et Turnau – borehole 1, Lipetsk region, II, layer 5, Upper Devon, Famennian, Elets horizon, *Lagenosporites immensus* (Im) zone; (2) – *Lopchozonotriletes scurrus* Naum. var. *jugomaschevensis* Tchib. – borehole 2, the same place; (3) – *Convruccosporites curvatus* (Naum.) Turnau – borehole 1, 2, the same place; (4) – *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh. – borehole 1, the same place; (5) – *Grandispora famenensis* (Naum.) Strel – borehole 1, the same place; (6) – *Convolutispora cancellothyris* (Waltz) Avkh. et Nehr. – borehole 1, the same place; (7) – *Cyrtozona cristifer* (Luber) Van Der Zwan – borehole 1, the same place; (8) – *Retusotriletes communis* Naum. – borehole 1, the same place; (9) – *Retusotriletes* sp. – borehole 1, the same place; (10) – *Stenozonotriletes conformis* Naum. – borehole 1, the same place; (11) – *Dictyotriletes famenensis* Naum. – borehole 2, the same place; (12) – *Kedoesporis angulosus* (Naum.) Obukh. – borehole 2, the same place; (13) – *Kedoesporis livnensis* (Naum.) Obukh. – borehole 1, the same place; (14) – *Calamospora microrugosa* (Jbr.) S. W. et B. – borehole 2, the same place; (15) – *Diaphanospora macrovarius* (Naz.) Nehr. et Avkh. – borehole 2, the same place; (16) – *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed. – borehole 1, the same place; (17) – *Hystricosporites hamulus* (Naum.) Nehr. – borehole 1, the same place.]

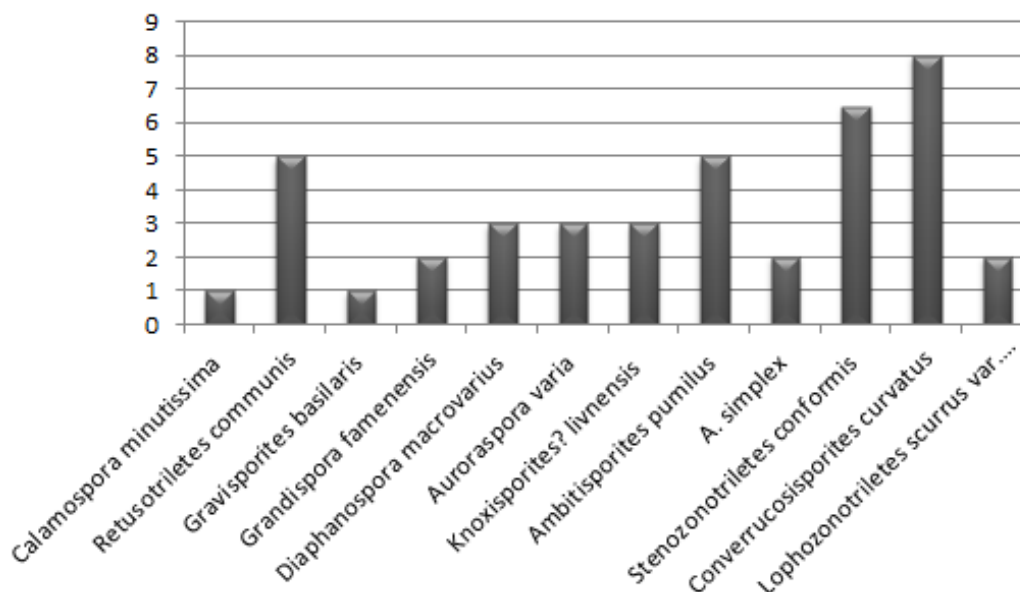


**Рис. 6.** Корреляция елецких отложений фаменского яруса территории центральных районов Восточно-Европейской платформы. Брянская область – с. Юшковка; Орловская область; Воронежская область – с. Собацкое; Липецкая область – с. Боринское; Тамбовская область – г. Мичуринск, с. Кочетовка. Условные обозначения: 1 – известняк; 2 – известняк глинистый; 3 – доломит; 4 – доломит кавернозный; 5 – глина; 6 – алевритистый песчаник.

[**Fig. 6.** Correlation of the Elets deposits of the Famennian stage within the territory of the central parts of the East European Platform. Bryansk region – Yushkovka; Oryol region; Voronezh region – Sobatskoye; Lipetsk region – Borinskoye; Tambov region – Michurinsk, Kochetovka. Legends: (1) – limestone; (2) – marlstone; (3) – dolomite; (4) – vugular dolomite; (5) – clay; (6) – silty sandstone]

Комплекс миоспор 5 был выделен нами из глин II уступа Донского карьера, который расположен гипсометрически выше (на 3.5 – 4 м) I уступа, т.о. оба уступа составляют единую последовательность елецких отложений представленную в основном карбонатными породами с незначительными прослоями глин. Три комплекса миоспор были выделены из пачек I, IV и V (Va) I уступа в предыдущем исследовании. Один комплекс (настоящая работа) – из 5 слоя II уступа. Комплекс Va – из глинистого прослоя пачки V (пачка находится гипсометрически ниже глинистого слоя 5 на 2.5 м), характеризовался

высоким содержанием миоспор (до 300 ед) и сопоставлялся с XX комплексом [4] из терригенного разреза Воронежской области (с. Собацкое) Комплекс 5 из II уступа может быть сопоставлен с комплексом Va из I уступа Донского карьера и XX комплексом из карбонатных разрезов Тамбовской области (г. Мичуринск, с. Кочетовка) (Рис. 6). Вид-индекс зоны *Lagenosporites immensus* (Im), характеризующий елецкие отложения на территории ВЕП [8] имеет более устойчивое развитие в комплексе 5 (до 7 %), так же как и таксон *Convolutispora cancellothyris* (4 %), по сравнению с комплексом Va I уступа. Отличается



**Рис. 7.** Процентное содержание палинокомплекса из елецких отложений скв. 15-н с. Боринское (Липецкая область) .  
**[Fig. 7.** Percentage composition of the palynocomplex from the Eletsck deposits of well 15-n, settlement Borinskoye (Lipetsk Region).]

также видовое разнообразие миоспор двух выше-названных комплексов в составе родов *Lophozonotriletes* и *Stenozonotriletes*. В 5 комплексе отсутствуют важные для характеристики елецких отложений таксоны: *Bulbosisporites volgogradicus*, *Diaphanospora rugosa*, *Knoxisporites dedaleus*.

#### Выводы

На основании проведенных исследований, в результате которых из однородной карбонатной толщи выделены несколько комплексов, два из которых: 5 и Va – из прослоев карбонатных глин I и II уступов, удалось подтвердить, что елецкие отложения фаменского яруса, в разрезе Донского карьера демонстрируют близкий таксономический состав и доминирование сходных морфонов, отвечая миоспоровой зоне *Lagenosporites immensus* (Im), выделенной для Восточно-Европейской платформы.

*Конфликт интересов:* Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Огороков В. А., Савко А. Д. Литология фаменских отложений Воронежской антеклизы. Воронеж, Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1998. 124 с.
2. Наумова С. Н. Спориво-пыльцевые комплексы верхнего девона Русской платформы и их значение для стратиграфии. Труды института геологических наук. Вып. 143. № 60. 1953. 200 с.

3. Умнова В. Т. О границе девона и карбона в центральных районах Русской платформы по палинологическим данным // *Изв. АН СССР. Сер. Геол.* 1971. № 7. С. 109–122.

4. Раскатова Л. Г. Палинологическая характеристика фаменских отложений центральных районов Русской платформы. Воронеж, Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1973. 176 с.

5. Родионова Г. Д., Умнова В. Т., Кононова Л. И., Овнатанова Н.С., Ржонсницкая М. А., Федорова Т. И. Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы. М.: Изд-во РМСК по центру и югу Русской платформы, 1995. 265 с.

6. Раскатова М.Г., Рясной А.А., Косинова И.И. Литологическая и палинологическая характеристика елецких отложений фаменского яруса Донского месторождения (Липецкая область) // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология.* 2014. № 1. С. 25–33.

7. Раевская Е.Г., Шурекова О.В. Современные технологии и оборудование в обработке карбонатно-терригенных пород для палинологического анализа. *Проблемы современной палинологии: материалы XIII Российской палинологической конференции.* Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2011. Т. 1. С. 103–107.

8. Avkhimovich V. I. Chibrikova E. V., Obukhovskaya T. G., Nazarenko A. M., Umnova V. T., Raskatova L. G., Mantsurova V. N., Loboziak S., Strel M. Middle and Upper Devonian miospore zonation of Eastern Europe // *Bull. CentresRech. Explor. Prod. Elf Aquitaine.* 1993. 17(1). P. 79–147.



## New data contributing to the palynological characteristics of the Eletsck deposits of the Famennian stage of the Upper Devonian in the Don deposit (Lipetsk Region)

©2022 M. G. Raskatova, A. A. Chshemelinina<sup>✉</sup>, D. A. Dmitriev

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

### Abstract

**Introduction:** A geological excursion to the Don quarry in the Lipetsk Region provided new material from the II level of the Eletsck deposits of the Famennian stage of the Upper Devonian. Initially, a carbonate section of the I level was studied and eight lithologic units and three miospore complexes were identified, two of which were designated as belonging to the miospore zone *Lagenosporites immensus*. The palynological study of the II level rocks of the Don deposit allowed adding new data to the existing characteristic of these deposits in the entire sequence with the data for the I level and to correlate them with the same-age analogues within the Central Devonian Field.

**Methods:** Samples (7) from 6 layer of the II level were studied in detail. Lithological and palynological analyses and optical microscopy were carried out.

**Results and discussion:** The palynocomplex comprising of 5 layer of limestones was set in an interbed of carbonate clays and had common features with the Va complex (both complexes are from the Don quarry deposits) and with the XX complex allocated for the Eletsck deposits of the Tambov Region. The systematic composition of complex 5 had the *Lagenosporites immensus* index species, which allowed attributing the studied sediments to the Im zone allocated for the Eastern European Platform.

**Conclusions:** A palynocomplex of the Eletsck deposits was identified from the II level of the Don quarry and its relationship with palynocomplex Va from the I level of this quarry was traced. Their relationship in the entire sequence of the Famennian depositional environment was traced.

**Keywords:** carbonate stratum, miospores, biostratigraphy, Eletsck horizon, Lipetsk Region.

**For citation:** Raskatova M. G., Chshemelinina A. A., Dmitriev D. A. New data contributing to the palynological characteristics of the Eletsck deposits of the Famennian stage of the Upper Devonian in the Don deposit (Lipetsk Region). *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geologiya – Proceedings of Voronezh State University. Series: Geology*, 2022, no. 4, pp. 28–37. DOI: <https://doi.org/10.17308/geology/1609-0691/2022/4/28-37>

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

### REFERENCES

1. Okorokov V. A., Savko A.D. *Litologija famenskih otlozhenij Voronezhskoj anteklizy* [Lithology of Famennian deposits of the Voronezh anticline]. Voronezh, VSU publ., 1998, 124 p. (In Russ.)
2. Naumova S. N. *Sporovo-pyl'cevyje komplekсы verhnego devona Russkoj platformy i ih znachenie dlja stratigrafii* [Sporo-dust complexes of the Upper Devonian of the Rus-

sian platform and their significance for stratigraphy]. *Trudy instituta geologicheskikh nauk* [The work of the Institute of Geological Sciences]. 1953 publ., vol. 143, no 60, 200 p. (In Russ.)

3. Umnova V. T. O granice devona i karbona v central'nyh rajonah Russkoj platformy po palinologicheskim dannym [On the Devonian-Carboniferous boundary in the central regions of the Russian Platform according to palynological data] *Izv.*



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

✉ Alla A. Schemelinina, e-mail: [shemelinina@yandex.ru](mailto:shemelinina@yandex.ru)

*An SSSR. Ser. Geol. – News of the USSR Academy of Sciences. Ser. Geology*, 1971, no. 7, pp. 109–122 (In Russ.)

4. Raskatova L. G. *Palinologičeskaja harakteristika famenskih otložhenij central'nyh rajonov Russkoj platformy* [Palynological characteristics of Famens deposits of the central regions of the Russian Platform] Voronezh, VSU publ., 1973. 176 p. (In Russ.)

5. Rodionova G. D., Umnova V. T., Kononova L. I., Ovnatanova N.S., Rzhonsnickaja M. A., Fedorova T. I. *Devon Voronežskoj anteklizy i Moskovskoj sineklizy. M.: Izd-vo RMSK po centru i jugu Russkoj platformy* [Devon of the Voronezh anticline and Moscow syncline] Moscow, House of the RMSK in the center and south of the Russian Platform publ., 1995, 265 p. (In Russ.)

6. Raskatova M.G., Rjasnoj A.A., Kosinova I.I. *Litologičeskaja i palinologičeskaja harakteristika elekkih otložhenij famenskogo jarusa Donskogo mestorozhdenija (Lipeckaja oblast')* [Lithological and palynological characteristics of the Yelets deposits of the Famensky tier of the Don de-

posit (Lipetsk region)]. *Vestnik Voronežskogo gosudarstvennogo universiteta. eriya: Geologiya – Proceedings of Voronezh State University. Series: Geology*, 2014, no. 1, pp. 25–33 (In Russ.)

7. Raevskaja E.G., Shurekova O.V. *Sovremennye tehnologii i oborudovanie v obrabotke karbonatno-terrigennyh porod dlja palinologičeskogo analiza* [Actual technology and equipment in preparation of carbonate-terrigenous rocks for palynological analysis]. *Problemy sovremennoj palinologii: materialy XIII Rossijskoj palinologičeskoj konferencii* [Problems of modern Palynology: materials of the XIII Russian Palynology Conference]. Syktyvkar: Komi NC UrO Ran, 2011, vol. 1, pp. 103–107 (In Russ.)

8. 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, vol. 17(1). pp. 79–147.

---

*Raskatova Marina Georgievna* – к.г.-м.н., доцент, Воронежский государственный университет, Воронеж, РФ; E-mail: mgraskatova@yandex.ru; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8049-5530>

*Шемелинина Алла Александровна* – к. г. м.н., ст. преподаватель, заведующий геологическим музеем, Воронежский государственный университет, Воронеж, РФ; E-mail: shemelininageol@yandex.ru; ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0771-8448>

*Дмитриев Дмитрий Анатольевич* – к.г.-м.н., доцент, Воронежский государственный университет, Воронеж, РФ; E-mail: dmitgeol@yandex.ru; ORCID <http://orcid.org/0000-0003-1986-1241>.

*Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

---

*Marina G. Raskatova* – PhD. in Geol-Min, Associate Professor, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation; E-mail: mgraskatova@yandex.ru; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8049-5530>

*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 <https://orcid.org/0000-0003-0771-8448>

*Dmitry A. Dmitriev* – PhD. in Geol-Min, Associate Professor, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation; E-mail: dmitgeol@yandex.ru; ORCID <http://orcid.org/0000-0003-1986-1241>.

*Authors have read and approved the final manuscript.*