

ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ ЖИВЕТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО И ГЛАВНОГО ДЕВОНСКИХ ПОЛЕЙ

А. А. Щемелинина

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 1 августа 2016 г.

Аннотация: в статье приведены палинологические исследования живетских отложений на территории центральной части Центрального девонского поля (ЦДП) и восточной части Главного девонского поля (ГДП). Полученные результаты позволили выделить семь спорово-пыльцевых комплексов (СПК) для ЦДП и пять СПК для ГДП с составлением таблиц процентного содержания видов-индексов и родов наиболее встречаемых миоспор живетских отложений в пределах двух территорий. Миоспоровые комплексы соответствуют биостратиграфическим зонам *Stringocephalus burtini* по брахиоподам, *Polygnathus varcus* по конодонтам, *Pycnosteus tuberculatus* по ихтиофауне и миоспоровой зоне *Geminospora extensa* (EX), пашийские отложения отвечают образованиям подошве конодонтовой зоны *hermanni-cristatus* и зоне *Contagisporites optivus-Colyptosporites krestovnikovii* (OK) для Восточно-Европейской платформы. На территории ЦДП изучены четыре подзоны *Cymbosporites magnificus-Hymenozonotriletes tichonovitschi* (MT) для воробьевского горизонта, *Vallatisporites celebr-Cristatisporites? violabilis* (CV) для ардатовского горизонта и *Samarisporites triangulatus-Corystisporites serratus* (TS) для муллинского горизонта. Пашийские отложения отвечают подзоне *Ancyrospora incisa-Geminospora micromanifesta* (IM). Для ГДП выделено три подзоны: *Cymbosporites magnificus-Hymenozonotriletes tichonovitschi* (MT) для арукюлаского горизонта, *Chelinospora concinna-Rugospora? impolita* (CI) для буртниекского горизонта (верхнедужские слои) и *Aneurospora greggsii-Geminospora micromanifesta* (GM) — гауйского горизонта (оредезские слои). Изучался таксономический состав палинокомплексов, его схожесть, отличие и поведение в различных литологических породах. Выделенные палинозоны служат основой для надежного стратиграфического расчленения и сопоставления с одновозрастными отложениями других районов Русской платформы.

Ключевые слова: миоспоры, воробьевский, ардатовский, муллинский, пашийский, арукюлаский, буртниекский и гауйский горизонты, Центральное и Главное девонские поля.

PALYNOSTRATIGRAPHY OF GIVETIAN DEPOSITS OF THE CENTRAL AND MAIN DEVONIAN FIELDS

Abstract: here we present palynological studies of givetian sediments in the central part of the Central Devonian field (CDP) and the eastern part of the Main Devonian field (GFC). The results obtained allowed to identify seven spore-pollen complex (SPC) for CDP and five SPC GFC with tabulation of the percentage of species and genera most indices encountered miospore givetian deposits within the two territories. Miospore complex correspond to the biostratigraphic zones *Stringocephalus burtini* on brachiopods, *Polygnathus varcus* on conodonts, *Pycnosteus tuberculatus* on the fish fauna and *Geminospora extensa* (EX) miospore zone, Pashiysk deposits sole responsible conodont *hermanni-cristatus* zone and miospore zone *Contagisporites optivus-Colyptosporites krestovnikovii* (OK) for the East European platform. On the territory of CDP studied four subzones *Cymbosporites magnificus-Hymenozonotriletes tichonovitschi* (MT) for Vorobiev horizon, *Vallatisporites celebr-Cristatisporites? violabilis* (CV) for Ardatov horizon and *Samarisporites triangulatus-Corystisporites serratus* (TS) for Mullin horizon. Pashiysk deposits meet subzone *Ancyrospora incisa-Geminospora micromanifesta* (IM). For GFC highlighted three subzones: *Cymbosporites magnificus-Hymenozonotriletes tichonovitschi* (MT) for Aruküla horizon, *Chelinospora concinna-Rugospora? impolita* (CI) for Burtnieki horizon (verhneluzhskie layers) and *Aneurospora greggsii-Geminospora micromanifesta* (GM) — Gauja horizon (oredezhskie layers). We studied the taxonomic composition palynocomplex its similarity and difference in the behavior of different lithological rocks. Palenzona allocated, are the basis for reliable stratigraphic division and comparison with coeval deposits in other areas of the Russian platform.

Keywords: miospores, Vorobiev, Ardatov, Mullin, Pashiysk, Aruküla, Burtnieki, Gauyskikh horizon, Central and main Devonian fields.

Введение

В настоящее время палинологический метод прочно вошел в практику исследований и занимает одно из ведущих мест. Он позволяет реконструировать историю развития растительного мира, выявить эволюционные ступени, выражающиеся в смене систематического состава миоспоровых комплексов. Данный метод используется при расчленении и корреляции разнофациальных отложений, особенно терригенных отложений, лишенных фауны. Палинологический метод позволяет применить общие принципы биостратиграфического анализа к комплексам миоспор; выделить руководящие и характерные виды (впервые появляющихся, транзитных и т.д.); определить характерные морфологические признаки, широкое горизонтальное и узкое вертикальное распространение по площади. С учетом вышеперечисленных особенностей выделяются палинозоны, создающие более точную биостратиграфическую основу для расчленения горизонтов [1].

В унифицированной стратиграфической схеме Русской платформы (Решение..., 1990) рассматриваемая граница принята в основании пашийского горизонта и отвечает подошве конодонтовой зоны *hermanni-cristatus*. Ряд исследователей коррелирует этот уровень с основанием верхнетиманского подго-

ризонта (Овнатанова, Кононова, 2008; Манцурова, 2009, 2012). Данная точка зрения нашла свое отражение в Постановлениях МСК (Соболев, Евдокимова, 2008) [2], но не получила формального подтверждения. В.С. Цыганко (2011) вышеозначенную границу проводит в основании саргаевского горизонта. По мнению Н. К. Фортунатовой и др. (2013), ее целесообразно совместить с подошвой тиманского горизонта и, таким образом, пашийский горизонт перенесен в средний отдел живетского яруса. В работе мы отнесли пашийский горизонт к живетскому ярусу.

Для Центрального девонского поля (ЦДП) и Главного девонского поля (ГДП) были изучены миоспоровые комплексы с характерными вид-индексами подзон, позволяющие расчленить и подробным образом разделить живетские отложения в изученных разрезах (рис. 1). Характеристика спорово-пыльцевых комплексов (СПК) давалась в соответствии с зональностью по миоспорам, предложенной коллективом палинологов (Avkhimovitch et al., 1993) [3] для среднедевонских отложений Восточно-Европейской платформы (ВЕП). В наименовании подразделений внесены изменения в соответствии с современной номенклатурой дисперсных миоспор (Ошуркова, 2003) [4]. Для диагностики миоспор использовались известные работы и атласы [1, 3 – 11].



Рис. 1. Карта расположения изученных разрезов.

Центральное девонское поле

На территории ЦДП по унифицированной стратиграфической схеме девона Русской платформы [2] живетский ярус рассматривается в объеме староскольского надгоризонта (воробьевский, ардаатовский, муллинский) и пашийского горизонта, сложенного преимущественно терригенными песчано-глинистыми породами. Изученные миоспоровые комплексы соответствуют биостратиграфическим зонам *Stringocephalus burtini* по брахиоподам, *Polygnathus varcus* по конодонтам, *Rusnosteus tuberculatus* по ихтиофауне и миоспоровой зоне *Geminospora extensa* (EX), подзонам *Cymbosporites magnificus*—*Hymenozonotriletes tichonovitschi* (MT) для воробьевского горизонта, *Vallatisporites ceber*—*Cristatisporites? violabilis* (CV) для ардаатовского горизонта и *Samarisporites triangulatus*—*Corystisporites serratus* (TS) для муллинского горизонта. Пашийские отложения отвечают подошве конодонтовой зоны *hermanni-cristatus* и зоне *Contagisporites optivus*—*Colyptosporites krestovnikovii* (OK), подзоне *Ancyrospora incisa*—*Geminospora micromanifesta* (IM) по миоспорам (Avkhimovitch et al., 1993).

Подзона *Cymbosporites magnificus*—*Hymenozonotriletes tichonovitschi* (MT) соответствует воробьевскому горизонту ВЕП. В изученных разрезах выделены два СПК: I СПК — скв. 37 (Павловский р-н), скв. Новохоперская, скв. Воробьевская Воронежской области, относится к средней части воробьевского горизонта; II СПК — скв. 1 Касторное (Воронежская область), скв. 1 Кшенский (Курская область) — верхняя часть горизонта. Выделенные миоспоровые комплексы из скважин очень близки по видовому составу, изменяется лишь их процентное соотношение.

Палинологическими маркерами воробьевского горизонта (нижняя часть живетского яруса) являются каватные миоспоры морфона *Geminospora lemurata* Balme. (45–55 %). Вид-индекс *Hymenozonotriletes tichonovitschi* Rask. (до 2,5 %), появляется в основании нижней подзоны (MT) и почти полностью прекращает свое развитие в верхней части этого горизонта. Второй вид-индекс *Cymbosporites magnificus* (McGreg.) McGregor. et Camf. устойчиво присутствует в миоспоровом комплексе (до 6 %) и переходит в вышележащие отложения. Для подзоны (MT) характерно довольно значительное участие миоспор: *Geminospora extensa* (Naum.) Gao, *G. tuberculata* (Kedo) Allen, *G. compta* (Naum.) Owens, *G. meonacantha* (Naum.) Owens, *G. micromanifesta* (Naum.) Owens var. *minor* Naum., *G. venusta* (Naum.) Owens, *G. visenda* (Tschibr.) Owens, *G. confusa* (Naum.) Owens, *Chelinospora timanica* (Naum.) Lobo. et Streel., *Lanatisporites bislimbatus* (Tschibr.) Arch., *Densosporites primitivus* (Rask.) M. Rask., *Membrabaculisporis comans* (Phil.) Arch., *Grandispora inculta* Allen. Палинокомплексы сохраняют в своем составе переходящие миоспоры из подстилающих отложений: *Rhabdosporites langii* (Eisen.) Rich., *Densosporites devonicus* Rich., *Calypptosporites proteus* (Naum.) Allen,

Cirratriradites monogrammos (Arch.) Arch., а также формы более широкого вертикального распространения: *Lophozonotriletes* (5,5–7 %), *Retusotriletes* (18–22 %), *Acanthotriletes* (9–12 %), *Camazonotriletes* (до 37 %), в которых доминантами являются: *Lophozonotriletes scurrus* Naum. var. *jugomaschevensis* Tschibr., *Retusotriletes laevis* Naum. var. *minor* Rask., *R. voronezhensis* Rask., *R. ovalis* Rask., *Acanthotriletes perpusillus* Naum., *Camazonotriletes pusillus* Naum., *C. maculatus* Rask.. У верхней границы подзоны уже не встречаются характерные виды, такие как *Hymenozonotriletes tichonovitschi* Rask., *Retusotriletes voronezhensis* Rask. и эйфельские виды — *Rhabdosporites langii* (Eisen.) Rich., *Cirratriradites monogrammos* (Arch.) Arch. (Табл.1)

Для ЦДП южных и северных разрезов палинокомплексы имеют идентичный видовой состав, изменяется только их процентное соотношение. На юге преобладают мелкие миоспоры, незначительные формы средних размеров рода *Geminospora* и *Lophozonotriletes*. На севере наблюдается равное соотношение мелких и средних размеров, увеличивается морфон *Geminospora lemurata* (*G. extensa* (Naum.) Gao, *G. tuberculata* (Kedo) Allen, *G. venusta* (Naum.) Owens, *G. compta* (Naum.) Arch., *G. micromanifesta* (Naum.) Owens var. *minor* Naum. и *Lophozonotriletes scurrus* Naum. var. *jugomaschevensis* Tschibr., получившее развитие в ардаатовское время.

Подзона *Vallatisporites ceber*—*Cristatisporites? violabilis* (CV) характеризует ардаатовский горизонт (Табл. 2) ВЕП. В разрезах выделено два СПК: I СПК — скв. 3, 4, 5, 16, 17, 19, 20, 21, 37 (Павловский р-н, Воронежская область), скв. 1 Кшенский (Курская область) относится к нижней части ардаатовского горизонта и представлен песчано-аргиллитовой пачкой; II СПК — скв. 37, скв. Новохоперская, скв. Воробьевская, скв. 1 Касторное (Воронежская область) сложен глинами и известняками верхней части горизонта.

Для палинокомплексов ардаатовского горизонта, выделенных из разрезов 13-ти скважин, характерно постоянство видового состава, и лишь в некоторых, учитывая литологические особенности пород, изменяется процентное соотношение. Палинологическими маркерами являются виды-индексы подзоны: *Cristatisporites? violabilis* (до 2 %), присутствует постоянно, *Vallatisporites ceber* (в препаратах присутствуют только его фрагменты) встречается не во всех скважинах и имеет ограниченное распространение (до 1 %). Для СПК подзоны характерно широкое распространение видов, переходящих из подстилающих отложений. В отличие от нижележащих отложений, увеличивается видовое разнообразие рода *Geminospora*, широко представленных в СПК ардаатовского горизонта (до 50 %). Продолжает свое существование морфон *Geminospora lemurata* (*Geminospora extensa* (Naum.) Gao, *G. tuberculata* (Kedo) Allen, *G. micromanifesta* (Naum.) Owens), но сокращается его участие в палинокомплексах, в то время как доминирующими становятся виды с шиповатой и колючко-

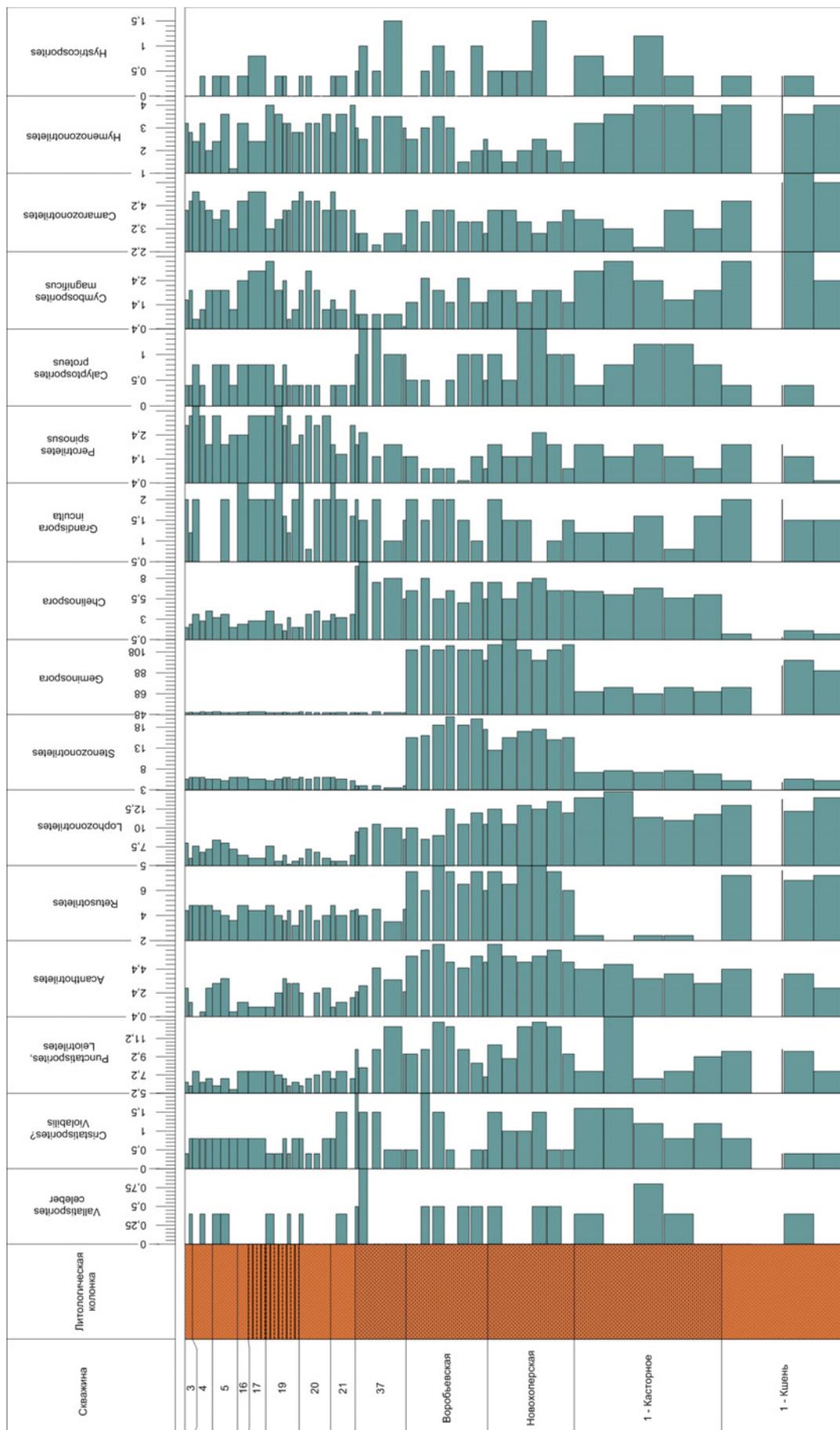
Таблица 1

Процентное содержание видов-индексов и родов микоспор живецких отложений воробьевского горизонта ЦДП



Таблица. 2

Процентное содержание видов-индексов и родов микроспор животских отложений ардатовского горизонта ЦДП



видной скульптурой экзины *Geminospora vulgata* (Naum.) Arch., *G. mutabilis* (Kedo) Owens, *G. compta* (Naum.) Arch., *G. egregius* (Naum.) Tschibr., *G. notata* (Naum.) Obuch.. Увеличивается содержание (от 5 до 14 %) видов с бугорчатой и бородавчатой скульптурой экзины рода *Lophozonotriletes*: *Lophozonotriletes scurrus* Naum., *L. scurrus* Naum. var. *jugomaschevensis* Tschibr.. Для СПК постоянны миоспоры с зоной родов: *Perotriletes*, *Grandispora* и со скульптурой в виде длинных выростов-шипов с характерными бифуркирующими окончаниями *Hystricosporites*, также устойчиво присутствуют миоспоры рода *Chelinospora concinna* Allen, *C. timanica* (Naum.) Loboz. et Streel, *C. ligurata* Allen, *Archaeozonotriletes ocularis* Rask.. Отмечено высокое содержание миоспор средних и мелких размеров различного морфологического строения: *Leiotriletes* (9 %) и *Punctatisporites* (3,5 %), *Stenozonotriletes* (20,5 %), *Retusotriletes* (8 %), *Camazonotriletes* (5,5 %) и др.

Выделенные миоспоровые комплексы из скважин очень схожи по видовому составу, но имеются и некоторые отличия. В комплексе миоспор северного разреза почти отсутствуют или встречаются в единичных экземплярах такие виды, как *Geminospora tuberculata* (Kedo) Allen, *Cristatisporites? violabilis* (Tschibr.) M. Rask., *Tholisporites variabilis* (Naum.) Oshurk., *Chelinospora timanica* (Naum.) Loboz. et Streel, *Membrabaculisporis comans* (Phil.) Arch., *Perotriletes spinosus* (Naum.) Arch., *Grandispora inculta* Allen, в то время как в комплексе миоспор южных разрезов в большей части эти виды присутствуют в умеренном количестве, а содержание *Geminospora tuberculata* (Kedo) Allen – значительно (20%). Морфон *Geminospora lemurata* широко представлен в комплексе миоспор из средней части старооскольских отложений северных разрезов, но его участие в комплексе из аналогичных отложений южных районов существенно уменьшается.

Подзона *Samarisporites triangulatus*–*Corystisporites serratus* (TS) соответствует муллинскому горизонту (Табл. 3) ВЕП. Выделен I СПК из разрезов скважин: скв. 37 (Павловский р-н), скв. Новохоперская, скв. Воробьевская, скв. I Касторное (Воронежская область), скв. I Кшенский (Курская область). Миоспоровый комплекс скважин имеет общие доминирующие виды, однако процентное соотношение их различно. Маркер подзоны TS является *Samarisporites triangulatus* Allen (до 8,5 %), который появляется в основании TS и отсутствует в отложениях нижней подзоне CV. Второй вид-индекс *Corystisporites serratus* (Kedo) McGreg. et Camf. встречается в препарате единично и фрагментарно. Многие виды миоспор подзоны CV распространены и в подзоне TS. Видовой состав рода *Geminospora* (до 105 %) изменяется, по отношению к нижележащим отложениям; сокращается количество и теряется типичность миоспоры с шиповатой и колючковидной скульптурой экзины. Возрастает участие и разнообразие видов с зернистой и бородавчатой скульптурой экзины: *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens, *Geminospora rugosa* (Naum.) Obuch., *Geminospora*

tuberculata (Kedo) Allen, *Geminospora decora* (Naum.) Arch., *Geminospora notata* (Naum.) Obuch..

Помимо подзональных видов-индексов и доминирующего рода *Geminospora* в палинокомплексах присутствуют виды: *Cymbosporites magnificus* (McGreg) McGreg. et Camf., *Densosporites? cassiformis* (Tschibr.) Arch., *Tholisporites variabilis* (Naum.) Oshurk., *Hystricosporites capillatus* (Rask.) M. Rask., *Hymenozonotriletes monoloris* (Pych.) Schisch., *Reticulatisporites perlatus* (Naum.) Obuch., *Perotriletes spinosus* (Naum.) Arch., *Lophozonotriletes scurrus* Naum. var. *jugomaschevensis* Tschibr., *Lophozonotriletes forosus* Rask.. У верхней границы подзоны единично встречаются крупные миоспоры с длинными шиповидными выростами рода *Ancyrospora*, получившие широкое распространение в пашийских отложениях.

Зона *Contagisporites optivus*–*Colyptosporites krestovnikovii*, подзона *Ancyrospora incisa*–*Geminospora micromanifesta* (IM) соответствует пашийскому горизонту (ястребовская свита) ВЕП (Табл. 4). В изученных разрезах выделены два СПК: I СПК – 3, 4, 5, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 37 (Павловский р-н, Воронежская область) представлен аргиллитами, туфопесчаниками и глинами; II СПК – 1 Касторное (Воронежская область), 1 Кшенский (Курская область) сложен алевритом и глиной. Миоспоровые ассоциации подзоны имеют общие доминирующие таксоны. Палинологическими маркерами пашийского горизонта являются *Geminospora micromanifesta* для нижней части подзоны, *Ancyrospora incisa* – биомаркер верхней границы горизонта прослеживаются в 2-х СПК.

Расширяется видовое разнообразие рода *Geminospora* с зернистой, бугорчатой и бородавчатой скульптурой экзины. Наиболее распространенными для двух СПК являются: *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens, *G. micromanifesta* (Naum.) Owens var. *crispus* Tschibr., *G. micromanifesta* (Naum.) Owens var. *limbatus* Tschibr., *G. micromanifesta* (Naum.) Owens var. *collatatus* Tschibr., *G. rugosa* (Naum.) Obuch., *G. notata* (Naum.) Obuch., *Gravisporites basilaris* (Naum.) Pashk., *G. compacta* (Naum.) Obuch., *G. compta* (Naum.) Owens var. *densispinosus* Tschibr., *G. vulgata* (Naum.) Arch., *Tholisporites variabilis* (Naum.) Oshurk. и др.

I СПК отличается возрастающим содержанием средних и крупных форм различного морфологического строения: *Retusotriletes radiosus* Rask., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *Samarisporites triangulatus* Allen., *Hymenozonotriletes monoloris* (Pych.) Schisch., *Corystisporites serratus* (Kedo) McGreg. & Camf., *Grandispora inculta* Allen, *Ancyrospora incisa* (Naum.) M. Rask. et Obuch., *A. fidus* (Naum.) Obuch., *Contagisporites optivus* (Tschibr.) Owens, *Colyptosporites krestovnikovii* (Naum.) Oshurk.. Постоянно присутствуют миоспоры широкого вертикального распространения: *Lophozonotriletes scurrus* Naum., *L. scurrus* Naum. var. *jugomaschevensis* Tschibr., *L. forosus* Rask., *Calamospora microrugosa* (Ibr.) S., W. et B., *Cyclogranisporites rugosus* (Naum.) Oshurk..

Таблица. 3

Процентное содержание видов-индексов и родов микроспор животских отложений муллинского горизонта ЦДП

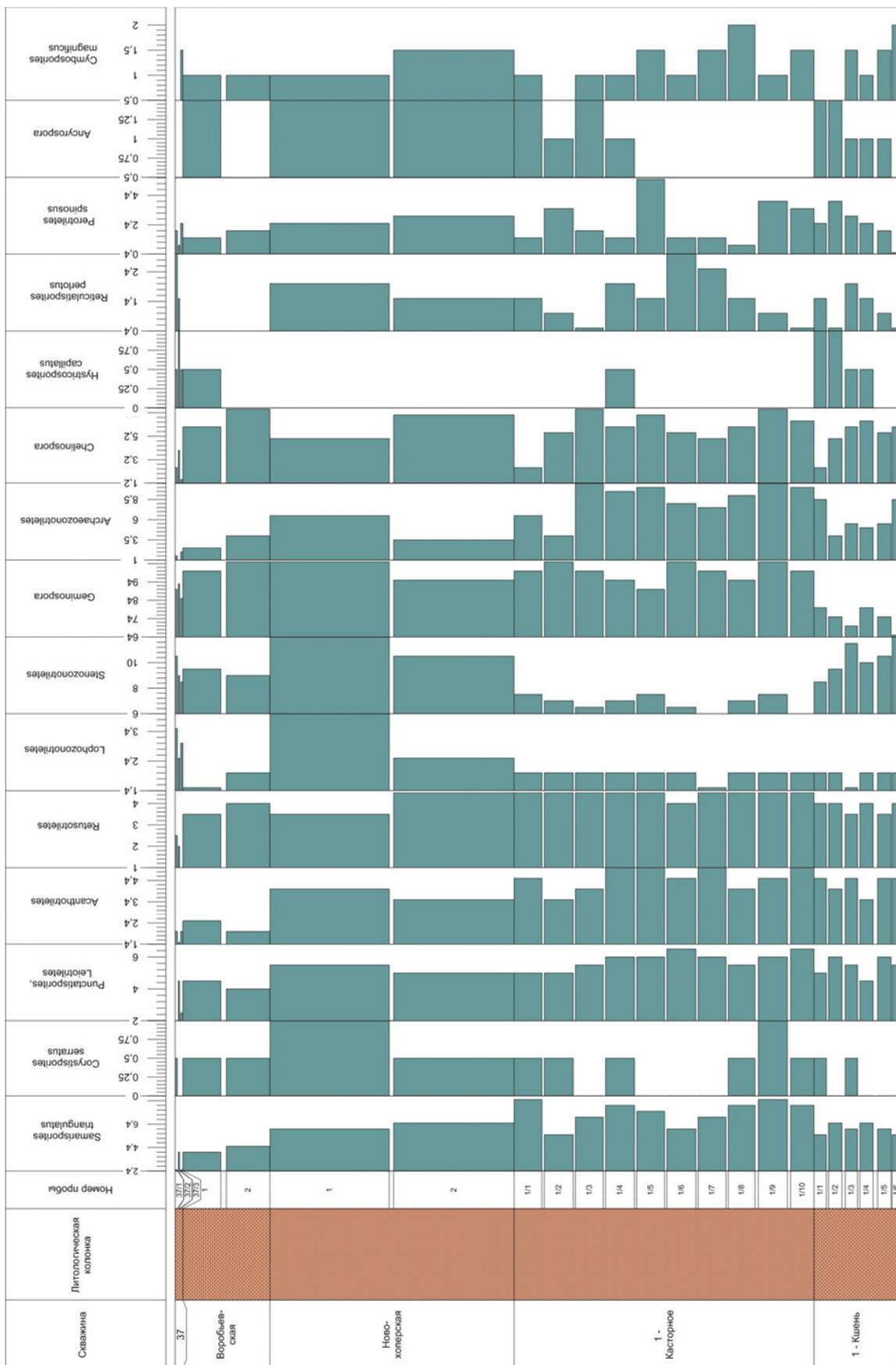
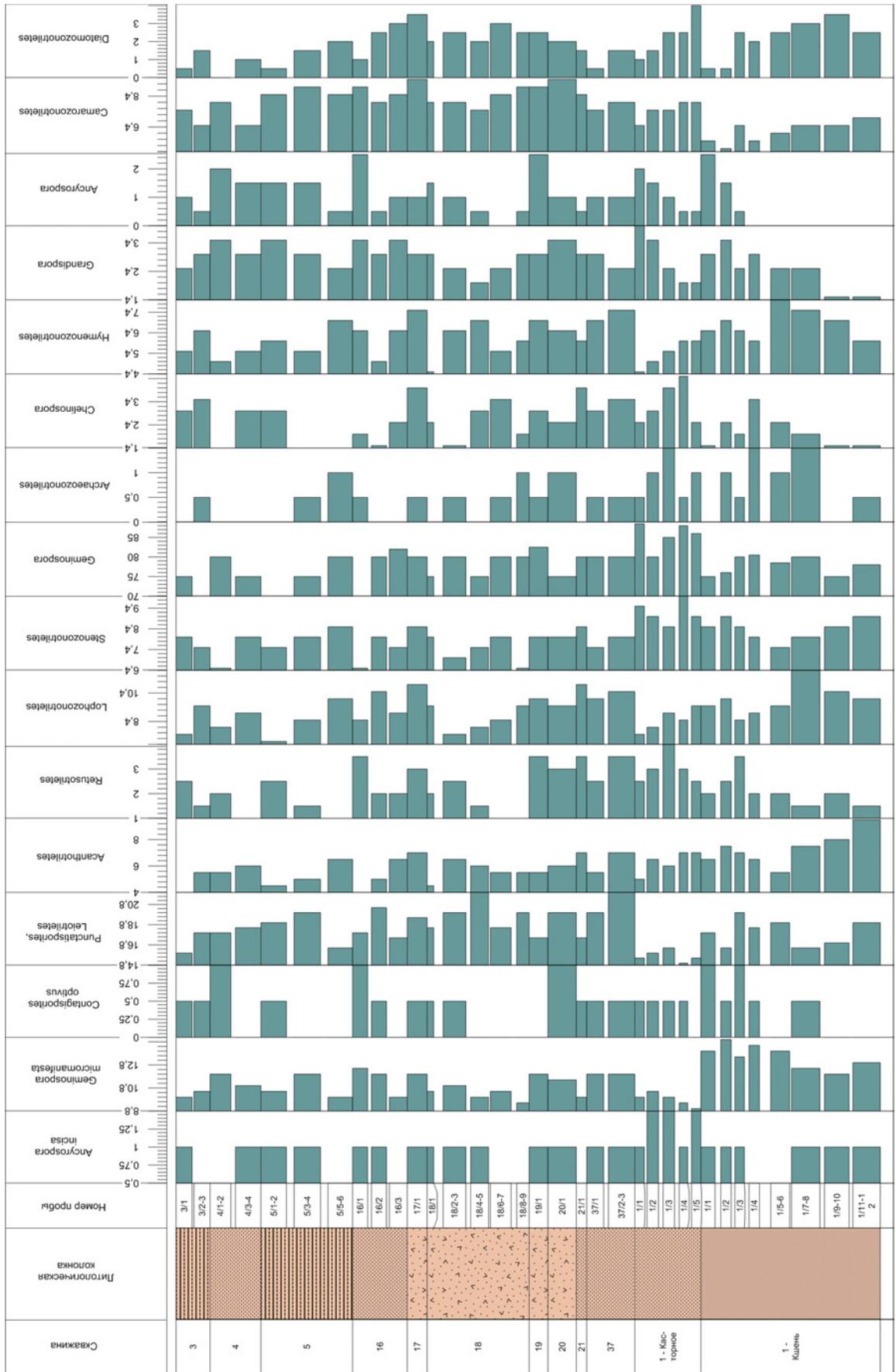


Таблица. 4
 Процентное содержание видов-индексов и родов микроспор животных отложенный пашийского горизонта (ястребовская свита) ЦДП



В ястребовской свите II СПК доминируют мелкие и средние формы: *Punctatisporites atavus* (Naum.) Andr., *Leiotriletes laevis* Naum., *Punctatisporites solidus* (Naum.) Byvsch., *Calamospora microrugosa* (Ibr.) S., W. et B., *Cyclogranisporites rugosus* (Naum.) Oshurk., *Lophotriletes lepidus* Naum., *Acanthotriletes perpusillus* Naum., *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens с различной вариацией, *Aneurospora greggsii* (McGregor) Streel. и др. В комплексе увеличивается содержание средних и мелких миоспор: *Leiotriletes*, *Stenozonotriletes*, *Lophozonotriletes*, *Retusotriletes*.

Общим для комплексов северных и южных разрезов ЦДП является присутствие форм средних и крупных размеров различных видов рода *Geminospora*, *Ancyrospora*, *Colyptosporites*, *Retusotriletes*, *Stenozonotriletes*, *Lophozonotriletes*, но имеются и некоторые отличия, которые сводятся к следующему. В миоспоровом комплексе южного разреза доминируют средние и крупные размеры, а формы мелких — присутствуют в незначительном количестве. В единичных экземплярах присутствуют такие виды, как *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens, *G. micromanifesta* (Naum.) Owens var. *crispus* Tschibr., *G. micromanifesta* (Naum.) Owens var. *limbatus* Tschibr., *Ancyrospora incisa* (Naum.) M.Rask. et Obuch., *Ancyrospora fidus* (Naum.) Obuch., а в палинокомплексе северных разрезов эти виды доминируют.

Главное девонское поле

По унифицированной стратиграфической схеме девона Русской платформы (Решение..., 1990) живетский ярус, сложенный преимущественно песчано-глинистыми породами, на территории ГДП рассматривается в объеме арукюлаского, буртниекского и гауйского горизонтов. Выделенные комплексы миоспор соответствуют биостратиграфическим зонам *Stringosephalus burtini* по брахиоподам, *Polygnathus varcus* по конодонтам, миоспоровым зонам *Geminospora extensa* (EX) для арукюлаского и буртниекского горизонтов; для гауйского горизонта конодонтовой зоне *hermanni—cristatus* и зоне *Contagisporites optivus—Colyptosporites krestovnikovii* (OK) по миоспорам (табл. 5). Зоны по позвоночным: нижняя — *Ruscosteus pauli* и верхняя — *Ruscosteus palaeformis* — для арукюлаского горизонта, *Ruscosteus tuberculatus—Asterolepis delli* и *Psammosteus abavica—Watsonosteus* — для буртниекского, *Psammolepis paradoxa—Asterolepis ornata* гауйского горизонта.

Арукюласкому горизонту (нижние лужские слои) в карьерах «Хотнежа» и «Осьмино» (Ленинградская область) выделен единый СПК, охарактеризованный миоспоровой зоной *Geminospora extensa* (EX) подзоной *Symbosporites magnificus—Hymenozonotriletes tichonovitschi* (MT), отвечающей региональной для ВЕП. В обнажениях встречаются характерные для данного уровня позвоночные: псаммостеиды *Ruscosteus palaeformis* Preobr., *P. pauli* Mark-Kurik,

Ruscosteus sp., *Ipsammosteus* sp., *Psammolepis* sp.; плакодермы *Homostius* sp., *Asterolepis* sp.; саркоптеригии *Glyptolepis* sp., *Osteolepididae* sp., *Imiguashaia* sp., *Dipterus radiatus* Eich., акантод *Homacanthus* sp..

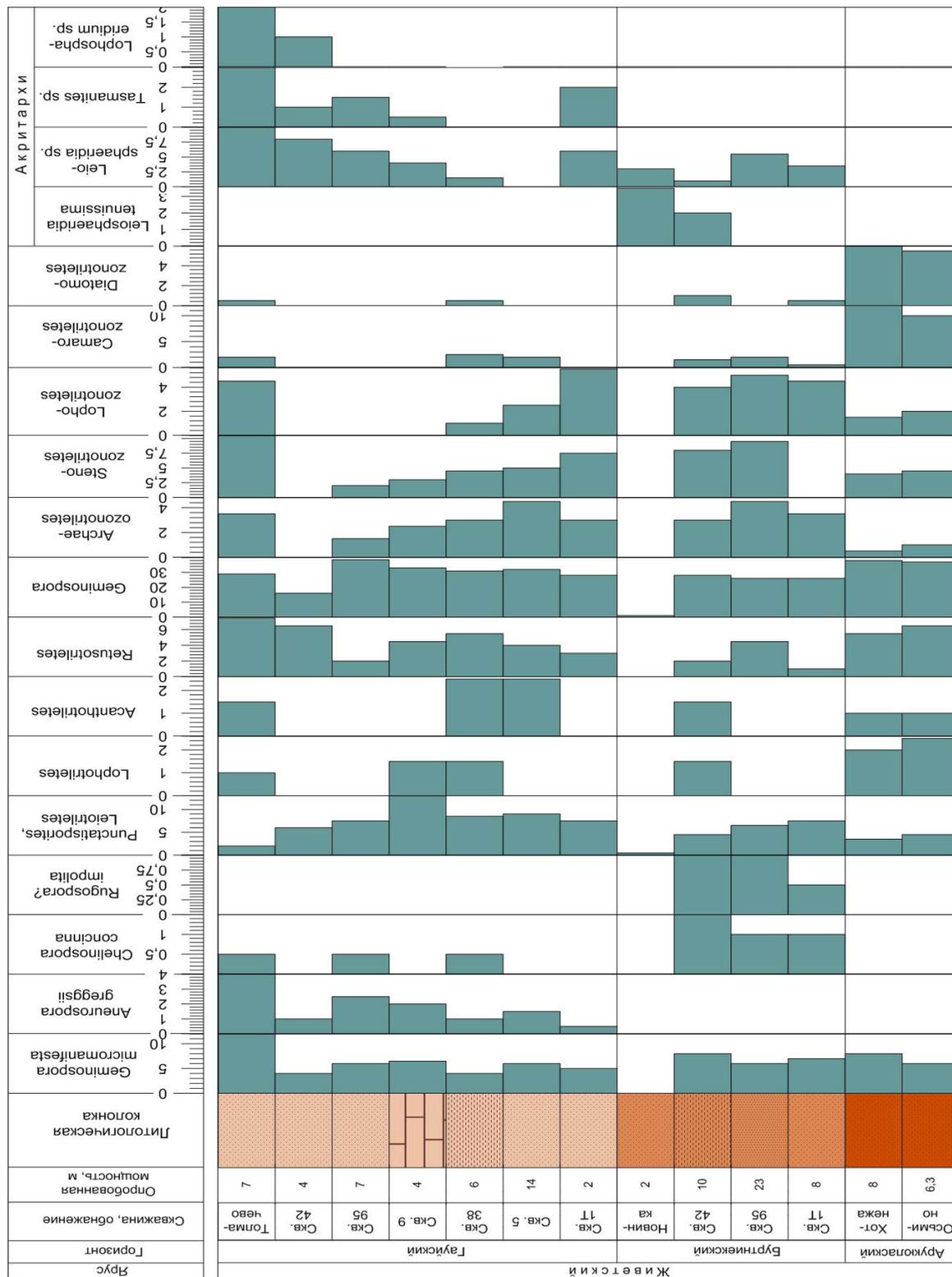
Палиноспектры из двух карьеров схожи и отличаются только количественными показателями. В составе СПК разрезов двух карьеров максимальное развитие получил первый вид-индекс *Symbosporites magnificus* (5%), второй вид-индекс *Hymenozonotriletes tichonovitschi*, являющийся маркером основания подзоны для ЦДП, отсутствует в образцах. На нижней границе прослеживается устойчивое присутствие каватных миоспор морфона *Geminospora lemurata* (до 25%) (*G. extensa* (Naum.) Gao, *G. tuberculata* (Kedo) Allen, *G. micromanifesta* (Naum.) Owens), *G. decora* (Naum.) Arch., *G. vulgata* (Naum.) Arch., *G. meonacantha* (Naum.) Owens, характерных для раннего живета. Кроме перечисленных видов в комплексе присутствуют мелкие и средние формы: *Anreticulispора retiformis* (Naum.) Zbuk., *Leiotriletes simplex* Naum., *Punctatisporites atavus* (Naum.) Andr., *Acanthotriletes perpusillus* Naum., *Retusotriletes simplex* Naum., *Ambitisporites pumilus* (Waltz.) Oshurk., *Camarozonotriletes papillatus* Rask., *C. maculatus* Rask., а также эйфельские виды *C. minutus* (Naum.) Tschibr., *C. parvus* Owens., *Procoronaspora azonata* (Tschibr.) Zbuk., *Rhabdosporites langii* (Eisen.) Rich., *Densosporites devonicus* Rich.. Значительно содержание форм более широкого вертикального распространения: *Retusotriletes laevis* Tschibr. var. *minor* Rask., *Stenozonotriletes formosus* Naum., *Lophozonotriletes scurrus* Naum.; *L. scurrus* Naum. var. *jugomaschevensis* Tschibr.. Менее многочисленны виды *Chelinospora timanica* (Naum.) Lodoz. Et Streel., *Anreticulispора retiformis* (Naum.) Zbuk., *Geminospora rugosa* (Naum.) Obuch., получившие развитие в верхней части этого горизонта.

При изучении палинокомплексов буртниекского и гауйского горизонтов ГДП не были встречены виды-индексы, маркирующие подзоны для ЦДП, вследствие чего выделены новые биостратиграфические подразделения, обозначенных как слои с палинофлорой. Первый вид-индекс характеризуется появлением в основании нижней подзоны и почти полностью прекращает свое развитие в верхней части горизонта, второй устойчиво присутствует в миоспоровых комплексах, часто входит в состав вышележащих отложений. При расчленении отложений изучались миоспоры и акритархи, встреченные в мацерате. Автором выделено две подзоны *Chelinospora concinna—Rugospora? impolita* (CI) для буртниекского горизонта (верхнелужские слои) и *Aneurospora greggsii—Geminospora micromanifesta* (GM) — гауйского горизонта (оредежские слои).

Буртниекский горизонт (верхнелужские слои), соответствует биостратиграфической зоне *Geminospora extensa* (EX) для ВЕП, подзоне *Chelinospora concinna—Rugospora? impolita* (CI).

Таблица 5

Процентное содержание видов-индексов и родов миоспор живецких отложений ГДП



В скважинах: 42, 95 (Псковская область), 1Т (Латвия) выделены два СПК: I СПК — скв. 95 и 1 Т, II СПК — скв. 42. Миоспоровые комплексы близки по видовому составу. Палинологическими маркерами подзоны являются виды-индексы: *Chelinospora concinna* Allen устойчиво присутствует в миоспоровых комплексах (до 1,5 %) и переходит в вышележащие отложения; *Rugospora? impolita* (Naum.) Tschibr., по-

является в основании нижней подзоны и почти полностью прекращает свое развитие в верхней части этого горизонта. Для двух СПК, преобладающими являются гладкие акритархи *Leiosphaeridia* sp., а также характерно довольно значительное участие миоспор мелких и средних форм: *Leiotritetes simplex* Naum., *Punctatisporites solidus* (Naum.) Byvsch., *Geminospora extensa* (Naum.) Gao, *Geminospora micromani-*

fecta (Naum.) Owens, *Tholisporites variabilis* (Naum.) Oshurk., *Chelinospora concinna* Allen, *Ambitisporites simplex* (Naum.) Oshurk., *Lophozonotriletes gibberulus* Naum.. Помимо общих видов в I СПК встречены: *Microreticulatisporites nigratus* (Naum.) Oshurk., *Geminospora tuberculata* (Kedo) Allen, *Geminospora rugosa* (Naum.) Obuch., *Archaeozonotriletes extensus* Naum. var. *major* Kedo, *Chelinospora timanica* (Naum.) Lozoz. et Streel., *Anreticulispora retiformis* (Naum.) Zbuk., *Lophozonotriletes scurrus* Naum., *L. curvatus* Naum., *Ambitisporites pumilus* (Waltz.) Oshurk., *Retusotriletes* sp.. Во II СПК — *Punctatisporites atavus* (Naum.) Andr., *Converrucosisporites verrucosus* (Kedo) Oshurk., *Cyclogranisporites semilucensis* (Naum.) Oshurk., *Anreticulispora minor* (Kedo) Oshurk., *Dictyotriletes concinnus* (Allen) Kedo, *Iugisporis impolitus* (Naum.) Oshurk., *Geminospora compacta* (Naum.) Obuch., *Archaeozonotriletes latemarginatus* Kedo, *Archaeozonotriletes densus* Kedo, *Stenozonotriletes stendomus* (Naum.) Kedo. В комплексе наблюдаются гладкие акритархи *Leiosphaeridia tenuissima* Eisenack..

Зона *Contagisporites optivus*—*Colyptosporites krestovnikovii* (OK) для ВЕП, подзона *Aneurospora greggsii*—*Geminospora micromanifesta* (GM) (D₂g) соответствует гауйскому горизонту (ореджежские слои).

В изученных разрезах выделены два СПК: I СПК — карьер «Толмачево» (Ленинградская область), скв. 42, скв. 95 (Псковская область), скв. 5, скв. 1 Т (Латвия) — представлен разнозернистым песчаником, с прослоями алевролитов и глин. II СПК — скв. 9, скв. 38 (Псковская область) — представлен карбонатным разрезом (глинистый известняк, глина, глинистый доломит, мергели и алевролиты). Изученные комплексы имеют близкий видовой состав, изменяется только их количественное соотношение в СПК. Палинологическими маркерами позднего живета являются *Aneurospora greggsii* — основание подзоны, *Geminospora micromanifesta* — верхняя граница горизонта.

В целом составы двух СПК довольно сходны. Доминирующим является род *Geminospora* (38 %) с наиболее типичными видами: *G. micromanifesta* (Naum.) Owens, *G. rugosa* (Naum.) Obuch., *G. notata* (Naum.) Obuch., *Gravisporites basilaris* (Naum.) Pashk., *Aneurospora greggsii* (McGregor) Streel., *Chelinospora timanica* (Naum.) Loboz. et Streel.. Характерно также значительное содержание миоспор мелких и средних форм *Leiotriletes laevis* Naum., *L. simplex* Naum., *L. typicus* Naum., *Calamospora microrugosa* (Ibr.) S. W. et B., *C. minutissima* (Naum.) Lub., *Punctatisporites solidus* (Naum.) Vyvsch., *Lophotriletes minutissimus* Naum., *Retusotriletes radiosus* Rask., *R. simplex* Naum., *Ambitisporites simplex* (Naum.) Oshurk.. Кроме разнообразных видов миоспор, типичными для подзоны являются присутствие в двух палинокомплексах растительных фоссилий — гладких акритарх *Leiosphaeridia* sp., *Tasmanites* sp., *Lophosphaeridium* sp..

В I СПК постоянно присутствуют *G. decora* (Naum.) Arch., *G. vulgata* (Naum.) Arch., *G. plicata* Owens, *Ar-*

chaeozonotriletes pustulatus Naum., *Tholisporites variabilis* (Naum.) Oshurk.. Наряду с перечисленными видами в комплексе наблюдаются: *Trachytriletes lasius* (Waltz.) Naum., *Acanthotriletes perpusillus* Naum., *Retusotriletes* sp., *Dictyotriletes* sp., *Apiculatisporis uncatus* (Naum.) Oshurk., *Archaeotriletes hamulus* Naum., *Ambitisporites pumilus* (Waltz.) Oshurk., *Cymbosporites magnificus* (McGregor) McGregor & Camf., *Anreticulispora retiformis* (Naum.) Zbuk., *Lophozonotriletes scurrus* Naum., *L. scurrus* Naum. var. *jugomaschevensis* Tschibr., *L. gibberulus* Naum., *L. curvatus* Naum., *Converrucosisporites curvatus* (Naum.) Turnau. Значительно содержание (12—15 %) гладких акритарх.

Во II СПК встречены такие виды, как *Punctatisporites atavus* (Naum.) Andr., *Gravisporites ? nalivkini* (Naum.) Zbuk., *Chelinospora concinna* Allen.

В разрезе среднего девона (живет) устанавливаются две биостратиграфические зоны и четыре подзоны. Выделенные палинокомплексы ЦДП и ГДП охарактеризованы соответствующими зонами и подзонами. Каждая из них определяется набором характерных таксонов (пользовались преимущественно миоспорами и акритархами). Путем сравнения выделенные палинозоны хорошо прослеживаются не только на территории Русской платформы, но и в пределах Беларуси и Польши (Табл. 6) [12, 13].

Палинокомплексы, выделенные из отложений воробьевского и нижней частью ардаатовского горизонтов ЦДП, сопоставимы с миоспоровыми комплексами аруколасского горизонта Ленинградской области (ГДП), а также имеют близкое сходство с VI комплексом миоспор из горыньско-нижнестолинской части полоцкого горизонта (Кедо Г.И., Обуховская Т.Г.) [9, 12], с III, IV комплексами воробьевского горизонта юго-восточной части ЦДП (Л.Г. Раскатова) [5], а также с нижней частью живетских отложений Ex1 в Польше (Turnau E., Narkiewicz K.) [10, 13]. Общими видами здесь являются *Cymbosporites magnificus* (McGreg.) McGregor et Camf., морфон *Geminospora lemurata* (*Geminospora extensa* (Naum.) Gao, *G. tuberculata* (Kedo) Allen, *G. micromanifesta* (Naum.) Owens), *Retusotriletes laevis* Tschibr. var. *minor* Rask., *Retusotriletes simplex* Naum., *C. minutus* (Naum.) Tschibr., *C. parvus* Owens. Многочисленны в отложениях такие виды, как *Germinospora decora* (Naum.) Arch., *G. vulgata* (Naum.) Arch., *G. meonacantha* (Naum.) Tschibr.. Общим для всех этих комплексов является присутствие различных видов рода *Geminospora* и мелких миоспор с простым строением экзины.

Комплексы миоспор ЦДП (верхняя часть ардаатовского и муллинского горизонтов) близки комплексу из разреза скважины ГДП буртниецкого горизонта. Общими видами здесь являются миоспоры рода *Geminospora*. Число экземпляров видов *Germinospora decora* (Naum.) Arch., *G. vulgata* (Naum.) Arch., многочисленных в нижележащих отложениях, здесь становится меньше, а такие виды, как *G. meonacantha* (Naum.) Tschibr., почти полностью исчезают. По-прежнему продолжают существование *G. extensa*

Таблица 6

Стратиграфическая схема живецких отложений Центрального и Главного девонских полей

Система	Д	Е	В	О	Н	С	К	А	Я
Отдел	С	Р	Е	Д	Н	И	И		
Ярус	Живецкий								
Центральные районы ВЕП, Ворожская анклава (Родинова и др., 1995) Надгорный Горизонт	Старооскольский								
	Пашийский								
	Муллинский								
	Ворожбевский								
Местные подразделения ВЕП (ЦДП)	Старооскольский								
	Ястребовская свита								
	Муллинская свита								
	Ворожбевская свита								
Главное девонское поле (Девон..., 1981; Стратиграфический..., 1991) Горизонты	Гайский								
	Буртнянский								
	Аруколаский								
Местные подразделения ГДП	Лужские								
	Верхние слои								
Стратиграфические схемы смежных регионов (Беларусь, Обуховская и др., 2005) Горизонт, слои	Ланский								
	Убортские								
	Слои Nieszulice майзевская формация								
	Слои Nieszulice сиеновская формация								
Зона по южно донам (Польша, Turnau et al., 1999) Горизонт, слои	Слои Swietolazg ямнонская и местниковская формация								
	Слои Skaly студниковская формация								
	Vetus								
	dispartilis hermanni cristatus								
Зона по Geminospora (Koch) (Amthor et al., 1993)	Geminospora (K)								
	Cedersporites spinescens (K)								
Лона по миоспорам ЦДП, ГДП	A. incisa - G. micromanifesta (M)								
	S. triangulatus - C. serratus (TS)								
	V. seiber - C. violabilis (V)								
	C. magnificus - H. ichonowitschi (MT)								
Лона по миоспорам Беларуси	A. incisa - G. micromanifesta (M)								
	C. triangulatus - C. serratus (TS)								
	G. vulgata - R. archaeozonotriletes (VA)								
	C. constata								
Лона по миоспорам Польши	M A. noba								
	Ex 3 S. triangulatus								
	Ex 2								
	Ex 1 G. lemurata								

(Naum.) Gao, *G. tuberculata* (Kedo) Allen, *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens, *G. venusta* (Naum.) M.Rask., *G.confusa* (Naum.) M.Rask.. Широко развиты миоспоры *Archaeozonotriletes*, в которых наблюдается увеличение количества видов *Archaeozonotriletes pustulatus* Naum., *Tholisporites variabilis* (Naum.) Oshurk., *Chelinospora concinna* Allen, *Chelinospora timanica* (Naum.) Loboz. et Streel., *Anreticulispora retiformis* (Naum.) Zbuk.. Кроме того, выделенные палинокомплексы сопоставляются с V,VI палинокомплексами ардатовского горизонта юго-восточной части ЦДП Л.Г. Раскатовой [5], VII комплексом миоспор из верхнестолнинских и морочских слоев полоцкого горизонта Белоруссии (Г.И. Кедо, Т.Г. Обуховская) [9, 12] и средней частью живецких отложений Ex2 в Польше (Turnau E., Narkiewicz K.) [10, 13]. Общими видами являются *Geminospora extensa* (Naum.) Gao, *G. micromanifesta* (Naum.) Owens var. *minor* Naum., *G. micromanifesta* (Naum.) Owens, *G. decora* (Naum.) Arch., *G. vulgata* (Naum.) Arch., *Tholisporites variabilis* (Naum.) Oshurk., а также транзитные формы *Cymbosporites magnificus* (McGregor) McGregor.& Camf., *Lophozonotriletes: L. scurrus* Naum., *L. forosus* Rask., *Punctatisporites atavus* (Naum.) Andr., *Retusotriletes laevis* Tschibr. var. *minor* Rask., *Camarozonotriletes minutus* (Naum.) Tschibr., *C. parvus* Owens., миоспоры с зоной родов *Perotrilites*, *Grandispora* и со скульптурой в виде длинных выростов-шипов с характерными бифуркирующими окончаниями *Hystricosporites*.

Миоспоровые ассоциации пашийского и гауйского горизонтов позволяют коррелировать комплексы миоспор убортского горизонта Белоруссии (Г.И. Кедо, Т.Г. Обуховская) [9, 12], с VIII палинокомплексом пашийского горизонта юго-восточной части ЦДП Л.Г. Раскатовой [5], верхняя часть живецких отложений Ex3 в Польше (Турнау Е., Наркивиш К. Turnau E., Narkiewicz K.), граница которой определяется несколькими выше конодонтов hermani—cristatus, отнесенных к живецкому ярусу ВЕП [10, 13]. Общими видами являются род *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens, *G. rugosa* (Naum.) Obuch., *Gravisporites basilaris* (Naum.) Pashk., *Aneurospora greggsii* (McGregor) Streel., *Perotrilites spinosus* (Naum.) Arch., *Samari-sporites triangulatus* Allen., *Ancyrospora incisa* (Naum.) M.Rask. et Obuch., *Colyptosporites krestovnikovii* (Naum.) Oshurk..

Выводы

В миоспоровых комплексах живецких отложений ЦДП и ГДП прослежена выдержанность таксономического состава (его схожесть и отличие) по территории как в разнофациальных, так и в разрезах различных по стратиграфической полноте, а также развитие основных палинологических морфонов и их поведение на естественных геологических рубежах. Уточнение биостратиграфической зональности (зоны выделенные по миоспорам) для живецких отложений на

территории изученных районов Центрального и Главного девонских полей. На основании биостратиграфического расчленения изученных живетских отложений среднего девона Воронежской и Курской областей (ЦДП), Ленинградской и Псковской областей России, а также территории Латвии (ГДП) установлены аналоги комплексов миоспор на территориях Беларуси и Польши, что позволяет проводить корреляцию данных отложений на всей территории Восточно-Европейской платформы (ВЕП).

ЛИТЕРАТУРА

1. Панова, Л. А. Практическая палинostrатиграфия / Л. А. Панова [и др.]. – Л.: Недра. 1990. – С. 103–134 с.
2. Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. – Вып. 38. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ. – 2008. – 131 с.
3. Avkhimovich, V. I. Middle and Upper Devonian miospore zonation of Eastern Europe / V. I. Avkhimovich [et al.] // Bull. CentresRech. Explor. Prod. Elf Aquitaine. – 1993. – 17(1). – P. 79–147.
4. Ошуркова, М. В. Морфология, классификация и описания форма-родов миоспор позднего палеозоя / М. В. Ошуркова. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ. – 2003. – 377 с.
5. Раскатова, Л. Г. Спорово-пыльцевые комплексы среднего и верхнего девона юго-восточной части центрального девонского поля / Л. Г. Раскатова. – Воронеж. – 1969. – 167 с.
6. Щемелинина, А. А. Палинокомплексы в живетских отложениях Павловского района (Воронежская антеклиз) /

А. А. Щемелинина // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – Воронеж. – 2013. – № 2. – С. 193–197.

7. Щемелинина, А. А. Живетские и раннефранские отложения центральной части Воронежской антеклизы по комплексам миоспор (Касторное, Воронежская область) / А. А. Щемелинина // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – Воронеж. – 2015. – № 1. – С. 48–52.

8. Манцурова, Л. Н. Биостратиграфия живетских отложений Волгоградского Поволжья по миоспорам / Л. Н. Манцурова // Палинология: Стратиграфия и Геоэкология. Сборник науч. Тр. XII Всероссийской палинологической конференции. – ВНИГРИ. – СПб. – 2008. – С. 52–59.

9. Обуховская, Т. Г. Палинологическая характеристика и стратиграфия девонских отложений западного замыкания Припятского прогиба / Т. Г. Обуховская, В. Ю. Обуховская, С. А. Кручек // Стратиграфия и нефтегазоносность палеозойских отложений Беларуси. – БелНИГРИ. – Минск. – 2002. – С. 51–67.

10. Turnau, E. Biostratigraphical correlation of spore and conodont zonation within Givetian and Frasnian of the Lublin area (SE Poland) / E. Turnau, K. Narkiewicz // Review of Palaeobotany and Palynology. – 2011. – Т. 64. – P. 30–38.

11. Чибрикова, Е. В. Зональное расчленение девона Русской платформы по спорам растений / Е. В. Чибрикова. – Ленинград. – 1991. – С. 41–47.

12. Обуховская, Т. Г. Стратиграфическая схема девонских отложений Беларуси / Т. Г. Обуховская, С. А. Кручек, В. И. Пушкин, Н. С. Некрята [и др.] // Литасфера. – Минск. – 2005. – №1 (22). – С. 69–88.

13. Turnau, E. Givetian palynosphatigraphy and palynofacies; new data from the Bodzentyn Syncline (Holy Gross Mountains, Central Poland) / E. Turnau, G. Racki // Review of Palaeobotany and Palynology. – 1999. – P. 237 – 271.

Воронежский государственный университет

Щемелинина Алла Александровна, аспирант кафедры

исторической геологии и палеонтологии

E-mail: Shemelininageol@yandex.ru

Тел.: +8 (473) 220-86-34

Voronezh State University

Chshemelinina A. A., Graduate Student, of Historical Geology and Paleontology Department

E-mail: Shemelininageol@yandex.ru

Tel.: +8 (473) 220-86-34