

УДК 561.44:551.761.2(470.1)

Киричкова А.И., Есенина А.В.Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт» (ФГУП «ВНИГРИ»), Санкт-Петербург, Россия, ins@vnigri.ru

ЦИКАДОВЫЕ (ПОР. CYCADALES, РОД *DORATOPHYLLUM* HARRIS, 1932) СЕРОЦВЕТНОЙ ТОЛЩИ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ТРИАСА ТИМАНО-ПЕЧОРСКОГО БАССЕЙНА

*Представлены первые итоги анализа и переизучения коллекции макроостатков растений, собранной в конце прошлого столетия геологами и палеоботаниками ВНИГРИ из триасовых отложений Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Это вызвано необходимостью обоснования возрастной датировки сероцветной толщи триаса в целом и ее стратонав. Были уточнены систематический состав группы цикадовых, стратиграфическая приуроченность таксонов. Дополнен эпидермальными признаками диагноз рода *Doratophyllum*, приведена типификация ранее выделенных трех печорских видов рода - *D. acuminata* Chramova, *D. synensis* Chramova, *D. vjatkensis* Chramova, уточнены их диагнозы и стратиграфическая приуроченность. Впервые для флоры пестроцветной толщи региона (наръянмарская, сынинская свиты) описан мегаспорофилл цикадового из рода *Dioonitocarpidium*, широко известный в составе среднетриасовых (ладинских) флор Европы.*

Ключевые слова: Тимано-Печорский бассейн, средний триас, ладин, флора, цикадовые, макроостатки растений, эпидерма, мегаспорофиллы.

Триасовая флора конца среднего и начала позднего триаса Тимано-Печорского бассейна представлена своеобразным систематическим составом. По уровню развития она соответствует типовым флорам конца среднего (ладин) и начала позднего (карний) триаса Германии, юга Австрии, севера Италии, юго-запада Польши, где эти флоры получили в последнее время достаточно полную характеристику и возрастную датировку [Dobruskina, 1998; Dobruskina et al., 2001; Wachtler, Van-Konijnenburg-van Cittert, 2000; Passoni, Van-Konijnenburg-van Cittert, 2003; Kustatscher, Van-Konijnenburg-van Cittert, 2008, 2010, 2011; Kustatscher et al., 2004; Pott, Krings, 2010; Petti et al., 2013]. Однако печорская флора, изученная в конце прошлого века С.Н. Храмовой (1977) и И.А. Добрускиной (1980, 1982), даже на том уровне знаний триасовых флор Западной Европы заметно выделялась соотношением систематических групп в ее флористическом комплексе. Основное ядро печорской флоры среднего триаса составляют разнообразные в видовом отношении птеридоспермовые из родов *Scytophyllum* Bornemann, *Lepidopteris* Schimper, *Antevsia* Harris, *Peltaspermum* Harris, *Ptilozamites* Nathorst, представленные преимущественно новыми видами; более разнообразны кейтониевые из рода *Sagenopteris* Presl, многочисленны представители растений с глоссоптероидными листьями формальных родов *Kalantarium*

Dobruskina, *Maria* Dobruskina (менее всего рода *Arberophyllum* (*Glossophyllum*) Dowel; растений с сильно рассеченной на узкие сегменты пластинкой, выделяемые нами в новые также формальные роды, и полное отсутствие беннеттитовых, широко представленных в средне- и поздне триасовых европейских флорах [Schenk, 1867; Kräusel, 1949; Василевская, 1972; Pott, Kerp, 2007; Pott, Krings, 2010]. Не менее значимым признаком эндемизма печорской палеофлоры является наличие в ее составе цикадовых из родов *Doratophyllum* Harris и *Dioonitocarpidium* Rühle von Lilienstern.

Остатки линейных листьев *Doratophyllum* довольно часты в отложениях сероцветной толщи (сынинская и нарьянмарская свиты) Печорского бассейна, находясь совместно с многочисленными и разнообразными остатками перистых листьев *Scytophyllum* и глоссоптероидных листьев *Kalantarium* и *Maria*. Листья *Doratophyllum* хорошо отличаются от также цельных линейных листьев *Nilssonia* Brongniart типом прикрепления пластинки к верхней поверхности рахиса, не полностью закрывая его, и от не менее частых остатков стерильных листьев *Danaeopsis* Heer характером жилкования – очень редкой дихотомией боковых жилок.

Род *Doratophyllum* был предложен Т. Харрисом [Harris, 1932] для линейных таениоптероидных листьев, происходящих из верхнетриасовых отложений Гренландии и имеющих цикадовый тип строения эпидермиса. Подобные листья с беннеттитовым типом строения эпидермиса были ранее отнесены А.Г. Натхорстом к роду *Nilssoniopteris* Nathorst [Nathorst, 1909]. Диагноз последнего рода позднее был значительно уточнен Т. Томасом и Р. Флорином данными эпидермального строения листьев [Thomas, Bancroft, 1913; Florin, 1933]. В дальнейшем род *Doratophyllum*, в отличие от *Nilssoniopteris*, не получил широкого распространения, что, возможно, связано еще и с тем, что редко сохраняющиеся фитолеймы его листьев имеют очень тонкую кутикулу. В таких случаях отпечатки линейных листьев с редко дихотомирующими боковыми жилками, как правило, относят к роду *Taeniopteris* Brongniart, не имеющего эпидермальной характеристики.

После установления Т. Харрисом рода *Doratophyllum* остатки подобных листьев с цикадовым типом эпидермиса были описаны из рэтских отложений Швеции, среди которых кроме типового *D. astartensis* были выделены еще два вида - *D. nathorsti* Florin. и *D. scanicum* Lundb. [Florin, 1933; Lundblad, 1950]. В 1977 году С.Н. Храмовой в составе печорской флоры среднего триаса были описаны четыре вида *Doratophyllum*: – *D. acuminatum* Chram., *D. multinervis* Chram., *D. synensis* Chram. и *D. vjatkensis* Chram. В более молодых отложениях род практически не известен. Были найдены лишь единичные остатки неполных линейных листьев, которые по эпидермальным признакам отнесены к *Doratophyllum*. Это *D. ninae* Kiritch. из среднеюрских отложений Западной Сибири [Киричкова и др., 2005],

Doratophyllum sp. из нижнемеловых отложений бассейна р. Алдан (Восточная Сибирь) [Самылина, 1963] и *D. senii* Kasat из нижнемеловых отложений Индии [Kasat, 1969]. Морфологически листья отмеченных выше видов близки, но четко различаются признаками строения эпидермиса. Создается впечатление, что род *Doratophyllum* наибольшего развития получил в конце среднего триаса на территории северо-востока европейской части России, т.е. Печорского бассейна, а позднее – в конце позднего триаса - на северо-западе Швеции.

Пересматривая в последнее время коллекцию ископаемых растений из среднетриасовых отложений Печорского бассейна, хранящуюся в Музее нефтяной геологии и палеонтологии ФГУП «ВНИГРИ», выяснилось, что значительная часть остатков растений, особенно голосеменных и листья глоссофиллоидного типа, осталась не обработанной и не вошла в монографию С.Н. Храмовой 1977 года. По этой причине пересмотру подверглись и остатки листьев *Doratophyllum*. В результате были значительно уточнены не столько морфологические, сколько эпидермальные характеристики печорских видов *Doratophyllum* и распространение рода по площади. Более того, выяснилось, что остатки листьев *D. acuminatum* Chram. и *D. multinervis* Chram. происходят из одной скважины, из одного интервала, сходны по морфологии и имеют одинаковое эпидермальное строение, различаясь лишь большей (у *D. multinervis* – до 13 жилок на 0,5 см длины по краю листа) или меньшей (у *D. acuminatum* – до 8) густотой боковых жилок, что вполне может быть связано с размерами и расположением листьев на растении (см. табл. I). Имея одинаковое строение эти остатки листьев нами отнесены одному виду - *D. acuminatum* (Chram.) Kiritch. et Esenina, comb. nov.

Первоначальный диагноз рода *Doratophyllum*: лист, удлинненно-ланцетовидный пластинка прикреплена к краям рахиса. Жилки сильно погруженные, изредка разветвляются, никогда не анастомозируют. Смоляные тельца отсутствуют. Кутикула довольно тонкая, устьица равномерно распределяются между жилками на нижней поверхности, замыкающие клетки погруженные, окружены кольцом из восьми сильно кутинизированных побочных клеток.

Тип рода - *D. astartensis* Harris [Harris, 1932].

При этом Гаррис отмечал, что листья *Doratophyllum* напоминают некоторые виды *Nilssonia* по строению эпидермиса, но в отличие от листьев *Nilssonia*, главная жилка у листьев *Doratophyllum* четко прослеживается на верхней их поверхности.

Фактический материал по роду *Doratophyllum* из среднетриасовых отложений Печорского бассейна и из рэтских отложений Швеции [Florin, 1933; Lundblad, 1950] позволяют несколько уточнить первоначальный диагноз рода главным образом признаками строения эпидермиса.

Дополненный диагноз рода *Doratophyllum*: листья черешковые, удлинено-ланцетовидные, линейные, постепенно суживаются к основанию и к закругленной или оттянутой приостренной верхушке, края цельные ровные. Пластинка листа прикреплена к верхней поверхности рахиса, не полностью его закрывая. Боковые жилки дихотомируют редко близ основания. Листья гипо- и амфистоматные. Устьица гаплогейльные, разбросанные или приурочены к устьичным полосам, большей частью не ориентированы. Побочных клеток 4-8 и до 10, их стенки со стороны устьичной щели сильно утолщены, образуя кутинизированное кольцо, иногда снабжены папиллами. Замыкающие клетки погруженные.

Типовой вид – *D. astartensis* Harris [Harris, 1932].

Для целей типизации описанных ранее видов *Doratophyllum* из среднетриасовых отложений Тимано-Печорского бассейна ниже представляем уточненные их диагнозы, уточненную стратиграфическую привязку и распространение по площади. Более того, среди остатков линейных листьев *D. acuminatum* из скв. Ванейвис-128 в интервале 918-925,1 м, был обнаружен единственный фрагмент мегаспорофилла *Dioonitocarpidium* по типу строения подобного спорофиллам, известных из ладинских отложений Германии [Nathorst, 1878, 1886; Rühle von Lilienstern, 1928; Kustatscher, Van-Konijnenburg-van Cittert, 2010]. Авторы, изучавшие эти остатки, отмечали, что подобные мегаспорофиллы во многих местонахождениях Германии найдены совместно с остатками перистых листьев *Pterophyllum*. На этом основании было высказано предположение о принадлежности одному растению листьев типа *Pterophyllum* и мегаспорофиллов *Dioonitocarpidium*. Однако имеющийся в нашем распоряжении мегаспорофилл заметно отличается цельной пластинкой стерильной части спорофилла, а в основании его, по бокам стержня, имеется не две, а пять пар семян. Описываемый мегаспорофилл найден совместно с остатками линейных листьев и, возможно, они принадлежат одному растению.

Таким образом, проводимое в настоящее время уточнение систематического состава флористического комплекса печорской палеофлоры выявляет значительную степень ее сходства с флорами конца среднего начала позднего триаса Западной Европы [Киричкова, Мораховская, 2010]. Это позволяет с большей уверенностью рассматривать печорскую флору в одном возрастном ряду с европейскими, несмотря на некоторый эндемизм, подчеркиваемый присутствием в ее составе представителей цикадовых из рода *Doratophyllum*.

Эпидермальные препараты исследовались при помощи световых микроскопов, в том числе Leica DLMS с использованием системы анализа Видео-Тест-Структура-Мастер.

Коллекция под № 728 хранится в Музее нефтяной геологии и палеонтологии ФГУП «ВНИГРИ», Санкт-Петербург.

КЛАСС CYCADOPSIDA

Порядок Cycadales

Род *Doratophyllum* Harris, 1932 emend. Kiritch.

Doratophyllum acuminatum (Chramova) Kiritch. et Esenina, comb.nov.

Табл. I, фиг. 1-7, табл. II, фиг. 1-7

Doratophyllum acuminatum: Храмова, 1977, с. 56, табл. XXI, фиг. 1-4, табл. XXII, фиг. 6-8.

Doratophyllum multinervis: Храмова, 1977, с. 58, табл. XXIII, фиг. 1-6.

Г о л о т и п . Бассейн р. Печоры, пл. Ванейвис, скв. 128, инт. 918-925,1 м, нарьянмарская свита, средний триас (ладин), колл. ВНИГРИ № 728, обр. 101. Табл. I, фиг. 7, табл. II, фиг. 1-4, 7.

Л е к т о т и п . Бассейн р. Печоры, пл. Ванейвис, скв. 128, инт. 918-925,1 м, нарьянмарская свита, средний триас (ладин), колл. ВНИГРИ № 728, обр. 107. Табл. I, фиг. 1, табл. II, фиг. 5, 6.

Д и а г н о з . Листья линейные, 2,0-2,5 см шир., более 6 см дл., цельные по краю, с оттянутой приостренной верхушкой, постепенно суживаются к сильно оттянутому и слегка закругленному основанию. Рахис с нижней стороны листа плоский, до 0,3 см шир., тонко продольно-ребристый. Боковые жилки рельефные, отходят от рахиса под прямым углом, простые, редко однажды дихотомируют у основания. На 1 см длины пластинки листа по краю приходится 12-16 жилок.

Листья амфистоматные. Верхний эпидермис сложен округлыми, изодиаметрическими основными клетками размерами 43,7-76,0x29,5-36,2 мкм, с закругленными углами между стенками. Жилкование не выражено. Антиклинальные стенки основных клеток тонкие, прямые, иногда неравно мелкоизвилистые, периклинальные – гладкие, местами мелко исчерченные. Устьичные комплексы редкие, разбросанные, не ориентированные. Нижний эпидермис разделен на устьичные и костальные полосы. К остальным полосам узкие, сложены 2-3 рядами удлиненных четырехугольных основных клеток размерами 69,7-79,1x20,9-39,1 мкм. В устьичных полосах основные клетки изодиаметрические, округлые, сплюснутые размерами 24,4-51,2-26,5-42,8 мкм. Антиклинальные стенки клеток мелкоизвилистые, периклинальные - гладкие, местами с нечеткими срединными бородавочками.

Устьичные комплексы на нижнем эпидермисе расположены между жилками, разбросанные, ориентированы в основном поперек направлению жилок, округлые размером

140,1x121,4 мкм. Побочных клеток 6-8, по форме и степени кутинизации не отличаются от основных клеток. Стенки побочных клеток со стороны устьичной щели слегка утолщены в виде узкой кутикулярной полоски. Замыкающие клетки не погруженные, узко-серповидные, размером 25,4x4,8 мкм, частично утолщенные с внутренней стороны, устьичная щель узкая.

H o l o t y p e . Petchora, Vaneivis locality, hole 128, depth of 918-925,1 м, Narjanmar Suite, Middle Triassic (Ladinian), coll. VNIGRI, No 728, spec. 101. Pl. I, fig. 7, pl. II, figs. 1-4, 7.

L e c t o t y p e . Petchora basin, Vaneivis locality, hole 128, depth of 918-925,1 м, Narjanmar Suite, Middle Triassic (Ladinian), coll. VNIGRI, No 728, spec. 107. Pl. I, fig. 1, pl. II, figs. 5, 6.

D i a g n o s i s . Leaves linear, 2,0-2,5 cm width, more 6 cm length, with entire and evenly margins, with rounded or to draw of apex and gradually converging to strongly tapered base. Rachis of the lower surface of leaves is flat, 3-4 mm width with longitudinal ribbed. Lateral veins are relief and away from the rachis on the right angle. They are simple or rarely dichotomy once on the base, 12-16 veins per 0,5 cm lenght on margin of lamina.

Leaves amphistomatic. Stomata of upper epidermis scattered, irorientated. The upper epidermis is composed by rounded and isodiametrical ordinary cells with rounded angles between walls of cells. The venation is not expressed. The anticlinal walls of the ordinary cells are things and straights, periclinal walls are smooth or thinly ribbed. Stomatal complexes are rarely. The lower epidermis is divided into costal and stomatal bands. Costal bands are narrows and composed by 2-3 rows of quadrangular elongated ordinary cells, stomatal bands composed by rounded, isodiametrical and flattened ordinary cells. The anticlinal walls of the ordinary cells are small twisting, periclinal walls are smooth or sometimes with unclear warty cutinized.

The stomatal complexes of lower epidermis are randomly in the stomatal bands, rounded and orientated across to direction of veins. Subsidiary cells 6-8, its not differ from the ordinary cells. From the stomatal pore the walls of subsidiary cells are somewhat thicken as thin stria. The guard cells are not dip, narrowly crescent-shaped and slightly thicken from outside. The stomatal pores are narrow.

З а м е ч а н и я . По форме, особенно по оттянутым верхушкам и основаниям печорские листья очень близки с листьями *Taeniopteris kelberi* Kustatscher, Van-Konijnenburg-van из ладинских отложений Германии, формация Erfurt [Kustatscher, Van-Konijnenburg-van, 2010]. Однако для последних не известно строение эпидермы. По морфологии и размерам листья *D. acuminatum* практически не отличаются от листьев *D. nathorstii* и *D. scanicum* из рэтских отложений Швеции [Florin, 1933; Lundbland, 1950]. Однако для листьев печорского вида характерно отсутствие трихом в виде оснований волосков, наличие извилистости антиклинальных стенок основных клеток, что особенно четко прослеживается на верхнем

эпидермисе, разбросанные редкие устьица на верхнем эпидермисе, ориентированные устьица на нижнем эпидермисе и слабо кутинизированные стенки побочных клеток со стороны устьичной щели. Эти же особенности резко выделяют листья *D. acuminatum* от типовых листьев *D. astartensis* из рэтских отложений Гренландии [Harris, 1932] и видов, описываемых ниже.

М е с т о н а х о ж д е н и е . Шапкино-Юрьяхинский вал, пл. Ванейвис, скв. 128, гл. 918-925 м, обр. 101/728 по 110/728; пл. Лаявож, скв. 98, гл. 895,5-901,5 м, обр. с 111/728 по 114/728; пл. Северо-Шапкинская, скв. 129, гл. 864-873,5 м, обр. 117/728, 118/728; нижняя половина нарьянмарской свиты; юг гряды Чернышева, р. Малый Аранец, обн. 91, обр. 548/728; керьямаельская свита, средний триас (ладин).

Doratophyllum synensis Chramova emend. Kiritch. et Esenina

Табл. II, фиг. 8, табл. III, фиг. 1-7, табл. IV, фиг. 1-6

Doratophyllum synensis: Храмова, 1977, с. 58, табл. XXI, фиг. 1-4, табл. XXIII, фиг. 1-6

Г о л о т и п . Бассейн р. Печоры, правый берег р. Большая Сыня, сынинская свита, средний триас (ладин), колл. ВНИГРИ № 728, обр. 119. Табл. III, фиг. 1, 5-7, табл. IV, фиг. 1-6.

Д и а г н о з . Листья линейные, широколинейные, овальные, 2,5-4 см шир., цельнокрайние. Рахис с нижней стороны листа слегка округлый, гладкий, 0,4 см шир. Боковые жилки тонкие, отходят от рахиса под углом 50° - 60° , простые, редко дихотомируют близ основания; на 1 см длины по краю листа приходится до 14 - 17 жилок.

Листья амфистоматные. Устьичные комплексы на верхнем эпидермисе редкие, разбросанные, местами скученные, не ориентированные. Верхний эпидермис сложен округлыми, реже изодиаметрическими основными клетками размерами 39,1-77,4x36,7-55,9 мкм. Костальные полосы отсутствуют. Антиклинальные стенки основных клеток тонкие, прямые, периклинальные – слегка выпуклые, гладкие, местами штриховатые. Трихомы отсутствуют. На нижнем эпидермисе жилкование не выражено, основные клетки округлые, овальные, сплюснутые, размерами 27,9-48,8x24,444,5 мкм. Антиклинальные стенки прямые, периклинальные гладкие. Трихомы отсутствуют.

Устьичные комплексы размерами 96,2-127,2x81,4-102,9 мкм, округлые, разбросанные, довольно частые, не ориентированные, моноциклические или дициклические. Побочных клеток первого круга 6-7. Внешние антиклинальные стенки побочных клеток тонкие прямые, со стороны устьичной щели сильно утолщенные, образуя широкое кутикулярное кольцо. Замыкающие клетки погруженные.

H o l o t y p e . Pechora basin, Bolshaja Synja river, Synja Suite, Middle Triassic (Ladinian), coll. VNIGRI, No 728, spec. 119. Pl. III, figs. 1, 5-7, pl. IV, figs. 1-6.

D i a g n o s i s . Leaves are linear and widely linear, oval, 2,5-4 cm width, more 8 cm length, with entire and evenly margins. Rachis of under surface 0,4 cm width, round, smooth. Lateral veins are thin, away from the rachis under the 50° – 60° angle. Lateral veins are simple and dichotomy rarely once on the base, 14-17 veins per 1 cm length on margin of lamina.

Leaves amphistomatic. Stomatal complexes of upper epidermis scattered, sometimes density, irorientated. Main cells of upper epidermis are small, rounded and rarely isodiametrical. Costal zones absent. The anticlinal walls of the main cells are thins and straights, periclinal walls are slightly prominent, smooth, sometimes slightly wrinkle. Trichomes absent. Costal bands on lower epidermis absent, main cells rounded, oval and flattened, anticlinal walls of the main cells straights, periclinal walls smooth.

Stomatal complexes are frequently, rounded, spreads and no orientated, monocyclic or dicyclic. The number of the subsidiary cells of first range is 6-7, they not differ from others main cells. The outsides anticlinal walls of this cells are thins and straights. These are strongly thickened from the side of stomatal pore and form the cuticularis ring around stomatal pore. The guard cells are dip.

З а м е ч а н и я . Листья *D. synensis* по размерам и морфологии очень близки к листьям *D. nathorstii* Florin (так же амфистоматным) из рэтских отложений Швеции [Florin, 1933], ранее определяемые Натхорстом в составе рода *Taeniopteris* [Nathorst, 1878, 1886]. Однако, для листьев шведского вида характерно наличие частых, особенно на нижней поверхности, оснований волосков, папилл на периклинальных стенках основных клеток эпидермиса и четкое разделение нижнего эпидермиса на костальные и устьичные полосы.

М е с т о н а х о ж д е н и е . Большесынинская впадина, р. Большая Сыня, обн. 130, обр. 119/728 (голотип), 120/728; сынинская свита; Шапкина-Юрьяхинский вал: пл. Ванейвис, скв. 128, гл. 918-925 м, обр. 109/728; нижняя половина нарьянмарской свиты пл. Лаявож, скв. 112, гл. 1078,6-1090,6 м, обр. 294/728, скв. 113, гл. 1100-1108,3 м, обр. с 122/728 по 125/728, скв. 114, гл. 980-992 м, обр. 115/728, 116/728; ангунанская свита; средний триас (ладин).

Doratophyllum vjatkensis Chramova emend. Kiritch. et Esenina

Табл. VI, фиг. 1-6, табл. VII, фиг. 1-7

Doratophyllum vjatkensis: Храмова, 1977, с. 59, табл. XXIV, фиг. 1-6

Г о л о т и п . Бассейн р. Печоры, пл. Вятка, скв. 129, инт. 476-482 м, основание мишягской свиты, средний (ладин) начало позднего (карний) триаса, колл. ВНИГРИ № 728, обр. 121/728. Табл. VI, фиг. 1, 5-7, табл. VII, фиг. 1-7.

Д и а г н о з . Листья линейные, цельнокрайние до 2 см шир. Основная жилка широкая, до 2,5 мм шир. Боковые жилки тонкие, отходят от основной под углом в 70° , простые, редко в основании однажды дихотомирующие. На 0,5 см длины листа по краю приходится 9-10 жилок.

Листья гипостоматные. Верхний эпидермис сложен изодиаметрическими короткими, иногда удлинёнными и сплюснутыми основными клетками размерами 40,1-62,0x27,9-54,0 мкм не образуют ряды. Антиклинальные стенки прямые, четко видно утолщенные до 7 мкм, периклинальные стенки продольно штриховатые. Нижний эпидермис разделен на узкие костальные и широкие устьичные полосы. Костальные полосы сложены 3-4 рядами удлинённых четырехугольных основных клеток размерами 44,3-92,5x24,4-33,3 мкм. В устьичных полосах основные клетки короткие изодиаметрические размерами 33,2-62,0x35,6-59,8 мкм, иногда чуть удлинённые. Антиклинальные стенки всех клеток прямые, утолщенные до 5 мкм, периклинальные - гладкие у клеток в устьичных полосах, в костальных полосах часто продольно штриховатые Трихомы отсутствуют.

На ширину устьичной полосы приходится 3-4 устьица. Устьичные комплексы размерами 112,6-154,4x88,6-113,5, моно- или дициклические, овальные, широкоовальные, с плавным контуром. Побочных клеток 5-7, по форме, размерам и кутинизации не отличаются от основных клеток, утолщены лишь антиклинальные стенки со стороны устьичной щели, образуя кутикулярное кольцо, не закрывающее округлый вход в устьичную щель. Замыкающие клетки размерами 21,4-26,6x3,9-5,1 мкм, слабо погруженные, узко полуовальные, не утолщенные.

Н о л о т у р е . Pechora basin, Vjatka locality, hole 129, depth of 476-482 m, Mishajak Suite, Middle (Ladinian)-Upper (Carnian) Triassic, coll. VNIGRI, No 728, spec. 121. Pl. VI, figs. 1, 5-7, pl. VII, figs. 1-7.

D i a g n o s i s . Leaves are linear, about 2 cm width, more 8 cm length, midrib smooth, width 2,5 mm, veins are clear, concentration 9-10 per 0,5 cm.

Leaves hypostomatic. Ordinary cells of the upper epidermis short, isodiametrical, sometimes slightly longer, flattened, anticlinal walls straight, periclinal walls longitudinal line drawing. The lower epidermis divided by costal and stomatal fields. Costal fields composed by 3-4 rows of longer quadrangular cells, ordinary cells of stomatal bands short, isodiametrical, anticlinal walls evenly, periclinal walls of ordinary cells in stomatal fields smooth, in costal fields - longitudinal line drawing. Trichomes absent.

Stomatal complex monocyclic or dicyclic, oval, widely oval, scattered in stomatal bands, irorientated, subsidiary cells 5-7, they not differ from ordinary cells. The outsides anticlinal walls of this cells are thins and straights. These are strongly thickened from the side of stomatal pore and formed the cutinized ring around stomatal pore. The guard cells sligthly dippen, narrowly bean chaped, not cutinized.

З а м е ч а н и я . По морфологии печорские листья мало отличаются от гипостоматных листьев *D. astartensis* Harris из рэтских отложений Гренландии [Harris, 1932] и *D. scanicum* Lundb. из рэтских отложений Швеции [Lundblad, 1950]. Однако для листьев *D. vjatkensis* характерны признаки эпидермы, отличающие их от упомянутых выше видов. Это своеобразная продольная штриховатость на периклинальных стенках основных клеток верхнего и местами нижнего эпидермиса, отсутствие оснований волосков и каких либо папилл на клетках обеих поверхностей листа, слабо погруженные не кутинизированные замыкающие клетки, почти не прикрытые скобкообразным утолщением побочных клеток.

М е с т о н а х о ж д е н и е . Большесынинская впадина, пл. Вятка., скв. 239, гл. 430-435 м, обр. 229/728, гл. 476-482 м, обр 121/728 (голотип), 127/728; мишаякская свита, средний (ладин) начало позднего (карний) триаса.

Род *Dioonitocarpidium* Rühle von Lilienstern, 1928

Dioonitocarpidium sp.

Табл. IV, фиг. 6

О п и с а н и е . Вместе с остатками линейных цельнокрайних листьев *D. acuminatum* Chramova найден фрагмент макроспорофилла, представляющего собой часть линейного листа, рахис которого в основании переходит в стержень с прикрепленными к нему по бокам семенами. Длина всего отпечатка 2,3 см. В верхней его части видна нижняя стерильная часть спорофилла, практически его основание – это неполный лист длиной около 10 мм, шириной 11 мм с цельной пластинкой и закругленным основанием; четко виден рахис листа и отходящие от него почти под прямым углом рельефные редкие жилки. Длина фертильной части спорофилла 13 мм, ширина в верхней части около 9 мм, в основании – около 3 мм. По бокам стержня, тесно, почти налегая друг на друга, расположены пять пар семян. Семена округлые, с гладкой поверхностью, 1,5-2 мм в диаметре, местами сохранились мелкие кусочки обуглившегося спорофилла.

З а м е ч а н и я . Находки подобного рода спорофиллов в триасовых отложениях Европы хотя и не так часты, но довольно детально описаны в литературе. В частности в одной из последних работ Е. Kustatscher с соавтором представлена сравнительная характеристика видов этого рода, описанных в литературе [Kustatscher, Van-Konijnenburg-van

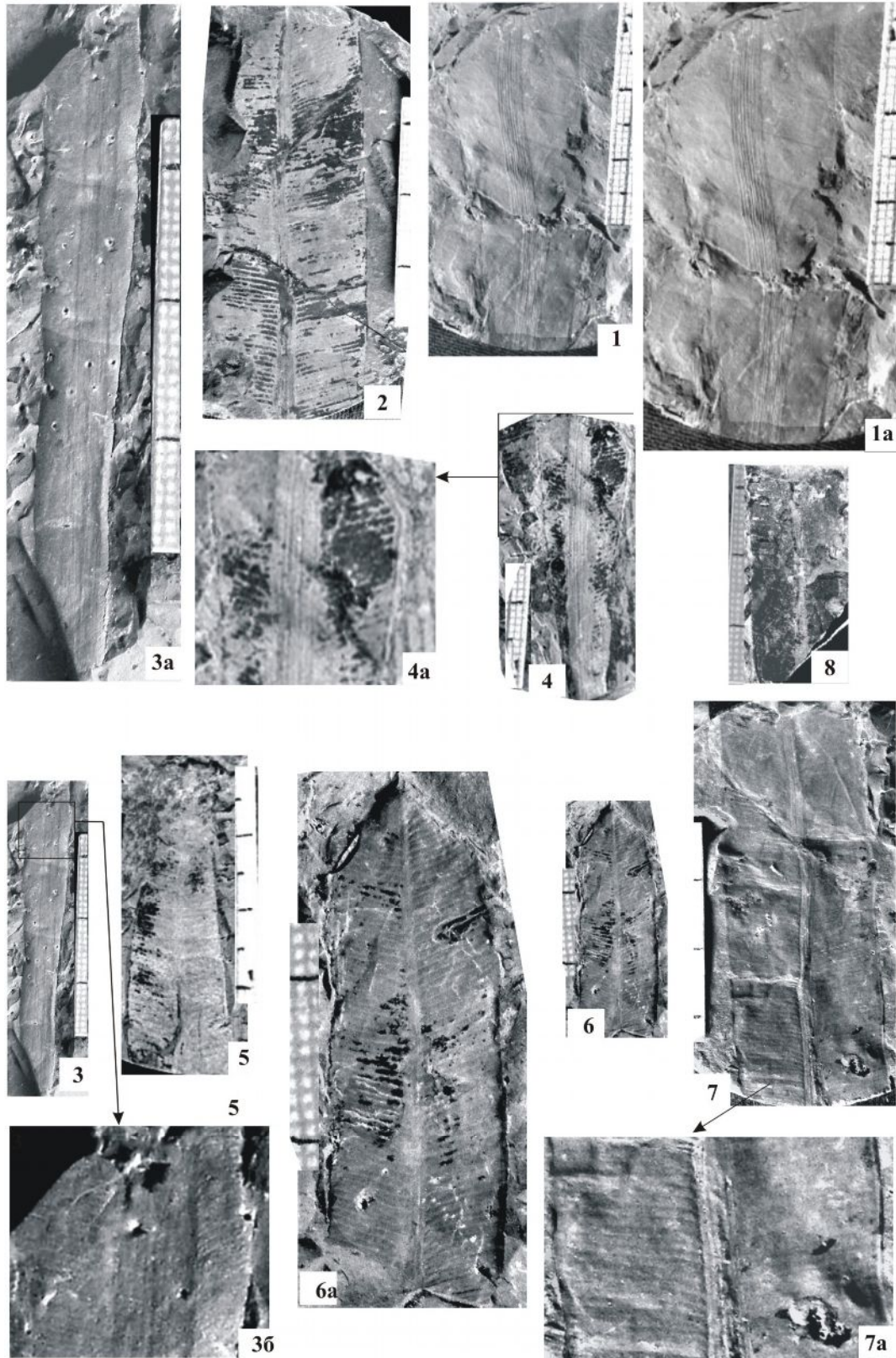
Cittert, 2010]. У всех видов *Dioonitocarpidium* стерильная часть спорофилла перистая, в том числе и у типового вида этого рода - *D. pinnaeforme* (Schenk) Rühle von Lilienstern, известного из ладинских отложениях среднего триаса Германии, формация Erfurt [Rühle von Lilienstern, 1928; Florin, 1933; Kustatscher, Van-Konijnenburg-van Cittert, 2010]. Представляется, что обнаруженный в нашей коллекции мегаспорофилл с цельной листовой пластинкой и с бõльшим количеством пар семян является первой находкой. Это позволяет предполагать, что печорский мегаспорофилл мог принадлежать тому же растению, что и линейные листья *D. acuminatum*, происходящие из этого же интервала разреза скв. 128-Ванейвис. Поскольку описываемый мегаспорофилл представлен одним образцом, относим его к роду *Dioonitocarpidium* с открытой номенклатурой.

М е с т о н а х о ж д е н и е . Шапкино-Юрьяхинский вал, пл. Ванейвис, скв. 128, гл. 918-925 м, обр. 163/728; нижняя половина нарьянмарской свиты, средний (ладин) триас.

Палеонтологическая таблица I

Фиг. 1-8. *Doratophyllum acuminatum* (Chramova) Kiritch. et Esenina, comb. nov.

1-8 – Шапкино-Юрьяхинский вал, скв. Ванейвис-128, гл. 918-925 м, обр. 107/728 (лектотип), 109 б/728, 109 а/728, 102/728, 103/728, 105/728, 101/728 (голотип); нарьянмарская свита; 8 – Большесынинская впадина, р. Малый Аранец, обн. 91, обр. 548/728; керьямаельская свита; средний (ладин) триас.



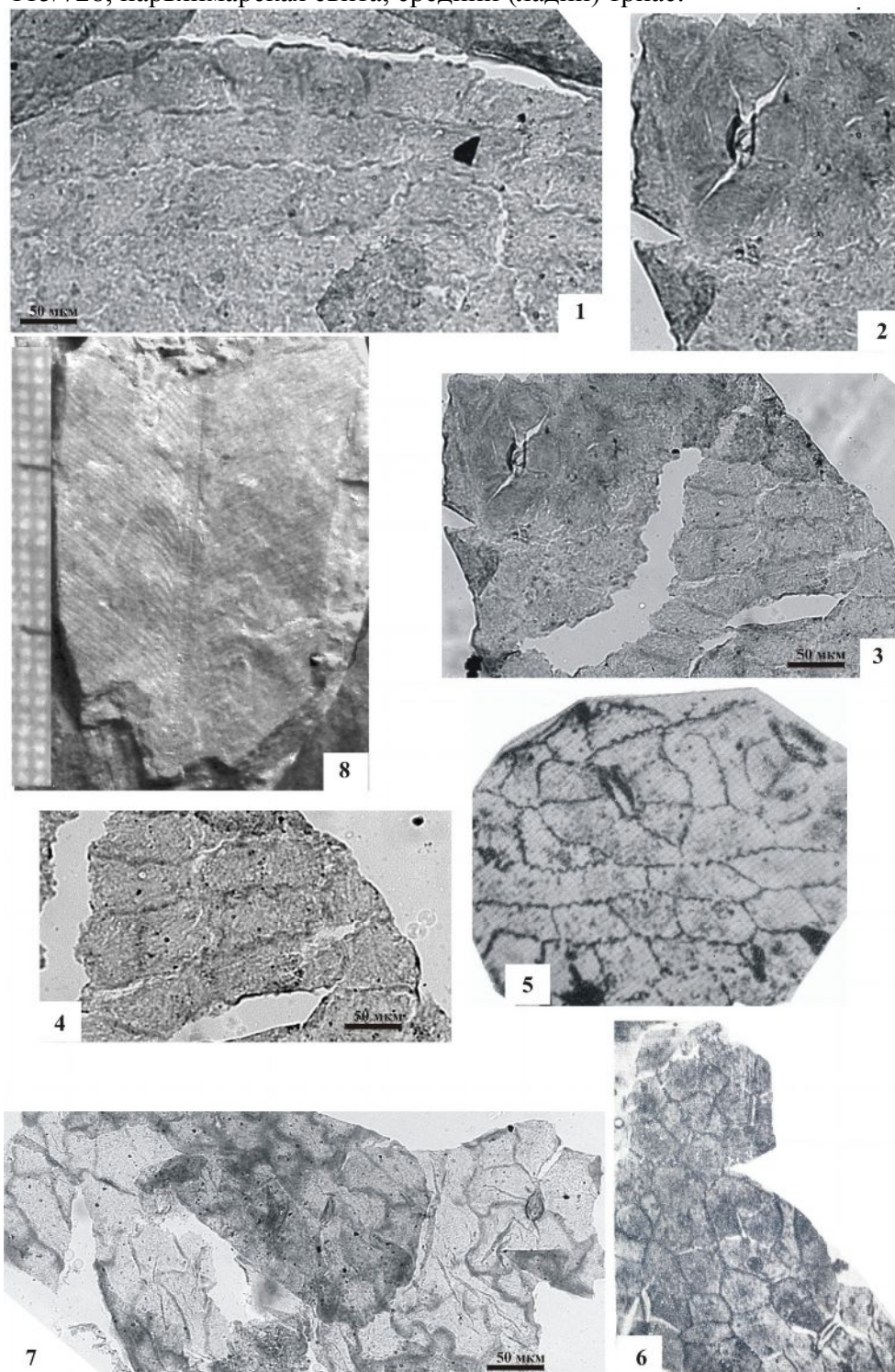
Палеонтологическая таблица II

Фиг. 1-7. *Doratophyllum acuminatum* (Chramova) Kiritch. et Esenina, comb. nov.

1,3, 4, 7 – основные клетки верхнего эпидермиса с неравно мелкоизвилистыми антиклинальными стенками, 2 – устьице верхнего эпидермиса, х 300; обр. 101/728; 5, 6 – основные клетки нижнего эпидермиса с нечеткими бородавочками и устьицами, расположенными между жилками и ориентированными поперек направлению устьиц; обр. 107/728 (фиг. 5, 6 по С.Н. Храмовой, 1977; х200).

Фиг. 8. *Doratophyllum synensis* Chramova

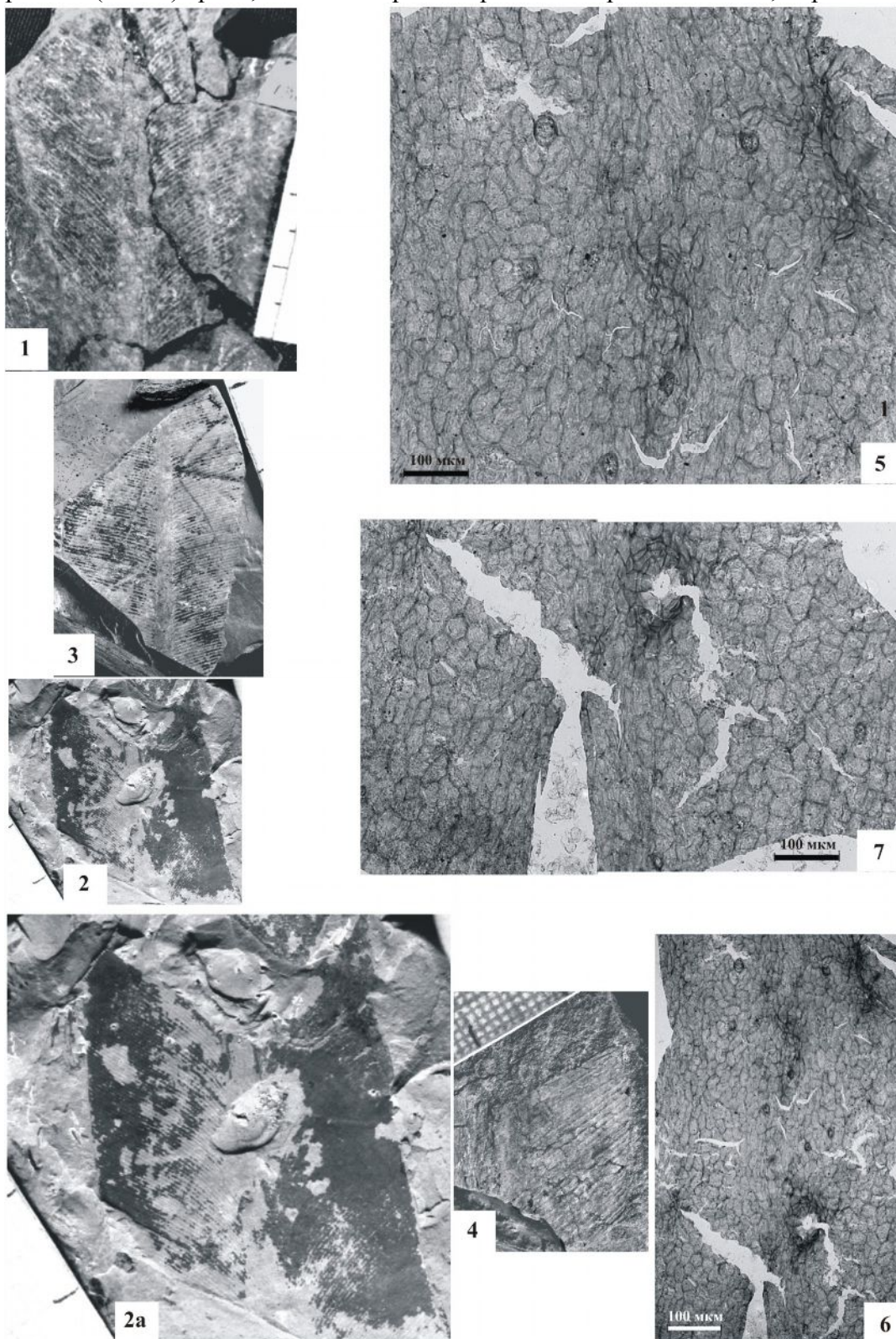
Отпечаток неполного овального листа; Шапкина-Юрьянский вал, скв. Лаявож-114, гл. 980-992 м, обр. 115/728, нарьянмарская свита, средний (ладин) триас.



Палеонтологическая таблица III

Фиг. 1-7. *Doratophyllum synensis* Chramova

1-4 - фрагменты линейных листьев с остатками фитолем: 1 - Большесынинская впадина, р. Большая Сыня, обн. 130, обр. 119/728 (голотип), сынинская свита; 2 - Шапкино-Юрьяхинский вал: скв. Ванейвис-128, гл. 918-925 м, обр.109 б/728; 3 - скв. Лаявож-113, гл. 1000-1008 м, обр. 123/728, 4 - скв. 112, гл. 1078,6-1090,6 м; обр. 294/728; нарьянмарская свита, средний (ладин) триас; 5-7 - эпидермис верхней поверхности листа; обр. 119/728.



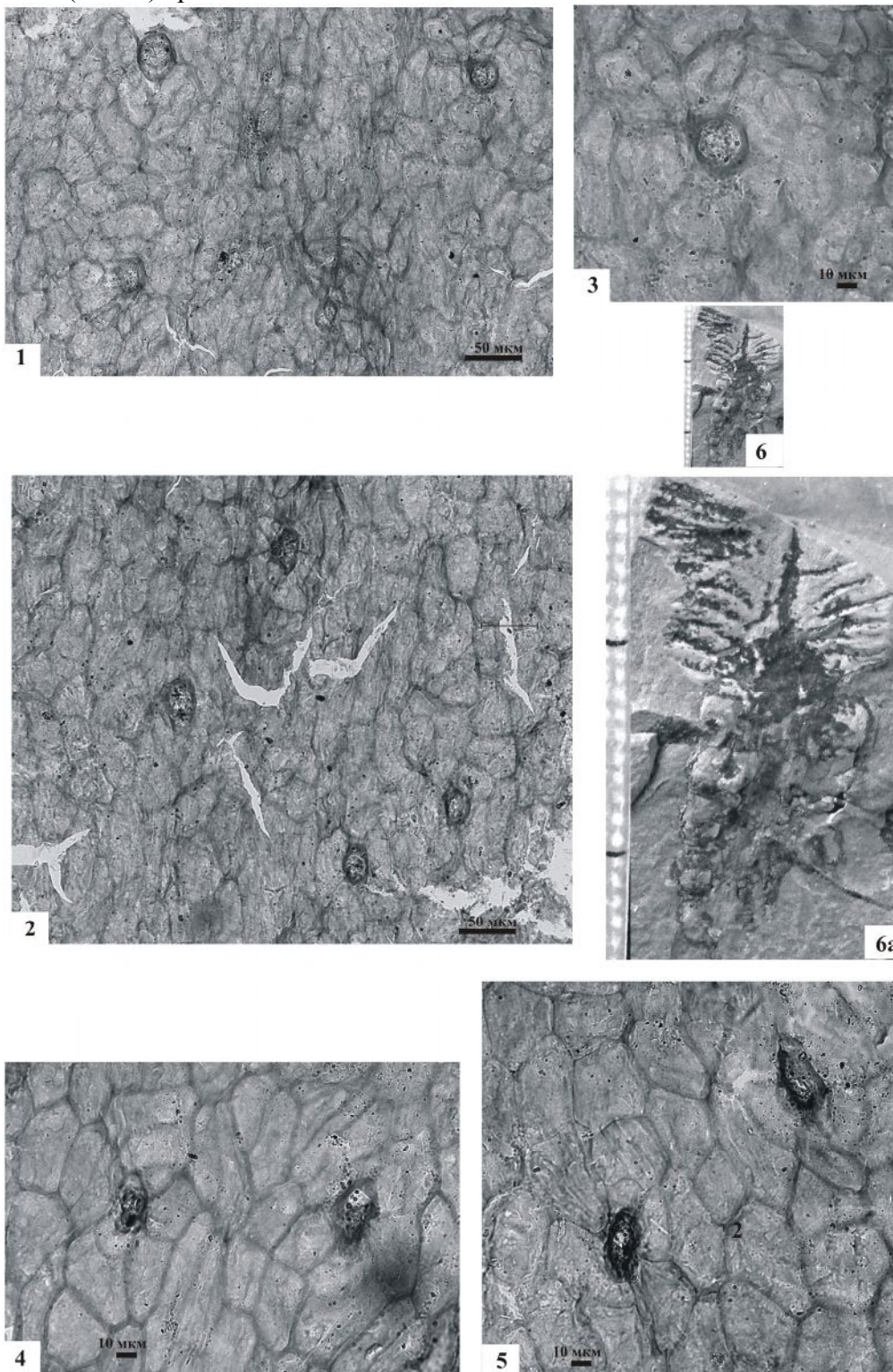
Палеонтологическая таблица IV

Фиг. 1-5. *Doratophyllum synensis* Chramova

1, 2 - основные клетки местами с продольной струйчатостью на периклиналих стенках и разбросанные и не ориентированные устьица верхней поверхности листа; 3-5 – устьица: обр. 119/728.

Фиг. 6. *Dioonitocarpidium* sp.

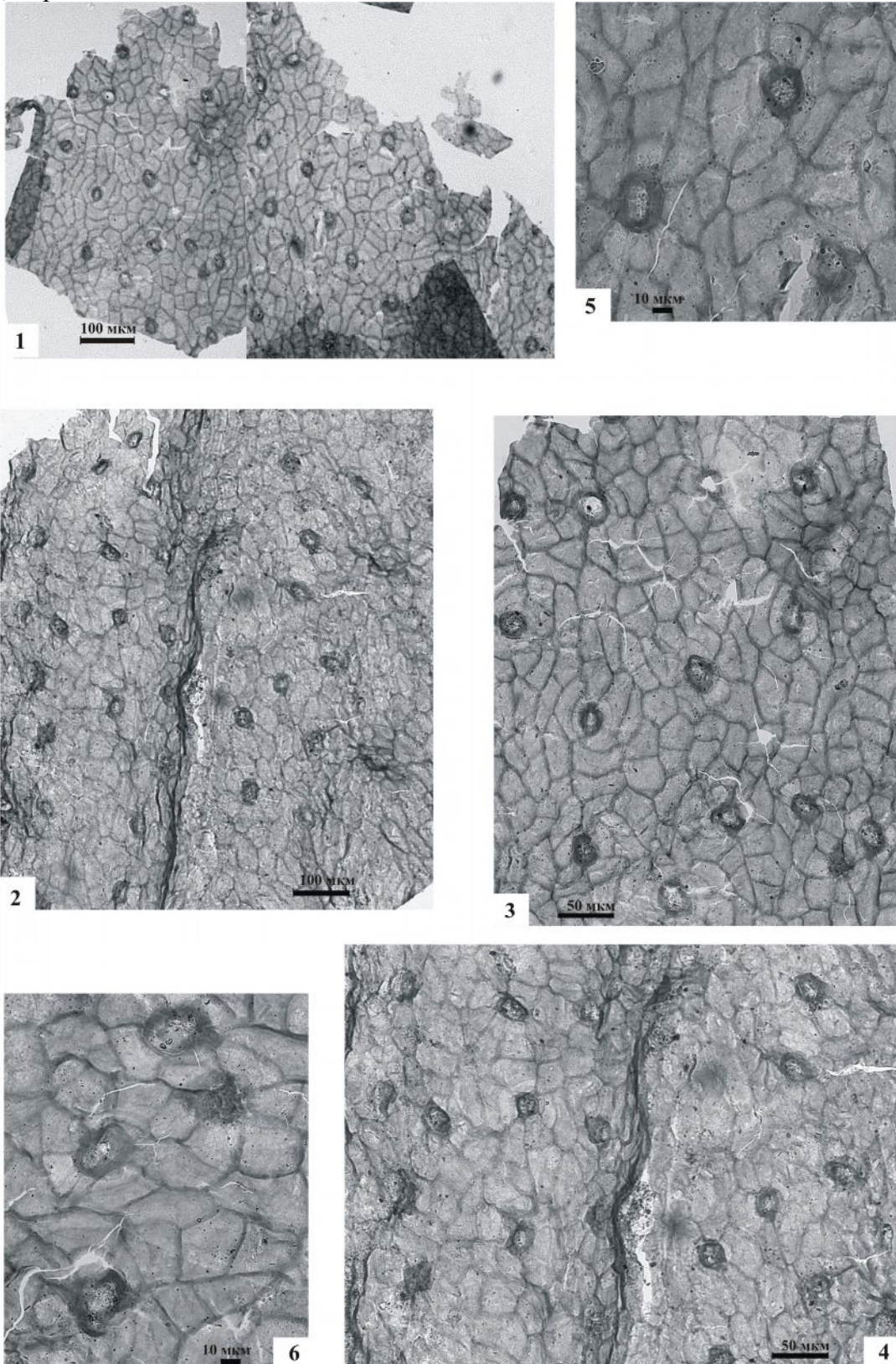
Отпечаток неполного мегоспорофилла с прикрепенными по бокам стержня семенами; Шапкино-Юрьяхинский вал, скв. Ванейвис-128, гл. 918-925 м, обр. 163/728; нарьянмарская свита, средний (ладин) триас.



Палеонтологическая таблица V

Фиг. 1-6. *Doratophyllum synensis* Chramova

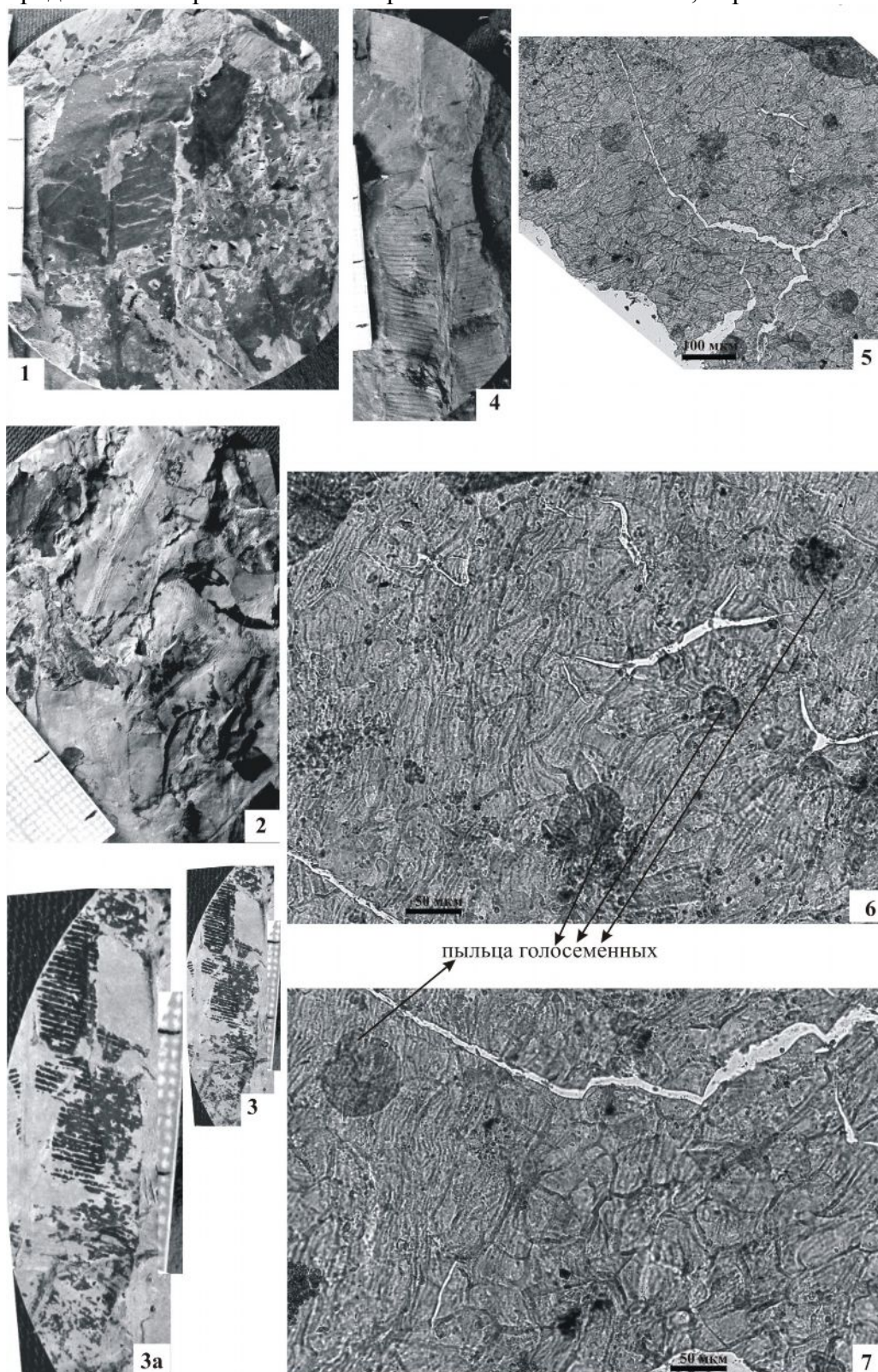
1-4 - основные клетки, более частые разбросанные не ориентированные устьица нижнего эпидермиса; на фиг. 2, 4 виден кутикулярный тяж, сложенный 2-3 рядами сильно продольно сплюснутых основных клеток с очень утолщенными антиклинальными стенками; 5,6 - устьица; обр. 119/728.



Палеонтологическая таблица VI

Фиг. 1-6. *Doratophyllum vjatzensis* Chramova

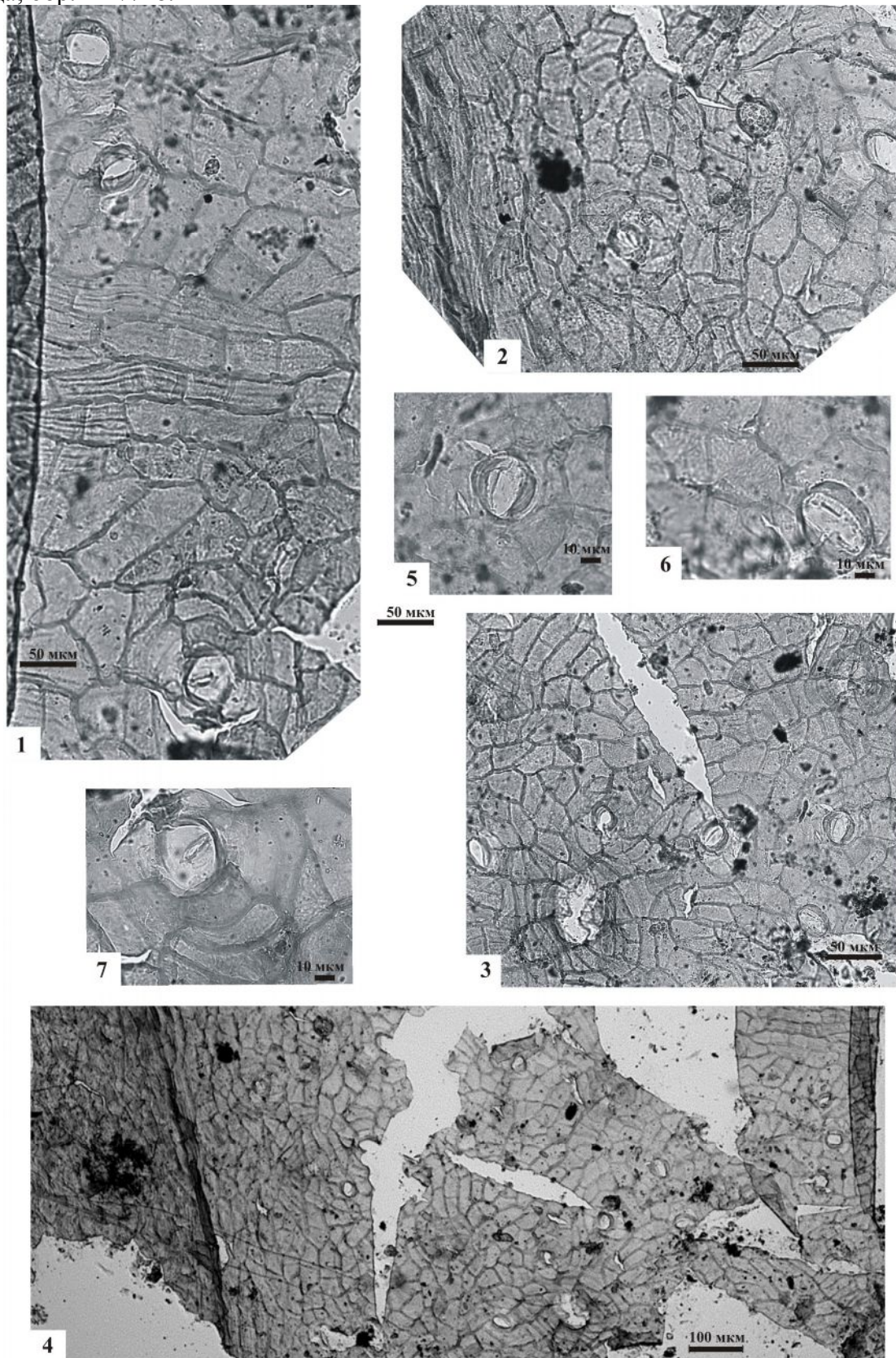
1-4 – фрагменты линейных листьев с редко дихотомизирующими жилками, отходящими от рахиса почти под прямым углом; Большесынинская впадина, скв. Вятка-239: 1-3 – гл. 476,7-482,2 м, обр. 121/728 (голотип), 121а/728, 4 – гл. 430-435 м, обр. 14/728; мишайская свита, верхи среднего (ладин) – низы верхнего триаса; 5-7 – основные клетки верхнего эпидермиса с сильно продольно заштрихованными периклинальными стенками; обр. 121/728.



Палеонтологическая таблица VII

Фиг. 1-7. *Doratophyllum vjatkensis* Chramova

1-3 – основные клетки нижнего эпидермиса и устьица с не погруженными замыкающими клетками и с не закрытой устьичной щелью; 4 - топография нижнего эпидермиса; 5-7 - устьица; обр. 121/728.



Литература

Добрускина И.А. Стратиграфическое положение флороносных толщ триаса Евразии. М.: Наука, 1980. - 162 с.

Добрускина И.А. Триасовые флоры Евразии. М.: Наука, 1982. - 196 с.

Василевская Н.Д. Позднетриасовая флора Свальбарда // Мезозойские отложения Свальбарда. Л.: изд-во НИИГА. - 1972. - С. 27-63.

Киричкова А.И., Костина Е.И., Быстрицкая Л.И. Фитостратиграфия и флора юрских отложений Западной Сибири. СПб.: Недра. - 2005. - 377 с.

Киричкова А.И., Мораховская Е.Д. Средний триас Тимано-Печорской провинции: литофациальные особенности ангуранской свиты и ее аналогов // Разведка и охрана недр, 2010. - № 4. – С.33-38.

Самылина В.А. Мезозойская флора нижнего течения р. Алдана // Палеоботаника. Труды акад. наук СССР. - 1963. - сер. VIII - С. 57-139.

Храмова С.Н. Триасовая флора бассейна Печоры и ее значение для стратиграфии. Л.: Недра, 1977. - 71 с.

Dobruskina I.A. Lunz flora in the Austrian Alps – standart for Carnian floras // Palaeogeography, Paleoclimatology, Palaeoecology. - 1998. - V. 143. - P. 307-345.

Dobruskina I. Jurkovšek B., Kolar- Jurkovšek T. Upper Triassic flora from “Raibl beds”; of Julian Alps (Italy) and Karavanke Mts. (Slovenia) // Geologija. - 2001. - V. 44. - No 2. - P. 263-290.

Florin R. Studien über die Cycadales des Mesozoicum // Kungl. Svenska Vet. Akad. Handl., 1933. - Bd 12. - Ser. 3. - N. 5. - 134 p.

Harris T.M. The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland. Part 2. Description of seed plants insertae sedis together with a discussion of certain cycadophyte cuticles // Meddelser om Grønland. - 1932. - V. 85. - 112 p.

Kasat M.Z. The fossil flora of Jabalpur: 5. *Doratophyllum senii* sp.n. // Memorial volume. Ballungunge circular Road. - 1969. - V. 35. - P. 375.

Kräusel R. Koniferen und andere Gymnospermen aus der Trias von Lunz, Nieder-Österreich // Palaeontographica. - 1949. - Bd 89. - S. 35-82.

Kustatscher E., Wachtler M., Van-Konijnenburg-van Cittert J.H.A. A number additional and revised taxa from the Ladinian flora of the Dolomites, Northern Italy // GeoAlp. - 2004. - V. 1. - P. 57-69.

Kustatscher E., Van-Konijnenburg-van Cittert J.H.A. Lycophytes and Horsetails from the Triassic flora of Thale (Germany) // Neues Jahrbuch Geologie and Paleontologie Abhandlungen. - 2008. - Bd 250. - Ht 1. - P. 65-77.

Kustatscher E., Van-Konijnenburg-van Cittert J.H.A. Seed Ferns and Cycadophytes from the Triassic flora of Thale (Germany) // Neues Jahrbuch Geologie and Paleontologie Abhandlungen. - 2010. - Bd 258. - Ht 2. - P. 195-217.

Kustatscher E., Van-Konijnenburg-van Cittert J.H.A. The ferns of the Triassic flora of Thale (Germany) // Neues Jahrbuch Geologie and Paleontologie Abhandlungen. - 2011. - Bd 261. - Ht 2. - P. 209-248.

Lundbland A.B. Studies in the Rhaeto-Liassic floras of Sweden. I. Pteridophyta, Pteridospermae, and Cycadophyta from the mining district of NW Scania. // Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens handlingar. - 1950. - Bd 1. - № 8. - P. 1-83.

Nathorst A.G. Beiträge zur fossilen Flora Schwedens. Über einige rhätische Pflanzen von Pâlsjö in Schonen. Stuttgart, 1878. - 34 p.

Nathorst A.G. Om Floran i Scanes Kolforange bilninger. Floran vid Bjuf. // Sver. Geol. Unders. - 1886. - N 85. - P. 85-131.

Nathorst A.G. Über die Gattung *Nilssonia* Brongniart mit besonderer Berücksichtigung schwedischer Arten // Kungl. Svenska Vetens. Akad. - 1909a. - Bd. 46. - No 12. - P. 1-40.

Passoni L., Van-Konijnenburg-van Cittert J.H.A. New taxa of the fossil Carnian plants from Mount Pora (Bergams Alps, Northern Italy) // Rev. Palaeobotany, Palynology. - 2003. - No 123. - P. 321-346.

Petti F., Bernardi M., Kustatscher E., Renesto S., Avanzini M. Diversity of continental tetrapods and plants in the Triassic of the Southern Alps: ichnological, paleozoological and paleobotanical evidence // New Mexico Museum of Natural History and Science. - 2013. - Bulletin 61. - P. 458-484.

Pott Ch., Kerp H. First record of *Nilssoniopteris* (Gymnospermophyta, Bennettitales) from the Carnian (Upper Triassic) of Lunz, Lower Austria // Palaeontology. - 2007. - V. 50. - No 5. - P. 1299-1328.

Pott Ch., Krings M. Gymnosperm foliage from the Upper Triassic of Lunz Lower Austria: an annotated check list and identification key // GeoAlp. - 2010. - V. 7. - P. 19-38.

Rühle von Lilienstern H. *Dioonites pinnaeformis* Schenk, eine fertile Cycadee aus der Lettenkohle // Paläontologische Zeitschrift. - 1928. - N 10. - P. 91-107.

Thomas H.H., Bancroft F. On the cuticles of some recent and fossil Cycadean fronds // J. Linn. Soc. Lond. Bot. - 1913. - V. 8. - No 155. - 204 p.

Schenk A. Die fossile Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias in Franken Wiesbaden. - 1867. - 232 p.

Wachtler M., Van-Konijnenburg-van Cittert J.H.A. The fossil flora of the Wengen Formation (Ladinian) in the Dolomites (Italy) // Beiträge zur Paläontologie. - 2000. - No 25. - P. 105-141.

Kirichkova A.I., Esenina A.V.

All-Russia Petroleum Research Exploration Institute (VNIGRI), St. Petersburg, Russia, ins@vnigri.ru

**CYCADS (SYCADALES, *DORATOPHYLLUM* HARRIS GENUS, 1932)
OF GRAY-COLORED STRATA OF CONTINENTAL TRIASSIC,
TIMAN-PECHORA BASIN**

*Article is devoted to the first results of the analysis and study of plants macroremains collected at the end of the last century by geologists and paleobotanists of VNIGRI from Triassic deposits of the Timan-Pechora province. This was possible by the need to substantiate the age of gray-colored Triassic strata and its stratigraphic units. The systematic composition of cycads group and stratigraphic confinement of taxa were clarified. The diagnosis of the *Doratophyllum* genus was supplemented with epidermal signs. The typification of previously allocated three Pechora species - *D. acuminata* Chramova, *D. synensis* Chramova, *D. vjatkensis* Chramova was given; their diagnoses and stratigraphic confinement were clarified. For the first time for the flora of variegated strata of the region (Naryanmarskaya, Syninskaya suites) the megasporophylls of cycads of the *Dioonitocarpidium* genus was described, commonly known as part of Middle Triassic (Ladinian) floras of Europe.*

Key words: *Timan-Pechora basin, Middle Triassic, Ladinian, flora, Cycads, plant macroremains, epidermis, megasporophylls.*

References

- Dobruskina I. Jurkovšek B., Kolar- Jurkovšek T. Upper Triassic flora from “Raibl beds”; of Julian Alps (Italy) and Karavanke Mts. (Slovenia). *Geologija*, 2001, vol. 44, no. 2, p. 263-290.
- Dobruskina I.A. Lenz flora in the Austrian Alps – standart for Carnian floras. *Palaeogeography, Paleoclimatology, Palaeoecology*, 1998, vol. 143, p. 307-345.
- Dobruskina I.A. *Stratigraficheskoe polozenie floronosnykh tolshch triasa Evrazii* [Stratigraphic position of the Triassic flora-bearing strata of Eurasia]. Moscow: Nauka, 1980, 162 p.
- Dobruskina I.A. *Triasovye flory Evrazii* [Triassic floras of Eurasia]. Moscow: Nauka, 1982, 196 p.
- Florin R. Studien über die Cycadales des Mesozoicum. *Kungl. Svenska Vet. Akad. Handl.*, 1933, bd 12, ser. 3, n. 5, 134 p.
- Harris T.M. The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland. Part 2. Description of seed plants insertae sedis together with a discussion of certain cycadophyte cuticles. *Meddelser om Grønland*, 1932, vol. 85, 112 p.
- Kasat M.Z. The fossil flora of Jabalpur: 5. *Doratophyllum senii* sp.n. Memorial volume. Ballungunge circular Road, 1969, vol. 35, p. 375.
- Khramova S.N. Triasovaya flora basseyna Pechory i ee znachenie dlya stratigrafii. L.: Nedra, 1977. - 71 s.
- Kirichkova A.I., Kostina E.I., Bystritskaya L.I. *Fitostratigrafiya i flora yurskikh otlozheniy Zapadnoy Sibiri* [Pfito-stratigraphy and flora of Jurassic deposits of Western Siberia]. Saint Petersburg: Nedra, 2005, 377 p.
- Kirichkova A.I., Morakhovskaya E.D. *Sredniy trias Timano-Pechorskoy provintsii: litofatsial'nye osobennosti anguranskoy svity i ee analogov* [Middle Triassic of the Timan-Pechora province: lithofacies features of Anguranskaya Formation and its analogs]. *Razvedka i okhrana nedr*, 2010, no. 4, p. 33-38.
- Kräusel R. Koniferen und andere Gymnospermen aus der Trias von Lenz, Nieder-Österreich. *Palaeontographica*, 1949, bd 89, p. 35-82.
- Kustatscher E., Van-Konijnenburg-van Cittert J.H.A. Lycophytes and Horsetails from the Triassic flora of Thale (Germany). *Neues Jahrbuch Geologie and Paleontologie Abhandlungen*, 2008, bd 250, ht 1, p. 65-77.

Kustatscher E., Van-Konijnenburg-van Cittert J.H.A. Seed Ferns and Cycadophytes from the Triassic flora of Thale (Germany). *Neues Jarbuch Geologie and Paleontologie Abhandlungen*, 2010, bd 258, ht 2, p. 195-217.

Kustatscher E., Van-Konijnenburg-van Cittert J.H.A. The ferns of the Triassic flora of Thale (Germany). *Neues Jarbuch Geologie and Paleontologie Abhandlungen*, 2011, bd 261, ht 2, p. 209-248.

Kustatscher E., Wachtler M., Van-Konijnenburg-van Cittert J.H.A. A number additional and revised taxa from the Ladinian flora of the Dolomites, Northern Italy. *GeoAlp.*, 2004, vol. 1, p. 57-69.

Lundbland A.B. Studies in the Rhaeto-Liassic floras of Sweden. I. Pteridophyta, Pteridospermae, and Cycadophyta from the mining district of NW Scania. *Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens handlingar*, 1950, bd 1, n. 8, p. 1-83.

Nathorst A.G. Beiträge zur fossilen Flora Schwedens. Über einige rhätische Pflanzen von Pâlsjö in Schonen. Stuttgart, 1878, 34 p.

Nathorst A.G. Om Floran i Scanes Kolforange bilninger. Floran vid Bjuf. *Sver. Geol. Unders.*, 1886, n. 85, p. 85-131.

Nathorst A.G. Über die Gattung Nilssonia Brongniart mit besonderer Berücksichtigung schwedischer Arten. *Küng. Svenska Vetens. Akad.*, 1909a, bd. 46, no. 12, p. 1-40.

Passoni L., Van-Konijnenburg-van Cittert J.H.A. New taxa of the fossil Carnian plants from Mount Pora (Bergams Alps, Northern Italy). *Rev. Palaeobotany, Palynology*, 2003, no. 123, p. 321-346.

Petti F., Bernardi M., Kustatscher E., Renesto S., Avanzini M. Diversity of continental tetrapods and plants in the Triassic of the Southern Alps: ichnological, paleozoological and paleobotanical evidence. *New Mexico Museum of Natural History and Science*, 2013, Bulletin 61, p. 458-484.

Pott Ch., Kerp H. First record of Nilssoniopteris (Gymnospermophyta, Bennettitales) from the Carnian (Upper Triassic) of Lunz, Lower Austria. *Palaeontology*, 2007, vol. 50, no. 5, p. 1299-1328.

Pott Ch., Krings M. Gymnosperm foliage from the Upper Triassic of Lunz Lower Austria: an annotated check list and identification key. *GeoAlp.*, 2010, vol. 7, p. 19-38.

Rühle von Lilienstern H. Dioonites pinnaeformis Schenk, eine fertile Cycadee aus der Lettenkohle. *Päontologische Zeitschrift*, 1928, no. 10, p. 91-107.

Samylina V.A. *Mezozoyskaya flora nizhnego techeniya r. Aldana* [Mesozoic flora of the lower reaches of the Aldana River]. *Paleobotanika. Trudy akad. nauk SSSR*, 1963, Ser. VIII, p. 57-139.

Schenk A. Die fossile Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias in Franken Wiesbaden, 1867, 232 p.

Thomas H.H., Bancroft F. On the cuticles of some recent and fossil Cycadean fronds. *J. Linn. Soc. Lond. Bot.*, 1913, vol. 8, no. 155, 204 p.

Vasilevskaya N.D. *Pozdnetriasovaya flora Sval'barda* [Late Triassic flora of Svalbard]. In: *Mezozoyskie otlozheniya Sval'barda*. Leningrad: NIIGA, 1972, p. 27-63.

Wachtler M., Van-Konijnenburg-van Cittert J.H.A. The fossil flora of the Wengen Formation (Ladinian) in the Dolomites (Italy). *Beiträge zur Paläontologie*, 2000, no. 25, p. 105-141.