

ПАЛЕОБОТАНИКА

УДК 561.551.761/762

Э. Р. ОРЛОВСКАЯ

К РАННЕМЕЗОЗОЙСКОЙ ФЛОРЕ БАСЕЙНА р. ИЛЕК

С 1946 по 1952 г. ископаемые растения Актюбинского Приуралья изучала М. И. Брик совместно с палинологом Э. А. Копытовой. Их работы до сих пор имеют решающее значение в вопросах стратиграфии. В отдельной книге М. И. Брик (1952) описала собранные коллекции и выделила здесь две разновозрастные флоры: поздне триасовую, приуроченную к курашасайской и курайлинской свитам, и среднеюрскую, приуроченную к так называемой свите дженишке. Дополнительные материалы по этой флоре содержатся в статье М. И. Брик и соавторов (1955).

Верхнетриасовые отложения широко распространены в бассейне р. Илек, с резким угловым несогласием залегая на дислоцированных породах нижнего триаса и перми. Наиболее полные разрезы вскрыты скважинами в районах Курашасайского и Яйсанского бурогольных месторождений. Представлены они в основном пестроцветными песчаными и глинистыми отложениями, в основании которых залегает галечник, состоящий из галек местных и уральских пород. В нижней части верхнетриасовой толщи лежит угленосный горизонт с пластом бурого угля рабочей мощности (Курашасайское месторождение).

Верхнетриасовые отложения подразделяются на две свиты: курашасайскую (нижнюю) и курайлинскую (верхнюю) (Геология СССР, 1970).

Курашасайская свита вскрыта многочисленными скважинами в районе Курашасайского и Яйсанского бурогольных месторождений, а также обнажается по левому берегу р. Женишке, по балке Кураша и в других местах. Свита представлена толщей переслаивающихся глин и песков от горизонта голубовато-серых разнозернистых песков с гравием и галькой, вверх по разрезу постепенно сменяющихся тонкослоистыми глинами с растительными остатками, углистыми включениями и подчиненными прослоями и пластами бурого угля, иногда рабочей мощности, до чередующихся серых песков с серыми и тускло-пестроцветными глинами (красновато-коричневыми, зеленовато-серыми с голубовато-серыми и коричневыми пятнами), плотными, при высыхании твердеющими, иногда с мелкими железистыми бобовинами.

Из отвалов угольных шахт Курашасайского бурогольного месторождения, обнажений курашасайской свиты по р. Женишке и балке Кураша М. И. Брик определила остатки ископаемых растений: *Equi-*

setites arenaceus (Jaeg.) Schenk., *Danaeopsis marantaceae* (Presl) Heer, *D. emarginata* Brick, *D. bipinnata* Brick, *D. angustipinnata* Brick, *Bernoullia aktjubensis* Brick, *Todites roessertii* Zeill., *Polypodites cladophleboides* Brick, *Cladophlebis tripinnata* Tur.-Ket., *C. simplicinervis* Brick, *Lepidopteris ottonis* (Goepf.) Schimper, *Callipteridium remotum* Brick, *Aipteris nerviconfluens* Brick, *Thinnfeldia* sp., *Taeniopteris angustifolia* Schenk, *Sphenozamites surakaicus* Pryn., *Yuccites uralensis* Pryn., *Yuccites spathulatus* Pryn., *Araucarites convexus* Brick, *Sagenopteris ilekensis* Brick, *Ixostrobus* cf. *groenlandicus* Harris, *Swedenborgia cryptomerioides* Nath.

Курайлинская свита обнажается по р. Илек, по балке Теренсай, в районе Яйсана, по р. Женишке, балке Кураша и т. д. В районе поселка Яйсан и Курашасай она вскрыта скважинами. Курайлинская свита изучена хуже курашасайской, потому что не угленосна. Она представлена переслаиванием полимиктовых песков, песчаников и пестроцветных глин в нижней половине и светло-зернистых каолинистых песков с галькой — в верхней.

По данным М. И. Брик, растительные остатки из отложений нижней половины курайлинской свиты были собраны в обнажениях по левому склону балки Кураша, в 2 км выше шахты Местпрома, из так называемой каменоломни, в обнажении по левому берегу р. Илек, вблизи пос. Нагорного. Здесь встречены следующие виды ископаемых растений: *Xylomites zamitae* Goepf., *Danaeopsis hughesii* Feistm., *Bernoullia aktjubensis* sp. nov., *Todites roessertii* Zeill., *T. szeiana* P'an, *Diplazites kazakhstanicus* Brick, *Cladophlebis aktjubensis* Tur.-Ket., *Cl. janschinii* Pryn., *Cl. tripinnata* Tur.-Ket., *Rhacophyllum pachyrhachis* (Schenk) Schimper, *Lepidopteris ottonis* (Goepf.) Schimper, *Taeniopteris ensis* (Oldham) Zeill., *Yuccites uralensis* Pryn.

Возраст осадков курашасайской и курайлинской свит по остаткам растений М. И. Брик определяла как верхний триас, старше рэта.

В 1956 г. китайский палеоботаник Н. С. Sze в монографии, посвященной флоре позднего триаса Китая (Сев. Шеньси), синхронной, по его мнению, триасовой флоре р. Илек, высказал сомнения в правильности некоторых видовых определений М. И. Брик, зачастую вызванных недостатком материала. Sze считал, что *Danaeopsis marantaceae* (Presl) Heer и *D. emarginata* Brick соответствуют *Danaeopsis fecunda* Halle; *D. bipinnata* Brick и *D. angustipinnata* Brick — *Bernoullia zeileri* P'an; *Bernoullia aktjubensis* Brick выделен на недостоверном материале; *Todites roessertii* Zeill. соответствует *Cladophlebis shensiensis* P'an, а *Cl. aktjubensis* Tur.-Ket. — *Cl. ichunensis* Sze; *Yuccites spathulatus*, *Y. uralensis* относятся к *Glossophyllum* (?) *shensiense* Sze. *Danaeopsis hughesii* Sze относил к (?) *Protoblechnum hughesii* (Feistm.) Halle.

В 1968 г. И. А. Добрускина, проводя ревизию рода *Scytophyllum*, пересмотрела описанный в работе М. И. Брик *Aipteris* и на основе изучения морфологического и эпидермально-кутикулярного строения отнесла *Aipteris nerviconfluens* Brick к *Scytophyllum nerviconfluens* (Brick) Dobruskina. *Callipteridium remotum* Brick еще М. Ф. Нейбург переопределила как *Lepidopteris ottonis* (Goepf.) Schimp. В 1975 г. И. А. Добрускина, пересматривая пельтаспермовые в позднепермских и триасовых флорах Евразии, пришла к выводу, что в триасовой флоре р. Илек род *Lepidopteris* представлен новым видом.

В последнее время делались попытки сопоставлять илекскую флору со среднетриасовыми (ладинскими) флорами Европы (Сикстель, 1960; Добрускина, 1970).

В 1971 г., проводя полевые работы в Западном Казахстане, нам удалось собрать коллекцию ископаемых растений в районе бассейна р. Илек в отвалах заброшенных шахт двух буроугольных месторождений: Курашасайского (верхнетриасовые отложения) и Мартукского (среднеюрские отложения). Эти материалы и легли в основу настоящей статьи.

В задачу исследования входило изучение всех собранных растений, описание видов, не известных ранее в этом районе или систематическая принадлежность которых из-за недостатка (фрагментарности) материала предыдущими исследователями не была выяснена. К сожалению, остатки растений, собранных нами, в основном фрагментарны, так как со дня закрытия шахты прошло более 20 лет и нужны были большие раскопки, чтобы собрать коллекцию. Однако мысль, что этот уникальный материал может быть потерян для науки навсегда, заставляла нас продолжать поиски. В результате нами собрано около 600 штук с отпечатками растений из осадков курашасайской свиты, принадлежащих 17 видам из 13 родов: *Neocalamites* sp., *Equisetites arenaceus* (Jaeger) Schenk, *Equisetites sarranii* (Zeill.) Harris*, *Equisetites* cf. *platyodon* Brongn.*, *Equisetites* ex gr. *conicus* Sternb.*, *Danaeopsis fecunda* Halle* (-*Danaeopsis marantaceae* (Presl) Heer, *D. emarginata* Brick, *D. angustipinnata* Brick), *Bernoullia aktjubensis* Brick, *Todites goeppertianus* (Münster) Krass. (-*Todites roessertii* Zeill.), *Todites* aff. *williamsonii* (Brongn.) Sew.*, *Cladophlebis* sp., *Sagenopteris ilekensis* Brick, *Dioonitocarpidium* cf. *keuperianum* (Krass.) Kräus.*, *Cycadolepis* sp.*, *Sphenozamites surakajcus* Pryn., *Glossophyllum* sp.* (-*Yuccites uralensis* Prynada), *Swedenborgia cryptomerioides* Nathorst, *Carpolithus* sp.*

В составе собранной нами флоры главная роль в количественном отношении принадлежит папоротникам и хвощевидным растениям, все остальные группы представлены единичными экземплярами.

Х в о щ е в и д н ы е включают представителей двух родов: *Neocalamites* и *Equisetites*. Остатки *Neocalamites* — не определимые до вида безлистные фрагменты стеблей со следами прикрепления листьев. В составе рода *Equisetites* 4 вида: *E. arenaceus* (его остатки наиболее часты), *E. sarranii*, *Equisetites* cf. *platyodon* и *Equisetites* ex gr. *conicus*. Таким образом, хвощевидные позднего триаса р. Илек были более разнообразными в систематическом отношении, чем это было известно ранее.

П а п о р о т н и к и. Среди папоротников особенно обильны остатки стерильных и реже фертильных перышек *Danaeopsis*. Все они построены спорангиев с очень характерным углублением (ямкой) на их верхушках отнесены нами к одному виду *D. fecunda*, известному из позднего триаса Швеции и Северного Китая.

М. И. Брик (1952) описала на материале из района р. Илек 5 видов рода *Danaeopsis*, из них 3 новые. Их различия основаны только на морфологии стерильных перышек. Sze (1956) на большом материале из триаса Северного Китая показал большую вариабильность стерильных перышек *D. fecunda*, в рамки признаков которого укладываются и новые виды, выделенные М. И. Брик: *D. emarginata*, *D. angustipinnata* и описанный *D. marantaceae*. Фертильные перышки М. И. Брик обнаружила только у *D. angustipinnata*, а строение спорангиев этого вида и *Danaeopsis* в наших сборах аналогично *D. fecunda*. Sze (1956) считал, что *D. bipinnata* и *D. angustipinnata* принадлежат

Примечание. Звездочкой отмечены виды, впервые описанные из верхнетриасовых отложений этого региона.

Bernoullia zeilleri. Что касается второго вида, то мы отнесли его к *D. fecunda*, а подтвердить принадлежность *D. bipinnata Bernoullia zeilleri* нам не удалось из-за отсутствия материала. В то же время *Bernoullia aktjibensis* Brick, характерный папоротник с лопастными или городчатыми по краю перышками, несомненно, имеет видовую самостоятельность.

Довольно многочисленные остатки стерильных и фертильных листьев и отдельных перьев папоротников отнесены нами к *Todites goeppertianus* (*Todites roessertii* у Брик) и *Todites aff. williamsonii* (Brongn.) Sew. Они отличаются формой и строением спорозосных перышек.

У М. И. Брик и соавторов (1955) описан *Todites (Cladophlebis) szeiana* (P'an) comb. nov., для которого известно строение спорангиев и спор.

Род *Cladophlebis* представлен фрагментами перьев и перышек, неопределенными до вида. В коллекции М. И. Брик род *Cladophlebis* разнообразнее, 4 вида. Правда, Sze (1956) сомневается в самостоятельности *Cladophlebis simplicinervis* Brick sp. nov., считая его известным видом *C. szeiana* P'an, также встреченным М. И. Брик, но, как уже сказано выше, последний — новая комбинация *Todites*. В целом в списке у М. И. Брик среди папоротников помимо представителей *Danaeopsis*, *Bernoullia*, *Cladophlebis* отмечены *Polypodites cladophleboides* Brick, *Diplazites kazachstanicus* Brick и *Rhacophyllum pachyrhachis* (Schenk) Schimper.

Кейтониевые. Представлены фрагментами описанного М. И. Брик (1952) *Sagenopteris ilekensis*.

Цикадовые. Это единичные экземпляры остатков растений, часто неудовлетворительной сохранности, но характерного строения. Самой замечательной находкой является фрагмент перисторассеченного мегаспорофилла *Dioonitocarpidium* cf. *keuperianum* (Krass.) Kräus., который обнаруживает несомненное сходство с видом из верхнего триаса Австрии, и только фрагментарность нашего материала заставляет воздержаться от их отождествления. Это — первая находка представителя рода *Dioonitocarpidium* на территории нашей страны. Встречены также небольшая семенная чешуя *Cycadolepis* sp. и фрагмент листа *Sphenozamites suracaicus* Pryn.

У М. И. Брик описаны кроме *Sphenozamites* два вида *Taeniopteris*.

Гинкговые. Единственный представитель *Glossophyllum* (?) sp. не определен до вида, но он очень близок по морфологическим признакам к *Glossophyllum* (?) *shensiensis* Sze из верхнего триаса Северного Китая. М. И. Брик подобные отпечатки определяла как *Yuccites uralensis* Pryn.

Хвойные. Многочисленные отпечатки шишек и отдельных семенных чешуй *Swedenborgia cryptomerioides* Nath., очень похожие на европейских и китайских представителей этого вида. У М. И. Брик описана *Araucarites convexus* Brick.

Семена неопределенного систематического положения. Встречены мелкие изолированные семена *Carpolithus* sp., а у М. И. Брик — *Ixostrobus* cf. *groenlandicus* Harris.

Приводим описания наиболее интересных растений.

П О Р Я Д О К E Q U I S E T A L E S

С е м е й с т в о E Q U I S E T A C E A E

Equisetites arenaceus (Jaeger) Schenk

Табл. I, фиг. 1—7

1952. Брик, с. 32, табл. X, фиг. 1—4; табл. XI, фиг. 4, 5.

М а т е р и а л. Свыше 60 отпечатков внешней поверхности стеблей и их слепки, ядра выполнения внутренних полостей стеблей, диафрагмы.

О п и с а н и е. Стебли крупные, безлистные со сравнительно короткими междоузлиями. Их ширина 25, самое короткое междоузлие 5, фрагмент более длинного 30 мм. На 5 мм ширины поверхности стебля приходится 5—6 ребер. Диафрагмы мелкие, округлые и разделены бороздкой по кругу на две части: центральное поле и гладкую краевую кайму. Диаметр диафрагм 6—7, ширина окаймляющей полосы 2 мм.

С р а в н е н и е. Несмотря на отсутствие листьев на стеблях, описанные отпечатки очень похожи на отпечатки *Equisetites arenaceus* в работе М. И. Брик (1952). Диафрагмы совершенно тождественные описанным, изображены у М. И. Брик на табл. X, фиг. 2.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Шахта Кураша, штуфы 342/402, 532, 535, 64, 534, 654, 619 и др.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средне- и верхнетриасовые отложения Германского бассейна (ГДР и ФРГ), верхнетриасовые Швейцарии, Франции, Западного Казахстана.

Equisetites sarranii (Zeiller) Harris

Табл. I, фиг. 10—13

1903. *Equisetum sarranii*, Zeiller, с. 144, табл. XXXIX, фиг. 13.1956. *Equisetites sarranii*, Sze, с. 117, табл. IV, фиг. 5.

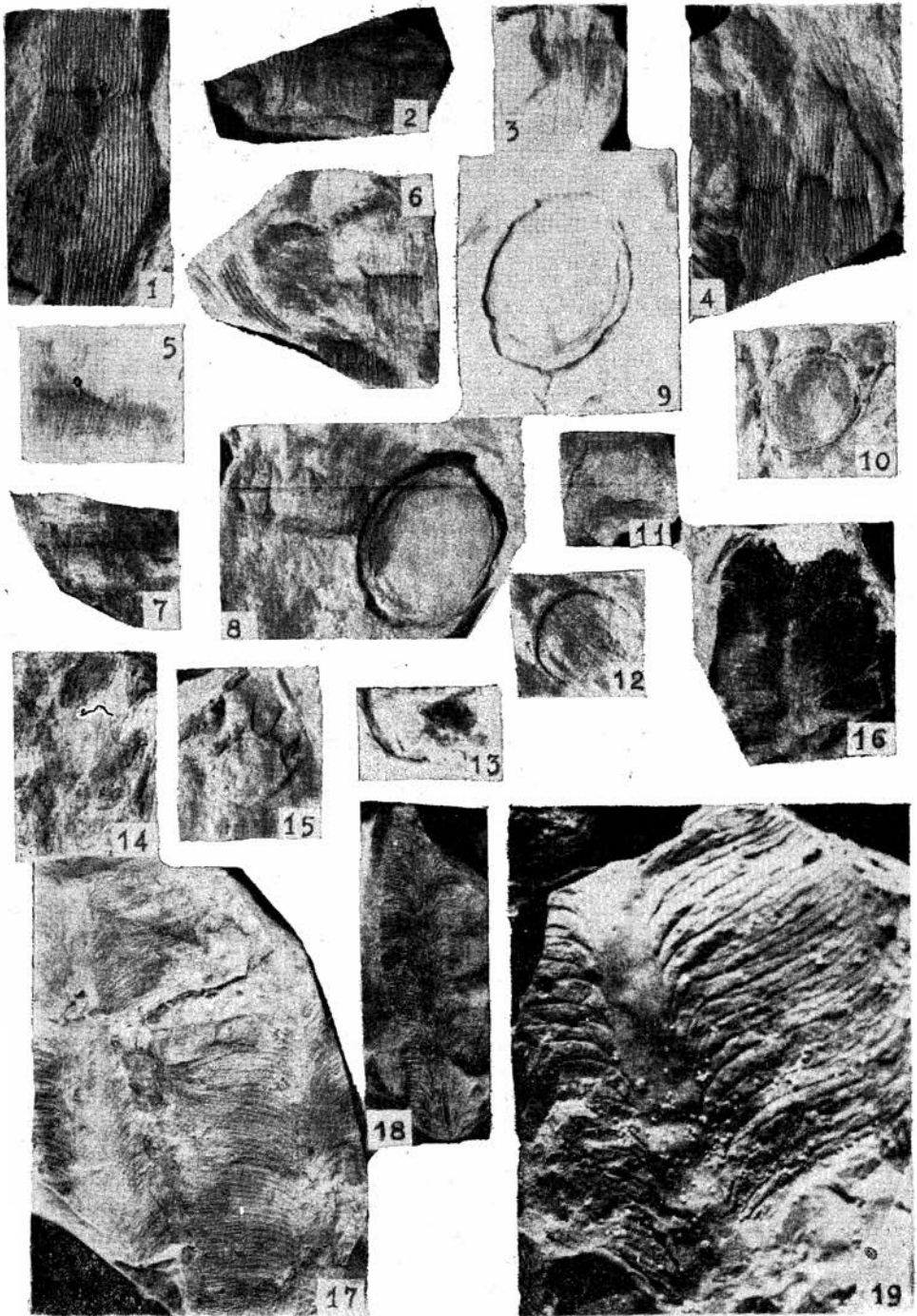
М а т е р и а л. Свыше 10 изолированных диафрагм.

О п и с а н и е. Диафрагмы непорфирированные, округлые, 13 мм в диаметре, по краям с густой ребристостью. На 5 мм ширины приходится 10—12 ребер.

С р а в н е н и е. По форме и строению описанные диафрагмы не отличимы от диафрагм *E. sarranii* из позднего триаса Северо-Восточного Китая (Sze, 1956, особенно табл. IV, фиг. 4, 5). От типа вида из позднего триаса Вьетнама (Zeiller, 1903) они отличаются большей величиной. R. Zeiller (1903) указывает в диагнозе *E. sarranii*, что для него характерны 20—30 листьев. H. Sze (1933) отнес к нему растения с диафрагмами большей величины и с меньшим числом листочков (не более 20). Основываясь на работе H. Sze, T. M. Harris (1937) считал, что к этому же виду принадлежат гренландские отпечатки, характеризующиеся таким же количеством листьев. По всей вероятности, диафрагма *Equisetites arenaceus* (Jaeger) Schenk из триаса р. Илек, изображенная у М. И. Брик (1952) на табл. X, фиг. 5, принадлежит *Equisetites sarranii*.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Шахта Кураша, штуфы 342/107, 47, 44, 485, 631.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхнетриасовые отложения Северного Китая, Вьетнама, Казахстана и нижнелетасовые Восточной Гренландии.



Верхний триас. *Equisetites arenceus* (Jaeger) Schenk. 1—7 — отпечатки стеблей, штуфы 342/402, 342/32, 342/532, 342/535, 342/64, 342/534, 342/132. *Equisetites* cf. *platyodon* Brongniart. 8 — узловая мутовка с приостренными листочками, справа — крупная узловая диафрагма, штуф 342/89; 9 — непорфирированная крупная диафрагма,

Equisetites cf. platyodon Brongniart

Табл. I, фиг. 8, 9; рис. 1

Материал. Несколько отпечатков узловых частей стеблей с мутовками и диафрагмы.

Описание. Наиболее полная диафрагма и расположенная рядом листовая мутовка, вероятно, этого же растения изображены на табл. 1, фиг. 8. Диафрагма непорфирированная, округло-овальная, 21—28 и 18,5 мм по большому и малому диаметрам. По краям с бо-

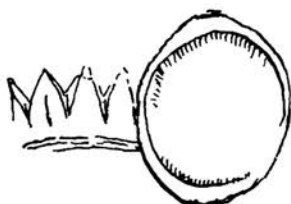


Рис. 1. *Equisetites cf. platyodon* Brongniart — диафрагма и мутовка с листьями.

ков заметны следы ребристости. Листовое влагалище с листочками, суженными к острой верхушке и сросшимися в основании на 1 мм. Длина листьев 10, ширина в средней части 6 мм. Посредине заметно углубление, вероятно, это средняя жилка.

Сравнение. По форме и строению листьев с острыми верхушками описанные остатки сближаются с *Equisetites platyodon*, из позднего триаса Европы, с которым мы их и сравниваем, а также с *E. glandulosus* Kräus. *E. platyodon* близок китайскому *Equisetites sthenodon* Sze, отличаясь от него более тесным расположением листьев и заостренной формой их верхушек. Фрагментарность материала не позволяет точнее определить видовую принадлежность растений из Казахстана.

Место нахождения. Отвалы шахты Кураша, штуфы 342/89, 419, 625, 410 (3 последних — диафрагмы).

Equisetites ex gr. conicus Sternberg

Табл. I, фиг. 14, 15; рис. 2а, в

Материал. Две узловые диафрагмы и фрагменты стеблей.

Описание. Стебли средней величины, 16 мм ширины. Ребристость на поверхности стебля не проявляется. В узловой части одного из них видны три округлых следа 6 мм длины по диаметру — следы прикрепления веточек. Диафрагма главного стебля более крупная, округло-овальная, со слегка заметными ребрами по краю, ровная, с расположенными по периферии диафрагмами боковых ветвей. Последние мелкие, овальные, сжатые с боков, 5 мм по диаметру. В центре округлый рисунок.

штуф 342/38. *Equisetites sarranii* (Zeiller) Harris. 10—13 — узловые диафрагмы, штуфы 342/107, 342/47, 342/44, 342/485. *Equisetites ex gr. conicus* Sternberg. 14 — фрагмент стебля со следами ветвления, штуф 342/464; 15 — узловая диафрагма главного стебля с мелкими диафрагмами боковых ветвей, штуф 342/298. *Danaeopsis fecunda* Halle. 16 — верхушка перышка; 17 — фрагменты двух крупных перышек, штуф 342/327; 18 — узкое перышко с редкими анастомозами у края, штуф 342/321; 19 — фрагмент перышка, хорошо видны анастомозы и петли у края, $\times 2,5$, штуф 342/175.

Сравнение. Трудно решить по таким остаткам, какой ветвистой форме принадлежат эти растения. Некоторое сходство они обнаруживают с *Equisetites conicus* из верхнего триаса Швейцарии (Kräusel, 1959), в группу этого вида мы и включаем эти растения.

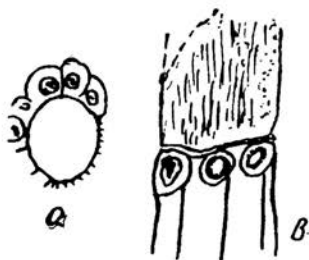


Рис. 2. *Equisetites* ex gr. *conicus* Sternberg. *a* — диафрагмы главного стебля и боковых веточек; *b* — стебель со следами от опавших веточек.

Местонахождение. Шахта Кураша, штуфы 342/298, 40, 464, 611.

ПОРЯДОК FILICALES

Семейство MARATTIACEAE

Danaeopsis fecunda Halle

Табл. I, фиг. 16—18; табл. II, фиг. 1—10; рис. 3а, в, с

1921. Halle, с. 6, табл. I, фиг. 1—3.

1956. Sze, с. 135, табл. XXIX, фиг. 1—3; табл. XXX, фиг. 1—4; табл. XXXI, фиг. 1а—f.

1952. *Danaeopsis marantaceae*, Брик, с. 15, табл. I, фиг. 6.

1952. *Danaeopsis emarginata*, Брик, с. 16, табл. I, фиг. 1—3.

1952. *Danaeopsis angustipinnata*, Брик, с. 18, табл. III, фиг. 1—10.

1970. *Danaeopsis petchorica*, Храмова, Павлов, с. 71, табл. I, фиг. 1—3.

Материал. 170 отпечатков фрагментов перьев и перышек, из них 5 фертильных.

Описание. Перышки крупные, лентовидные, с цельными краями, слегка суживающиеся к верхушке и постепенно — к основа-

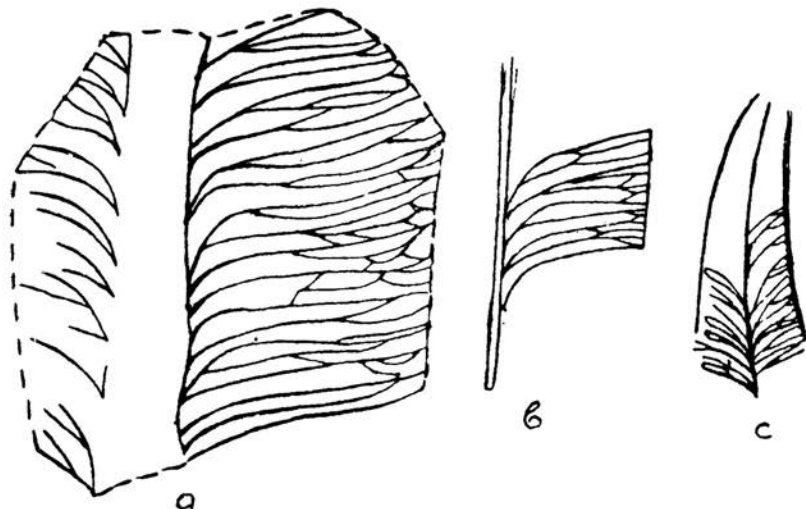


Рис. 3. *Danaeopsis fecunda* Halle. *a* — край крупного перышка для показа жилкования; *b* — характер жилкования у края крупного перышка; *c* — мелкое перышко с петлевидным жилкованием (*a* — $\times 2,5$).

нию. По величине, характеру жилкования перышки очень варьируют: ширина — от 20 до 35—42, иногда 48 мм, наибольшая длина фрагментов — 70—85 мм, полных листьев не собрано. Средняя жилка широкая, 1—4 мм, с продольной мелкой штриховкой, вторичные отходят от средней под углом 30°, а далее изгибаются и идут вперед параллельно друг другу, подходя к краю почти под прямым углом. Они дихотомически ветвятся один раз сразу же у выхода, изредка второй раз посередине и обильно ветвятся у края перышка, образуя анастомозы и петли. Чем крупнее лист, тем больше у края анастомозов. Спороносные перышки не отличаются от стерильных. Спорангии располагаются между жилками на нижней стороне, сплошь покрывая всю поверхность. Они эллипсоидальной формы с продольным желобком — линией раскрывания и небольшой слабо заметной ямкой на верхушке. Строение спор изучить не удалось, но в работе М. И. Брик и соавторов (1955) приводится строение спорангиев и спор *D. angustipinnata*.

Сравнение. По форме и размерам перышек, характеру жилкования, строению спорангиев описанные отпечатки вполне укладываются в рамки *Danaeopsis fecunda* Halle, особенно близки они отпечаткам из позднего триаса Китая (Sze, 1956). М. И. Брик (1952) выделила в поздне триасовой флоре р. Илек 5 видов *Danaeopsis*, основываясь только на морфологических признаках стерильных перышек.

Н. Sze (1956) сравнивал отпечатки *Danaeopsis fecunda* из Китая с казахстанскими *D. marantaceae* (Presl) Heer и *D. emarginata* Brick и считал их идентичными друг другу и *D. fecunda*. Находки фертильных перышек в верхнетриасовых отложениях р. Илек подтверждают предположение Sze. Действительно, такой характерный признак *D. fecunda*, как закругленные ямки на верхушке сорусов, присутствует и на казахстанском материале, хотя они менее выразительны и видны не на всех спорангиях. Именно этим признаком и свободным правильным расположением эллипсоидных спорангиев *D. fecunda* отличается от очень близкого *D. marantaceae* (у этого вида шаровидные спорангии располагаются менее правильно и более тесно). Некоторые исследователи (Leuthardt, 1904) считают, что эти виды отличаются еще и характером жилкования у края перышек: у *D. marantaceae* вследствие анастомозов образуются узкие, вытянутые петли, чего не наблюдается у *D. fecunda*, у которой соединяются лишь концы соседних жилок у края. Большой материал по *Danaeopsis* позволил нам найти на одном экземпляре все переходы жилкования, что свидетельствует о большой вариабильности листьев этого вида.

D. angustipinnata Brick (Брик, 1952) и *D. petchorica* (Храмова, Павлов, 1970) не отличаются друг от друга ни морфологией листа, ни строением спороносных органов и оба имеют признаки, характерные для *Danaeopsis fecunda*.

Местонахождение. Отвалы шахты Кураша, штуфы 342/531, 540, 382, 383, 110, 77, 80, 251, 285, 115, 4, 86, 133, 527, 308, 72, 605 и др.

Распространение. Верхний триас Швеции, Норвегии, Китая, Казахстана.

Семейство OSMUNDACEAE

Todites goeppertianus (Münster) Krasser

Табл. II, фиг. 9—11; рис. 4а, в

1931. *Todites goeppertianus*, Harris, с. 31, табл. XI, фиг. 3, 8; фиг. 6, 7 в тексте.

1970. Храмова, Павлов, с. 73, табл. III, фиг. 1—2.

1903. *Cladophlebis (Todea) roessertii*, Zeiller, с. 38, табл. III, фиг. 1—3.

1952. *Todites roessertii*, Брик, с. 22, табл. VI, фиг. 16, 3—5; табл. VII, фиг. 2—7.

Материал. Около 20 фрагментов листьев папоротника, половина из которых фертильна.

Описание. Листья средних размеров, дваждыперистые. Перья отходят от стержня почти под прямым углом на расстоянии 13—16 мм. Стержни перьев тонкие (1—2 мм), круглые. Перышки располагаются тесно почти под прямым углом. Они округло-треугольного

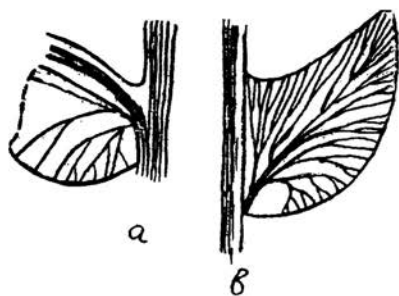


Рис. 4. *Todites goeppertianus* (Münster) Krasser. а — часть поврежденного перышка для показа жилкования $\times 2$; в — перышко $\times 2$.

очертания с прямыми или слегка вогнутыми передними краями и выпуклыми нижними. Длина перышек 11—12, ширина 6—8 мм. Их верхушки приострены или притуплены, нижний край слегка поджат. Средняя жилка заметна только в нижней части перышка, она располагается ближе к нижнему краю, затем, дугообразно изгибаясь, идет к верхушке и быстро теряется среди веерообразно расходящихся вторичных жилок, дихотомизирующих под очень острыми углами до 3—4 раз. Нижняя базальная жилка выходит почти от самого стержня или начинается от низбегающей части

средней жилки (рис. 4а, в) и сразу же дугообразно отгибается наружу и несколько раз дихотомизирует. Фертильные перышки не отличаются от стерильных по форме. Вся нижняя поверхность их покрыта спорангиями, располагающимися вдоль жилок, которые хорошо видны.

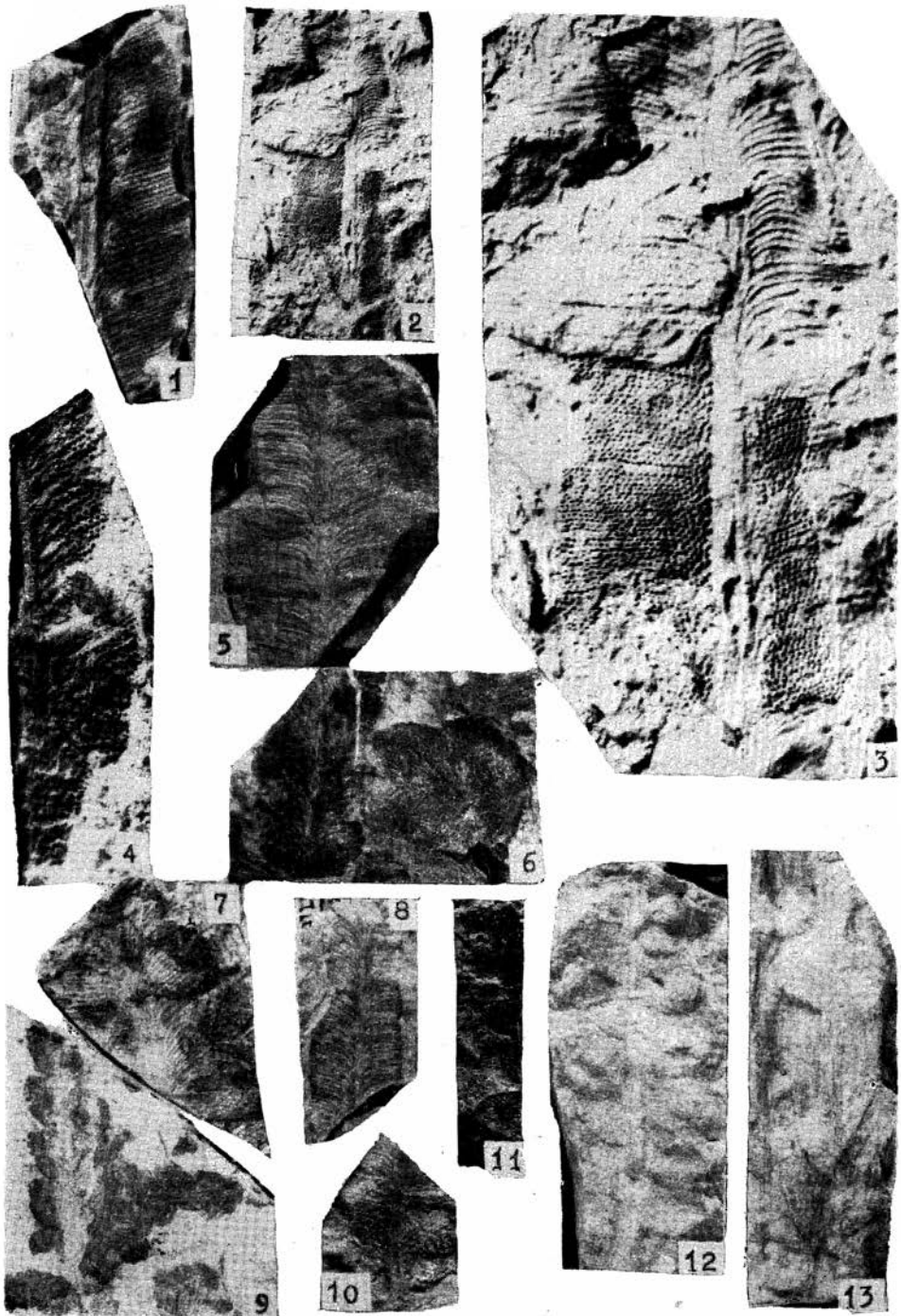
Сравнение. Описанные отпечатки листьев наиболее близки *Todites goeppertianus* из рэта и лейаса Гренландии (Harris, 1931), позднего триаса Печорского бассейна (Храмова, Павлов, 1970). Аналогичные отпечатки М. И. Брик определяла как *Todites roessertii*, отмечая их большое сходство с *Cladophlebis shensiensis* из позднего триаса Северной Шеньси. Некоторые изображения этого вида в работе Sze (1956, табл. X, фиг. 1; табл. XII, фиг. 5) почти не отличимы от илекских растений. Р'ан и Sze считали *Cladophlebis (Todites) roessertii* из Вьетнама (Zeiller, 1903) тождественным *Cladophlebis shensiensis* из Китая, но поскольку спорофиллы *Todites goeppertianus* известны раньше спорофиллов *Cladophlebis (Todea) roessertii*, то Harris (1931) объединил оба вида, дав название по правилу приоритета *Todites goeppertianus*.

Todites aff. williamsonii (Brongn.) Sew., найденный в этих же отложениях (табл. II, фиг. 12, 13), отличается от описанного растения языковидной формой стерильных перышек и более густым расположением спорангиев на спорофиллах, где совершенно не видны жилки. У Брик, вероятно, этот папоротник изображен на табл. VI, фиг. 6.

Большое сходство описанные растения обнаруживают с *Cladophlebis aff. remota* (Presl) Zeiller из позднего триаса Шпицбергена (Василевская, 1972). Последний отличается свободным расположением перышек на стержне, большей поджатостью нижнего края перышек, большей веерообразностью расхождения жилок.

Местонахождение. Отвалы шахты Кураша, штUFFы 342/637, 288, 624, 609, 388 и др.

Распространение. Верхний триас Гренландии, Швеции, Печорского бассейна, Западного Казахстана, Вьетнама.



Верхний триас *Danacopsis fecunda* Halle. 1 — штупф 342/299; 2 — спороносное перышко, спорангии на нижней стороне, штупф 342/509; 3 — то же перышко, $\times 2,5$; 4 — спороносное перышко, $\times 2,5$, штупф 342/341. 5—8 — фрагменты перышек различной величины, штупфы 342/285, 80, 53, 242. *Todites goeppertianus* (Münster) Krasser. 9—11 — фрагменты перьев, штупфы 343/637, 609 и 392 (спороносные перышки, хорошо видны жилки). *Todites* aff. *williamsonii* (Brongniart) Seward. 12—13 — фрагменты перьев, штупфы 342/109 (спороносное перо, спорангии густо покрывают все перышко, жилки совершенно не видны), 342/117 (стерильное перо).

ПОРЯДОК CAUTIONIALES

Sagenopteris ilekensis Brick

Табл. III, фиг. 1, 2; рис. 5а, в

1952. Брик, с. 45, табл. XIV, фиг. 1—7.

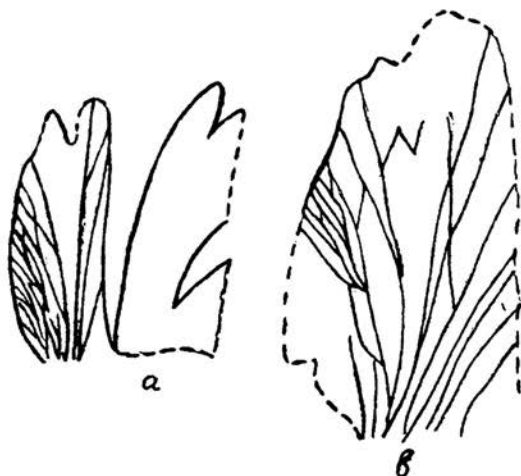
Материал. Несколько фрагментов листьев.**Описание.** Наиболее хорошо сохранилось два средних овально-вытянутых листочка с суженной, закругленной, но рассеченной верхушкой. Наибольшая ширина 14, длина 46 мм. Жилкование сетчатое. Средняя жилка не проявляется, все жилки тонкие, дихотомически

Рис. 5. *Sagenopteris ilekensis* Brick. а — два листочка с рассеченными верхушками; в — листочек $\times 2$.

чески ветвятся и анастомозируют друг с другом, образуя сеть из вытянутых петель до 6—8 мм длины. У края пластинки они короче, до 2 мм длины.

Сравнение. Описанный отпечаток ничем не отличается от изображений этого вида в работе М. И. Брик (1952), особенно на табл. XIV, фиг. 6, 7.

Местонахождение. Шахта Кураша, штуфы 342/301, 342/341.

Распространение. Верхнетриасовые отложения Западного Казахстана.

ПОРЯДОК CYCADALES

Dioomitocarpidium cf. *keuperianum* (Krasser) Kräusel

Табл. III, фиг. 4; рис. 6а, в

Материал. Единственный фрагмент мегаспорофилла.**Описание.** Встречен фрагмент средней части перисторассеченного мегаспорофилла. Стержень широкий с продольными глубокими бороздами («сморщенный»). Сегменты короткие, длиной 8, шириной 2,5 мм с грубыми резкими жилками, 3—4 жилки на ширину сегмента.

Сравнение. Несмотря на фрагментарность, это растение настолько характерно, что его принадлежность к роду *Dioonitocarpidium* несомненна. По величине, форме мегаспорофилла, перистому рассече-



Рис. 6. *Dioonitocarpidium* sp. — фрагмент перисторассеченного мегаспорофилла. а — натур.; в — $\times 2$.

нию он очень похож на *Dioonitocarpidium keuperianum* из верхнего триаса Австрии, и только фрагментарность илекского материала заставляет воздержаться от их отождествления.

Местонахождение. Шахта Кураша, штуф 342/464.

Cycadolepis sp.

Табл. III, фиг. 3; рис. 7а, в

Материал. Единственный отпечаток мелкой чешуи.

Описание. Чешуя плотная, но не кожистая, с ромбовидно-округлой нижней частью и сильно вытянутой в длинное острие верхней. Край ровный. Ширина 9 (в самой широкой части), длина 24, длина вытянутой верхней части 16 мм. Поверхность покрыта продольными штрихами. В центре хорошо заметен (особенно в суженной части) глубокий желобок.

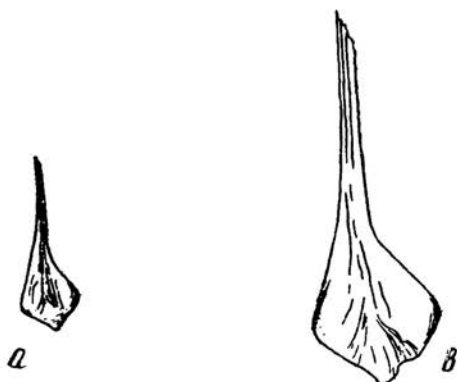


Рис. 7. *Cycadolepis* sp. — чешуя. а — натур.; в — $\times 2,1$.

Сравнение. По форме и величине описанная чешуя походит на *Cycadolepis psila* (Harris, 1932, табл. II, фиг. 12 и фиг. 46 В), но у илекского растения нет кутикулы, поэтому от отождествления воздерживаемся.

Местонахождение. Шахта Кураша, штуф 342/163.

ПОРЯДОК GINKGOALES

Glossophyllum (?) sp.

Табл. III, фиг. 5—7

1952. *Yuccites uralensis*, Брик, с. 43, табл. XV, фиг. 8—12.**Материал.** Пять отпечатков фрагментов листьев.

Описание. Сохранились только нижние части листьев, форма верхушек их не известна. Листья удлинено-ланцетные (?), наиболее широкие, по всей вероятности, в верхней части, в нижней листья суживаются в тонкий короткий черешок. Ширина листьев 20, длина наибольшего фрагмента 95 мм. Жилкование густое: на ширину листа приходится 38—40 основных жилок, их дихотомия происходит в нижней части листа, а между ними есть и тонкие промежуточные, характер прохождения жилок в черешке рассмотреть не удалось.

Сравнение. Описанные листья наиболее сходны по форме и характеру жилкования с листьями *Glossophyllum* (?) *shensiense* Sze из верхнего триаса Северного Китая. Фрагментарность казахстанского материала заставляет воздержаться от их отождествления. Близкими по величине листовой пластинки, густому жилкованию являются *Glossophyllum* (?) *spetsbergense* Vassil. из верхнего триаса Шпицбергена и *Desmiophyllum imhoffi* (Heer) Fl. из среднего кейпера Базеля (Швейцария). Однако от первого илекское растение отличается иной формой листовой пластинки с расширенной верхней частью, а отождествление с последним невозможно, так как не известна кутикула у казахстанского растения.

Местонахождение. Шахта Кураша, штупф 342/215, 553, 1.

ПОРЯДОК CONIFERALES

Swedenborgia cryptomerioides Nathorst

Табл. III, фиг. 8

1878. Nathorst, с. 30, табл. XVI, фиг. 6—12.

1952. Брик, с. 48, табл. IX, фиг. 8.

1956. Sze, с. 162, табл. LI, фиг. 1—3.

Материал. Восемь отпечатков отдельных шишечных чешуй, одна шишка с семенами и несколько изолированных семян.

Описание. Чешуи имеют 5 жестких долей с острыми верхушками. Шишка (их две, налегающих одна на другую) с широкой осью в 4 мм ширины. На ней спирально под прямым углом располагаются черешки семенных чешуй. Они широкие, до 3 мм, продольнострельчатые. Семенные чешуи располагаются под некоторым углом к плоскости черешка и в породе в этих местах образуются пустоты. Форма семенных чешуй плохо заметна, но пять вытянутых лопастей видны хорошо. Их длина 5, ширина 2 мм. Семена овальной формы с узкой каймой по краям. Длина их 4—5, ширина 3 мм.

Местонахождение. Шахта Кураша, штупфы 34/645, 426, 626.

Распространение. Верхний триас Китая, Японии, Западного Казахстана; нижний лейас Швеции, Гренландии.

Таким образом, с добавлениями и изменениями поздне триасовая флора бассейна р. Илек имеет следующий состав:

Fungi

Р о д *Xylomites* Unger

- 1.
- Xylomites zamitae*
- Goerr.

Arthropsidea (Sphenopsida)

Equisetinae

Astero calamitales

Р о д *Neocalamites* Halle, 1908

- 2.
- Neocalamites*
- sp.

Equisetales

Р о д *Equisetites* Sternberg, 1833

3. *Equisetites arenaceus* (Jaeger) Schenk
 4. *E. sarranii* (Zeiller) Harris
 5. *E. cf. platyodon* Brongniart
 6. *E. ex gr. conicus* Sternberg

Pteropsida

Filices

Marattiales

Р о д *Danaeopsis* Heer, 1864

- 7.
- Danaeopsis fecunda*
- Halle

Р о д *Bernoullia* Heer, 1876

8. *Bernoullia aktjubensis* Brick
 9. *B. zeilleri* P'an

Filicales

Р о д *Todites* Seward, 1900

10. *Todites goeppertianus* (Münster) Krasser
 11. *Todites aff. williamsonii* (Brongn.) Seward
 12. *Todites (Cladophlebis) szeiana* (P'an) Brick

Р о д *Polypodites* Goeppert, 1836

- 13.
- Polypodites cladophleboides*
- Brick

Р о д *Diplazites* Goeppert, 1836

- 14.
- Diplazites kazachstanicus*
- Brick

Р о д *Cladophlebis* Brongniart, 1849

15. *Cladophlebis tripinnata* Tur.-Ket.
 16. *Cladophlebis aktjubensis* Tur.-Ket.

Gymnospermae

Cycadofilicales

Р о д *Scytophyllum* Bornemann

- 17.
- Scytophyllum nerviconfluens*
- (Brick) Dobruskina

Р о д *Lepidopteris* Schimper, 1869

- 18.
- Lepidopteris*
- sp. nov. (Dobruskina)

Р о д *Thinnfeldia* Ettingshausen, 1852

- 19.
- Thinnfeldia*
- sp.

Caytoniales

Р о д *Sagenopteris* Presl, 1838

- 20.
- Sagenopteris ilekensis*
- Brick

Cycadales

Р о д *Dioonitocarpidium* Lilienstern, 1928

- 21.
- Dioonitocarpidium*
- sp.

Р о д *Cycadolepis* Sternberg, 1825

- 22.
- Cycadolepis*
- sp.

Р о д *Taeniopteris* Brongniart, 1828

- 23.
- Taeniopteris ensis*
- (Oldham) Zeiller
-
- 24.
- Taeniopteris angustifolia*
- Schenk

Р о д *Sphenozamites* Brongniart, 1849

- 25.
- Sphenozamites surakaicus*
- Prynada

Ginkgoales

Р о д *Glossophyllum* Krausel, 1943

- 26.
- Glossophyllum*
- (?) sp.

Coniferales

Р о д *Araucarites* Presl, 1838

- 27.
- Araucarites convexus*
- Brick

Р о д *Swedenborgia* Nathorst, 1876

- 28.
- Swedenborgia cryptomerioides*
- Nathorst

Plantae incertae sedis

Р о д *Ixostrobus* Raciborski, 1891

- 29.
- Ixostrobus*
- cf.
- groenlandicus*
- Harris

Р о д *Carpolithus* Schlotheim, 1820

- 30.
- Carpolithus*
- sp.

Следовательно, по этому списку можно с большей уверенностью судить о близости верхнетриасовой флоры р. Илек среднекейперским флорам (Базеля в Швейцарии и особенно Лунца в Австрии). Подтверждением этому являются как вновь найденные растения (*Equisetites* cf. *platyodon*, *Dioonitocarpidium* sp., *Glossophyllum* (?) sp. и др.), так и проведенная с современных позиций ревизия некоторых таксонов (Добрускина, 1968, 1975).

Несомненное сходство флора р. Илек имеет с верхнетриасовой (карнийской) флорой из отложений большесынинской свиты бассейна р. Печоры (Храмова, 1974) и ясное сходство, как впервые отметил Sze (1956), с поздне триасовой флорой Китая (провинция Сев. Шеньси).

Таким образом, М. И. Брик и Э. А. Копытова еще 25 лет назад правильно определили место илекской флоры в ряду поздне триасовых (карнийско-норийской) флор.

Кроме поздне триасового комплекса нами собран комплекс среднеюрских растений в осадках илецкой свиты, ранее именовавшейся «свитой дженишке»*. В нашей коллекции он очень однообразен: это многочисленные остатки стеблей, узловых диафрагм, листовых мутовок хвощовых — *Equisetum laterale* Phillips (*-E. ferganensis* Sew. в коллекциях М. И. Брик) и еще более крупного *Equisetum beanii* (Bunb.) Sew., папоротников — *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew. и *C. furssenkoi* Руп., причем, как правило, они встречаются на одних штампах с остатками хвощовых. Вероятно, эти нежные папоротники произрастали на увлажненной почве вблизи хвощовых зарослей. Довольно часто встречаются веточки *Pagiophyllum*. Этот комплекс очень близок по составу батскому комплексу флоры Северной Эмбы (Баранова, Киричкова, 1975). В среднеюрской коллекции М. И. Брик отмечено два вида *Pagiophyllum*: *P. peregrinum* (Lindl. et Hutt.) Schenk и *P. setosum* (Phillips). Нами было изучено эпидермальное строение у *Pagiophyllum* и на этом основании определен вид *P. papillatum* Orlovskaja, описанный ранее из верхней юры Каратау (Орловская, 1971).

Приводим его описание.

Pagiophyllum papillatum Orlovskaja

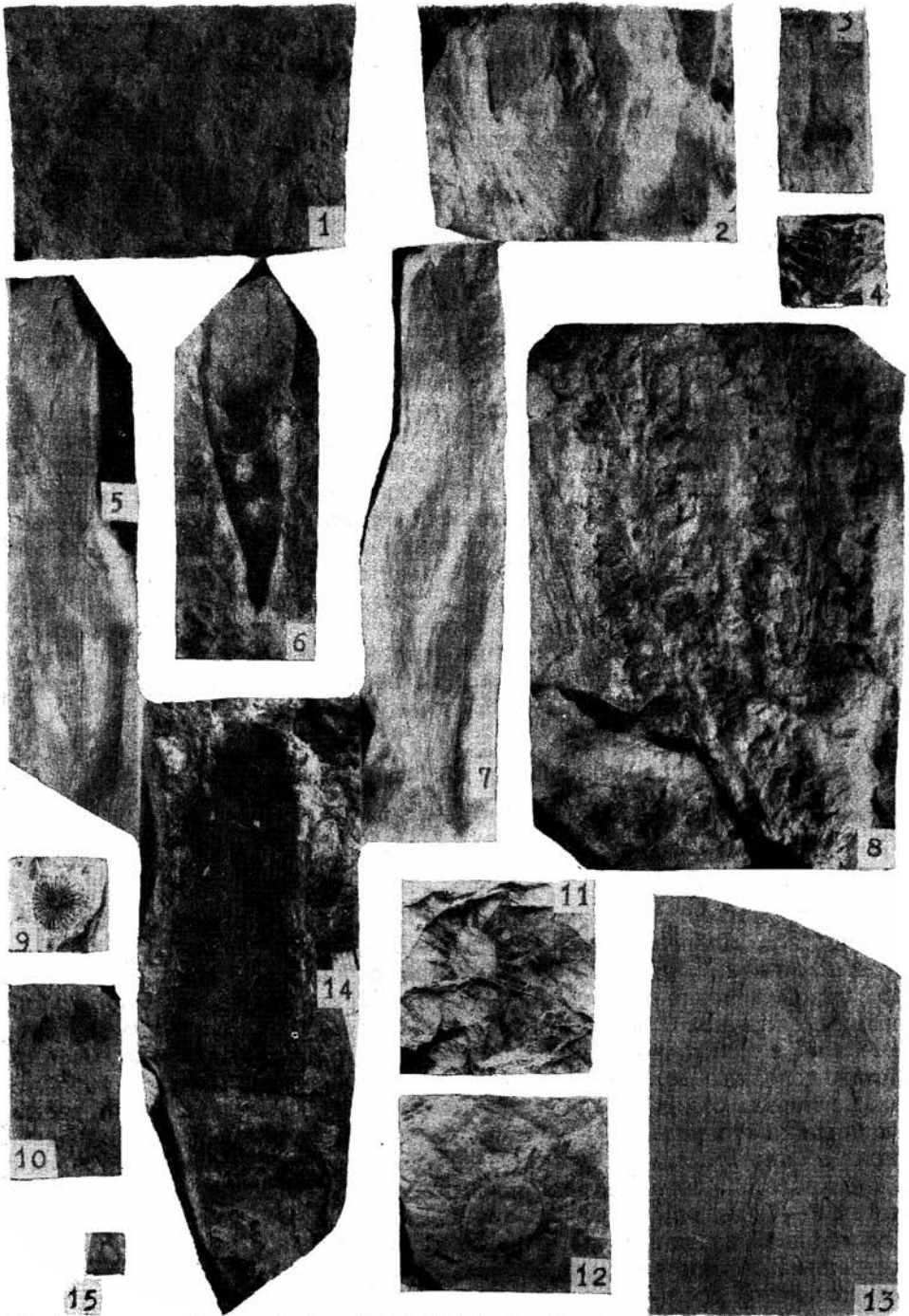
Табл. IV, фиг. 3—7; рис. 8а, в

1971. Орловская, с. 73, табл. VI, фиг. 1—3; табл. VII, фиг. 1—6.

М а т е р и а л. Около десяти отпечатков.

О п и с а н и е. В коллекции около десяти фрагментов облиственных побегов. Побеги ветвистые с довольно крупными листьями, отогнутыми от оси. Листочки ромбические с закругленно-приостренной верхушкой и четко выраженным килем. Строение обеих сторон эпидермиса одинаково: клетки четырех-шестиугольные, почти изодиаметрические, в междуустьичных полосах они слегка вытянуты. Стенки клеток довольно толстые. Устьица расположены в выдержанных рядах, но иногда отдельные устьица могут выходить из ряда. Очень редко два устьица сливаются, но общих побочных клеток у них не бывает. Устьица округлые, погруженные, гаплогельные. Устьичные щели ориентированы беспорядочно, чаще — продольно. Число побочных клеток 5—7 (редко), чаще 5. Побочные клетки отличаются от остальных меньшей кутинизацией и на препаратах всегда более светлые, но внутренние стенки их сильно утолщены, кутинизированы и нависают над устьичной щелью в виде хорошо развитых папилл, полностью прикрывая замыкающие клетки. Все остальные клетки обеих сторон эпидермиса имеют папиллы, иногда настолько массивные, что они могут нависать и над соседней клеткой. В центре каждой папиллы

* Название «дженишке» разными авторами применяется для обозначения разных по объему частей разреза. Э. А. Копытова к свите «дженишке» относит всю толщу континентальных отложений, залегающих на верхнем триасе и покрытых морской верхней юрой. Другие авторы (К. Ф. Абрамович) выделяют из этой толщи среднеугленосную (йсанскую) и верхнеугленосную свиты (дженишке). Поэтому от названия «дженишке» лучше отказаться (Геология, 1970).



Верхний триас. *Sagenopteris ilekensis* Brick. 1, 2 — фрагменты листьев, штуфы 342/501, 342/341. *Cycadolepis* sp. 3 — изолированная семенная чешуя, штуф 342/103. *Dioonitocarpidium* sp. 4 — фрагмент перисторассеченного мегаспорофилла, штуф 342/464. *Glossophyllum* (?) sp. 5—7 — нижние части листьев, штуфы 342/149, 215, 342/553. *Swedenborgia cryptomerioides* Nathorst. 8 — две шишки, перекрывающие друг друга, штуф 342/515. *Carpolithus* sp. 15 — изолированное семечко, штуф 342/121. Средняя юра. *Equisetum laterale* Phillips. 9, 10 — изолированные диафрагмы, штуфы 343/132, 64; 11, 12 — листовые мутовки, штуфы 343/241, 72а. 13 — эпидермис листа, штуф 343/241. *Equisetum beanii* (Bunb.) Seward. 14 — крупный стебель с короткими междоузлиями, укорачивающимися к верхушке, штуф 343/241а.

имеется ямка в виде черной точки. Размеры (мк) клеток эпидермиса листа следующие (длина \times на ширину): клетки между устьичными рядами — 28,5—39,9 \times 17,1—22,8, клетки в устьичных рядах — 22,8 \times 28,5, устьица — 57—39,9 \times 34,2—51,3.

Сравнение. По морфологическим признакам (крупным размерам листьев, их форме, расположению) описанные отпечатки можно сравнивать со многими видами *Pagiophyllum*: *P. peregrinum* (Lindl. et Hutt.) Schenk, *P. astrachanense* Dolud., *P. papillatum* Orlovskaja и др. Однако строение эпидермиса с крупными папиллами, развитыми не только на побочных клетках устьиц, но и на обычных клетках эпидермиса обеих поверхностей, довольно характерно.

Среди «папиллоидных» форм наиболее близким по строению эпидермиса (форме, размерам клеток) является *Pagiophyllum papillatum* Orlov. из поздней юры хр. Каратау (Орловская, 1971). К нему мы и относим описанные остатки. Илекское растение отличается от типа вида меньшими размерами устьиц и папиллами, иногда настолько массивными, что они проектируются на соседнюю клетку. Близким по строению эпидермиса является *P. microphyllum* Dolud. из верхов средней юры Западной Украины (Долуденко, 1966). Отличие казахстанского растения — в большей папиллозности всех эпидермальных клеток, в четкости устьичных рядов и в кутинизации внутренних стенок устьиц. Морфологически же эти виды отличаются резко, так как у украинского растения очень мелкие листочки.

Среди видов *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum* наиболее близким строением эпидермиса илекскому растению *Brachyphyllum scotti* Kendall из лейаса Англии (Kendall, 1949). Для него тоже характерны крупные папиллы на эпидермальных клетках, иногда проектирующиеся на соседние, но нет папилл на побочных клетках, которые бы закрывали устьичную щель, хотя внутренние стенки побочных клеток сильно кутинизированы и утолщены. Морфологически же хвойное из Англии отличается более резко: у него мельче и иной формы листья, а сам побег более плотный с тесно прижатыми к нему листочками.

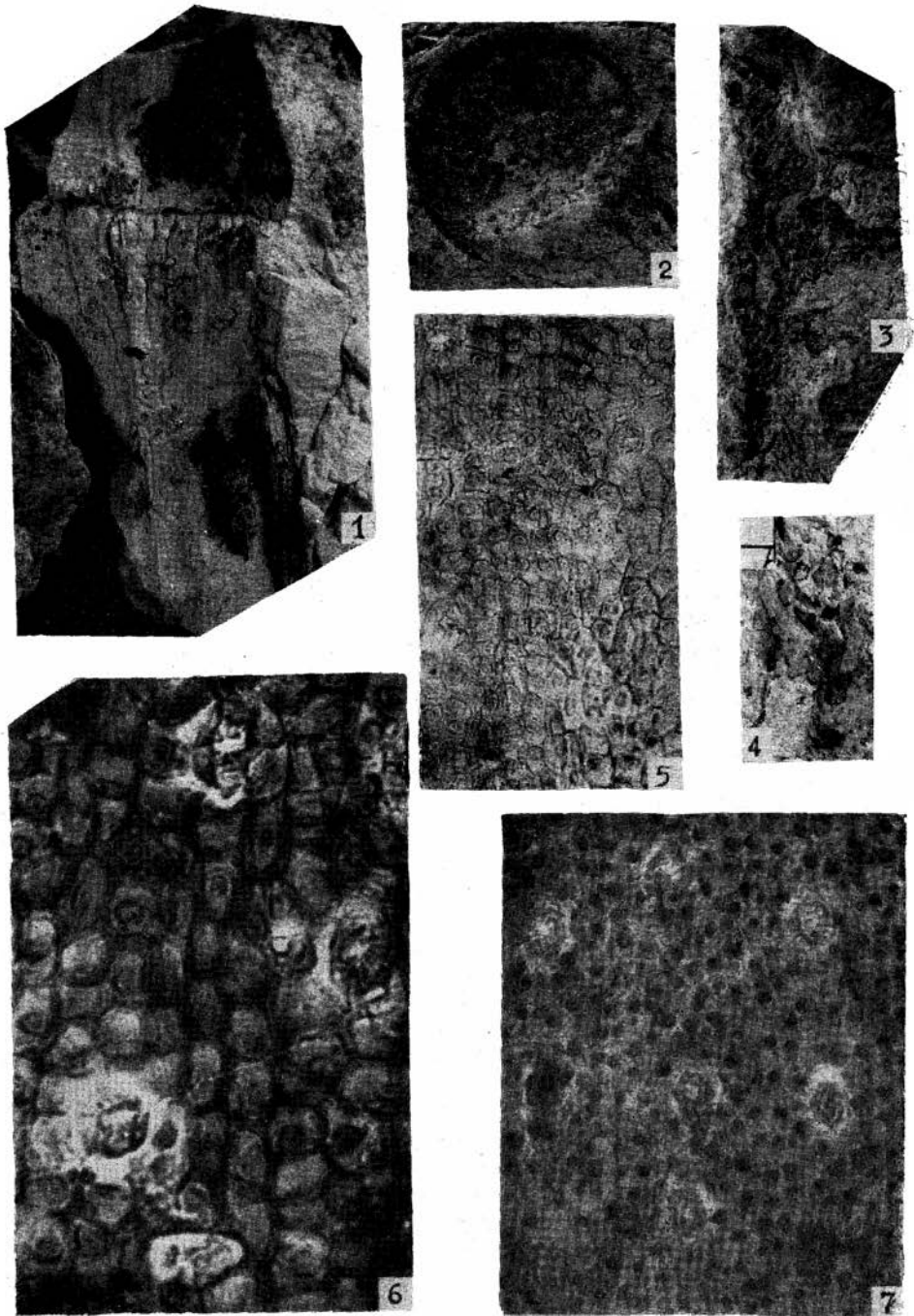
Как предполагает В. А. Вахрамеев (1970), представители семейства *Cheirolepidiaceae*, к которому относятся и большинство видов формального рода *Pagiophyllum*, были широко распространены в Индо-Европейской области в юрское и меловое время. Это, вероятно, были низкорослые деревья и кустарники, не требовательные к почве и хорошо переносившие засушливые условия. Находки *Pagiophyllum* в средней юре бассейна р. Илек свидетельствуют о жарком климате в это время на территории современного Западного Казахстана.

Местонахождение. Шахта Мартук, штудфы 243/71, 198, 116, 223 и др.

Распространение. Среднеюрские (батские) отложения Западного Казахстана, верхнеюрские хр. Каратау.



Рис. 8. *Pagiophyllum papillatum* Orlovskaja. а — побег; б — веточка.



Equisetum beanii (Bunb.) Seward. 1 — крупный стебель, штуф 343/211; 2 — крупная изолированная диафрагма, штуф 343/117. *Pagiophyllum papillatum* Orlovskaja. 3, 4 — фрагменты побегов с крупными серповидно-изогнутыми листьями, штуфы 343/198, 116. 5—7 — эпидермис с устьицами и хорошо заметными крупными папиллами, штуфы 343/223, 198, 223 (5, 7 \times 105; 6 \times 200).

ЛИТЕРАТУРА

- Брик М. И. Ископаемая флора и стратиграфия нижнемезозойских отложений бассейна р. Илек. М., 1952.
- Брик М. И., Копытова Э. А., Турутанова-Кетова А. И. Некоторые мезозойские папоротники Юго-Западного Приуралья и их споры. — В кн.: «Материалы Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, новая серия», 1955, вып. 9.
- Баранова З. Е., Киричкова А. И., Зауер В. В. Стратиграфия и флора юрских отложений востока Прикаспийской впадины. М., 1975.
- Василевская Н. Д. Позднетриасовая флора Свальбарда. — В кн.: Мезозойские отложения Свальбарда. Л., 1972.
- Вахрамеев В. А. Закономерности распространения и палеоэкология мезозойских хвойных Cheirolepidiaceae. — «Палеонтологический журнал», 1970, № 1.
- Геология СССР, Западный Казахстан. Т. 21, ч. 1, кн. 1. М., 1970.
- Добрускина И. А. Род *Scytophyllum* (морфология, эпидермальное строение и систематическое положение). — В кн.: Птеридоспермы верхнего палеозоя и мезозоя. М., 1968.
- Добрускина И. А. Триасовые флоры. — В кн.: Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М., 1970.
- Добрускина И. А. Роль пельтаспермовых птеридоспермов в позднепермских и триасовых флорах. — «Палеонтологический журнал», 1975, № 4.
- Долуденко М. П. Новые виды рода *Pagiophyllum* из юры юга СССР. — «Ботанический журнал», 1966, т. 51, № 2.
- Орловская Э. Р. Представители *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum* в поздней юре хребта Каратау. — В кн.: Ископаемая фауна и флора Центрального и Восточного Казахстана. Т. 5. Алма-Ата, 1971.
- Сикстель Т. А. Стратиграфия континентальных отложений верхней перми и триаса Средней Азии. — «Труды Ташкентского ун-та. Новая серия», 1960, кн. 13, вып. 176.
- Храмова С. Н. Триасовая флора бассейна р. Печоры и ее значение для стратиграфии. Автореф. канд. дис. Л., 1974.
- Храмова С. Н., Павлов В. В. Некоторые папоротники из верхнетриасовых отложений Тимано-Печорской области. — «Ученые записки НИИГА. Палеонтология и биостратиграфия». Л., 1970, вып. 32.
- Halle T. G. On the sporangia of some Mesozoic Ferns. — «Arkiv. f. Bot. K. Svenska Vet. Akad.», B. 17, N 1, v. 17, 1921.
- Harris T. M. The fossil Flora of Scoresby Soud, East Greenland. Medd. om Gronland, 1931, Bd. 85, N 2; 1935, Bd. 112, № 1; 1937, Bd. 112, N 2.
- Kendall M. W. On a new Conifer from the Scottish Lias. — «Ann. Mag.-Nat. Hist.», 1949, Ser. 12, v. 11.
- Kräusel R. Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel. — «Schweiz. palaeontol. Abhandl.», 1959, v. 77, N 1.
- Leuthardt F. Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel, Teil. 2. Kryptogamen. — «Abhandl. d. Schweiz. palaeont. Gesell.», 1904, Bd. 31.
- Nathorst A. G. Bidrag till Sveriges fossila flora. Floran vid Bjuf. — «Sv. Geol. Unders. Ser. G», Stockholm, 1878, N 85.
- Sze H. C. Fossil Pflanzen aus Shensi, Szechuan und Kueichow. — «Palaeont. Sinica», 1933, Ser. A, v. 1, Fasc. 1.
- Sze H. C. Older mesozoic Plants from the Yenchang Formation. Northern Shansi. — «Palaeontologia Sinica. New series A», Published by Science Press, 1956, N 5.
- Zeiller R. Flore fossile des gites de charbon du Tonkin. Paris, 1903.