Морфология позднепалеозойских мегаспор Тунгусского бассейна

И.М. Мащук

Институт земной коры СО РАН, 664033, Иркутск, ул. Лермонтова, 128 samaropsis@yandex.ru

Дана характеристика морфологического разнообразия мегаспор из верхнепалеозойских отложений Тунгусского бассейна. Описаны 7 новых видов и 3 новых рода этих мегаспор, изученные с помощью СЭМ.

В настоящее время стратиграфия верхнепалеозойских отложений Тунгусского бассейна опирается, главным образом, на последовательности макрофлористических остатков, споровопыльцевых комплексов и брахиопод [Геология алмазоносных..., 1986]. Среди других перспективных в стратиграфическом плане групп выделяются дисперсные мегаспоры, часто и обильно встречающиеся в указанных отложениях.

Автором изучено разнообразие и распространение этих остатков в разрезах востока Тунгусского бассейна (рис. 1). Стратиграфическое значение таксонов мегаспор определялось с учетом особенностей распространения макроостатков растений, которым могли принадлежать мегаспоры. Выделенные комплексы мегаспор позволили установить соответствующие лоны [Мащук, 1991].

Настоящая статья посвящена анализу морфологии и описанию таксономического разнообразия изученных мегаспор.

* * *

Общее строение позднепалеозойских мегаспор Тунгусского бассейна соответствует таковому мегаспор из одновозрастных отложений Экваториальной области (Еврамерийского, Казахстанского и Катазиатского палеофлористических царств), а также южного внетропического Гондванского царства позднего палеозоя. Своеобразие морфологии этих мегаспор отражается в эндемизме на уровне формальных родов и видов.

Арея тунгусских мегаспор разделена тремя лучами щели разверзания, сходящимися в центре; иногда с верхушечным выступом. Форма ее бывает округло-трехлопастная, треугольная и округлая. Скульптура ареи может быть сетчатой, зернистой, бугорчатой, ячеистой и ямчатой.

Скульптурные элементы поверхности мегаспор относятся к шести типам.

1. Столбики (bacula) представляют собой цилиндрической формы выросты с гладкими тупыми верхушками, прямостоячие. У многих форм они имеют сложное строение, образуются из сросшихся тяжей и обычно обрамляют экватор.

2. Волоски (*capilli*) имеют лентовидную и конусовидную форму. Концы этих выростов заострены, иногда раздвоены. Иногда волоски имеют сложное основание, образующееся за счет срастания нескольких более мелких элементов.

3. Булавы (*clavae*) имеют тонкую ножку и утолщенную верхушку; переход между ножкой и верхушкой постепенный.

4. Шипы (*spinae*) обычно прямые, заостренные, сужающися постепенно к верхушке. Основания утолщенные, простые и сложные. Арея всегда покрыта такими же шипами, что и остальная поверхность мегаспоры, но размеры их почти втрое меньше.

5. Шипики (*aculeoli*) бывают цилиндрической и конусовидной формы, часто изогнутые. Концы их нередко заострены, редко раздвоены. Основания простые или сложные.

6. Бородавки (verrucae) обычно имеют неправильную форму. Они различной формы могут встречаться на одном и том же экземпляре. Высота бородавок не превышает или немного превышает их ширину. В плане они обычно изометричны. Поверхность бородавок может быть выпуклой, плоской или неровной. Они часто имеют шаровидную форму и венчаются копьевидными выростами.

Перечисленные виды скульптурных элементов могут присутствовать в различных сочетаниях. Все изученные мегаспоры имеют ясно выраженную орнаментацию независимо от предполагаемой степени зрелости. Каждый вид мегаспор характеризуется внутренней изменчивостью.

* * *

Изученные мегаспоры можно подразделить на три основных морфотипа.

Первый, наиболее древний тип, имеет простое строение и диаметр до 2 мм. Арея различной сте-



Рис. 1. Географическое положение местонахождений мегаспор: I–X– номера поисковых участков; 3/11, 520/612,5– номера скважин и линий.

пени выраженности, ограничена дугообразной курватурой. При нерезко выраженной арее курватура неполная, в виде полукруглых валиков. У многих форм арея не выражена, а курватура редуцирована до бугорков на концах тетрадного рубца. Скульптурные элементы встречаются редко. К данному типу относятся мегаспоры родов *Аphanozonatisporites* Oschurkova, *Zonalesporites* (Ibrahim) Potonié et Kremp, *Archeosporites* Mashchuk, *Rotundisporites* Mashchuk.

Второй, промежуточный, тип включает мегаспоры диаметром до 11 мм. Тело мегаспоры несет четко выраженную скульптуру из одиночных волосков, раздвоенных на концах, которая изредка подчеркивает края ареи. Характерен верхушечный выступ, переходный к субгуле. Этот тип мегаспор представлен родами *Igiattisporites* Mashchuk, *Angaridisporites* Mashchuk, *Meyenisporites* Mashchuk [Мащук, 2009].

Третий, наиболее прогрессивный тип морфологического строения мегаспор отличается сложностью и разнообразием скульптурных элементов, а также наличием гулы. К нему относятся практически все виды рода *Setosisporites* (Ibrahim) Dybová-Jachowicz et al. и *Tungusosporites*, gen. nov.

* * *

В стратиграфическом плане мегаспоры перечисленных выше родов распространены в средне- и верхнекаменноугольных отложениях Тунгусского бассейна. Кроме того, род Арhanozonatisporites известен из каменноугольных отложений Западной Европы, Северной Америки, нижнего карбона Египта, из визе Подмосковного бассейна, а также нижнего – среднего карбона Донецкого бассейна и Казахстана [Ошуркова, 2001]. Род Zonalesporites известен из верхов миссисипия – пенсильвания Северной Америки, визе - стефана Западной Европы [Dybová-Jachowicz et al., 1977], визе Донецкого бассейна и нижнего карбона Казахстана [Ошуркова, 2001]. Род Setosisporites распространен в карбоне Западной Европы, Северной Америки, Бразилии, Африки [Dybová-Jachowicz et al., 1987], нижнем и среднем карбоне Казахстана и Донецкого бассейна, в визе Подмосковного бассейна [Ошуркова, 2001]. Род Archeosporites выделен впервые в отложениях среднего – верхнего карбона Ангарского палеофлористического царства.

* * *

Автор выделила 10 родов (из них 7 новых) и 42 новых вида мегаспор из верхнепалеозойских отложений Тунгусского бассейна. Часть родов и видов опубликованы в работе [Мащук, 2009]. Ниже дано описание 7 новых видов и 3 новых родов. Остальные таксоны готовятся к публикации.

При характеристике гул использована терминология, предложенная Международной комиссией по микрофлоре палеозоя [Dybová-Jachowicz et al., 1979].

Надродовые таксоны приведены по М.В. Ошурковой [2001].

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Турма Triletes (Reinsch, 1881) Potonié et Kremp, 1954

Супрасубтурма Azonotriletes Luber, 1935

Субтурма Laevigati (Bennie et Kidston, 1886) Potonié et Kremp, 1954

Род Aphanozonatisporites Oschurkova, 1967

Aphanozonatisporites compositus Mashchuk, sp. nov. Табл. 1, фиг. 1–3

Название вида от лат. *compositus* – сложный. Голотип – Институт земной коры СО РАН, колл. №56, преп. №2 (табл. 1, фиг. 1); Мало-Ботуобинский р-н, уч. Чайдах, скв. 690, гл. 148 м; лапчанская свита, башкирский – московский ярусы, средний карбон.

Holotype – Institute of the Earth's crust, SB RAS, coll. No56, spec. No2 (pl. 1, fig. 1); Malobotuobinsky region, Tchaydakh area, borehole 690, depth 148 m; Laptchanskaya suite, Bashkirian and Moscovian stages, Middle Carboniferous.

Диагноз. Мегаспоры в полярной проекции от округло- до неправильно-треугольного очертания, диаметром от 750 до 850 мкм. Арея звездовидная, состоит из трех длинных (~350 мкм) и трех коротких (~150 мкм) лучей, чередующихся друг с другом и приподнятых над проксимальной поверхностью мегаспоры. Губы невысокие, располагаются в середине коротких лучей ареи и простираются почти до их концов.

Diagnosis. Megaspores of subtriangular amb, 750 to 850 μ in diameter. Area star-like, consisted of

three large (~350 μ) and three short (~about 150 μ) alternated rays elevated above the proximal surface of the megaspore. Labra low, located in the middle of short rays and extended almost to their ends.

Сравнение. Новый вид близок к виду *Aphanozonatisporites glabratus* (Zerndt) Oschurkova, но отличается от него мощными длинными лучами ареи, которые образуют своеобразную площадку, а также бо́льшими размерами.

Местонахождение. Как у голотипа.

Aphanozonatisporites mirabilis Mashchuk, sp. nov. Табл. 3, фиг. 1–4

Название вида от лат. *mirabilis* – удивительный.

Голотип – Институт земной коры СО РАН, колл. №76, преп. №9 (табл. 3, фиг. 1); Мало-Ботуобинский р-н, р. Ыгыатта, скв. 1, гл. 87 м; верхняя часть лапчанской свиты, башкирский – московский ярусы, средний карбон.

Holotype – Institute of the Earth's crust, SB RAS, coll. No76, spec. No9 (pl. 3, fig. 1); Malobotuobinsky region, Ygyatta river, borehole 1, depth 87 m; upper part of Laptchanskaya suite, Bashkirian and Moscovian stages, Middle Carboniferous.

Диагноз. Мегаспоры в полярной проекции округлые, диаметром ~500 мкм. Губы волнистые, высотой ~80 мкм, покрыты неравномерно расположенными бородавками диаметром ~10 мкм, высотой ~5 мкм. Арея занимает 2/3 проксимальной поверхности мегаспоры и несет бородавки диаметром ~10–15 мкм. Ближе к губам бородавчатые скопления становятся плотнее и переходят в столбчатые, доходя почти до середины высоты губы. Вблизи курватуры тело мегаспоры покрыто столбиками диаметром ~10 мкм, высотой ~20 мкм.

Diagnosis. Megaspores of circular amb, ~500 μ in diameter. Labra undulate, 80 μ in height, covered irregularly with verrucae ~10 μ in diameter and ~5 μ high. Contact faces occupying 2/3 of the proximal surface, covered by verrucae ~10–15 μ in diameter. Near labra verruca arrangement becomes denser, verrucae pass into bacula, nearly reaching the labrum middle. Near the curvature, the megaspore body covered with bacula ~10 μ in diameter and 20 μ high.

Сравнение. Описываемый вид отличается от типового вида *Aphanozonatisporites glabratus* (Zerndt) Oschurkova и *A. compositus* sp. nov. волнистыми губами и скульптированной ареей. От *A. viluensis* Mashchuk данный вид отличается более мелкими размерами и формой тетрадных лучей.

Местонахождение. Как у голотипа.

Супрасубтурма Zonales (Bennie et Kidston, 1886) Potonié et Kremp, 1954

Субтурма Zonotrileti Waltz, 1935

Род Zonalesporites (Ibrahim, 1933) Potonié et Kremp, 1954, emend. Dybová-Jachowicz et al., 1977

Zonalesporites irelachicus Mashchuk, sp. nov. Табл. 1, фиг. 4–6

Название вида от р. Верхний Ирелях, где найдены мегаспоры.

Голотип – Институт земной коры СО РАН, колл. №15, преп. №102 (табл. 1, фиг. 4); Мало-Ботуобинский р-н, р. Верхний Ирелях, скв. 650/252,5, гл. 62–64 м; лапчанская свита, башкирский – московский ярусы, средний карбон.

Holotype – Institute of the Earth's crust, SB RAS, coll. No15, spec. No102 (pl. 1, fig. 4); Malobotuobinsky region, Verkhny Ireliakh river, borehole 650/252,5, depth 62–64 m; Laptchanskaya suite, Bashkirian and Moscovian stages, Middle Carboniferous.

Диагноз. Мегаспоры округлого очертания в полярной проекции, в диаметре от 650 до 750 мкм. Губы лентовидные, длиной ~100 мкм. Арея занимает 2/3 радиуса мегаспоры, орнаментирована редкими бородавками диаметром 10–15 мкм. Корона состоит из булав длиной 70–90 мкм.

Diagnosis. Megaspores with circular amb, 650 to 750 μ in diameter. Labra ribbon-shaped, ~100 μ long. Contact faces occupying 2/3 of the proximal surface, covered by rare vertucae 10–15 μ in diameter. Zone consists of clavae 70–90 μ long.

Сравнение. Новый вид отличается от *Z. brasserti* (Stach et Zerndt) Potonié et Kremp более округлыми очертаниями, лентовидными губами и четко выраженной бахромчатой короной из булавовидных выростов.

Местонахождение. Как у голотипа.

Супрасубтурма Lagenotriletes Potonié et Kremp, 1954

Субтурма Gulati Bharadwaj, 1957

Род Tungusosporites Mashchuk, gen. nov.

Название рода от Тунгусского бассейна.

Типовой вид – *Tungusosporites gorelovae* Mashchuk, sp. nov.

Type species – *Tungusosporites gorelovae* Mashchuk, sp. nov.

Диагноз. Мегаспоры диаметром 1000–2500 мкм в полярной проекции, с субгулой диаметром 150–750 мкм, резко сжатой у основания. Губы прямые или извилистые, часто образующие у края ареи высокие гребни. Контактная поверхность орнаментирована мелкими шипиками и бородавками. Поверхность тела мегаспоры морщинистая, может быть орнаментирована волосками, шипами, столбиками, бородавками, шипиками, булавами. Площадь ареи ограничена курватурным валиком.

Diagnosis. Megaspores 1000 to 2500 μ in diameter; subgula 150 to 750 μ in diameter, sharply constricted at base. Labra straight or sinuous, often high near curvature. Contact faces ornamented by fine aculeoli and verrucae. The body outside contact faces wrinkled, ornamented by capilli, spinae, bacula, verrucae, aculeoli, clavae. Curvature distinct.

Видовой состав: *Tungusosporites gorelovae* sp. nov., *T. odintsovae* sp. nov., *T. oshurkovae* sp. nov.

Сравнение. Род Tungusosporites отличается от рода Setosisporites размерами: диаметр тела Tungusosporites 1000–2500 мкм, тогда как у Setosisporites из Тунгусского бассейна – 1500-8600 мкм. Apes Tungusosporites, в отличие от Setosisporites, всегда имеет скульптуру в виде столбиков, шипиков, шипов, бородавок, волосовидных выростов. Тело Tungusosporites вне ареи покрыто складками и может быть орнаментировано скульптурными элементами нескольких типов. От Igiattisporites [Мащук, 1991] описываемый род отличается меньшими размерами, морщинистой поверхностью тела и ареи, а также разнообразной орнаментацией (Igiattisporites имеет только простые волоски, изредка раздвоенные на верхушке). Tungusosporites отличается от рода Areasporites [Мащук, 1991] более изменчивыми очертаниями тела и хорошо выраженной субгулой, менее правильной морщинистой ареей.

Tungusosporites gorelovae Mashchuk, sp. nov. Табл. 2, фиг. 5–8

Название вида в честь палеоботаника С.Г. Гореловой.

Голотип – Институт земной коры СО РАН, колл. №9810 (табл. 2, фиг. 5); Айхальский р-н, скв. 336/5а, гл. 77,3 м; айхальская свита, касимовский – гжельский ярусы, верхний карбон.

Holotype – Institute of the Earth's crust, SB RAS, coll. No9810 (pl. 2, fig. 5); Aykhalsky region, borehole 336/5a, depth 77,3 m; Aykhalskaya suite, Kasimovian and Gzhelian stages, Upper Carboniferous.

Диагноз. Мегаспоры в полярной проекции округлые, диаметром 1500–1600 мкм. Арея трехлопастная, отчетливо выраженная, радиусом ~300 мкм, покрытая мелкими морщинами. Высота губ увеличивается по направлению к курватуре. Субгула в полярной проекции треугольная, диаметром ~250 мкм. Поверхность тела мегаспоры вне ареи морщинистая, неорнаментированная.

Diagnosis. Megaspores with circular amb, 1500– 1600 μ , with well defined trilobate contact area. Contact faces wrinkled, ~300 μ in radius. Labra rise to curvature. Subgula triangular, ~250 μ in diameter. The body outside contact faces wrinkled, unornamented.

Сравнение. *Т. gorelovae* отличается от других видов *Tungusosporites* отсутствием орнаментации.

Местонахождение. Как у голотипа.

Tungusosporites oshurkovae Mashchuk, sp. nov. Табл. 4, фиг. 5–8

Название вида в честь палеоботаника М.В. Ошурковой.

Голотип – Институт земной коры СО РАН, колл. №9515 (табл. 4, фиг. 5); Айхальский р-н, скв. 336, гл. 70 м; айхальская свита, касимовский – гжельский ярусы, верхний карбон.

Holotype – Institute of the Earth's crust, SB RAS, coll. No9515 (pl. 4, fig. 5); Aykhalsky region, borehole 336, depth 70 m; Aykhalskaya suite, Kasimovian and Gzhelian stages, Upper Carboniferous.

Диагноз. Мегаспоры в полярной проекции овальные, диаметрм от 1300 до 1800 мкм. Субгула в полярной проекции округло-треугольная, радиусом ~100 мкм. Арея орнаментирована бородавками длиной ~15 мкм, диаметром ~10 мкм. Курватурный валик резко выраженный. Около курватуры тело мегаспоры покрыто простыми волосками со сложным основанием. Длина волосков ~15 мкм, диаметр ~10 мкм; высота основания волоска ~10 мкм, диаметр ~20 мкм. Ближе к экватору волоски замещаются столбиками высотой ~30 мкм, диаметром ~18 мкм.

Diagnosis. Megaspores of oval amb, 1300 to 1800 μ in diameter. Subgula triangular, ~100 μ in radius. Contact faces ornamented by verrucae ~15 μ long and ~10 μ in diameter. Curvature distinct. Near curvature megaspore covered by simple capilli ~15 μ long and ~10 μ in diameter, with composite base ~10 μ high and ~20 μ in diameter. Near equator capilli changed by bacula ~30 μ high and ~18 μ in diameter.

Сравнение. Описанный вид отличается от *T. gorelovae* четко выраженной орнаментацией из сложных столбиков и простых волосков.

Местонахождение. Как у голотипа.

Tungusosporites odintsovae Mashchuk, sp. nov. Табл. 2, фиг. 1–4

Название вида в честь палеоботаника М.М. Одинцовой.

Голотип – Институт земной коры СО РАН, колл. №9512 (табл. 2, фиг. 1); междуречье р. Ыгыатта и р. Алымджа, уч. Озерный, скв. 9, гл. 68,8 м; верхнеботуобинская подсвита, касимовский – гжельский ярусы, верхний карбон.

Holotype – Institute of the Earth's crust, SB RAS, coll. No9512 (pl. 2, fig. 1); country between Ygyatta and Alymdzha rivers, Ozerny area, borehole 9, depth 68.8 m; Verkhnebotuobinskaya subsuite, Kasimovian and Gzhelian stages, Upper Carboniferous.

Диагноз. Мегаспоры округлого очертания в полярной проекции, диаметром 1500–1700 мкм. Субгула диаметром ~350 мкм, округлого очертания в полярной проекции. Губы высокие. Арея занимает ~1/2 радиуса мегаспоры, орнаментирована мелкими бородавками. Дуги курватуры представлены волнистым валиком. Поверхность тела мегаспоры вне ареи покрыта выпуклыми морщинками с невысокими гладкими шаровидными бородавками диаметром 5–20 мкм. Экватор мегаспоры покрыт короткими заостренными волосками.

Diagnosis. Megaspores of circular amb, 1500 to 1700 μ in diameter. Subgula circular, 350 μ in diameter. Labra high. Contact faces occupying 1/2 of the megaspore radius, ornamented with small verrucae. Curvature wavy. Outside contact faces megaspore wrinkled, covered by low smooth globular verrucae 5 to 10 μ in diameter. Equator covered by short pointed capilli.

Сравнение. Описываемый вид отличается от типового вида *T. gorelovae* высокими губами и бородавчатой скульптурой. От *T. granulum* он отличается округлыми очертаниями и скульптурой.

Местонахождение. Как у голотипа.

Род Areasporites Mashchuk, gen. nov.

Название вида от лат *area* – площадка.

Типовой вид – Areasporites stellaris Mashchuk, sp. nov.

Type species – *Areasporites stellaris* Mashchuk, sp. nov.

Диагноз. Мегаспоры крассигулатные, округлого очертания в полярной проекции. Поверхность тела бугорчатая. Скульптура тела вне ареи представлена длинными простыми волосками со сложным основанием.

Diagnosis. Megaspores of circular amb, with crassigula. Body surface knobbed. Megaspore outside contact faces covered by long simple bacula with compound base.

Видовой состав. Типовой вид.

Сравнение. Отличается от рода *Tunguso*sporites наличием крассигулы и гладкой поверхностью ареи. От *Igiattisporites* отличается наличием крассигулы, разнобугорчатой поверхностью тела и четко выраженной и орнаментированной ареей. От рода *Setosisporites* отличается более мелкими размерами, четко ограниченной ареей и наличием крассигулы. Отличается от рода *Crassilagenicula* более крупными размерами, разнобугорчатой поверхностью тела и ареей, покрытой мелкими шипами.

Areasporites stellaris Mashchuk, sp. nov. Табл. 4, фиг. 1–4

Название вида от лат. *stellaris* – звездчатый. Голотип – Институт земной коры СО РАН, колл. №9810 (табл. 4, фиг. 1); Айхальский р-он, скв. 336/5а, гл. 77,3 м; верхнеайхальская подсвита, касимовский – гжельский ярусы, верхний карбон.

Holotype – Institute of the Earth's crust, SB RAS, coll. No9810 (pl. 4, fig. 1); Aykhalsky region, borehole 336/5a, depth 77,3 m; Verkhneaykhalskaya subsuite, Kasimovian and Gzhelian stages, Upper Carboniferous.

Диагноз. Мегаспоры округлой формы в полярной проекции, диаметром до 2000 мкм, с четко выраженной трехлопастной ареей, которая несет шипы диаметром ~8 мкм, длиной ~10 мкм. Длина луча крассигулы ~150 мкм. Дистальная сторона мегаспоры равномерно покрыта низкими бугорками с волосками, имеющими сложное основание. Длина волосков 15–30 мкм, диаметр ~10 мкм.

Diagnosis. Megaspores of circular amb, up to 2000 μ in diameter. Contact faces three-lobed, covered with spinae ~8 μ in diameter and ~10 μ long. Ray of crassigula ~150 μ long. Distal surface of megaspore knobbed, covered by capilli with compound base. Capilli 15–30 μ long and ~10 μ in diameter.

Местонахождение. Как у голотипа.

Литература

Геология алмазоносных отложений верхнего палеозоя Тунгусской синеклизы. – Новосибирск: Наука, 1986. – 184 с.

Мащук И.М. Комплексы мегаспор и их стратиграфическое значение для расчленения позднепалеозойской толщи Тунгусского бассейна // Стратиграфия и фитофациальный анализ верхнего палеозоя Сибири. – Новосибирск: Наука, 1991. – С. 123–128.

Мащук И.М. Находки мегаспор в среднекарбоновых отложениях Тунгусского бассейна // Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу «Геология и геофизика». – 2009. – Т. 50. – Вып. 12. – С. 43–51.

Ошуркова М.В. Мегаспоры карбона. Систематика, биостратиграфическое значение. – СПб.: Изд. ВСЕГЕИ, 2001. – 112 с.

Dybová-Jachowicz S., Jachowicz A., Karczewska J., Lachkar G., Loboziak S., Piérart P., Turnau E., Žoldani Z. Note preliminaire sur la révision des mégaspores á gula du Carbonifère. Les principes de la classification // Acta Palaeontologica Polonica. – 1979. – Vol. 24. – N^o4. – P. 411–422.

Dybová-Jachowicz S., Jachowicz A., Karczewska J., Lachkar G., Loboziak S., Piérart P., Turnau E., Žoldani Z. Revision of Carboniferous megaspores with gula. Part three. – Warszawa: Wydawnictwa Geol., 1987. – 49 pp. (Prace Inst. Geol. 121).

Dybová-Jachowicz S., Karczewska J., Lachkar G., Loboziak S., Piérart P., Žoldani Z. Révision des mégaspores á corona du Carbonifère. – Warszawa: Wydawnictwa Geol., 1977. – 47 pp. (Prace Inst. Geol. 81).

Объяснения к фототаблицам

Таблица 1

Фиг. 1–3. Aphanozonatisporites compositus, sp. nov.; колл. №56, преп. №2; Мало-Ботуобинский р-н, уч. Чайдах, скв. 690, гл. 148 м; лапчанская свита, башкирский – московский ярусы, средний карбон: 1 – голотип, общий вид (×88); 2 – трехлучевая щель (×220); 3 – поверхность мегаспоры (×2400).

Фиг. 4–6. Zonalesporites irelachicus, sp. nov.; колл. №15, преп. 102; Мало-Ботуобинский р-н, р. Верхний Ирелях, скв. 650/252,5, гл. 62–64 м; лапчанская свита, башкирский – московский ярусы, средний карбон: 4 – голотип, общий вид (×110); 5 – лентовидная щель разверзания (×152); 6 – булавы по экватору мегаспоры (×750).

Таблица 2

Фиг. 1–4. *Tungusosporites odintsovae*, sp. nov.; колл. №9512, междуречье р. Ыгыатта и р. Алымджа, уч. Озерный, скв. 9, гл. 68,8 м; верхнеботуобинская подсвита, касимовский – гжельский ярусы, верхний карбон: 1 – голотип, общий вид (×37); 2 – строение гулы (×105); 3 – волоски возле экватора мегаспоры (×325); 4 – скульптура тела ближе к курватурам (×325).

Фиг. 5-8. *Tungusosporites gorelovae*, sp. nov.; колл. №9810; Айхальский р-н, скв. 336/5а, гл. 77,3 м; верхнеайхальская подсвита, касимовский – гжельский

ярусы, верхний карбон: 5 – голотип, общий вид (×32); 6 – часть ареи (×320); 7 – курватура (×240); 8 – субгула (×115).

Таблица 3

Фиг. 1–4. Aphanozonatisporites mirabilis, sp. nov., колл. №76, преп. №9, Мало-Ботуобинский р-н, р. Ыгыатта, скв. 1, гл. 87 м, верхняя часть лапчанской свиты; башкирский – московский ярусы, средний карбон: 1 – голотип, общий вид (×210); 2 – столбики на арее (×1190); 3 – столбики около курватуры (×1360); 4 – рюшеобразные губы (×390).

Таблица 4

Фиг. 1–4. Areasporites stellaris, sp. nov.; колл. №9810; Айхальский р-он, скв. 336/5а, гл. 77,3 м; верхнеайхальская подсвита, касимовский – гжельский ярусы, верхний карбон: 1 – голотип, общий вид (×32,); 2 – крассигула (×205); 3 – курватура (×1100); 4 – скульптура по экватору мегаспоры (×335).

Фиг. 5–8. *Tungusosporites oshurkovae*, sp. nov., колл. №9515; Айхальский р-н, скв. 336, гл. 70 м; верхнеайхальская подсвита, касимовский – гжельский ярусы, верхний карбон: 5 – голотип, общий вид (×41); 6 – курватура (×245); 7 – субгула (×900); 8 – скульптурные элементы тела мегаспоры (×1300).

Morphology of the Late Paleozoic megaspores of the Tunguska Basin

I.M. Mashchuk

Institute of the Earth's crust, SB RAS, Lermontov str., 128, 664033 Irkutsk, Russia

The morphological diversity of Late Palaeozoic megaspores of the Tunguska coal Basin is characterized. New genera and species of these megaspores studied under SEM are described.







