

УДК 581.33:551.734(470.4+574.1)

## ТЕРРИГЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ СРЕДНЕГО–ВЕРХНЕГО ДЕВОНА БАСЕЙНА Р. ЦИЛЬМА (СРЕДНИЙ ТИМАН) И ИХ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

© 2019 г. О. П. Тельнова<sup>1, 2, \*</sup>, И. Х. Шумилов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт геологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, Сыктывкар

<sup>2</sup> Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар

\*E-mail: [telnova@geo.komisc.ru](mailto:telnova@geo.komisc.ru)

Поступила в редакцию 11.05.2017 г.

Получена после доработки 25.12.2017 г.

Принята к публикации 16.11.2017 г.

Приведены результаты биолитостратиграфического изучения живетско-франских отложений бассейна р. Цильма на Среднем Тимане. Биостратиграфическое расчленение разрезов основано на палинологических данных: выделены пять палинокомплексов – в валсовской, цилемской, усть-чиркинской, устьерегской, крайпольской свитах. Эти палинокомплексы скоррелированы с одно-возрастными палинокомплексами смежных территорий; установлены особенности миоспоровых ассоциаций, формировавшихся в континентальных и прибрежно-морских фациях. На территории исследований установлена четкая цикличность формирования геологических тел, отвечающих свитам.

*Ключевые слова:* девон, Средний Тиман, палинотратиграфия, континентальные отложения.

**DOI:** <https://doi.org/10.31857/0869-592X27131-56>

### ВВЕДЕНИЕ

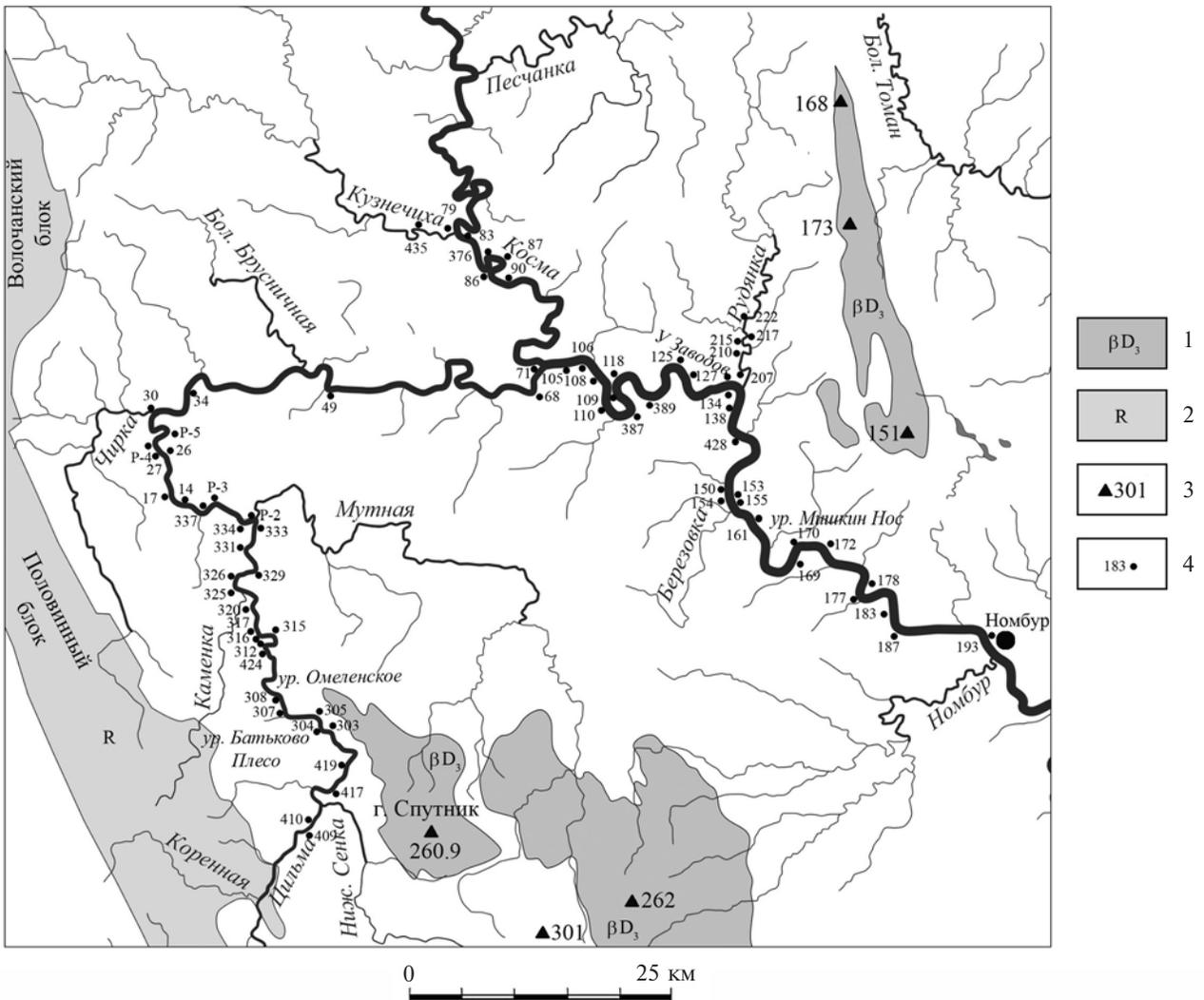
Девонские континентальные отложения пероцветной формации на Среднем Тимане являются своеобразным “клондайком” девонских растений. В ходе многолетних полевых исследований на Цилемской площади (рис. 1) Тимана были обнаружены погребенные девонские почвы с инситными корневыми системами как в зеленоцветных, так и в красноцветных породах (Шумилов, Мингалев, 2009; Шумилов, 2010), а также фрагмент анатомически сохранившегося ствола археоптерисовых, определенного как *Callixylon trifilievii* Zalessky (Орлова и др., 2011). Были обнаружены и собраны остатки ветвей, которые определены С.М. Снигиревским как виды рода *Archaeopteris*. Описаны споры *Archaeopteris fissilis* Schmalhausen и установлена их роль в формировании средне-позднедевонских палиноспектров на Среднем Тимане (Тельнова, 2015).

Таксономическое разнообразие и хорошая сохранность микро- и макрофлористических остатков, доступность местонахождений этих фоссилий, присутствие палеопочвенных горизонтов, достаточно полная стратиграфическая последовательность разрезов позволяют рассматривать Средний Тиман в качестве эталонного

“полигона” для изучения глобальных эволюционных процессов, связанных с развитием наземной растительности.

Ранее нами были описаны результаты биолитостратиграфического изучения саргаевских отложений в бассейне р. Цильма (Тельнова, Шумилов, 2017), которые имеют характерный облик, почти повсеместное распространение и могут рассматриваться в качестве стратиграфического репера при полевых исследованиях. Актуальность детального изучения отложений саргаевского возраста также обусловлена продолжением дискуссии по вопросу об уровне нижней границы франского яруса (соответственно границы среднего и верхнего девона) на территории Восточно-Европейской платформы (Кузьмин, 1995; Ovnatanova, Kononova, 2008; Фортунатова и др., 2013). В представляемой работе акцент сделан на литологической и палинологической характеристике подстилающих и перекрывающих саргаевский горизонт отложений.

Целью настоящей статьи является биолитостратиграфическая характеристика живетско-франских разрезов бассейна р. Цильма (Средний Тиман). Поскольку на изученной территории до-саргаевские отложения почти не содержат фауны



**Рис. 1.** Топографическая схема с опорными обнажениями. 1 – валсовские базальтовые покровы; 2 – рифейские породы фундамента (Цилемский Камень); 3 – абсолютные отметки возвышенностей; 4 – обнажения, упоминаемые в тексте.

или ее редкие находки являются стратиграфически индифферентными, основным инструментом расчленения девонских отложений является палинostrатиграфический метод.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Описано и опробовано более 360 обнажений в бассейне р. Цильма и ее притоков на территории площадью около 1500 км<sup>2</sup>, отобрано более 3000 образцов и проб, в том числе более 300 на палинологический анализ. Для палинологических исследований отбирались преимущественно зеленовато-серые глинисто-алевритовые осадки. Как правило, данные породы содержат обильный углефицированный растительный детрит.

Первоначально образцы были обработаны по стандартной методике извлечения спор из палеозойских осадков (Методические..., 1986;

Тельнова, 2007). Однако применение классических методов выделения спор в большинстве случаев не дает положительных результатов: либо препараты переполнены углефицированными обломками растений, либо споры разрушаются при дополнительной химической обработке. Поэтому был проведен ряд исследований, призванных выявить причины неудовлетворительного извлечения спор.

Исследования фрагментов древесных стволов и тонкого детрита показали, что все растительные фоссилии представлены весьма своеобразным угольным веществом – фузенизированным гагатом (Шумилов, 2015). Одним из свойств такого угля является его чрезвычайная химическая устойчивость по сравнению с другими типами растительной органики той же стадии литогенеза. В связи с этим нами усовершенствована методика обработки пород, содержащих уголь

химически более стойкий, чем ассоциирующие с ним споры (Шумилов, Тельнова, 2013а, 2013б).

Для исследуемых осадочных горных пород экспериментально были установлены: оптимальный размер дробления породы; последовательность и время обработки химическими реагентами, концентрации реагентов; добавлены некоторые новые циклы обработки.

Навеску (200 г) раздробленной породы выдерживали в пиридине 1 сутки. Затем следовало три цикла, каждый из которых включал окисление в смеси Любер при кипячении (2 мин. в первом и втором циклах, 1 мин. в третьем цикле), ультразвуковая обработка (1 мин.), растворение окислившегося угля при кипячении в 20-процентном растворе NaOH (3 мин.), ультразвуковая обработка (1 мин.). В результате применения этой методики были получены палинологические препараты без углефицированной органики, с лучшей насыщенностью спорами. Препараты исследовали на биологическом микроскопе “Биолам-И” (с цифровой камерой Canon-Power Shot A95) в проходящем свете с увеличением 400, 600, 1000, в качестве иммерсионной жидкости использовали кедровое масло. Выделение палинокомплексов и обоснование их возраста проводили на основе общих принципов стратиграфических исследований. В каждом образце исследовали палиноспектр, отражающий систематический состав спор с количественным учетом каждого таксона. В датировке вмещающих пород главную роль играли руководящие виды спор и второстепенную — их процентное соотношение.

Для определения дисперсных спор из девонских пород использовали наиболее распространенную в настоящее время классификацию Р. Потонье и Г. Кремпа (Potonie, Kremp, 1954, 1970), основанную на морфологических признаках. В некоторых случаях эта классификация применялась в несколько модифицированном виде (Ошуркова, 2003). Таксономический состав палинокомплексов, заимствованный из производственных отчетов, дается в оригинальной форме по классификации С.Н. Наумовой (1953).

Эталонные препараты хранятся в лаборатории стратиграфии Института геологии им. акад. Н.П. Юшкина Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар).

#### КРАТКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Приводится краткий очерк о геологии района и истории стратиграфических исследований, поскольку ранее эта тема была более полно раскрыта в (Тельнова, Шумилов, 2017).

Исследуемый район — бассейн р. Цильма — занимает северную часть Среднего Тимана, рас-

положенного в центральной части Тиманского кряжа. Средний Тиман ограничен с севера шириной 66° с. ш., на юге граница проводится по южному окончанию Четласского Камня, на западе — по серии глубинных разломов, а восточная граница обусловлена резким погружением фундамента в сторону Печорской синеклизы.

В геологическом строении выделяются два структурных этажа: нижний, сложенный рифейскими метаморфическими породами, в различной степени дислоцированными, и верхний, представленный осадочными образованиями девона (терригенной, вулканогенной, карбонатно-терригенной формациями). Осадочный чехол сформирован породами среднего и верхнего девона. Залегание осадочного чехла в целом субгоризонтальное, осложнено мелкой брахискладчатостью и малоамплитудными разломами и их сериями. На большей части площади в обнажениях на дневную поверхность выходят отложения устьчиркинской свиты тиманского горизонта и устьярегской свиты саргаевского горизонта.

#### ИСТОРИЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 1847 г. А.А. Кейзерлинг первый ввел в науку представление о Тимане как об обособленной горно-складчатой области. Были кратко описаны породы по рекам Цильма и Воль и, таким образом, впервые на территории Тиманского кряжа была установлена девонская система (табл. 1). Более полно и целенаправленно данные отложения исследованы в 1875 г. А.А. Штукенбергом. В 1889–1890 гг. Ф.Н. Чернышев разделил осадочный чехол на нижнюю и верхнюю толщи девона, установил переходный характер отложений Среднего Тимана между морскими на Южном Тимане и преимущественно континентальными отложениями Северного Тимана (Шумилов, 2008).

А.А. Малахов (1940) девонские отложения расчленил на три горизонта: умбинский, косминский и мыльский — по названию рек, где наиболее хорошо был обнажен тот или иной горизонт.

В 1945–1946 гг. под руководством Д.В. Наливкина исследовались девонские отложения в бассейне р. Печорская Пижма. По литолого-петрографическим признакам С.В. Тихомиров (1948) расчленил эти отложения на 11 слоев и сопоставил их с разрезом Главного девонского поля и Южного Тимана.

В 1955, 1956 и 1958 гг. в бассейне среднего течения р. Цильма производились геолого-поисковые работы под руководством В.П. Пономарева. Отложения среднего девона отмечены в районе устья р. Косма, в верховьях р. Березовка, по



р. М. Номбур и в бассейне среднего течения р. Верхняя Валса. Почти повсеместно распространенные отложения верхнего девона были подразделены на два подъяруса: нижнефранский (с пашийско-кыновскими и саргаевскими слоями) и среднефранский (семилукские слои). Граница между пашийско-кыновскими и саргаевскими слоями была проведена по массовому появлению брахиопод и по смене красно-коричневых терригенных пород сероцветными терригенно-карбонатными, т.е. там, где А.А. Малахов (1940) проводил границу между косминским и мыльским горизонтами. Граница саргаевских слоев с вышележащими среднефранскими отложениями также была принята по смене фауны; отмечено, что литологически эта граница не выделяется.

В 1965–1966, 1974, 1978–1980 гг. в бассейне среднего течения р. Цильма были проведены геолого-поисково-съёмочные работы под руководством В.П. Пономарева: закартированы песчаники живетского яруса среднего девона; нижнефранский подъярус верхнего девона расчленен на пашийский-кыновский, саргаевский, семилукский горизонты; верхнефранский подъярус выделен в объеме ветлюанской и сирачойской свит; составлена объяснительная записка к геологической карте листа Q-39-XXI.

З.И. Цзю и Л.С. Коссовой (1973) подвели итоги изучения девона на территории Тимано-Печорской области, была составлена схема стратиграфии девонских отложений для данного района.

Открытие в южной части Среднего Тимана месторождений бокситов послужило толчком к проведению в 1975–1977 гг. поисковых работ на всей территории Тиманского Кряжа. Среднедевонские отложения в северо-западной части Среднего Тимана были подразделены на заостровскую и пижемскую свиты, а нижнефранские отложения – на яранскую, лиственничную, цилемскую и устьчиркинскую свиты (Цаплин, 1982, 1984).

А.Е. Цаплин и В.С. Сорокин (1988) средний девон подразделяли на эйфельский и живетский ярусы. Верхний отдел, представленный франским ярусом, подразделен на яранскую, лиственничную, валсовскую, цилемскую, устьчиркинскую, устьярегскую, крайпольскую и безрезовскую свиты.

На сегодняшний день существуют две схемы стратиграфического деления отложений девона на Среднем Тимане. По одной схеме (Цыганко, 2006) к живетскому ярусу отнесены отложения яранского, джьерского и тиманского горизонтов. Франский ярус включает саргаевский, доманниковый, ветлюанский, сирачойский, евлановский и ливенский горизонты. В другой схеме граница между средним и верхним девонем принята

в основании верхней части тиманского горизонта (Зональная..., 2006; Тельнова, 2007). В настоящее время эта граница остается дискуссионной и здесь не обсуждается.

А.О. Иванов и А.В. Кузьмин (Иванов, Кузьмин, 1991; Кузьмин, 2001; Esin et al., 2000) представили результаты изучения ихтиофауны и конодонтов из типовых разрезов нижнего и среднего франа Среднего Тимана в бассейне р. Печорская Пижма. Досаргаевские отложения расчленяются ими так же, как в работе А.Е. Цаплина и В.С. Сорокина (1988), на яранскую, лиственничную, валсовскую, цилемскую и устьчиркинскую свиты. В отложениях яранской свиты фоссилий не обнаружено, лиственничная и цилемская свиты принадлежат ихтиозоне *Asterolepis ornata*, устьчиркинские осадки отвечают ихтиозоне *Bothriolepis prima*–*V. fobrutschewi*.

Устьярегская свита саргаевского горизонта подразделена на устьсредненские, средненские, денисовские и синещельские слои. В устьсредненских и средненских слоях была найдена ихтиофауна зоны *Grossileps tuberculata*. Кроме того, для свиты характерно присутствие конодонтов *Polygnathus angustidiscus* Youngquist, *Mesotaxis asymmetrica* (Bischoff et Ziegler) и палинокомплекса: *Acanthotriletes bucerus* Tschibr., *A. tenuispinosus* Naum., *Archaeozonotriletes variabilis* Naum., *A. optivus* Tschibr., *Hymenozonotriletes krestovnikovii* Naum. (определения Л.Г. Раскатовой, Г.М. Шишовой).

Следует отметить, что приведенные выше результаты исследований получены при изучении южной части Среднего Тимана (более перспективной в горнорудном аспекте). Район наших исследований – север Среднего Тимана – исследован в существенно меньшей степени, детальные стратиграфические исследования непосредственно на Цилемской площади не проводились более двадцати пяти лет. Особо следует подчеркнуть, что девонские отложения этих районов фациально весьма сильно различаются.

## ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТЛОЖЕНИЙ

В бассейне р. Цильма на дневную поверхность выходят терригенные средне-верхнедевонские отложения пижемской серии и следующих горизонтов: яранского (яранская свита), джьерского (лиственничная и валсовская свиты), тиманского (цилемская и устьчиркинская свиты), саргаевского (устьярегская свита) и семилукского (крайпольская свита).

Литологическая характеристика приведена только для отложений, содержащих палиноспектры (ПС), достаточные для определения стратиграфического возраста.

*Валсовская свита*

Породы валсовской свиты выходят на дневную поверхность на небольшой площади в верхнем течении р. Цильма: от урочища Батьково Плёсо на юге до устья р. Мутная на севере (опорные обнажения 305, 315, 320, 326, 331, Р-2; рис. 1). Свита трансгрессивно залегает на нижележащих породах листовенничной свиты со слабовыраженным угловым несогласием. Сводный разрез сложен следующими породами (рис. 2а).

1. Пачка песчаника кварцевого, мелкозернистого, светло-желтого (ЖКП), с крупной косой, диагональной, мульдобразной слоистостью. В нижней части песчаники имеют отчетливый коричнево-красный оттенок, постепенно исчезающий вверх по разрезу. Пачка наиболее широко развита в южной части — в районе поднятий, образованных внедрением основной магмы, где достигает мощности 8 м.

2. Пачка гравелитов голубовато-зеленых и серо-зеленых с мелкой галькой, формирующих крупные серии с косой однонаправленной слоистостью. Гравий и галька представлены обломками песчаника и алевролита зеленого, редко красного цвета, хорошо окатаны. В нескольких обнажениях отмечены субвертикальные тонкие кварц-карбонатные прожилки мощностью до 2 см, которые не прослеживаются в перекрывающих породах. Другой характерной особенностью пачки является наличие в прикровельной части кластических даек шириной до 15 см, сужающихся сверху вниз и развитых на глубину до 1.5 м от кровли. Они заполнены материалом вышележащих темно-зеленых туффитов. Мощность гравелитов переменная: от 4 до более 25 м (в районе обн. 320).

3. Пачка переслаивания туффитов, песчаников и алевропесчаников. Туффиты представлены плотной комковатой темно-зеленой породой с корками и потеками гидроксидов железа, иногда отмечается мелкая косая разнонаправленная слоистость. Сложены осадки преимущественно обломками основных вулканитов песчаной и гравийной размерности средней степени окатанности. Мощность пластов колеблется от 0.2 до 1.7 м. В некоторых слоях обнаружены углефицированные инситные корни. Алевропесчаники и песчаники содержат большое количество обломков основных вулканитов, мощность их пластов колеблется от 10 до 80 см. Мелкая косая разнонаправленная слоистость вверх по разрезу постепенно меняется на параллельную. Максимальная мощность пачки составляет 7.8 м.

4. Пачка преимущественно красноцветных отложений изменчивого состава как по латерали, так и по вертикали. Присутствуют слои и линзы гравийного материала, аргиллитоподобной коричневой глины, голубовато-зеленых

алевролитов. В прикровельной части отмечены признаки древнего педогенеза. Максимальная мощность достигает 1.9 м.

*Цилемская свита*

Отложения цилемской свиты выходят на дневную поверхность в небольших обнажениях, расположенных от урочища Разбойный Камень до устья р. Чирка (обн. 410, 307, 419, Р-2, Р-3, Р-4, Р-5). В направлении с юга на север разрез последовательно наращивается снизу вверх. Контакт с подстилающими отложениями характеризуется небольшим угловым несогласием. На участке от урочища Омелинское до устья р. Мутная породы свиты денудированы. Отложения свиты довольно однообразны по составу (рис. 2б), но различаются по окраске.

1. Базальная пачка ЖКП. Иногда этот песчаник по направлению к затапливаемым палеовозвышенностям сменяется кварцевым среднезернистым белым песчаником. Максимальная мощность 4.5 м отмечена в обн. 419.

2. Пачка глинистых алевролитов и алевритистых аргиллитоподобных глин с нечеткой параллельной слоистостью. Породы обладают ярко выраженной тонколистовой и скорлуповатой отдельностью, как правило, легко рассыпаются на мелкие чешуйки и пластинки. Отложения окислены до желто-зеленых цветов, в редких зонах сохраняется реликтовая голубовато-серая исходная окраска.

Одной из характерных особенностей разреза является постоянное присутствие в нем многочисленных слоев конкреций. Так, в приподошвенной части присутствуют горизонты из крупных (до 40 см по длинной оси) эллипсоидальных, караваеобразных и колоколообразных сидеритовых конкреций, в некоторых из них наблюдаются инситные корни (Шумилов, 2010). Вверх по разрезу тип конкреционных образований меняется на микроконкреционные слои перерывов осадконакопления (МКПОН). Это тонкие (до 7 см толщиной) и протяженные слои (десятки метров), сложенные микроскопическими (~50 мкм) сфероидными сидерит-родохрозитового состава (Шумилов, 2008; Шумилов, Филиппов, 2008). МКПОН повторяются каждые 0.2–2 м в разрезе, четко подчеркивая циклы осадконакопления.

Другой характерной чертой данной пачки является обилие створок раковин конхострак, наиболее высокая концентрация которых приурочена к слоям МКПОН. Кроме того, в отложениях часты находки фрагментов панцирей девонских рыб.

В кровле залегает слой гидрослюдистой глины светло-зеленого цвета мощностью 20–25 см. Это единственный региональный маркер в раз-

резу девонских отложений на изучаемой территории, описанный в отчетах производственных организаций и в некоторых публикациях. Данный слой, судя по всему, является преобразованным вулканическим пеплом основного состава (Юдович, Кетрис, 2011). Мощность пачки достигает 15–17 м.

3. Пачка в общих чертах аналогичная предыдущей. Отличия заключаются в появлении пород серого и темно-серого цвета, уменьшении вверх по разрезу количества створок раковин конхострак, увеличении содержания мелкого угольного детрита. В верхней части появляются сначала тонкие слои коричневого цвета, затем их количество и мощность возрастают, составляя до половины объема осадков. В северном направлении отмечено появление протяженных линз косослоистых зеленых песчаников мощностью до 15–20 см. Мощность пачки составляет около 20 м.

Из приведенного описания следует, что свита, как и в предыдущем случае, начинается с базальной трансгрессивной пачки, а завершается пачкой красноцветных пород регрессивного этапа. Основная (средняя) ее часть, придающая оригинальные черты свите, сложена преимущественно ритмичными алевролитами.

#### *Устьчиркинская свита*

Породы устьчиркинской свиты наиболее широко развиты в пределах рассматриваемой площади: встречены в подавляющем большинстве обнажений от р. Чирка до устья р. Рудянка и в нижнем течении р. Косма, эпизодически и фрагментарно они отмечены на небольших участках южной и восточной частей района. На участке от урочища Батьково Плесо до р. Мутная породы данного возраста полностью денудированы.

В целом осадки свиты отличаются рядом особенностей, из которых наиболее яркой является четкое ритмичное строение вне зависимости от вариаций литологического состава элементарных циклитов. При этом специфические изменения в сложении циклитов, как в разрезе, так и по площади, весьма закономерны. Можно выделить два типа разрезов: для возвышенных и пониженных участков затапливаемого палеорельефа (рис. 2в, 2г). Другая особенность заключается в обилии захороненных фрагментов девонских растений: от пылеватого детрита до древесных стволов. И, наконец, на заключительном этапе седиментогенеза произошло широкое развитие мощных красноцветных пролювиальных конусов выноса.

1. В отличие от других свит, здесь в подошве отсутствует пачка ЖКП: глинисто-алевритовые осадки цилемской свиты сменяются циклитовой толщей с существенной долей песчаников.

Мы проводим ее нижнюю границу по подошве пачки циклитов с чрезмерным развитием песчанниковых членов. На возвышенных участках dna былого водоема – районы устьев рек Мутная (обн. 26), Чирка (обн. 34), Косма (обн. 71) и Рудянка (обн. 125) – в циклитах почти полностью выпадают алевролитовые и глинистые члены, остаются пласты песчаников, которые сливаются в единую пачку мощностью до 6 м. Песчаники мелкозернистые, от серовато-зеленого до изумрудно-зеленого цвета, с мелкой разнонаправленной слоистостью, что придает породам плейчатый облик. В редких случаях песчаники локально переходят в породы, близкие по облику к ЖКП. По направлению к пониженным участкам dna – районы обн. 49 и 109 (в центре), 83 (на севере) и 183 (на юго-востоке) – происходит расщепление пачки на полные трехчленные циклиты, сложенные пластами песчаника, алевролита и глины. Песчаники нижних пластов отличаются параллельной слоистостью. Суммарная мощность пачки возрастает до 10–12 м.

2. Толща, сложенная ярко выраженными трехчленными циклитами. Примечательны изменения литологических характеристик циклитов в разрезе и по площади. В пониженных участках водоема формировались циклиты с параллельно-слоистым алевритистым, иногда с сидеритовым цементом, серо-зеленым песчаником в основании. Выше залегает серовато-зеленый алевролитовый слой с многочисленными чешуйками мусковита, мелким угольным детритом. Венчает элементарный циклит существенно глинистый осадок с МКПОН (без конхострак) в кровле. Обычно это наиболее крупные циклиты (до 2 м). Мощность пачки достигает 26 м.

Вверх по разрезу и по направлению к возвышенным участкам dna и суше циклиты преобразуются. Прежде всего уменьшается мощность отдельных циклитов. Песчаники постепенно превращаются в плейчатые насыщенно-зеленые, их пласты сложены сопряженными сериями-линзами мощностью 30–50 см при длине до 3 м. Отмечаются крупные фрагменты растений. Алевролитовый член циклита уменьшается по мощности, возрастают количество и размеры растительных остатков, появляются слои коричневого цвета, мощность которых последовательно возрастает. Мощность глинистого члена также уменьшается, на поверхностях его напластования часто наблюдаются трещины усыхания. Возрастает роль красноцветных пород. В кровлях вместо микроконкреционных слоев появляются кальцитизированные корки иногда с редкими инситными образованиями. Мы рассматриваем эти карбонатные образования как начальные стадии развития каличе. Средняя мощность циклитов составляет около 1 м, мощность пачки достигает 10–12 м.



**Рис. 2.** Сводные литологические колонки свит. (а) – валсовская свита; (б) – цилемская свита; (в, г) – устьчиркинская свита в низинах (в) и на возвышенных участках (г); (д, е) – нижняя устьярская свита в депрессиях (д) и на возвышенных участках (е); (ж) – верхняя устьярская свита; (з) – крайпольская свита. 1–7 – породы: 1 – конгломерат, 2 – гравелит, 3 – песчаник, 4 – туффит, 5 – алевролит, 6 – глина, глинистые породы, 7 – известняк; 8–13 – слоистость: 8 – крупная косая, 9 – мульдообразная, 10 – косая разнонаправленная, 11 – косоволнистая разнонаправленная, 12 – волнистая, 13 – параллельная; 14–16 – конкреции: 14 – крупные эллипсоидальные, 15 – караваеобразные, 16 – МКПОН; 17–19 – ископаемая флора: 17 – крупные фрагменты растений, 18 – обильный мелкий детрит, 19 – инситные корневые системы; 20–25 – ископаемая фауна и следы ее жизнедеятельности: 20 – панцирные рыбы, 21 – раковины конхострак, 22 – раковины брахиопод, 23 – криноидеи, 24 – хондриты, 25 – ходы илоедов; 26 – реликты коры выветривания; 27 – каличе; 28 – катуны с органогенным детритом; 29 – красноцветные отложения; 30 – ЖКП.

3. Пачка, аналогичная базальной: в ней пласты песчаников также часто сливаются в единый пласт мощностью 4–5 м, а в промежутках происходит расщепление на отдельные ритмы с преобладанием песчаниковых пластов с суммарной мощностью до 10 м. В алевролитовых и глинистых членах почти повсеместно отмечаются красноцветные слои.

4. Венчает разрез пачка наиболее пестрого состава. При анализе геологических разрезов четко выделяются как минимум три центра развития красноцветных пролювиальных конусов выноса (Шумилов, 2013, 2014; Шумилов, Тельнова, 2017). Первый был расположен в западной части района и связан с приподнятым блоком Цилемского Камня. Второй развивался вокруг излияний базальтов в южной части района. Мощный конус зафиксирован вокруг возвышенности, расположенной восточнее р. Рудянка вдоль восточной границы Тиманского кряжа, обусловленной внедрением и излиянием базальтов. На этой территории толща представлена преимущественно красноцветными породами также ритмичного строения, но циклы здесь различаются по хорошо выраженным и пестроокрашенным горизонтам древнего педогенеза, локализованным в кровлях циклитов (Шумилов, 2013, 2014; Шумилов, Мингалев, 2009).

В проксимальных зонах красноцветные отложения представлены весьма оригинальными осадками – глиняными гравелитами. Необычность пород обусловлена тем, что они не литифицированы и легко размокают в воде. Гранулометрический анализ показывает, что они сложены глиной с примесью алевритового и песчаного материала. Однако в шлифованных образцах четко видно, что порода сложена обломками преимущественно гравийной размерности. В направлении к дистальным зонам происходит сокращение мощности как отдельных циклитов, так и толщи в целом, уменьшается размер обломочного материала до полной его смены настоящими глинами и алевритами, появляются в кровлях циклитов линзы пloyчатых песчаников, но с коричневой окраской. Постепенно красноцветы латерально замещаются ритмичной пачкой пре-

имущественно серо-зеленой окраски. Здесь были обнаружены русла палеорек, представленные корытообразными врезами глубиной до 2 м при ширине до 25 м. В породах часты находки инситных углефицированных корней. Максимальной мощности пачка достигает в районе между устьем р. Косма и устьем р. Рудянка – около 12 м.

После накопления устьчиркинской свиты происходили тектонические подвижки, на что указывают дислокация отдельных блоков и разломы, не прослеживающиеся в перекрывающих породах. При этом произошло общее поднятие территории с последующей ее пенепленизацией, о чем свидетельствует в целом ровная граница с вышележащей толщей.

#### *Устьярская свита*

Установлено, что отложения устьярской свиты имеют гораздо более широкое распространение, чем считалось ранее: они обнаружены даже в крайней южной части исследуемой территории в верхнем течении р. Цильма (обн. 409). Выделены две подсвиты: нижняя и верхняя. Кроме того, осадки нижней подсвиты четко разделяются на два литологически разных типа: голубую толщу в западной части района и красную – в восточной. Также сильно различаются и перекрывающие их породы верхней подсвиты.

**Западная часть района.** Голубая толща обнаружена в обнажениях верхнего течения р. Цильма и примерно до устья р. Косма, в нижнем течении р. Косма. Она залегает на отложениях всех предыдущих свит с хорошо различимым угловым несогласием. Подошва в целом ровная, осложнена локальными неровностями, лежат породы субгоризонтально с тенденцией к погружению в северном и северо-восточном направлениях (рис. 2д).

1. Кварцевые конгломераты в виде протяженных линз с размером гальки до 15 см в поперечнике, связующей массой являются гравий и крупнозернистый кварцевый песок. Мощность конгломератов в областях, наиболее приближенных к бывшим возвышенностям, достигает 2.6 м. Вверх по разрезу и латерально в сторону вылаживания рельефа конгломераты переходят в кварцевые гравелиты и песчаники с крупной

косой слоистостью. Мощность таких песчаников 2 м. Далее в том же направлении и вверх по профилю им на смену приходят ЖКП. В районах поднятий с менее крутыми склонами базальная пачка начинается с белых кварцевых песчаников или сразу с ЖКП, мощность которых варьирует в широких пределах, достигая иногда 15 м (обн. 326, 17, 68 и др.).

2. Чаще разрез начинается с мощной пачки, сложенной сопряженными в пласты крупными линзами-сериями (мощностью от 2 до 30 м) мелкозернистых крупноблочных песчаников, так как затопливалась пенефленизированная поверхность. В этом случае именно эта пачка является базальной. Как правило, песчаники выглядят массивными без различимой слоистости, и только иногда наложенная трещиноватость трассирует крупную косую, диагональную слоистость. В основании нижних линз-серий почти всегда присутствует гравий и галька подстилающих зеленоцветных или красноцветных пород, отмечается обилие крупных фрагментов углефицированных растений. Вверх по разрезу размеры линз-серий уменьшаются, и постепенно линзы превращаются в пласты, возрастает количество алевроитового материала, слоистость выполаживается до пологоволнистой и параллельной. Основной отличительной чертой пород является их небесно-голубой цвет, из-за которого толща получила свое название. При выветривании породы приобретают светло-желтую окраску. В обоих случаях отложения по своему облику контрастируют с подстилающими породами и легко распознаются в обнажениях. Мощность пачки колеблется в широких пределах: от первых метров до 15 м.

3. Пачка алевропесчаников и алевролитов также небесно-голубого цвета, с пологоволнистой и параллельной слоистостью. Часто породы сильно рассланцованы и окислены, меняя при этом цвет на желтый и зеленовато-желтый. В отличие от предыдущих свит, во всей голубой толще не удалось обнаружить фауны. Мощность пачки достигает 8 м.

В кровле пачки в районе р. Каменка были отмечены красноцветные глинистые слойки, количество и объем которых достаточно быстро увеличиваются к обн. 424, где полностью происходит замещение голубого алевролита красноцветными осадками пролювия (мощностью до 3,5 м) с палеопочвенными горизонтами. Таким образом, эта зона не была затоплена. Аналогичные слойки красноцветов также эпизодически появляются в разрезах в районах устья р. Чирка (обн. 30) и р. Косма, но их малая распространенность связана прежде всего с частым отсутствием в обнажениях данной части толщи.

Верхняя подсвита встречается фрагментарно, обычно находится в самых верхних частях наи-

более высоких обрывов, залегает на подстилающих отложениях согласно.

1. Разрез начинается с пачки сопряженных серий-линз алевроитистых голубых песчаников, подобных песчаникам второй пачки из голубой толщи. Но имеются некоторые отличия: серии не столь ярко выражены, велика примесь алевроитового материала, цвет пород блеклый, иногда с серовато-желтоватым оттенком, породы слабо сцементированы (крошатся в руке), отсутствуют гравий и галька в подошвах нижних серий, находки крупных фрагментов растений редки. Это признаки более глубоководных условий образования этой пачки, по сравнению с ранее описанным ее аналогом. Мощность отложений составляет 2–4 м.

2. Выше залегает пачка голубоватых алевролитов и алевроитистых глин. В верхней части появляются тонкие слойки коричневого цвета. Максимальная мощность составляет более 10 м.

Переходная зона между голубой и красной толщами развита в пределах узкой субмеридиональной полосы от устья р. Косма до череды крупных петель русла р. Цильма (выше местечка У Заводов). В целом картина напоминает латеральное замещение зеленоцветной толщи красноцветной в верхней части устьчиркинской свиты.

Восточная часть района. Красная толща занимает восточную часть площади и уверенно прослеживается от местечка У Заводов до д. Номбур и по р. Рудянка. Характер подошвы весьма изменчив: там, где происходило затопление территории, она вполне отчетливая, а там, где сохранилась суша в виде пролювиального конуса выноса, красноцветные глиняные осадки продолжали накапливаться в прежнем режиме, поэтому границу подошвы выделить не представляется возможным (рис. 2е).

1. Базальная пачка толщи представлена сопряженными сериями-линзами песчаников, на первый взгляд весьма похожих на песчаники устьчиркинской свиты (обн. 387, 389, 215, 138, 150, 155, 169, 182, 187). Однако существует и ряд различий. Так, среди серий-линз встречаются серии, сложенные массивным голубым песчаником, столь характерным для голубой толщи, реже отмечены серии розоватых (красноцветных) пород. Зеленоцветные отложения имеют отчетливый голубоватый оттенок, т.е. цвет морской волны. Другой особенностью является постоянное наличие в средней части пачки одной или нескольких поверхностей напластования с многочисленными песчано-глиняными шарообразными катунами (диаметром 1–2 см) и обилием обломков панцирных рыб. Мощность в среднем составляет около 1,5 м.

2. Пачка, сложенная породами преимущественно цвета морской волны, которая имеет

ритмичное строение из чередующихся слоев песчаников и алевролитов с постоянным присутствием красноцветных слоев. В восточном направлении породы пачки замещаются красноцветами пролювия. Здесь ее мощность не превышает 2 м. Также она зафиксирована в районе урочища Мишкин Нос, где представлена в основном коричневыми глинами мощностью более 7.5 м (обн. 170).

3. Пачка красноцветов пролювиального конуса выноса, замещающая по простиранию залегающую ниже в районе р. Рудянка пачку и перекрывающая ее на флангах. От местечка У Заводов до устья р. Березовая пачка сложена глинистым гравием и обильными палеопедокомплексами (обн. 125, 134, 207, 150). Максимальная мощность отмечена в обн. 125 и составляет примерно 10 м. В восточном направлении мощность пачки сокращается и глинистый гравий сменяется глинами и алевролитами с параллельной слоистостью. Появляются протяженные линзы плейччатых бурых песчаников, максимальное количество которых приходится на район обн. 150 – дистальную зону конуса. Восточнее красноцветные осадки представлены исключительно глинами, накопившимися в аквальных условиях. В сокращенном объеме эта пачка была отмечена и среди поля развития голубой толщи в районе р. Каменка, о чем было упомянуто выше.

Над красной толщей нижней подсветы характер отложений резко меняется. Наиболее полно разрез (рис. 2ж) представлен в районах обн. 424 (316–320), р. Рудянка (обн. 222, 217, 210 и др.) и от местечка У Заводов (обн. 125) до д. Номбур (обн. 193).

1. Базальная пачка, как и в предыдущей свите, имеет несколько вариантов строения. Так, в юго-западном районе наиболее крутых возвышенностей (обн. 424) отложения свиты начинаются с линз кварцевых конгломератов, белых среднезернистых кварцевых песчаников, сменяющихся типичным ЖКП. Мощность пачки не превышает 3 м, и она довольно быстро выклинивается.

В районе р. Рудянка приподошвенная часть свиты представлена ЖКП несколько иного облика. Во-первых, поскольку подстилающими породами здесь служили преимущественно красноцветные глинистые отложения, нижняя часть пачки ЖКП также окрашена в красные тона, исчезающие вверх по разрезу. Во-вторых, серии-линзы не столь ярко выражены, существенна примесь алевролитового материала, породы слабо сцементированы, окраска блеклая. В районе р. Рудянка мощность пачки составляет около 5 м.

Выше урочища Мишкин Нос (обн. 161) и в районе д. Номбур затопления на начальном этапе не произошло, поскольку рассматриваемый интервал представлен дистальными

красноцветами пролювиального конуса выноса мощностью до 7 м.

2. Пачка, сложенная сериями белесых голубоватых песчаников. Наиболее полно они обнажены в обрывах по р. Рудянка. Основным отличием от всех ранее описанных голубых пород является обилие следов жизнедеятельности роющих организмов, возрастающее вверх по разрезу. Мощность пород достигает 7 м.

3. Пачка глинистых алевролитов и алевролитистых глин с редкими пластинами алевропесчаников. Цвет пород голубовато-серый с желтоватым оттенком, литификация слабая. Основной особенностью толщи являются многочисленные следы жизнедеятельности биоты (ходы илоедов, хондриты) и скопления раковин брахиопод, гастропод, двустворок, члеников криноидей вплоть до образования небольших (до  $0.3 \times 2$  м) линз ракушечников. Другая характерная черта отложений – ячеистая рябь волнения на поверхностях напластования. По всему разрезу отмечаются тонкие (первые сантиметры) слойки с бурой окраской. В верхней части пачки их количество и мощность возрастают. Мощность толщи варьирует от 4–5 м в районах обн. 161 и 193 до 25–30 м между ними.

Таким образом, каждая из описанных подсвет устьярегской свиты по общей схеме строения соответствует трансгрессивно-регрессивному циклу.

#### *Крайпольская свита*

Породы крайпольской свиты встречены в единичных обнажениях в восточной части исследуемой территории – в районах р. Рудянка (обн. 217, 210), урочища Мишкин Нос–устья р. Большепоженная (обн. 170, 172, 177, 178), д. Номбур (обн. 193). В обнажениях по р. Цильма на дневную поверхность выходит только базальная пачка, по р. Рудянка – базальная и выше-лежащая пачки (рис. 2з). В обн. 193 (д. Номбур) подстилающие породы дислоцированы по разлому, не трассируемому выше, срезаются границей подошвы крайпольской свиты накоса, т.е. имеет место угловое несогласие.

1. Базальная пачка ЖКП. Здесь темные слойки сложены темно-зеленой глиной с высоким содержанием хлорита. Породы блеклые, мучнистые, легко разламываются руками. В подошвах нижних серий обнаружена редкая мелкая галька из нижележащих светло-голубых пород, обломки панцирей рыб. Находки углефицированных фрагментов растений крайне редки. Отмечено обилие ходов илоедов. Мощность базальной пачки переменная: 1.4 м в районе р. Рудянка и более 8 м у д. Номбур.

2. Пачка переменного состава: в обн. 217 она сложена красноцветными глинами со слойками зеленовато-голубоватых разностей (мощность

более 1.5 м), южнее, по направлению к обн. 210, происходит латеральное замещение серовато-голубыми алевролитами и глинами с красноцветными слоями (мощность более 3.5 м) – типичный переход от пролювиального конуса в сторону водоема.

### ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИВЕТСКО-ФРАНКСКИХ РАЗРЕЗОВ

Первые сведения о растительных фоссилиях на Среднем Тимане появились в конце XIX столетия в работе А.А. Шренка (1855): на р. Цильма он отметил находку окаменелой древесины. В.А. Варсанюфьева (1922), описывая результаты экспедиции 1917 г. на р. Цильма, также отмечала находки растительных остатков и упоминала о прослоях каменного угля. Несмотря на сведения о находках на Среднем Тимане в районе р. Цильма остатков ископаемых растений, до недавнего времени (Орлова и др., 2011) никто не занимался их изучением. Также здесь не проводились целенаправленные палиностратиграфические исследования; имеются отдельные определения палиноспектров, выполненные более 30 лет назад.

В стратотипическом разрезе заостровской свиты из песчано-алевролитовой пачки определены следующие доминирующие группы спор (определения Л.Г. Раскатовой; здесь и далее в литературном анализе таксономические названия даны в оригинальной форме из производственных отчетов): *Leiotriletes*, *Retusotriletes*, *Archaeozonotriletes*, *Hymenozonotriletes*. В палиноспектрах нижней подсвиты пижемской свиты доминируют *Hymenozonotriletes*, *Trachytriletes*, *Stenozonotri-*

*letes*, *Diatomozonotriletes*, а в комплексах средней подсвиты – *Archaeozonotriletes*.

Из обнажений по берегам р. Цильма и ее притоков, а также в ряде неглубоких скважин, пробуренных вдоль р. Цильма и к северу от нее, установлены следующие комплексы спор (определения В.Ф. Сенновой): *Archaeozonotriletes perlotus* Naum., *Ar. basilaris* Naum., *Ar. micromanifestus* Naum., *Ar. retiformis* Naum., *Ar. meonacanthus* Naum., *Hymenozonotriletes spinosus* Naum., *H. monoloris* Pych., *H. krestovnikovii* Naum., как пишет автор, “с типично пашийскими формами и живетскими, возможно переотложенными”. Определены кыновский (*Acanthotriletes becurus* Tschibr., *Ac. tenuispinosus* Naum., *Ac. uncatatus* Naum., *Archaeozonotriletes optivus* Tchib.) и саргаевский (*Archaeozonotriletes rugosus* Naum., *A. variabilis* Naum., *A. basilaris* Naum., *Stenozonotriletes extensus* Naum., *Lophozonotriletes grumosus* Naum.) палинокомплексы.

Известны палинологические работы по другим районам Среднего Тимана (Сеннова, 1972; Медяник, Яцкевич, 1981 и др.). Из саргаевских отложений выделялись палинокомплексы (ПК), отражающие различные фациальные условия формирования. Таксономический состав ранее описанных ПК представлен в основном видами рода *Archaeozonotriletes* (по современной систематике *Geminospora* и др.). Плохая насыщенность спорами, бедный таксономический состав могут объясняться несовершенством применяемой ранее методики мацерации (Шумилов, Тельнова, 2013а, 2013б).

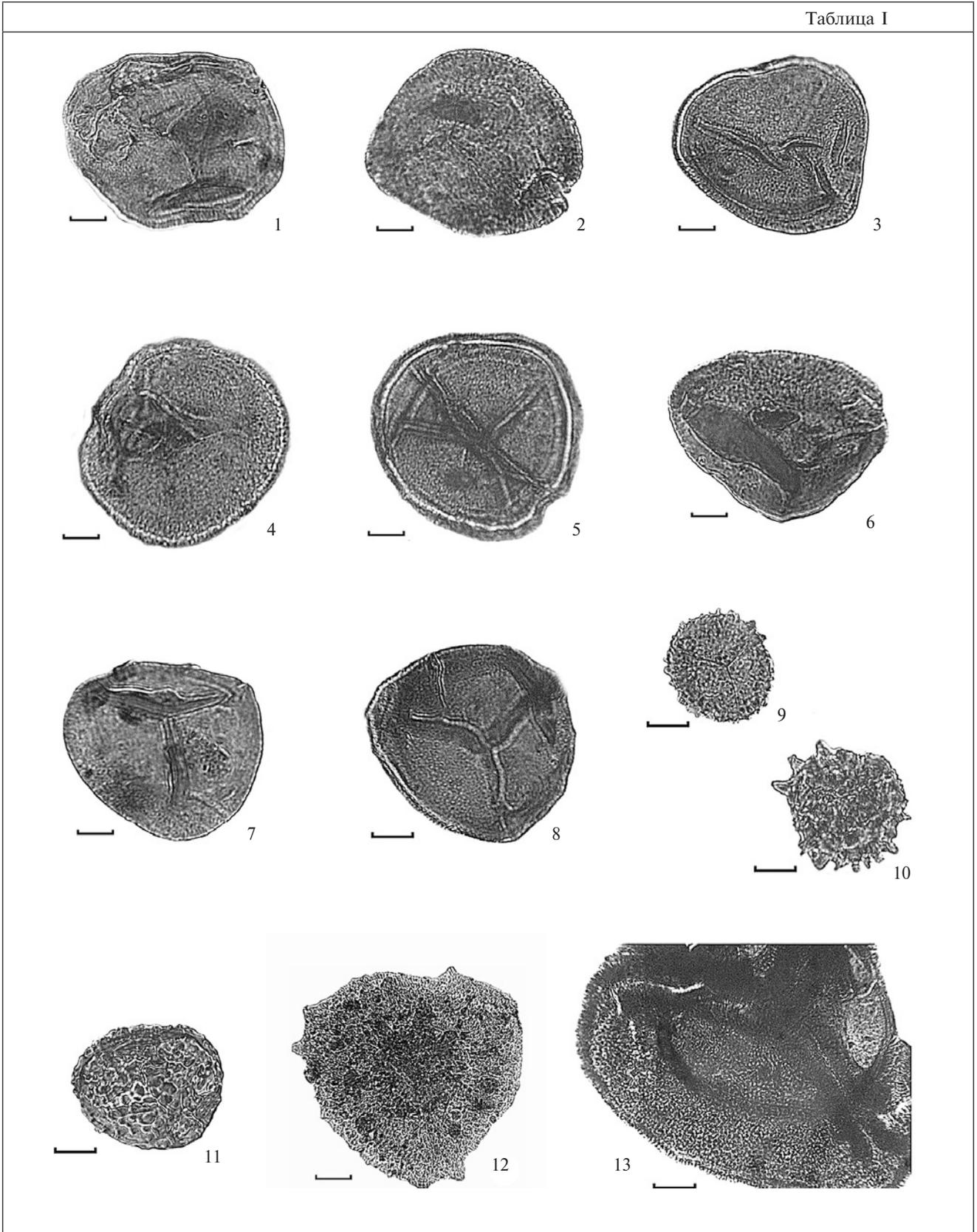
Пашийско-саргаевский стратиграфический интервал традиционно российскими палинологами (Чибрикова, 1991; Avkhimovich et al., 1993) кор-

**Таблица 2.** Палиностратиграфическое расчленение живетско-франских отложений на территории Восточно-Европейской платформы

Средний Тиман (бассейн р. Цильма)	Южный Тиман (Ухтинский район) (Тельнова, 2007)		Восточно-Европейская платформа (по Avkhimovitch et al., 1993)	
Свита	Свита	Палинозона	Подзона	Зона
Крайпольская	Доманиковская	доминирует фитопланктон	<i>S. bellus</i>	<i>A. ovalis</i> – <i>V. grumosus</i>
		<i>G. semilucensis</i> – <i>P. donensis</i>	<i>G. semilucensis</i> – <i>P. donensis</i>	
Устьерегская	Устьерегская	<i>C. pseudodeliquens</i>	<i>A. bucerus</i> – <i>A. variabilis insignis</i>	<i>C. optivus</i> – <i>S. krestovnikovii</i>
Устьчиркинская	Тиманская	<i>D. sorokinii</i>		
Цилемская		<i>P. vermiculatus</i> – <i>S. domanicus</i>		
Валсовская		Южнотиманская	<i>S. bellus</i> – <i>D. meyeriae</i>	
	<i>A. bucerus</i> – <i>A. variabilis insignis</i>			
Лиственничная	Чибьюская (верхняя часть)	<i>S. krestovnikovii</i> – <i>A. accretus</i>		
Яранская				



Таблица I



←

**Таблица I.** Палинокомплекс валсовской свиты. 1 – *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Owens, обр. 315-1; 2 – *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Owens var. *acanthinus* Tchib., обр. 315-1; 3 – *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Owens var. *microtuberculatus* Tchib., обр. 305-1; 4 – *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Owens var. *asper* Tchib., обр. 315-1; 5 – *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Arkh. var. *collatatus* Tchib., обр. 315-1; 6 – *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Owens var. *limbatus* Tchib., обр. 305-1; 7, 8 – *Geminospora aurita* Arkh.: 7 – обр. 315-1, 8 – обр. 305-1; 9 – *Acanthotriletes eximius* Naumova, обр. 315-1; 10 – *A. bucerus* Tchib., обр. 315-1; 11 – *Verrucosporites grumosus* (Naumova) Obukh., обр. 315-1; 12 – *Ancyrospora incisa* (Naumova) M. Rask., Obukh., обр. 315-1; 13 – *Contagisporites optivus* (Tchib.) Obukh., обр. 305-1. Длина масштабной линейки 10 мкм. Здесь и в табл. II–V номера палинологических препаратов соответствуют номерам образцов, а номер образца идентичен номеру обнажения, показанного на рис. 1; римской цифрой указан номер пачки свиты. Например, обр. 315-1-IV означает: р. Цилема, обн. 315, обр. 1, пачка IV.

Тимане в туффито-диабазовой толще (южнотиманская свита, табл. 2) и прослежена по керну скважин в других районах Тимано-Печорской провинции, в том числе в стратотипическом разрезе джъерского горизонта (Тельнова, 2007).

Таксономический состав описанного ПК из разрезов Среднего Тимана отличается от южнотиманского ПК, прежде всего, отсутствием одного из видов-индексов – *A. variabilis* Naumova var. *insignis* Sennova, а также ряда других таксонов – *Archaeozonotriletes accretus* Tchib., *Spelaotriletes krestovnikovii* и др. Такое отличие, возможно, объясняется различными условиями произрастания продуцентов названных спор. Максимальное содержание (до 20%) спор *Archaeozonotriletes variabilis* Naumova и его варианта *A. variabilis* Naumova var. *insignis* Sennova отмечено в палиноспектрах устьярегской свиты на Южном Тимане, где эти отложений формировались в прибрежно-морских условиях.

**ПК цилемской свиты** (табл. II) установлен по таксономическому составу палиноспектров обр. 86-1, 90-1, 303-2, 307-5, 315-2, 325-1, 333-1, 337-1, 2, 376-5, 387-1, 410-51, 410-52, P2-1, P2-2. В этом ПК продолжают доминировать споры археоптерисовых растений: *Geminospora rugosa*, *G. micromanifesta* и его вариант *G. micromanifesta* var. *collatatus*, *G. notata*, *G. nalivkinii*, *G. macromanifesta*, *Contagisporites optivus*.

Субдоминантной является группа спор с крупной бугорчато-шипчатой скульптурой экзины – *Calyptosporites domanicus* (Naumova) Oshurk., *C. bellus* (Naumova) Oshurk., *C. krestovnikovii* и группа спор с мелкошипчатой скульптурой экзины – *Acanthotriletes bucerus*, *A. similis*, *A. dentatus* Naumova. В небольшом количестве встречаются *Ancyrospora melvillensis* Owens, *Chelinospora concinna* Allen, *Converrucosporites curvatus* (Naumova) Turnau, *Archaeozonotriletes variabilis*, *A. variabilis* var. *insignis*, *Cristatisporites triangulatus* (Allen) McGregor et Camfield и очень редко *Archaeoperisaccus verrucosus* Pashk., *A. accretus* Tchib.

Палинокомплекс принадлежит палинозоне *Perotriletes vermiculatus*–*Calyptosporites domanicus*, установленной в стратотипическом

разрезе тиманской свиты (Ухтинский район) и прослеженной в скважинах на возвышенности Джемимпарма (Южный Тиман) и на гряде Чернышева (Тельнова, 2007).

Таксономический состав ПК из разрезов Среднего Тимана отличается от ПК на Южном Тимане отсутствием одного из видов-индексов – *Perotriletes vermiculatus*. Такое отличие, возможно, также объясняется различными условиями произрастания продуцентов спор на рассматриваемых территориях.

**ПК устьчиркинской свиты** (табл. III) выделен по таксономическому составу палиноспектров обр. 108-1, 109-1, 150-2, 308-52, 54, 55, 326-1, P3-57. ПК имеет следующий таксономический состав: *Geminospora rugosa*, *G. micromanifesta*, *Archaeozonotriletes accretus*, *A. variabilis*, *Ancyrospora laciniata* (Naumova) Mants., *A. incisa*, *Calyptosporites krestovnikovii*, *C. bellus*, *C. domanicus*, *Archaeoperisaccus verrucosus*, *Acanthotriletes eximius*, *Densosporites sorokinii* Obukh., *D. meyeriae* Telnova. Аналогичный комплекс (палинозона *Densosporites sorokinii*) прослежен в естественных обнажениях и керне из скважин на Южном Тимане (Тельнова, 2007). В этом ПК в непрерывных разрезах Южного Тимана происходят значительные изменения, выражающиеся в обновлении таксономического состава на видовом и родовом уровнях. Доминирующей группой являются споры археоптерисовых растений (до 50%), но вместо миоспор родов *Acanthotriletes* развитие (до 16%) получают миоспоры с относительно широкой тонкой зоной (*Calyptosporites*, *Densosporites*, *Hymenozonotriletes* и др.). На этом уровне отмечается максимальное содержание *Archaeoperisaccus verrucosus* (8%). ПК палинозоны *Densosporites sorokinii* характеризует стратиграфический интервал верхней части тиманской свиты.

**ПК устьярегской свиты** (табл. IV) выделен по образцам из 22 обнажений по берегам р. Цильма и ее притоков. В нем четко выделяются два подкомплекса – А и Б.

**Подкомплекс А** установлен по палиноспектру (ПС) в образцах из обнажений 79, 87, 105, 106, 108, 109, 110, 118, 317, 424, 435, P-2.

Таблица 4. Таксономический состав и количественное содержание спор в палиноспектрах (экз.)

Таксономический состав	Валковская свита		Цилемская свита		Устьир-кинская свита		Устьярская свита														Крайпольская свита	
							Подкомплекс А							Подкомплекс Б								
	305-1	315-1	86-1	P2-2	150-2	326-1	87-2	109-3	317-1	424-1	435-1	435-2	P2-2	127-1	127-2	138-3	150-2	153-1	154-1	210-2	127-2	193-1
<i>Acanthotriletes bucerus</i> Tchib.	4	6	6	5	3	3	3			1	4		2								2	1
<i>A. dentatus</i> Naumova	3		5	7	1		4			2	4		3			1		1			1	
<i>A. similis</i> Naumova	5		7	6		4	4	2		3	4			2	1	2	1				1	1
<i>A. uncata</i> Naumova	4	5	3				3			3		2							2			3
<i>Ancyrospora ampulla</i> Owens			8	5	14	6	3	4	5		4	8		3	3	2	14	2	3	5	6	5
<i>A. furcula</i> Owens	1		1	1											1							
<i>A. incisa</i> (Naumova) M. Rask. et Obukh.	3	3	1	1	4	2		4	1		1	2		10	3	2	5	2	1	3	6	8
<i>A. involucera</i> Owens	1		1							2						1						
<i>A. laciniosa</i> (Naumova) Mants.					7	1	2	3	18		3	3			5	3	7	3	1		4	5
<i>A. melvillensis</i> Owens			5	4	4	4		2	1		1			5		1		1			2	4
<i>Archaeoperisaccus concinnus</i> Naumova			2				1							1			1			1	1	3
<i>A. sp. nov.</i>															1							
<i>A. timanicus</i> Pask.				1	2																1	1
<i>A. verrucosus</i> Pask.			1	3	8	5	1	2			4	9	1	1	3	5		5	4			
<i>Archaeotriletes conspicuus</i> Naumova	1				1		1							4						2		
<i>A. fidus</i> Naumova	1													5		1		1	2			
<i>Archaeozonotriletes accretus</i> Tchib.			1	1			3	1		2	2				2	1		1	1			
<i>A. digitatus</i> Arasl.	1							1														
<i>A. latemarginatus</i> (Kedo) Obukh.									2													
<i>A. singularis</i> Naumova	1																					
<i>A. timanicus</i> Naumova	1						3			2	2					2		2	4			
<i>A. tshernovii</i> Naumova	1									2												
<i>A. variabilis</i> Naumova	1	6	6	8	5	9	3			2	4	3		1	2	2	3	2	1		4	2
<i>A. variabilis</i> Naumova var. <i>insignis</i> Sennova			2	5	4	8								1								
<i>Calyptosporites domanicus</i> (Naumova) Oshurk.			12	48	2	4			8		1	4	45				1	1		1	2	3
<i>C. bellus</i> (Naumova) Oshurk.			7	4	2	1			7			3							1			
<i>C. krestovnikovii</i> (Naumova) Oshurk.			9	3	2	2	1	1	6	1	1	2		2						1		
<i>Chelinospora concinna</i> Allen	1			2		3		2						1		5		5				
<i>Contagisporites optivus</i> (Tchib.) Owens	1	1			1		1				1	3			1						2	

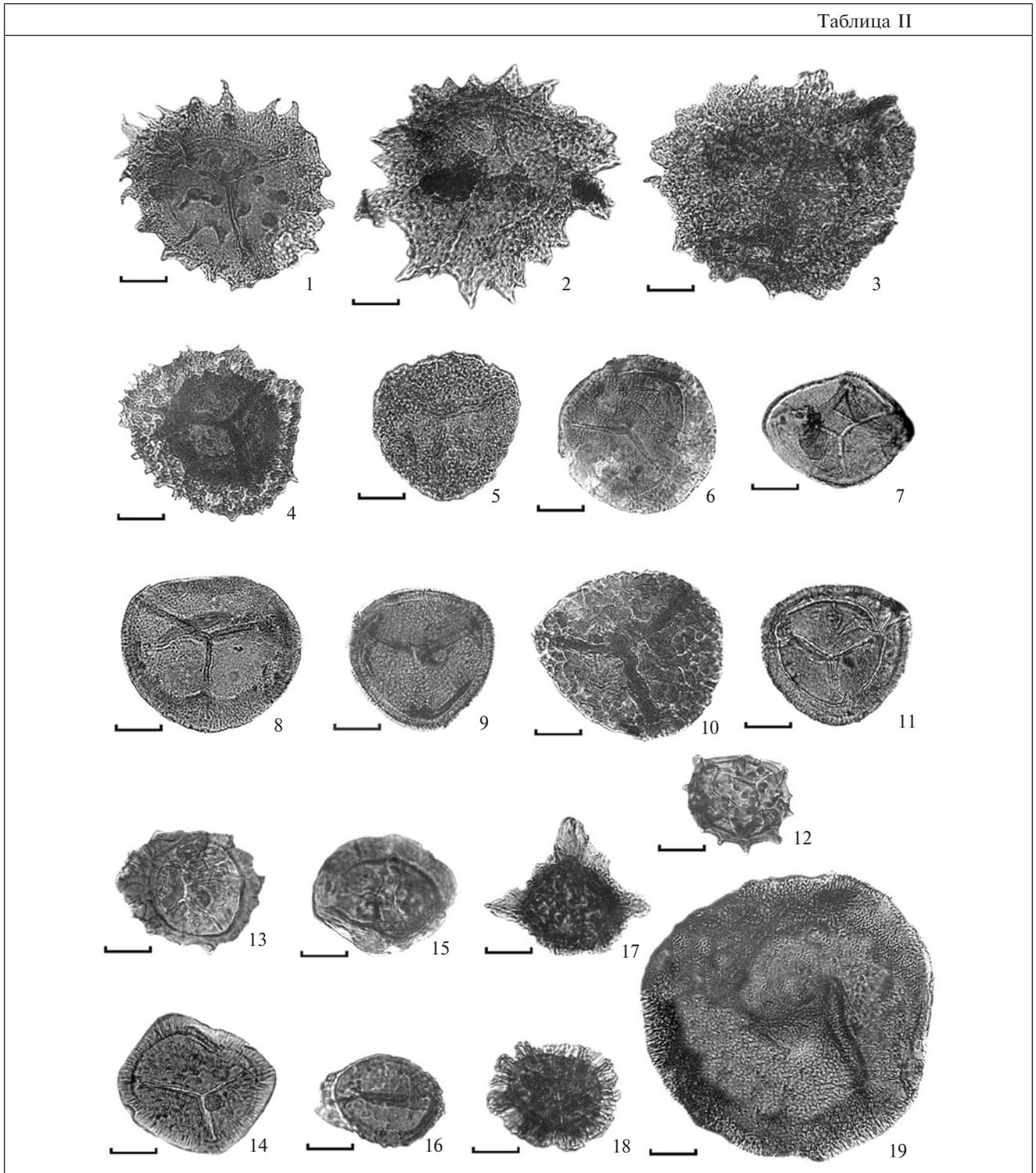
Таблица 4 (продолжение)

Таксономический состав	Валовская свита		Цилемская свита		Устьнир-кинская свита		Устьярская свита														Крайпольская свита		
							Подкомплекс А						Подкомплекс Б										
	305-1	315-1	86-1	P2-2	150-2	326-1	87-2	109-3	317-1	424-1	435-1	435-2	P2-2	127-1	127-2	138-3	150-2	153-1	154-1	210-2			127-2
<i>Cristatisporites deliquesens</i> (Naumova) Arkh.									1		1		1	1							2	2	
<i>C. dentata</i> (Naumova) comb. nov.							1														1	2	
<i>C. pseudodeliquesens</i> Telnova							2		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	
<i>C. timanica</i> Telnova et Marshall							1	2	2		3										1		
<i>C. triangulatus</i> (Allen) McGregor et Camfield	1	4	3	28	2	4		3	9		6		28	1	2	6	8	6	3	1	5	1	
<i>Converrucosporites curvatus</i> (Naumova) Turnau	2	3	2	1		2	2		2				4		2					3	2	2	
<i>Convolutispora crassitunicata</i> (Obukh.) Obukh.																					2	2	
<i>C. subtilis</i> Owens			1								2												
<i>Cymbosporites</i> sp. nov.											1					2		2	2		4	3	
<i>Densosporites meyeriae</i> Telnova					2						1					5	1	5	3		1	1	
<i>D. sorokinii</i> Obukh.					2		1			1						1							
<i>Geminispora aurita</i> Arkh.	1						1							1	9					7	3	2	
<i>G. basilara</i> (Naumova) Obukh.	2	4	8	3	4	5	1						2			1					6	9	
<i>G. micromanifesta</i> (Naumova) Owens	14	5	12	7	8	22	27	32	12	45	32	42	5	103	32	34	53	32	32	42	32	12	
<i>G. micromanifesta</i> (Naumova) Owens var. <i>acanthinus</i> Tchib.	3	1	1	1	2								1								3	8	
<i>G. micromanifesta</i> (Naumova) Owens var. <i>collatatus</i> Tchib.	2	2	2	2			3	5	4	8	12			36	7		12			3	7	1	3
<i>G. micromanifesta</i> (Naumova) Owens var. <i>copiosus</i> Tchib.	1	1		1																			
<i>G. micromanifesta</i> (Naumova) Owens var. <i>limbatus</i> Tchib.	1	2	1	1		1		1					4										
<i>G. micromanifesta</i> (Naumova) Owens var. <i>microtuberculatus</i> Tchib.	1	2	1	1																	1		
<i>G. nalivkini</i> (Naumova) Obukh.	2	4	3		2	4	5	2	6	5	2	5	6	6	4		14	5	5	5	4	6	
<i>G. notata</i> (Naumova) Obukh.	2	3	2	2	3	3	6	5	5	6	5	4	3	5	5	8	16	8	8	6	4	2	
<i>G. plicata</i> Owens	1	1														4		1	1	6			
<i>G. punctata</i> Owens	1																				3		
<i>G. rugosa</i> (Naumova) Obukh.	5	6	9	8	12	13	21	12	9	24	12	23	8	12	21	12	22	21	21	12	32	21	
<i>G. semilucensa</i> (Naumova) Obukh. et M. Rask.														1	2						2	6	

Таблица 4 (окончание)

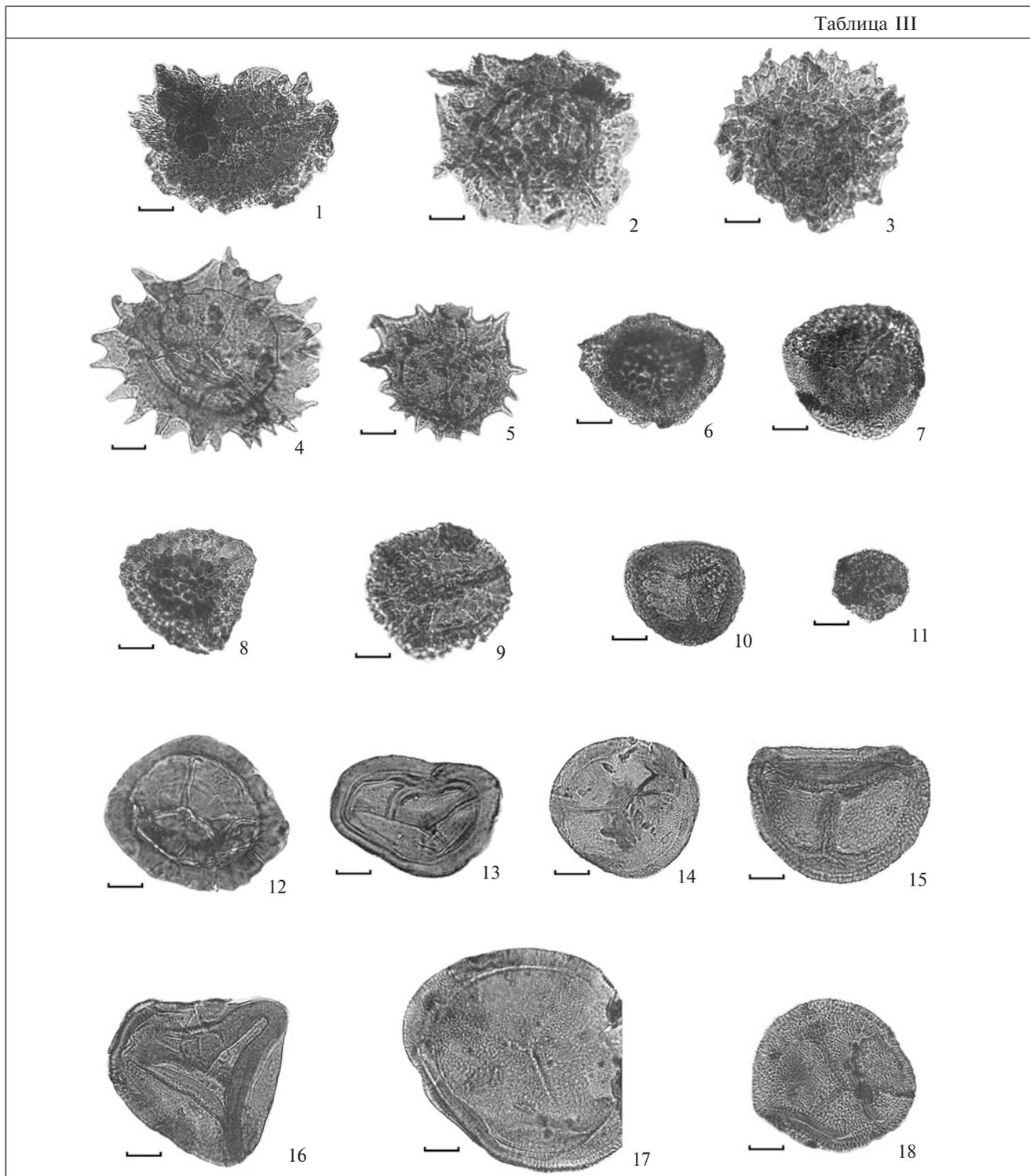
Таксономический состав	Валовская свита		Цилемская свита		Устьнир-кинская свита		Устьярская свита														Крайпольская свита		
	305-1	315-1	86-1	P2-2	150-2	326-1	Подкомплекс А							Подкомплекс Б									
							87-2	109-3	317-1	424-1	435-1	435-2	P2-2	127-1	127-2	138-3	150-2	153-1	154-1	210-2			127-2
<i>G. sp. nov.</i>								3		8	2	1								2	1	1	1
<i>G. verrucosa</i> Owens	1															1		1	3				
<i>Hymenozonotriletes argutus</i> Naumova							2			1		2				4						4	5
<i>H. turbinatus</i> (Waltz) Naumova					1																		
<i>Leiotriletes minutissimus</i> Naumova	1				3			2					16									3	3
<i>L. nigratus</i> Naumova	4	5		9						4			8			5		5				3	2
<i>L. pusillus</i> Naumova	5		3	10							1		5		1								
<i>Lophotriletes rugosa</i> Naumova	4	4		8						2		3	12		2	2		2	2			4	
<i>Perotriletes spinosus</i> (Naumova) Arkh.	1																						
<i>Reticulatisporites perlotus</i> (Naumova) Obukh.	1	4	2																				
<i>Retusotriletes communis</i> Naumova	2												3		1							3	
<i>R. concinnus</i> Kedo			1												1								
<i>R. microthelis</i> Naumova	1																						
<i>R. parvimammatus</i> Naumova		2	4				2	3		2	2	3			3	2		2	2			3	
<i>R. raisae</i> Naumova	1												2			1		1					
<i>R. simplex</i> Naumova	1				4	2							4	3				2			2		
<i>R. sp. nov.</i>									1														
<i>Samarisporites costatus</i> Telnova et Marshall													1		1					2		3	2
<i>Spelaeotriletes microgranosus</i> (Kedo) Obukh.																1						1	
<i>Stenozonotriletes conformis</i> Naumova	2	3		3		3	6	3			4		6	5	2					4		5	4
<i>S. formosus</i> Naumova		2								2													
<i>S. extensus</i> Naumova	1		4		6		3																
<i>S. laevigatus</i> Naumova		1							3														
<i>S. notatus</i> Owens			1								3												
<i>Trachytriletes giganteus</i> Naumova	1														1								
<i>Vallatisporites sp. nov.</i>															1					1		1	1
<i>Verruciretusispora domanicus</i> (Naumova) Obukh.																		2			1		
<i>Verrucosporites concessus</i> (Naumova) Obukh.																					2	1	
<i>V. grumosus</i> (Naumova) Sull.																					1	3	
<i>V. scurrus</i> (Lub.) McGregor et Camfield	1						1	2			2				2							2	3
ИТОГО	96	80	137	189	107	113	120	97	100	125	130	125	168	211	120	118	164	125	117	110	178	140	

Таблица II



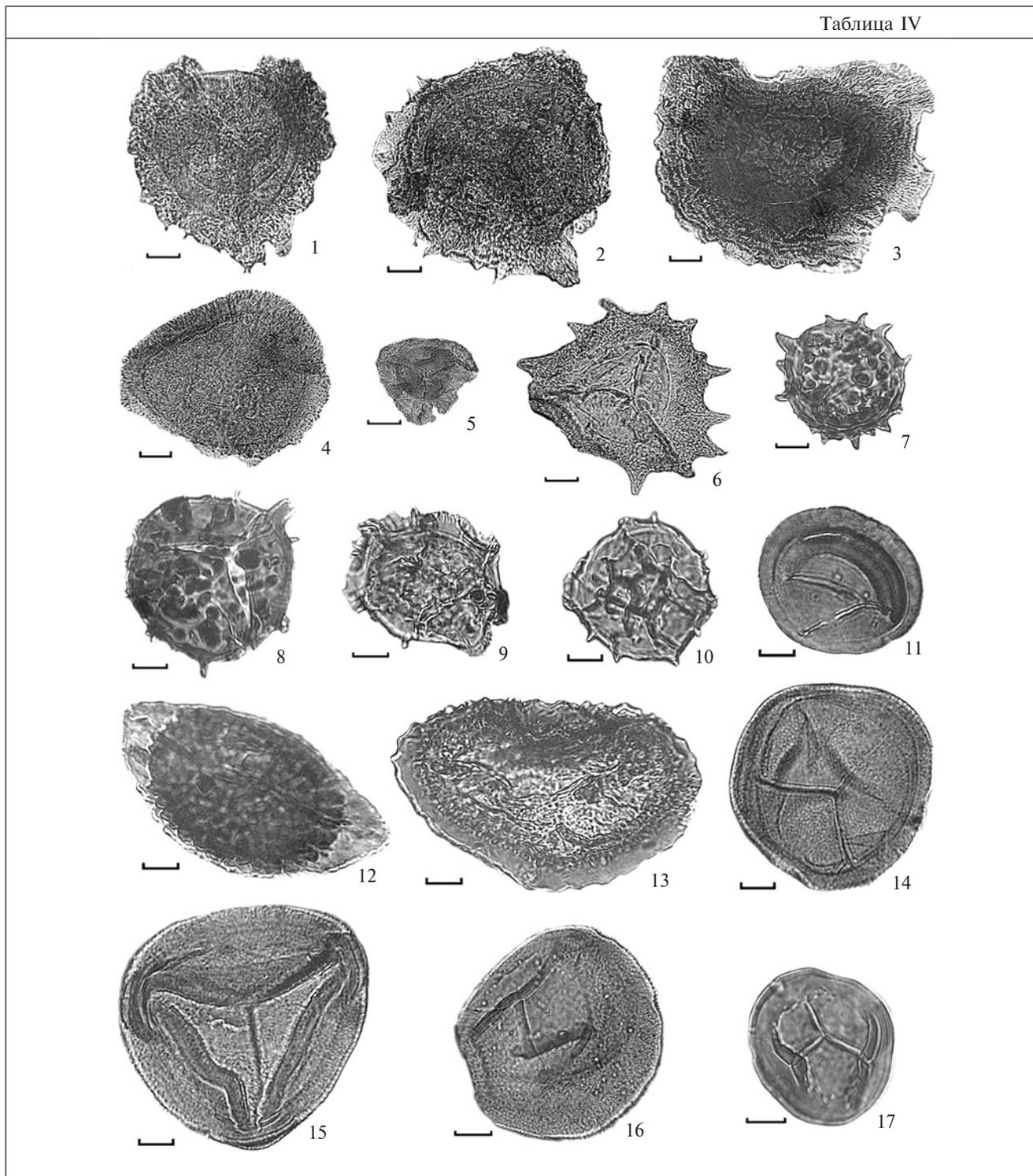
**Таблица II.** Палинокомплекс цилемской свиты. 1, 2 – *Ancyrospora incisa* (Naumova) M. Rask., Obukh.: 1 – обр. 86-1-II, 2 – обр. 303-2-III; 3 – *Ancyrospora melvillensis* Owens, обр. 303-2-III; 4 – *Calyptosporites domanicus* (Naumova) Oshurk. обр. p2-1-II; 5 – *C. bellus* (Naumova) Oshurk., обр. 303-2-III; 6 – *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Owens, обр. 303-3-III; 7 – *G. notata* (Naumova) Obukh., обр. 303-2-III; 8 – *G. sp. nov. 1*, обр. 303-3-III; 9 – *G. nalivkinii* (Naumova) Obukh., обр. 303-2-III; 10 – *Archaeozonotriletes accretus* Tchib., обр. p2-3-II; 11 – *Archaeozonotriletes singularis* Naumova, обр. 303-2-III; 12 – *Acanthotriletes bucerus* Tchib., обр. 86-1-II; 13 – *Archaeozonotriletes timanicus* Naumova, обр. 303-2-III; 14 – *A. tschernovii* Naumova, обр. 303-2-III; 15 – *A. variabilis* Naumova, обр. 303-3-III; 16 – *Archaeoperisaccus verrucosus* Pashk., обр. 303-2-III; 17 – *Cristatisporites triangulatus* (Allen) McGregor et Camfield; обр. p2-2-II; 18 – *Chelinospora degitata* Arasl., обр. p2-3-II; 19 – *Geminospora macromanifesta* (Naumova) Arkh., обр. 86-1-II. Длина масштабной линейки 10 мкм.

Таблица III



**Таблица III.** Палинокомплекс устьчиркинской свиты. 1 – *Densosporites sorokinii* Obukh., обр. 150-2-II; 2 – *Densosporites meyeræ* Telnova, обр. 150-2-II; 3 – *Ancyrospora ampulla* Owens, обр. 150-2-II; 4 – *Ancyrospora melvillensis* Owens, обр. 150-2-II; 5 – *Ancyrospora incisa* (Naumova) M. Rask., Obukh., обр. 150-2-II; 6 – *Calyptosporites krestovnikovii* (Naumova) Oshurk., обр. 417-2-II; 7 – *Calyptosporites bellus* (Naumova) Oshurk., обр. 417-2-II; 8 – *Calyptosporites domanicus* (Naumova) Oshurk., обр. 417-2-II; 9 – *Archaeozonotriletes accretus* Tchib., обр. 150-2-II; 10 – *Verruciretusispora pallida* Owens, обр. 417-2-II; 11 – *Acanthotriletes uncatus* Naumova, обр. 417-2-II; 12 – *Archaeozonotriletes variabilis* Naumova var. *insignis* Sennova, обр. 150-2-II; 13 – *Archaeozonotriletes variabilis* Naumova, обр. 150-2-II; 14 – *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Owens, обр. 150-2-II; 15 – *Retusotriletes parvimammatus* Naumova, обр. 150-2-II; 16 – *Geminospora plicata* Owens, обр. 150-2-II; 17 – *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Owens, обр. 150-2-II; 18 – *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Owens var. *acanthinus* Tchib., обр. 150-2-II. Длина масштабной линейки 10 мкм.

Таблица IV



**Таблица IV.** Палинокомплекс устьерегской свиты. 1 – *Cristatisporites deliquescens* (Naumova) Arkh., обр. 127-1-III; 2, 3 – *Densosporites sorokinii* Obukh., обр. 127-1-III; 4 – *Samarisporites costatus* Telnova et Marshall, обр. 127-1-III; 5 – *Cristatisporites trivialis* (Naumova) Obukh., обр. 135-1-III; 6 – *Ancyrospora melvillensis* Owens, обр. 317-1-III; 7 – *Acanthotriletes bucerus* Tchib., обр. 317-1-III; 8 – *Apiculatisporites dentatus* (Naumova) Obukh., обр. 317-1-III; 9 – *Archaeozonotriletes timanicus* Naumova, обр. 317-1-III; 10 – *Retusotriletes retiformis* Naumova, обр. 317-1-III; 11 – *Archaeozonotriletes variabilis* Naumova, обр. 317-1-III; 12 – *Archaeoperisaccus verrucosus* Pask., обр. 317-1-III; 13 – *Vallatisporites* sp. nov., обр. 153-1-III; 14 – *Geminospora micromanifesta* (Naumova) Owens, обр. 317-1-III; 15 – *Geminospora plicata* Owens, обр. 317-1-III; 16 – *Geminospora macromanifesta* (Naumova) Owens, обр. 317-1-III; 17 – *Retusotriletes communis* Naumova, обр. 317-1-III. Длина масштабной линейки для фиг. 1–15 и 17 равна 10 мкм, для фиг. 16 – 20 мкм.

Насыщенность ПС спорами чаще плохая, в препаратах их содержание значительно меньше 200. Доминируют мелкобугорчатые споры археоптерисовых растений: *Geminospora micromanifesta*, *G. micromanifesta* var. *collatatus*, *G. notata* и др. В небольшом количестве (2–3 экз. на препарат) встречаются мегаспоры: *Geminospora macromanifesta*, *Contagisporites optivus*. Субдоминантной группой являются споры с тонкой относительно широкой зоной: *Calyptosporites domanicus*, *C. bellus*, *Cristatisporites pseudodeliquescens* Telnova et Marshall, *C. triangulatus*, *Ancyrospora melvillensis*, *A. laciniosa*, *A. ampulla*. Споры с шиповатой и бугорчатой поверхностью спородермы представлены небольшим числом экземпляров и бедным видовым составом: *Acanthotriletes bucerus*, *A. similis*, *A. eximius*, *Lophozonotriletes scurrus*, *Converrucosisporites curvatus*, патинатные *Archaeozonotriletes variabilis*, *A. variabilis* var. *insignis* редки. Последние в работах некоторых авторов (Сеннова, 1972) указаны как доминирующие и руководящие виды для саргаевского горизонта. Достаточно многочисленен (до 5 экз. на препарат) эндемичный *Symbosporites* sp. 1 nov. Палиноспектры подкомплекса А из обнажений в бассейне р. Цильма характеризуют раннесаргаевский этап осадконакопления. Аналогичные ПС изучены в естественных обнажениях нижней части устьярегской свиты на Южном Тимане и прослежены в других районах Тимано-Печорского региона (Тельнова, 2007).

**Подкомплекс Б** установлен по ПС из образцов в обнажениях 127, 135, 150, 153, 154, 193, 210, 222 и 428. Для него характерно, так же как и для подкомплекса А, доминирование (50–80%) и большое видовое разнообразие мелкобугорчатых спор рода *Geminospora*. Субдоминантной группой (20–40%), как и в подкомплексе А, являются споры с тонкой относительно широкой зоной: *Densosporites sorokinii*, *D. meyeriae*, *Cristatisporites timanica* Telnova et Marshall, *C. deliquescens* (Naumova) Arkh., *C. pseudodeliquescens*, *C. triangulatus*, *C. trivialis* (Naumova) Obukh., *Ancyrospora melvillensis*, *A. laciniosa*, *A. ampulla*, *Perotrilites* sp. nov. Остальные таксоны спор высших растений представлены в ПС в небольшом количестве: от единичных до 7%. Это споры с шиповатой, бугорчатой поверхностью спородермы, патинатные: *Archaeozonotriletes variabilis*, *A. tschernovii* Naumova, *A. latemarginatus* (Kedo) Obukh., *A. variabilis* var. *insignis*, монолетные: *Archaeoperisaccus verrucosus*, *A. timanicus* Pask., *A. concinnus* Naumova и др.

Наибольшее сходство миоспоровый подкомплекс Б имеет с ПК (Тельнова, 2013), выделенным из коричневато-серых глин дубниковского горизонта (верхняя часть разреза Изборский карьер, Псковская область, восточная часть

Главного девонского поля). Некоторое различие в их таксономическом составе может объясняться разными ландшафтно-климатическими условиями произрастания продуцентов. Возраст дубниковских отложений по разным группам фауны определен как позднесаргаевский.

Основные отличия подкомплекса Б (позднесаргаевский) от более древнего подкомплекса А (раннесаргаевский) заключаются в следующем: (1) в стабильном присутствии вида-индекса ПК саргаевского горизонта – *Cristatisporites pseudodeliquescens*, (2) в появлении типично французских видов – *Cristatisporites deliquescens*, *Archaeoperisaccus concinnus*, (3) в сокращении содержания спор морфона *Cristatisporites krestovnikovii*–*C. bellus*–*C. domanicus*, (4) в увеличении содержания спор с тонкой относительно широкой зоной (*Cristatisporites*, *Densosporites*, *Perotrilites* и др.)

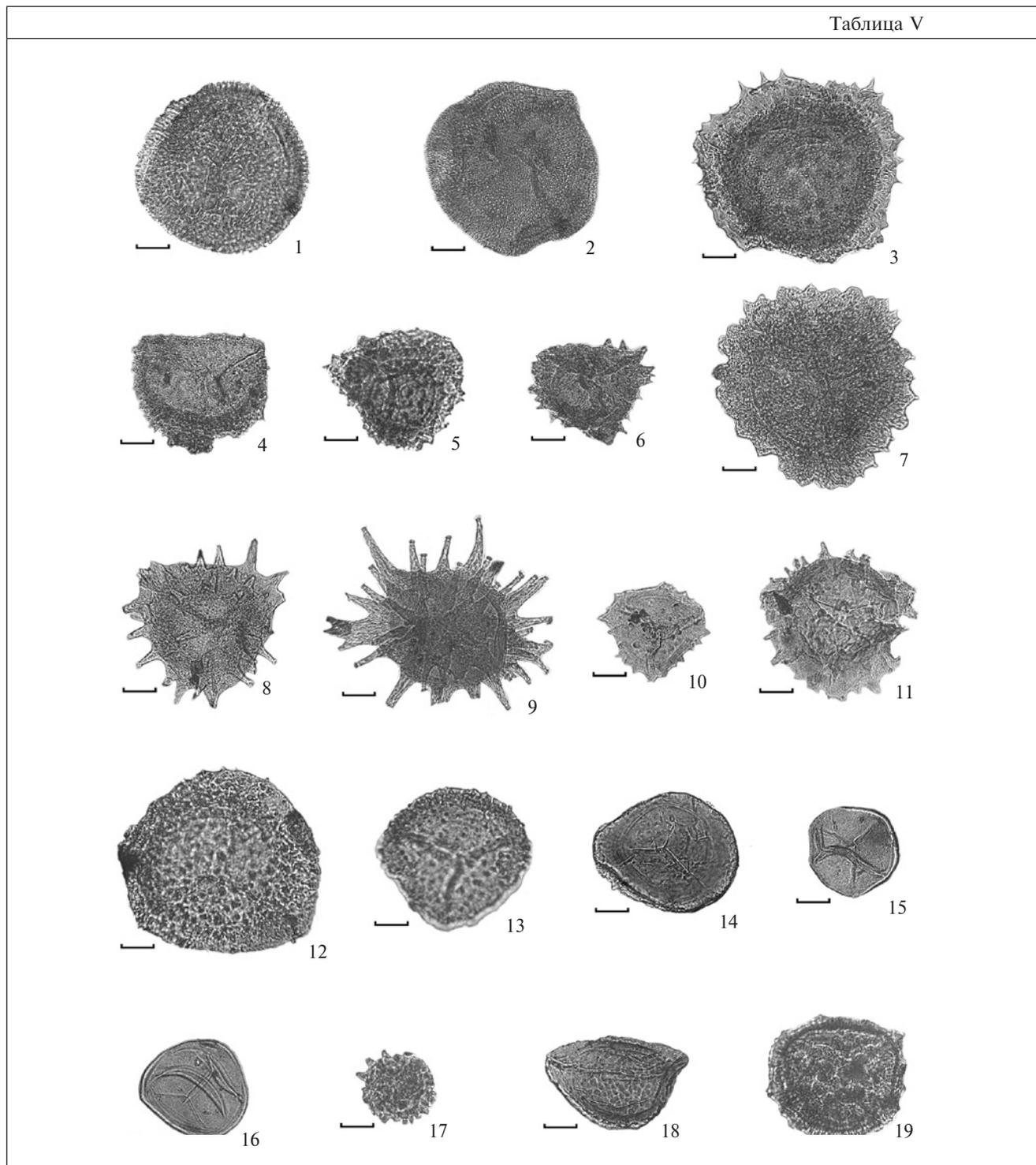
Оба подкомплекса по таксономическому составу соответствуют ПК миоспоровой зоны *Cristatisporites pseudodeliquescens*, установленной в разрезах устьярегской свиты Южного Тимана и прослеженной на территории Тимано-Печорской провинции (Тельнова, 2007).

**ПК крайпольской свиты** (табл. V) установлен по образцам из обнажений 127-2, 193-1, 2. Насыщенность ПС спорами хорошая (100–200 экз. в препарате), цвет спор светло-желтый, поверхность спородермы без видимых нарушений. Здесь продолжают доминировать споры археоптерисовых растений: *Geminospora rugosa*, *G. micromanifesta* и его вариант *G. micromanifesta* var. *collatatus*, *G. notata*, *G. naliivkinii*, *G. macromanifesta*, *Contagisporites optivus*. Стабильно (2–3%) присутствует вид-индекс палинокомплекса, характеризующего нижнюю часть семилукского горизонта, – *Geminospora semilucensa* (Naumova) Obukh. et M. Rask., а также характерные виды для этого стратиграфического интервала *G. aurita*, *Ancyrospora laciniosa*, *Hymenozonotriletes argutus* Naumova, *H. dentata* Naumova, *Cristatisporites deliquescens*, *C. pseudodeliquescens*.

ПК крайпольской свиты соответствует палинозоне *Geminospora semilucensa*–*Perotrilites donensis* (нижняя часть семилукского горизонта). Однако в ПК крайпольской свиты отсутствует один из видов-индексов – *Perotrilites donensis*.

Незначительные различия таксономического состава ПК из разновозрастных отложений Среднего и Южного Тимана объясняются ландшафтно-фациальными условиями произрастания их продуцентов. С постоянным погружением территории Южного Тимана связаны постоянные водоэрозионные фации различных акваторий теплого влажного климата. Замедленное погружение Среднего Тимана и некоторое его возвышение по отношению к Южному Тиману привело к распространению здесь периодически

Таблица V



**Таблица V.** Палинокомплекс крайпольской свиты.

1 – *Samarisporites costatus* Telnova et Marshall, обр. 127-2-II; 2 – *Diducites radiatus* (Kedo) Obukh., обр. 127-2-II; 3 – *Densosporites sorokinii* Obukh., обр. 127-2-II; 4 – *Cristatisporites timanica* Telnova et Marshall, обр. 127-2-II; 5 – *Cristatisporites deliquescens* (Naumova) Arkh., обр. 127-2-II; 6 – *Ancyrospora melvillensis* Owens, обр. 193-1-II; 7 – *Ancyrospora ampulla* Owens, обр. 193-2-II; 8 – *Ancyrospora incisa* (Naumova) M. Rask. et Obukh., обр. 193-1-II; 9 – *Ancyrospora furcula* Owens, обр. 127-2-II; 10 – *Cristatisporites pseudodeliquescens* Telnova, обр. 193-1-II; 11 – *Ancyrospora laciniosa* (Naumova) Mants., обр. 193-2-II; 12 – *Calyptosporites domanicus* (Naumova) Oshurk., обр. 193-2-II; 13 – *Calyptosporites krestovnikovii* (Naumova) Oshurk., обр. 193-2-II; 14 – *Archaeozonotriletes variabilis* Naumova, обр. 193-1-II; 15 – *Geminospora notata* (Naumova) Obukh., обр. 193-1-II; 16 – *Geminospora rugosa* (Naumova) Obukh., обр. 127-2-II; 17 – *Acanthotriletes bucerus* Tchib., обр. 193-1-II; 18 – *Archaeoperisaccus verrucosus* Pask., обр. 127-2-II; 19 – *Archaeozonotriletes timanicus* Naumova var. *radiatus* Obukh., обр. 435-1-II. Длина масштабной линейки 10 мкм.

меняющихся фаций — от более сухих к влажным и наоборот.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДЫ

На Среднем Тимане в бассейне р. Цильма в девонских отложениях выделены пять палинокомплексов (ПК) — в валсовской, цилемской, устьчиркинской, устьярегской, крайпольской свитах (табл. 3). Установленные ПК хорошо коррелируются с одновозрастными палинокомплексами смежных территорий — в стратотипических разрезах на Южном Тимане (стратотипы тиманской и устьярегской свит), в Печорской синеклизе (джьерский горизонт) и в более отдаленных разрезах на гряде Чернышева, Главного девонского поля (Тельнова, 2007, 2013).

В целом на сравниваемых территориях наблюдается общий тренд в изменении таксономического состава палиноспектров в живетско-франском стратиграфическом интервале. Во всех ПС доминируют споры формального рода *Geminospora*. Известно (Тельнова, 2007, 2015), что их продуцентами были археоптериевые (порядок *Archaeopteridales*). Это своеобразные прогимноспермовые растения, сочетающие в себе примитивные признаки (вегетативные органы и терминальные спорангии, как у тримерофитовых) и прогрессивные (вторичная древесина, как у голосеменных). В девонское время только археоптериевые получили древесный габитус. Сосудистая система содействовала жесткости ствола, но ее основная функция заключалась в снабжении водой растения большого размера. Хорошо развитая корневая система позволяла произрастать этим деревьям на возвышенных участках ландшафта. Все остальные растения были привязаны к водным бассейнам. Таким образом, уйдя от жесткой конкуренции, археоптерисовые за короткое время сформировали доминирующую группу растений в позднедевонских флористических сообществах.

Археоптериевые появились в живетском веке и просуществовали до раннего карбона в интервале глобальных флористических зон *Svalbardia*, *Archaeopteris*, *Rhacophyton* (Banks, 1980). На территории России и ближнего зарубежья археоптерисовые обнаружены на Тимане, в Припятской впадине, Львовской мульде, Донбассе, в верховьях Дона, в Поволжье, Приуралье, Алтае-Саянской горной области и Казахстане. За пределами России они известны практически на всех континентах девонского времени. Космополитное распространение и широкий возрастной диапазон делают споры этих растений индифферентными для стратиграфических построений. Поэтому вводить их в зональные стратиграфические схемы не имеет смысла. Так,

в схеме расчленения по миоспорам девонских отложений Восточно-Европейской платформы (Avkhimovitch et al., 1993) в подзоне *A. incisa*—*G. micromanifesta* (зона *C. optivus*—*S. krestovnikovii*), характеризующей пашийский горизонт, необходимо заменить широко распространенный вид *Geminospora micromanifesta* (распространение вида: верхний живет—верхний фамен) на вид-индекс, ограниченный меньшим стратиграфическим диапазоном. Как было выше отмечено, *G. micromanifesta* входит в группу доминант во всех ПК живетско-франского возраста. В качестве видов-индексов для миоспоровой зоны, соответствующей пашийскому горизонту, можно предложить *Ancyrospora incisa* и *Calyptosporites krestovnikovii*, впервые появляющиеся на этом стратиграфическом уровне.

В последовательной смене ПК в живетско-франском стратиграфическом интервале наиболее интересным для палеореконструкций является анализ изменения таксономического состава субдоминантных групп спор.

В валсовских ПС субдоминантную группу формировали мелкие споры (20–40 мкм) с мелкошиповатой скульптурой экзины *Acanthotriletes bucerus*, *A. eximius*, *A. similis* и др. В субрецентных и рецентных ПС уменьшение размеров спор и пыльцы, мелкошиповатая скульптура связываются с ухудшением фациально-климатических условий произрастания их продуцентов (Сладков, 1967). По аналогии можно предположить, что увеличение количества и разнообразия спор группы *Acanthotriletes* может свидетельствовать о некоторой аридизации и, возможно, небольшом похолодании в этом временном интервале.

Увеличение количества (от 16 до 25%) и разнообразия в палинокомплексах цилемской—крайпольской свит миоспор с широкой тонкой зоной (*Calyptosporites*, *Densosporites*, *Hymenozonotriletes* и др.), продуцентами которых являлись папоротникообразные и плауновидные растения (Тельнова, 2007), может свидетельствовать о климатическом тренде в сторону гумидности.

Длительное время патинатные споры *Archaeozonotriletes variabilis*, *A. variabilis* var. *insignis* (Сеннова, 1972) указывались как доминирующие и руководящие виды для саргаевского горизонта. Позже в разных районах Тимана в отложениях саргаевского возраста выделялись различные по составу ПК (Медяник, Яцкевич, 1981; Тельнова, 2007). В устьярегской свите саргаевского горизонта в бассейне р. Цильма эти формы вообще редки, а иногда отсутствуют. Поэтому можно сделать вывод о том, что особенности миоспоровых ассоциаций саргаевского возраста обусловлены различием условий произрастания продуцентов. Этот вывод подтверждается и результатами литологического анализа, который

демонстрирует высокую вариабельность осадков большинства свит как в разрезе, так и по простиранию, что характерно для аллювиальных прибрежных равнин с их многообразием фациальных обстановок: мелководье, заболоченные низменности, русловые фации, равнины, возвышенности, сложенные красноцветным пролювием, коры выветривания (типа железных шляп) и т.д.

*Благодарности.* Авторы выражают благодарность З.Г. Скок за техническую помощь при обработке образцов для палинологического анализа.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Варсановьева В.А.* Очерки Тимана // Землеведение. 1922. Кн. I–II. С. 1–74.
- Зональная стратиграфия фанерозоя России. Науч. ред. Корень Т.Н. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. 256 с.
- Иванов А.О., Кузьмин А.В.* Комплексы ихтиофауны и конодонтов из мелководных франских отложений Среднего Тимана // Геология девона Северо-Востока европейской части СССР. Всесоюзное совещание, 2–4 апреля 1991 г., Сыктывкар. Тезисы докладов. Сыктывкар, 1991. С. 24–25.
- Кузьмин А.В.* Нижняя граница франского яруса на Русской платформе // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1995. Т. 3. № 3. С. 111–120.
- Кузьмин А.В.* Новые виды конодонтов из франских отложений Среднего Тимана // Палеонтол. журн. 2001. № 4. С. 65–72.
- Малахов А.А.* Геология Среднего Тимана и Западного Притиманья. М.: Гостоптехиздат, 1940. 114 с.
- Медяник С.И., Яцкевич Б.В.* Граница кыновского и саргаевского горизонтов в разрезах Южного и Среднего Тимана по палинологическим данным // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1981. № 8. С. 132–136.
- Меннер В.Вл., Ларионова З.В., Арасланова Р.М., Цаплин А.Е.* Новые региональные горизонты нижнефранского подъяруса Тимано-Печорской провинции // Палеонтологический метод в практической стратиграфии. М.: ИГиРГИ, 1989. С. 4–14.
- Методические рекомендации к технике обработки осадочных пород при спорово-пыльцевом анализе. Л.: Наука, 1986. 77 с.
- Наумова С.Н.* Спорово-пыльцевые комплексы верхнего девона Русской платформы и их значение для стратиграфии // Тр. Ин-та геол. наук. Геол. сер. 1953. № 60. Вып. 143. 199 с.
- Орлова О.А., Юрина А.Л., Горденко Н.В.* О первой находке древесины археооптерисовых в верхнедевонских отложениях Среднего Тимана // Вестник МГУ. Сер. геол. 2011. № 5. С. 42–47.
- Ошуркова М.В.* Морфология, классификация и описание форма-родов миоспор позднего палеозоя. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2003. 377 с.
- Сеннова В.Ф.* Спорово-пыльцевые комплексы верхнего девона Тимано-Печорской провинции // Геология и нефтегазоносность СВ Европ. части СССР. Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 1972. Вып. II. С. 99–108.
- Сладков А.Н.* Введение в спорово-пыльцевой анализ. М.: Наука, 1967. 270 с.
- Тельнова О.П.* Миоспоры из средне-верхнедевонских отложений Тимано-Печорской провинции. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2007. 136 с.
- Тельнова О.П.* Палинологическая характеристика дубниковского горизонта (девон) в разрезе Изборский карьер (Псковская область) // Систематика организмов, ее значение для биостратиграфии и палеобиогеографии. Материалы LIX сессии Палеонтологического общества при РАН. Санкт-Петербург, 2013. С. 120–122.
- Тельнова О.П.* Споры *Archaeopteris fissilis* Schmalhausen и их роль в формировании средне-позднедевонских палиноспектров на Среднем Тимане // Палеоботанический временник. 2015. Вып. 2. С. 183–185.
- Тельнова О.П., Шумилов И.Х.* Саргаевский горизонт верхнего девона в бассейне р. Цильма, Средний Тиман // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2017. Т. 25. № 1. С. 1–22.
- Тихомиров С.В.* Девон Среднего Тимана // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1948. № 2. С. 47–56.
- Фортунатова Н.К., Зайцева Е.Л., Карцева О.А.* Строение девонского терригенного комплекса и положение границы среднего и верхнего девона на западе Татарстана // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2013. Т. 88. № 2. С. 22–49.
- Цаплин А.Е.* Основные черты строения среднедевонских отложений в северо-западной части Среднего Тимана // Изв. вузов. Геология и разведка. 1982. № 12. С. 48–56.
- Цаплин А.Е.* Основные черты строения яранской и листовничной свит нижнего франа в северо-западной части Среднего Тимана // Изв. вузов. Геология и разведка. 1984. № 6. С. 15–20.
- Цаплин А.Е., Сорокин В.С.* Франский ярус Среднего Тимана. Ухта: Ухтинская ГРЭ, 1988. 54 с.
- Цзю З.И., Коссовой Л.С.* Тимано-Печорская область // Стратиграфия СССР. Девонская система. Ред. Наливкин Д.В., Ржосницкая М.А., Марковский Б.П. М.: Недра, 1973. Кн. 1. С. 145–166.
- Цыганко В.С.* Девон Тиманской гряды: основные черты строения и ресурсный потенциал // Проблемы геологии и минералогии. Сыктывкар: Геопринт, 2006. С. 365–384.
- Чибрикова Е.В.* Зональное расчленение девона Русской платформы по спорам растений // Стратиграфия и палеонтология девона, карбона и перми Русской плиты. Материалы Межведомственного регионального стратиграфического совещания. Ленинград, 1991. С. 41–47.
- Шренк А.* Путешествие к северо-востоку Европейской России через тундры самоедов к северным Уральским горам, предпринятое в 1837 году. Перевод с немецкого I части издания. Санкт-Петербург: Типография Г. Трусова, 1855. 665 с.
- Шумилов И.Х.* История открытия первого медного месторождения в России // Горный журн. 2008. № 12. С. 88–90.

- Шумилов И.Х.* Первая находка палеопочв в зеленоцветных отложениях Среднего Тимана // Докл. АН. 2010. Т. 434. № 4. С. 515–517.
- Шумилов И.Х.* Условия сохранности инситных корневых систем в девонских отложениях Среднего Тимана // Литология и полезн. ископаемые. 2013. № 1. С. 60–69.
- Шумилов И.Х.* Оглеение и палеопочвы в девонских красноцветных отложениях Среднего Тимана // Литология и полезн. ископаемые. 2014. № 4. С. 323–335.
- Шумилов И.Х.* Необычный уголь девона – новый тип гагата // Геология и геофизика. 2015. Т. 56. № 10. С. 1854–1870.
- Шумилов И.Х., Мингалев А.Н.* Первая находка палеопочв в красноцветных отложениях Среднего Тимана // Докл. АН. 2009. Т. 428. № 2. С. 225–227.
- Шумилов И.Х., Тельнова О.П.* Методика обработки углисто-глинистых девонских пород для палинологического анализа. Часть 1 // Вестник ИГ КНЦ УрО РАН. 2013а. № 5. С. 12–15.
- Шумилов И.Х., Тельнова О.П.* Методика обработки углисто-глинистых девонских пород для палинологического анализа. Часть 2 // Вестник ИГ КНЦ УрО РАН. 2013б. № 6. С. 11–14.
- Шумилов И.Х., Тельнова О.П.* История геологического развития бассейна р. Цильма (Средний Тиман) в девоне // Литология и полезн. ископаемые. 2017. № 3. С. 266–282.
- Шумилов И.Х., Филиппов В.Н.* Конкреции в девонских отложениях Среднего Тимана // Структура и разнообразие минерального мира. Материалы Международного минералогического семинара. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2008. С. 151–152.
- Юдович Я.Э., Кетрис М.П.* Геохимическая диагностика литогенеза (литологическая геохимия). Сыктывкар: Геопринт, 2011. 740 с.
- Avkhimovich V.I., Tchibrikova E.V., Obukhovskaya T.G. et al.* Middle and Upper Devonian miospore zonation of Eastern Europe // Bull. Centres Rech. Expolor.-Prod. Elf Aquitaine. 1993. V. 17. № 1. P. 79–147.
- Banks H.P.* Floral assemblages in the Siluro-Devonian // Biostratigraphy of Fossil Plants. Eds. Dilcher D.L., Taylor T.N. Stroudsburg, Pennsylvania: Dowden, Hutchinson & Ross, 1980. P. 1–24.
- Esin D., Ginter M., Ivanov A. et al.* Vertebrate correlation of the Upper Devonian and Lower Carboniferous on the East European Platform // Courier Forschungs-Institut Senckenberg (Final Report of IGCP 328 project). 2000. № 223. P. 341–359.
- Ovnatanova N.S., Kononova L.I.* Frasnian Conodonts from the Eastern Russian Platform // Paleontol. J. 2008. V. 42. № 10. P. 997–1166.
- Potonie R., Kremp G.* Die Gattungen der palaozoischen Spora dispersae und ihre Stratigraphie // Geol. Jahrb. 1954. Bd. 69. P. 111–194.
- Potonie R., Kremp G.* Synopsis der Gattungen des Spora dispersae // VI Teil. Beih. Geol. Jahrbuch. 1970. № 94. P. 1–195.

*Рецензенты А.С. Алексеев, Н.К. Фортунатова*

## MIDDLE–UPPER DEVONIAN TERRIGENOUS ROCKS OF THE TSIL'MA RIVER BASIN AND THEIR PALYNOLOGICAL CHARACTERISTICS

**O. P. Tel'nova<sup>a, b</sup>, I. Kh. Shumilov<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> *Institute of Geology, Komi Science Center, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia*

<sup>b</sup> *Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia*

The results of biostratigraphic study of Givetian–Frasnian rocks of the Tsil'ma River basin (Middle Timan) are presented. The biostratigraphic division of the sections is based on palynological data: five palynocomplexes are distinguished in the Valsa, Tsil'ma, Ust'-Chirka, Ust'-Yarega, and Kraipol'e formations and are correlated with coeval palynocomplexes of adjacent territories. The features of miospore associations from continental and coastal marine facies are identified. The clear cycle of origination of geological bodies corresponding to the formations is established at this territory.

**Keywords:** Devonian, Middle Timan, palynostratigraphy, continental sediments.

**DOI:** <https://doi.org/10.31857/0869-592X27131-56>