

Киричкова А.И.

О ТИПИФИКАЦИИ ВИДА *LEPIDOPTERIS OTTONIS* (GÖPPERT) SCHIMPER, 1869 (PTERIDOSPERMAE, CYCADOFILICALES)

Приводятся результаты исследований по уточнению видовой характеристики и типификации широко распространенного во флорах позднего триаса Евразии характерного для этого времени вида рода *Lepidopteris* - *L. ottonis* (Göppert) Schimper. Остатки листьев этого рода впервые были найдены в отложениях верхнего триаса Южной Германии. Голотип рода – *L. stuttgartiensis* из отложений среднего кейпера (верхний карний) окрестностей г. Штуттгарт и типовые экземпляры вида *L. ottonis* из верхнего кейпера (рэт) – нижней юры Франконии и рэта Силезии (Западная Польша) не имеют эпидермальной характеристики. Переданные д-ром К.-Р. Келбер в наше распоряжение остатки листьев *Lepidopteris* из рэтских отложений Франконии (окрестности горы Кобург, Южная Германия) впервые сделали возможным изучить эпидермальную характеристику листьев *L. ottonis* (Göppert) Schimper по образцам, происходящим из типового местонахождения.

Ключевые слова: Южная Германия, стратоместность, верхний триас, рэт, голотип, типовые образцы, эпидермальные признаки.

ВВЕДЕНИЕ

Род *Lepidopteris* во флорах триаса и первой половины ранней юры имел широкое распространение особенно в пределах северного полушария. В верхнетриасовых отложениях Евразии наибольшее распространение получил *L. ottonis* (Göppert) Schimper. Этот таксон стал видом-индексом для одноименных слоев, выделенных в верхнетриасовых (рэтских) отложениях Гренландии [Harris, 1926, 1932, 1937], Швеции [Antevs, 1914; Nathorst, 1878, 1886; Lundblad, 1949, 1950], Польши [Raciboski 1891; Orłowska-Zwolinska, 1983; Piwocki, 1970, Barbacka, 1991], Южного Приморья России [Добрускина, 1980]. Остатки дважды или трижды перистых листьев *L. ottonis* (Göppert) Schimper с комковатыми или покрытыми чешуйками рахисами известны из многих местонахождений отмеченных выше территорий, где были изучены и описаны их морфология и эпидермальное строение. Кроме того, были изучены фруктификации, найденные во многих местонахождениях совместно с остатками листьев и представленные в виде купул рода *Peltaspermum* и предположительных микростробилов рода *Antevsia* [Harris, 1937, 1964; Townrow, 1956, 1960; Barbacka, 1991; Храмова, 1977; Добрускина, 1969, 1982; Могучева, 1980].

Однако, при обработке остатков листьев рода *Lepidopteris*, любезно переданные нам доктором К. Келбер и происходящие из рэтских отложений стратоместности Южной Германии - окрестностей горы Кобург, выяснилось, что типовые экземпляры *Lepidopteris* (*Pecopteris*) *ottonis* (Goerr.) Schimp. из рэтских отложений Силезии (Западная Польша) и экземпляры голотипа рода – *L. (Aspidioides) stuttgartiensis* (Jager) Schimp. не имеют

эпидермальной характеристики. Возник вопрос: какие признаки морфологические и эпидермальные характерны для типовых листьев вида *Lepidopteris ottonis*? Повторяются ли они на экземплярах листьев, происходящих из рэтских отложений Гренландии, Польши, Швеции и относимых авторами к этому же виду?

К ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ РОДА *LEPIDOPTERIS*

Остатки листьев *Lepidopteris* впервые были описаны Jaeger в 1827 г. как *Aspidioides stuttgartiensis*. Отпечатки растений происходили из среднекейперских отложений формации Штуттгарт (песчаники Schilfsandstein) окрестностей г. Штуттгарт, Южная Германия. Позднее А. Brongniart перевел эти остатки листьев в род *Pecopteris* и описал как *P. (Aspidioides) stuttgartiensis* (Brongniart, 1835: с. 364, табл. 130, фиг. 1). В 1836 г. Н. Göppert (1836) аналогичные остатки листьев, но из рэтских отложений Силезии, окрестности гг Вильмсдорф и Людвигсдорф (западная территория современной Польши), отнес к роду *Alethopteris* и выделил их в новый вид - *A. ottonis* [Göppert, 1836: с. 303, табл. XXXVII, фиг. 3, 4]. В 1846 г. этот же автор перевел их в род *Pecopteris*, сохранив то же видовое название – *P. ottonis* (Göppert, 1846: с. 144, табл. I, фиг. 4 - 10). Но первые более полные для того времени описания таких же перистых остатков листьев с явно выраженной чешуйчатостью на стержнях из кейперских (рэтских) и нижнеюрских отложений Франконии окрестностей горы Кобург (Южная Германия, более 200 км северо-восточнее г. Штуттгарт) приведены в работах А. Schenk [1864, 1867]. Остатки перистых листьев с мелкими перышками и рахисами, покрытыми чешуйками, в 1864 г. А. Schenk отнес к роду *Asplenites*, включив в этот же род подобные остатки листьев, ранее описанные Н. Göppert как *Alethopteris ottonis*, а позднее – как *Pecopteris ottonis* [Göppert, 1836, 1846]. При этом А. Schenk сохранил видовое название и описал их как *Asplenites ottonis* (Göppert). В работе 1867 г. А. Schenk на табл. XI, фиг. 1 изобразил довольно крупный перистый лист с мелкими перышками и комковатыми рахисами перьев последнего порядка; на табл. XIV, фиг. 4, 5 приведены рисунки из нескольких клеток эпидермы с одним (фиг. 4) устьищем [Schenk, 1867: с. 53]. Автор считал, что строение эпидермы изучаемых им остатков соответствует таковому настоящим папоротников. Это и послужило для него основанием отнести их к настоящим папоротникам – к роду *Asplenites*. А. Schenk отмечал, что морфология описываемых им листьев из разреза горы Кобург сходна с таковой листьев из Силезии, ранее изученных Göppert [1836, 1844]. Некоторые различия наблюдаются лишь в строении эпидермы - в форме основных клеток эпидермы и в том, что ...”у листьев из Силезии не явно выражены отличия клеток, окружающих устьища”[Schenk, 1867: с. 55]. Что касается листьев *Pecopteris*

stuttgartiensis Brongniart [Brongniart, 1835], впервые описанных Jaeger в 1827 как *Aspidioides stuttgartiensis*, то Schenk не считал возможным отнести их к *Asplenites ottonis* (Brongniart), поскольку, несмотря на морфологическое сходство листьев обоих видов, листья *Pecopteris stuttgartiensis* (Jaeger) Brongniart имеют более гладкие стержни, а перышки последнего порядка значительно крупнее и иной формы.

В 1869 г. W. Schimper остатки перистых листьев с наличием чешуйчатости на стержнях, а местами и на перышках, и известных из рэтских отложений Германии, выделил в особый род - *Lepidopteris*. В качестве типового вида Schimper указал *L. (Aspidioides) stuttgartiensis* (Jaeger). Кроме типового в состав рода он ввел *L. (Pecopteris) ottonis* (Goepfert) и два еще выделенных им новых вида – *L. rigida* Schimper и *L. kurrii* Schimper. Однако, остатки листьев последних двух видов происходили из того же местонахождения, что и типовой вид – из кейперских (карнийских) отложений окрестностей г. Штуттгард. Позднее Т. Harris [1932] при просмотре типовой коллекции из этого местонахождения пришел к выводу, что остатки листьев, выделенные Schimper в новые виды и хранящиеся совместно с остатками листьев *L. stuttgartiensis* в той же коробке, принадлежат, по всей вероятности, последнему.

Вслед за Schimper остатки перистых листьев с наличием чешуйчатости на стержнях, а местами и на перышках были описаны как *L. ottonis* из рэтских отложений Швеции [Nathorst, 1878, 1886; Antevs, 1914, 1919; Johansson, 1922; Lundblad, 1959, 1950], Польши [Roemer, 1866; Raciborski, 1891; Piwocki, 1970]. Описание остатков этих листьев у некоторых авторов (Antevs, 1914, 1919; Johansson, 1922] сопровождалось общими краткими сведениями об эпидермальном строении перышек и, к сожалению, не очень четкими фотографиями.

Наиболее полное описание остатков перистых листьев с чешуйчатыми стержнями было дано Т. Harris [1926, 1932], но на материале, в основном, из рэтских отложений Гренландии. Т. Harris, кроме гренландского материала, изучил шведские образцы с остатками листьев *Lepidopteris* из коллекции Antevs [1914]. Проведя сравнение эпидермального строения шведских и гренландских листьев, Т. Harris пришел к выводу, что они принадлежат одному виду и отнес их к *L. ottonis*, несмотря на то, что эпидермальное строение типовых листьев *L. ottonis* из рэтских отложений Силезии, Западная Польша [Göppert, 1836, 1844] и Южной Германии, гора Кобург [Schenk, 1867] оставалось не изученным. Что касается листьев типового вида рода *Lepidopteris* – *L. stuttgartiensis*, то Harris также не считал возможным объединить их с *L. ottonis*, поскольку, как отмечал автор [Harris, 1932], они отличаются

более крупными размерами и почти гладкими стеблями, а эпидермальное их строение осталось неизвестным.

В 1953 г. К. Mägdefrau по единственной находке перистого листа из рэтских отложений семионотового песчаника окрестностей г. Хассфурт на Майне, около 100 км юго-западнее горы Кобург, описал новый вид *Lepidopteris* – *L. brevipinnata*, но, к сожалению, без эпидеральной характеристики, а по морфологии более напоминающий листья *L. stuttgartiensis*.

В 1991 г. Barbacka были переизучены образцы с остатками перистых листьев *Lepidopteris* из местонахождений, по существу, той же местности, откуда происходят и типовые экземпляры, впервые описанные Göeppert [1836, 1844], но собранные несколько позднее и определенные как *Alethopteris ottonis* или *Asplenites ottonis* [Roemer, 1865; Rilag, 1869]. Образцы хранятся в Геологическом Департаменте Университета Вроцлау. В этой же работе Barbacka приведено описание одного образца с остатком перистого листа *Lepidopteris*, происходящего из скважины Gradzanowo-1, пробуренной в 1970 г. близ Плонска, в 25 км от Варшавы. Образец хранится в институте Ботаники Польской Академии наук в Кракове.

Сравнительный анализ исследуемых остатков листьев как из керна скважины, так из местонахождений на территории прежней Силезии с учетом образцов, описанных Гоерперт [1846], показал значительную вариабильность в размерах листьев и перышек. Длина перышек, как отмечает Barbacka, варьирует на разных образцах от 5 до 25 мм, ширина – от 2 до 7 мм. Не исключено, что это могло быть обусловлено разной стадией роста перистого листа и расположением на нем перьев предпоследнего порядка. Описание морфологии описываемых остатков листьев Barbacka приводит с учетом всех просмотренных ею листьев – как музейных образцов из рэтских отложений Силезии (Западной Польши), так и образца, полученного из керна скважины. Последний более крупными размерами самого листа и его перышек, меньшей выраженностью чешуйчатости на основном стержне, гладкими рахисами перьев второго порядка значительно отличается от образцов из Силезии, изображенных в этой же работе автора на табл. 2, фиг.1, табл. 4, фиг. 1, табл. 3, фиг. 1, табл. 5, фиг. 1, 4. Строение же эпидермы перышек листа *Lepidopteris* приведено Barbacka лишь по креновому образцу из скважины Gradzanowo-1 и сопровождается не очень четкими фотоизображениями (табл. 1, фиг. 3, нижняя? эпидерма перышка, x200; табл. 6, фиг. 1, 2, эпидерма верхней и нижней поверхностей перышка, x100). При этом, автор отмечает, что эпидермальное строение перышек листа с образца № 3167 (изображение нижней (?))

эпидермы с этого листа на табл. 5, фиг. 5 исключительно нечеткое!), происходящего из окрестностей Людвигсдорфа (колл. Roemer, 1870), заметно отличается сильно кутинизированной эпидермой, подобной «коже», наличием лишь местами трихом на полигональных клетках верхней (?) поверхности, более регулярными устьицами, всегда мелкими треугольной формы побочными клетками. Эпидерма перышек листа, происходящего из скважины Gradzanowo-1, исходя из приведенного автором описания, характеризуется иной топографией нижней и верхней эпидерм, волнистыми стенками основных клеток и наличием четких не кутинизированных папилл на них и на побочных клетках устьиц. Эти же признаки заметно отличают его от имеющихся в нашем распоряжении подобных по морфологии листьев *Lepidopteris*, происходящих из рэтских отложений окрестностей горы Кобург Южной Германии. По всей вероятности, польские остатки листьев *Lepidopteris* из рэтских отложений, вскрытых скважиной близ г. Плонска [Barbaska, 1991], принадлежат иному виду. Таким образом, выясняется, что эпидермальное строение листьев *L. ottonis* из рэтских отложений стратоместности Западной Польши (Силезии) остается попрежнему не изученным, также как и практически не изученным остается строение эпидермы типовых германских листьев из рэтских отложений Франконии, описанных Schenk [1864, 1867].

В 2000 году во время посещения Музея естественной истории в Штутгарте, Южная Германия, доктор К.-Р. Kelber из Университета г. Вюрцбурга любезно передал нам два образца с остатками фитолейм мелких сегментов перистого листа *Lepidopteris*. Образцы происходят из рэтских отложений карьера Хейльгерсдорф, расположенного в 30 км юго-западнее горы Кобург. Разрез карьера, известный как “Rhät Hauptsandstein” или как “Rhät Hauptton” [Kelber, van Kojnenburg-van Cittert, 1997], сложен несколькими слоями глин, переслаивающимися с маломощными до 15 см мощности углями, и перекрывающимися толщей Верхнего песчаника (“Oberer Sandstein”). Остатки растений приурочены к нижней части глинистой толщи. Подобные же остатки перистых листьев встречаются и в основании перекрывающего глины песчаника. Весь разрез карьера Хейльгерсдорфа по данным Keßler [1973] датируется рэтом.

Как отмечает доктор Kelber [Kelber, van Konijnenburg-van Cittert, 1997], видовое определение остатков листьев *Lepidopteris* из отложений германского рэта и соседних территорий Польши только по морфологии вызывает большие трудности. Морфологически листья трех видов этого рода – *L. stuttgartensis* [Jaeger, 1827], *L. ottonis* [Göppert, 1836] и *L. brevipinnata* [Mägdefrau, 1953] очень близки между собой. Они различаются лишь большей

или меньшей выраженностью чешуйчатости на рахисе перистых листьев и размерами сегментов. У листьев *L. stuttgartiensis*, в отличие от листьев *L. ottonis* из разреза Кобург [Schenk, 1864, 1867], рахис лишь слегка шероховатый, а перышки последнего порядка более крупные, линейной формы с закругленной верхушкой. Эти различия могут вполне быть в пределах морфологических вариаций одного вида. В таком случае возможно, что листья типового *L. stuttgartiensis* и листья *L. ottonis* принадлежат одному виду и по правилам приоритета должны быть отнесены к *L. stuttgartiensis* (Jager) Schimper. Однако, решить однозначно этот вопрос не представляется возможным, поскольку у типовых листьев обоих видов не известно эпидермальное строение, ибо даже "...материал представленный здесь на табл. 1, фиг. 1 [Kelber, van Konijnenburg-van Cittert, 1997, с. 106] выявляет некоторые различия в кутикуле листьев *L. ottonis*, описанных Harris [1932] и Barbacka [1991]"

Переданные в наше распоряжение доктором Kelber фитолеймы перышек принадлежат перистому листу, изображенному им в 1997 г. на табл. 1, фиг. 2 [Kelber, van Konijnenburg-van Cittert, 1997]. Полученные нами препараты с этих фитолейм позволили изучить строение эпидермы перышек листа. Описываемые остатки перистых листьев отличаются от листьев *L. ottonis* (Goerpp.) Schimp., известных из рэтских отложений Швеции и Гренландии [Antevs, 1914; Harris, 1932], более мелкими размерами перышек с приостренными верхушками, иным типом трихом на основных клетках эпидермы, наличием бисеровидных утолщений на ровных стенках этих клеток. По морфологии они проявляют большее сходство как с остатками листьев из Франконии [Schenk, 1867], так и с голотипом *L. ottonis* (Goerpp.) Schimp. из Силезии [Göppert, 1836, 1844] и образцами, изображенными в работе Barbacka [1991] на табл. 1, фиг. 1, табл. 4, фиг. 1, табл. 5, фиг. 1, происходящие из местонахождений этой же территории – Западная Польша, окрестности Wieluń и Kluczborg (бывшая Силезия).

Полученный от доктора Kelber материал, происходящий из типовой местности Южной Германии – окрестностей горы Кобург, позволил впервые представить описание эпидермального строения остатков листьев *Lepidopteris ottonis* (Goerpp.) Schimp., вида, широко известного в поздне триасовых флорах Евразии, и тем самым расширить его видовую характеристику. Более того, проведенный сравнительный анализ выявил значительные отличия морфологических и эпидермальных признаков листьев из рэтских отложений типовой местности от таковых у листьев, описанных авторами в разное время как *L. ottonis* (Goerpp.) Schimp. из других местонахождений – Гренландии, Швеции, Польши.

Кроме остатков листьев *Lepidopteris* в рэтских отложениях карьера Хейльгерсдорф были найдены *Equisetites cf. conicus* Sternb., *Dictyophyllum acutilobum* (Braun) Schenk, *Phlebopteris* sp., *Todites* sp., *Cladophlebis* sp., *Thinnfeldia* (*Pachypteris*?) *bellhofensis* Gothan [Kelber, van Konijnenburg-van Cittert, 1997].

Из этого же местонахождения из прослоев глин нам были переданы образцы на палинологический анализ. В палинологических препаратах оказалось довольно много фрагментов просветленных фитолейм перышек с таким же эпидермальным строением. В составе палинокомплекса, полученного из этих образцов и изученного Н.К. Куликовой, преобладают споры *Ricciisporites tuberculatus* Lund.; им сопутствуют менее многочисленные споры *Toroisporites* sp., *Cyathidites* sp., *Concavisporites junctus* (К.-М.), *Dictyophyllidites mortoni* (de Jersey) Playf. et Dett., *Polypodiisporites polymicroforatus* (Orlow.-Zwolin.) Lund. Пыльцевую часть палиноспектра составляют *Corolina meyeriana* (Klaus.) Venkat., *Granuloperculatipolis rudis* Venkat. et Goczan, *Ovalipolis ovalis* Krutzch., *Rhaeticopolis germanicus* Schulz, *Podocarpites* sp., *Monosulcites* sp., *Quadreculina anellaeformis* Mal.

Ниже приведен расширенный диагноз и описание изученных образцов с учетом первоописания типовых образцов, приведенных в работах Göppert [1836, 1846] и Schenk [1867].

ПОРЯДОК CYCADOFILICALES

Род *Lepidopteris* Schimper, 1869

***Lepidopteris ottonis* (Goeppert) Schimper**

(табл. 1, 1 - 7, рис. 1)

Lepidopteris ottonis (Goeppert). Schimper, 1836, *Traité paléontologie végétale*: 574; Barbacka, 1991, *Acta Palaeobotanica Polonica* (partial). P. 25, pl. 1, fig. 1, pl. 4, fig. 1, pl. 5, fig. 1, 4, 5; Kelber et van Konijnenburg-van Cittert, 1997, *Proceedings 4th. Europ. Paleobot. Palynol. Conf. Pl. 1, fig. 1-3.*

Alethopteris ottonis. Goeppert, 1836, *Die fossilien Farnkräuter*: S. 303, Taf. 37, Fig. 3, 4.

Pecopteris ottonis. Goeppert, 1846, *Uder die fossilien Flora der mitteleren Juraschichten in Oberschlesien*. S. 144, Taf. 1, Fig. 4 - 10.

Asplenites ottonis Goeppert. Schenk, 1867, *Die fossile Flora der Grenzsichten des Keupers und Lias in Franken*. S. 53, Taf. 11, Fig. 1 - 3, Taf. XIV, Fig. 3 - 5.

D i a g n o s i s (emend) . Leaves bi- and threepinnated, pinnae arise an angle adout 45-50° to the rachis. The rachis of leaf and pinnae covered by swellings. The pinnule alternate, oval with

entire margin, their apex obtuse, bases confluent. The one or two pinnules borne in the rachis of leaf between a pair of pinnae. The pinnules 3-7 mm seldom to 17mm length, 2-5 mm width.

Leaf amphistomatic. Cuticle is very thick, their surfaces identical, only upper (?) surface more thickened. Epidermal cells of both surface are short, polygonal, rectangular with straight of walls. Walls of epidermal cells have markedly cutinised. Almost all epidermal cells has one pointed median thickened. The stomata distributed, unorientided, on lower surface their more. Quard cells sunken, arounded of 5-7 subsidiary cells. Subsidiary cells are not cutinised, on formes and size are identical epidermal cells, has thickened papilla, directed towards over the stomatal aperture. Walls of subsidiary cells with sides of pit of stomata are espesially cutinised around of stomatal pit.

H o l o t y p - Goeppert, 1836, Die fossilien Farnkräuter, S. 303, Taf. 37, Fig.3, the region Wieluń, Western Poland (Silesia), Upper Triassic (Rhaetian).

S y n c h r o t y p - HEL- 027a, Kelber, van Konijnenburg-van, 1997, pl. 1, fig. 2, University of Wurzburg, Germany, Heilgersdorf in neidhbourhood of Coburg, formation Exter, Upper Triassic (Rhaetian).

О п и с а н и е. Листья дважды- (трижды?) перистые, перья предпоследнего порядка супротивные или очередные, отходят от рахиса под углом 45° - 50° , на расстоянии около 1 см, друг от друга, постепенно суживаясь к закругленной или приостренной верхушке. Основной рахис и рахис перьев последнего порядка густо покрыты мелкими чешуйками. Длина перьев от 3 см, у мелких экземпляров и до 10 см – у крупных форм. Ширина в средней части 5-15 мм. Перышки на рахисе пера расположены близко к друг к другу, в нижней части поочередно, ближе к верхушке – почти супротивно, слегка наклонены вперед. Между перьями последнего порядка на основном рахисе листа присутствуют промежуточные перышки по форме такие же как и перышки на перьях последнего порядка, но одно из них, верхнее, как правило, вдвое крупнее. Перышки овальные, удлиненно-овальные, с закругленной верхушкой, ровными краями, со слегка скошенным основанием с внутренней стороны и низбегающим внешним краем, иногда слегка зауженные у основания. Длина перышек в средней части пера в основном 3 - 7 мм, ширина – 2 - 6 мм. Жилкование пекоптероидное.

Листья амфистоматные. Пластинка листа плотная, кутикула толстая. Топография эпидермы верхней и нижней поверхностей практически одинакова: устьица не собраны в ряды или полосы, разбросаны беспорядочно, не ориентированы. Лишь на верхней поверхности основные клетки эпидермы заметно мельче, а устьица менее частые. Основные клетки эпидермы короткие, полигональные, изодиаметрические, стенки клеток прямые,

часто с четковидными утолщениями, местами утолщения округлые, довольно крупные, не сросшиеся, образуют бисеровидные цепочки вдоль стенок клеток. Это особенно проявляется на клетках близ верхушки перышка. В центральной части перышка стенки основных клеток часто лишены утолщений. Все основные клетки эпидерм снабжены четкой точечной бородавочкой, иногда бородавочка совсем плоская, как бы размытая; реже – такие утолщения отсутствуют. Устьица широкоовальные, довольно частые, особенно на нижней эпидерме, где присутствуют смежные устьица. Замыкающие клетки сильно погруженные. Побочных клеток 5 - 7, они несколько мельче основных клеток эпидермы и не отличаются от них по степени кутинизации. Стенки побочных клеток, обращенных в сторону устьичной щели, сильно кутинизированы. Каждая побочная клетка снабжена краевой утолщенной папиллой, нависающей над устьичной щелью, часто полностью закрывая ее. Местами основание утолщенной папиллы широкое и покрывает всю поверхность побочной клетки, создавая впечатление сильной кутинизации последней. Иногда папиллы отсутствуют, тогда вход в устьичную ямку открыт и окружен только кутикулярным кольцом.

Г о л о т и п – Goerpert, 1836, стр. 303, табл. 37, фиг. 3, район г. Вилюн, Западная Польша (бывшая Силезия), верхний триас (рэт).

С и н х р о т и п о и д экз. HEL-027a, изображенный Келбером [Kelber, van Konijnenburg-van, 1997] на табл. 1, фиг. 2, Университет в Вюрцбурге, Германия; карьер Хейльгерсдорф, 30 км юго-западнее горы Кобург, формация Экстер, поздний триас (рэт).

С р а в н е н и е . Морфологические особенности описываемых листьев – перистость листьев с мелкими перышками, четко выраженная чешуйчатость рахисов, наличие промежуточных перышек на рахисе листа вполне соответствуют признакам листьев рода *Lepidopteris*. От наиболее полно изученных листьев *L. ottonis* из рэтских отложений Гренландии [Harris, 1932] остатки листьев *Lepidopteris* из рэтских отложений окрестностей горы Кобург Южной Германии отличаются ровными краями перышек и их более мелкими размерами – в пределах 3 - 8 мм в длину, вместо от 8 до 17 мм – у гренландских экземпляров. Отличаются германские листья от гренландских и по строению эпидермы. У описываемых листьев *Lepidopteris* основные клетки эпидермы снабжены не папиллами, как у гренландских листьев, а кутикулярными утолщениями в виде бородавочек, побочные клетки устьиц лишены кутинизации и снабжены более крупными сильно кутинизированными папилами, основания которых закрывают почти всю побочную клетку. Эти же признаки значительно отличают описываемые остатки *Lepidopteris* от листьев *L. ottonis* из рэтских отложений Польши, вскрытых скважинами Gradzanowo-1 близ Плонска [Barbacka, 1991] и Kolaczkowice

северо-восточнее Равича [Piwocki, 1970]. Мелколистный *L. evidens* Kiritch. et Chram. из среднетриасовых отложений Восточного Урала [Киричкова, Храмова, 1980] отличается от германских листьев строением эпидермы - для уральских листьев характерным является наличие трихом на основных клетках эпидермы в виде неутолщенных папилл, отсутствие папилл на побочных клетках устьиц и еще более мелкими размерами всех элементов эпидермы, особенно основных клеток. От новых видов *Lepidopteris*, описанных И.А. Добрускиной их верхнетриасовых отложений бассейна р. Печоры в северо-восточной части России [Добрускина, 1980], наиболее близкими являются листья *L. haizeri* Dobr. Однако последние отличаются от германских наличием утолщенных папилл на основных клетках эпидермы и отсутствием четковидных утолщений на стенках клеток, значительно большей разностью количества устьиц на нижней и верхней поверхностях листа. Листья *L. arctica* Mogutch. из нижнего триаса Восточного Таймыра [Могучева, 1980] отличаются еще более мелкими перышками – в пределах в основном 1 - 3 до 5 мм длины и 0,5 - 2 мм ширины с широко закругленными верхушками, наличием папилл на основных клетках эпидермы, отсутствием четковидных утолщений на стенках основных клеток.

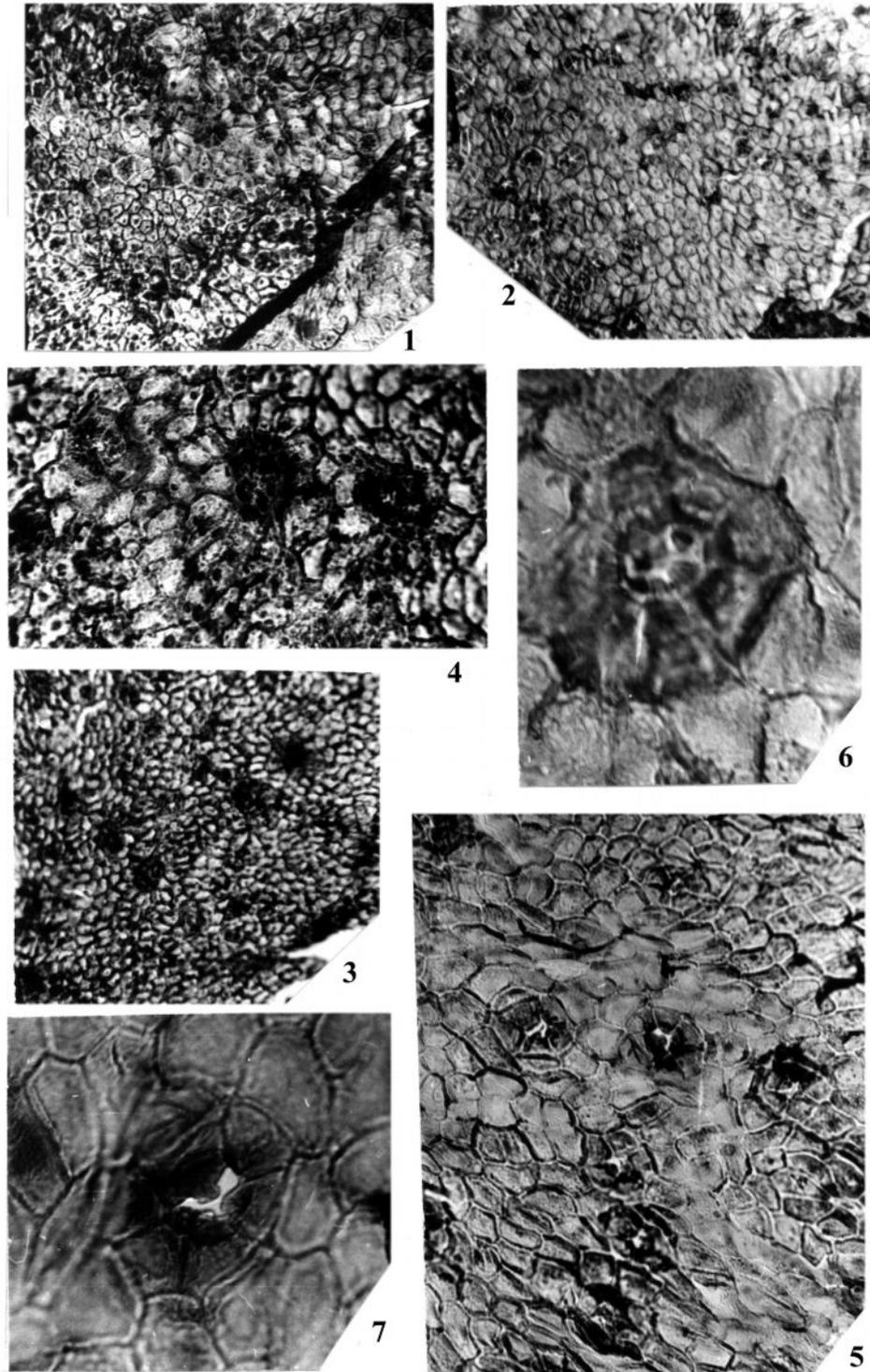
М а т е р и а л . Более пяти образцов с отпечатками неполных перьев и листьев из карьера Хейльгерсдорф, 30 км юго-западнее горы Кобург Южной Германии, формация Экстер, поздний триас (рэт).

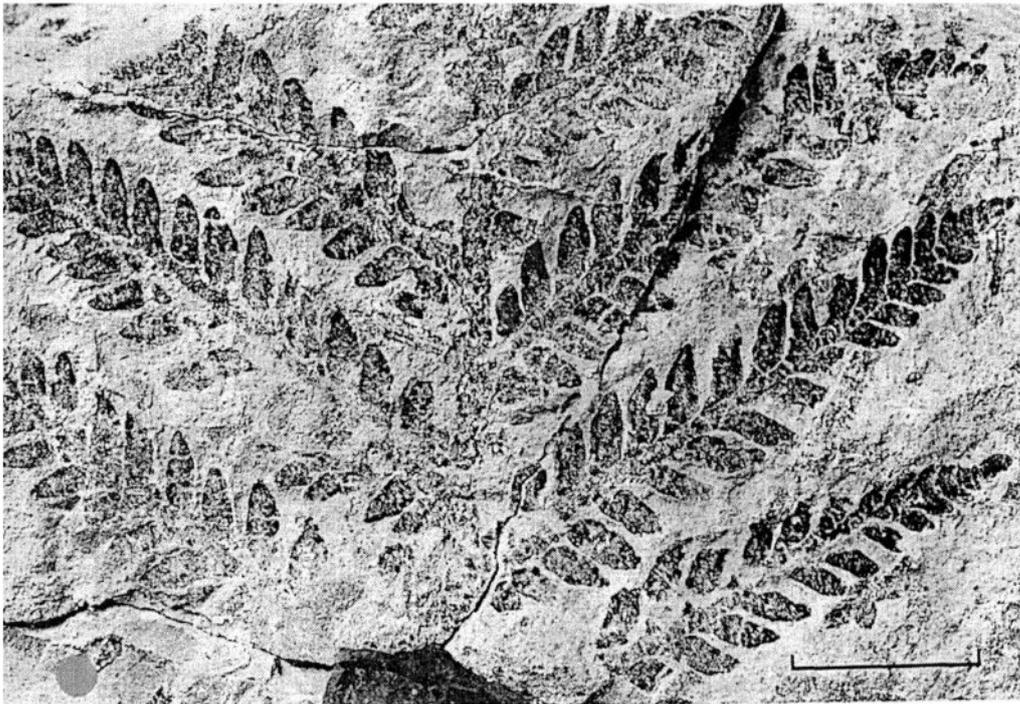
Автор глубоко признательна доктору К.-Р. Kelber из Университета г. Вюрцбурга, Германия, предоставившему для исследований образцы из рэтских отложений карьера Хейльгерсдорф, литературу, консультации и внимание, проявленное к нам во время пребывания в Германии.

Таблица 1

Фиг. 1 - 7 . *Lepidopteris ottonis* (Göppert) Schimp.; синхротипоид, экз, HEL-024;

- 1 – развернутая кутикулярная пленка перышка, (x75);
 2, 3 – эпидерма нижней (2) и верхней (3) поверхностей перышка (x75);
 4, 5 – основные клетки и устьица верхней(4) и нижней (5) эпидерм (x 210);
 6, 7 – устьица верхней (6) и нижней (7) эпидерм (x360).





а



б

Рис. 1. а, б – *Lepidopteris ottonis* (Göppert) Schimp.:

а – часть перистого листа, х 3, экз. Heil-024 (синхротипоид); б – часть основного рахиса с промежуточными перышками, х 3, экз. Heil-027a (Kelber, van Konijnenburg-van Cittert, 1997, pl. I, fig. 1, 2).

Литература

Добрускина И.А. Род *Scytophyllum* (морфология, эпидермальное строение и систематическое положение) // Птеридоспермы верхнего палеозоя и мезозоя. М.: Наука, 1969. С. 35 - 58.

Добрускина И.А. Стратиграфическое положение флороносных толщ триаса Евразии. М.: Наука, 1980, 161 с.

Добрускина И.А. Триасовые флоры Евразии. М.: Наука, 1982. 195 с.

Киричкова А.И., Храмова С.Н. О некоторых птеридоспермовых из триасовых отложений Восточного Урала // Новое в стратиграфии триаса Палеоурала. Свердловск: УНЦ РАН, 1980. С. 3 - 18.

Могучева Н.К. Распространение пельтаспермовых птеридоспермов в триасовой флоре Восточного Таймыра // Палеонтология и стратиграфия триаса Средней Сибири. М.: Наука, 1980. С. 93 - 96.

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

Antevs E. *Lepidopteris ottonis* (Göepp.) Schimp. and *Antholithus zeilleri* Nath. // Kungl. Sven. Vet. Acad. Handl., 1914. Bd 51. № 7. S. 3 - 18.

Antevs E. Die liassische Flora des Hörsandsteins // Kungl. Sven. Vet. Acad. Handl., 1919. Bd. 59. № 8. S. 21 - 71.

Barbacka M. *Lepidopteris ottonis* (Goepf.) Schimper and *Peltaspermum rotula* Harris from the Rhaetian of Poland // Acta Palaeobotanica Polonica, 1991. V. 31. № 2. P. 23 - 47.

Brongniart A. Historie des végétaux fossiles. Paris, 1835. P. 337.

Goeppert H.R. Die fossilen Farrenkräuter (*Systema filicum fossilium*) // Nova Acta Leopold, 1836. №.17. S. 1 - 486.

Goeppert H.R. Die Gattungen der fossilen Pflanzen. Bonn, 1844. Lief 4. 256 S.

Harris T. M. The Raethic Flora of Scoresby Sound East Greenland // Medd. Grønland, 1926. T. 68. № 2. P. 43 - 147.

Harris T.M. The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland // Medd. Grønland, 1932. T. 85. № 3/5. P. 1 - 112.

Harris T.M. The Yorkshire Jurassic Flora. Pt. II. Caytoniales, Cycadales and Pteridosperms. London, 1964. 191 p.

Jaeger G.F. Über die Pflanzen – Versteinerungen, welche in dem Bainsandstein von Stuttgart vorkommen. Stuttgart, 1827. 132 S.

- Johansson N.* Die rätische Flora der Kohlengrube bei Stabbarp und Skromberga in Schonen // Kungl. Sven. Vet. Acad. Handl., 1922. Bd. 63. № 5. S. 1 - 78.
- Kelber K.-P., van Konijnenburg-van Cittert J.H.A.* A new Rhaetian flora from the neigbourhood of Coburg (Germany) – preliminary results. // Proceeding 4th Europ. Palaeobot. Palynol. Conf. Heerlen 1994 (EPPC) // Meded. Ned. Ins. Toegepaste Geiwetenschappen TNO, Haarlen, 1997. Bd. 58. P. 105 - 113.
- Keßler G.* Sedimentgeologische Untersuchungen im oberfränkischen Rhätolias // Erlanger geol. Abh., 1973. Bd. 93. S. 1 - 60.
- Lundblad B.* De geologiska resultaten från boringarn vid Höllviken // Sver. geol. undersöku, 1949. Ser. C. N 507. Årsbok 43. N 5. P. 4 - 10.
- Lundblad B.* Studies in the Rhaeto-Liassic of Sweden. I. Pteridophyta, Pteridospermae and Cycadophyta // Kung. sven. vet. Akad. Handl., 1950. Bd. 1. N 8. 87 p.
- Mägdefrau K.* Neue Funde fossiler Coniferen im Mittleren Keuper von Hassfurt (Main) // Geol. Bl. NO-Bayern, 1953. Bd. 3. H. 2. S. 49 - 58.
- Nathorst A. G.* Bidrag till Sveriges fossila flora. II. Floran vid Höganäs och Helsingborg // Kungl. Sven. Vet. Acad. Handl., 1878. Bd. 16. № 7. S. 1 - 53.
- Nathorst A.G.* Om floren i Skanes. I. Kolforande Bildningar. Floran vid Bjuf // Sver. geol. undersökn, 1886. Ser. C. Bd. 85. S. 85 - 131.
- Orłowska-Zwolinska T.* Palynostratigraphy of the upper of Triassic epicontinental sediments in Poland // Prace Instytutu Geologicznego CIV, 1983. Warszawa. 80 S.
- Piwocki M.* *Lepidopteris ottonis* z retyku południowej części monocliny przedsudeckiej // Kwart. geol., 1970. T. 14. № 1. S. 101 - 106.
- Raciborski M.* Flora retyca północnegostoku Gór Świetokrzyskich. Akademia Umiejetności, Kraków, 1891. 56 S.
- Roemer F.* Geognostische Beobachtungen im Polnischen Mittelgebirge // Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1866. V. 18. № 4. S. 667 - 691.
- Schenk A.* Beiträge zur Flora des Keupers und der rhätischen Formation // Ber. Naturforsch. Ges., 1864. Bd. 7. S. 51 - 142.
- Schenk A.* Die fossile Flora der Grenzsichten des Keupers und Lias in Franken. Wiesbaden, 1867. 231 S.
- Schimper W. P.* Traité de paléontologie végétale ou la flore du monde primitif. Paris, 1869. T. I. 740 p.

Townrow J.A. The genus *Lepidopteris* and its southern hemisphere species // Avh. Norske vid. Akad. Oslo, 1956. Kl. 1. № 2. P. 1 - 28.

Townrow J.A. The *Peltaspermaceae*, a *Pteridosperm* family of Permian and Triassic age // *Paleontology*, 1960. V. 3. Part 3. P. 333 - 361.