

УДК 561.38 : 551.761.1

В. А. КРАСИЛОВ и Ю. Д. ЗАХАРОВ

## PLEUROMEIA ИЗ НИЖНЕГО ТРИАСА р. ОЛЕНЕК

Мегаспорофиллы плевромейи из морских отложений русского яруса р. Оленек, по-видимому, принадлежат новому виду. Мегаспоры крупнее, чем у других видов, с трехслойной оболочкой и сетчатой скульптурой экзоспория. Предполагается, что мегаспоры других видов имели аналогичное строение, но экзоспорий у них утрачен. Тафономические наблюдения показывают, что плевромейи на морских побережьях, вероятно, ассоциировали с манграми. Их мегаспорофиллы были приспособлены к переносу морскими течениями. Находки плевромейи в высоких широтах представляют интерес для палеогеографии.

*Pleuromeia* — триасовое плауновидное, всегда привлекавшее внимание палеоботаников своеобразной морфологией (ее считали связующим звеном между древовидными лепидофитами палеозоя и современными полушниковыми), палеоэкологией и относительно короткой геологической историей (ранний — средний триас). Впервые пайденная более 100 лет назад на песчаниковой плите собора в Магдебурге, она долгое время была известна только из триаса Западной Европы. Новые захоронения были обнаружены на территории СССР — в Южном Приморье, на Русской платформе, на Мангышлаке, в Средней Азии, в Якутии (Криштофович, 1923; Нейбург, 1960; Сребродольская, 1966; Добрускина, 1970; Тучков, 1973) и, наконец, в приустьевой части р. Оленек. Здесь, по данным Ю. Д. Захарова — автора находки, остатки плевромейи собраны в обнажении черных глинистых сланцев с известковистыми конкрециями по ручью Менгилах. Эти отложения, впервые исследованные Д. Л. Чекановским и названные оленекскими слоями (Mojsisovics, 1886), позднее были включены в оленекский ярус (Кипарисова и Попов, 1964). В конкрециях содержатся многочисленные аммопоидеи, реже встречаются двустворки, гастроподы, скафоподы, наутилоидеи, белемноидеи и конодонты. Спорофиллы плевромейи обнаружены в трех из приблизительно 1000 просмотренных конкреций. С ними ассоциируют аммоноидеи — *Nordophiceras schmidtii* (Mojs.), *Xenoceltites glacialis* (Mojs.), *Olenekites spiniplicatus* (Mojs.), *O. (?) altus* (Mojs.), *Sibirites eichwaldi* (Keys.) и *Keyserlingites middendorffi* (Keys.).

Мегаспоры были извлечены иглой и изучены в проходящем и отраженном свете. Фотографии получены на световом микроскопе МБИ-6 и сканирующем электронном микроскопе JEOL JSM-U3.

## ОПИСАНИЕ СПОРАНГИЯ И МЕГАСПОР

Лучший экземпляр (табл. IV, фиг. 1, 2)<sup>1</sup> представляет собой поперечный скол спорофилла с мегаспорангием эллиптической формы размерами 26×10 мм. Мегаспоры замещены кальцитом, полупрозрачные, скульптура видна лишь в отраженном свете. Точно определить число мегаспор невозможно. Ориентировочно их было не менее 500. Все мегаспоры одной

<sup>1</sup> См. оборот вклейки между стр. 62—63.

размерной категории, около 1 мм в диаметре, тетраэдральные. Экваториальный контур округло-треугольный, диаметр 990—1120 мк. В полярном положении мегаспоры округло-ромбические, проксимальная стенка более выпуклая, чем дистальная, полярная ось длиной около 900 мк. Экваториальная оторочка (дуговидная пластинка) слабо развита, ее ширина не превышает 16 мк, в ряде случаев она редуцирована до едва заметного ребра. Тетрадный рубец с прямыми, достигающими границы проксимальной стенки лучами, приподнятыми в виде резких ребер. Внешний слой экзоспория (эктэкзоспорий) имеет сетчатую скульптуру (табл. IV, фиг. 3, 4). Сетка образована толстыми пологими ребрами, ячейки неправильно-пятиугольные или округленно-ромбические, около 50—60 мк в поперечнике на дистальной стенке и около 30 мк на проксимальной. Ребра и углубления ретикулума имеют зернистую (микробугорчатую) поверхность (табл. IV, фиг. 5). Некоторые мегаспоры с не сохранившимся эктэкзоспорием демонстрируют почти гладкую или покрытую неправильной формы углублениями поверхность второго слоя экзоспория (эндэкзоспория), вплотную прилегающего к первому. У части мегаспор в проходящем свете различим внутренний мешок (мезоспорий), отделенный от экзоспория значительным интервалом и соединяющийся с ним лишь в области тетрадного рубца. Он отчетливо выделяется благодаря более темной желтой окраске выполняющего его кальцита (табл. IV, фиг. 7). Диаметр мезоспория 600—770 мк.

#### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ *PLEUROMEIA*

До сих пор были известны три вида плевромей — европейские *P. sternbergii* (Munster) Corda, *P. rossica* Neuburg и дальневосточная *P. obrutschewii* Elias. Систематическое положение и номенклатура среднеазиатских находок пока не вполне ясны. *P. sternbergii* встречается в нижне- и средне-триасовых отложениях Западной Европы. Она имеет крупные однополые стробилы цилиндрической формы. Мегаспорангии описаны (вероятно, ошибочно) как абаксиальные. К. Мэгдефрау (Mägdefrau, 1931), впрочем, учитывает возможность их адаксиального расположения. Они округлые, диаметром 16—27 мк. Размеры мегаспор, по Мэгдефрау, 0,5—0,7 мм. Их скульптура описана как зернистая.

*P. rossica*, основные захоронения которой находятся в районе Рыбинска и приурочены к нижнетриасовым отложениям с обильной фауной гастропод, пелеципод, филлопод и позвоночных, отличается от европейского вида в первую очередь небольшими яйцевидными двуполыми стробилами. Мегаспорангии эллиптические, размерами 7×2—13×3 мм, со стерильной верхушкой, вытянутой в небольшое острие. Мегаспоры диаметром 300—340 мк, гладкие. Другие отличия — адаксиальное положение спорангиев, отсутствие трабекул, сифоностелическая проводящая система стебля — по мнению М. Ф. Нейбурга (1960), связаны с различной интерпретацией соответствующих структур.

*P. obrutschewii* была найдена в 1922 г. на мысе Жидкова острова Русского вместе с *Neocalamites*, раковинами аммоидей, остатками морского стегоцефала и первоначально описана А. Н. Криштофовичем (1923) как *P. cf. sternbergii*. Криштофович не видел существенных отличий от западноевропейского вида, хотя и отмечал более тесное расположение листовидных листовых рубцов размерами 13—14×4,5 мм, на которых различимы только два рубчика парихи. М. К. Елиашевич расценивал плевромейю с острова Русского как новый вид. Название *P. obrutschewii* было опубликовано в книге В. А. Обручева (Obrutschew, 1926, стр. 482). Отличия от *P. sternbergii* указаны в примечании: они, по мнению Елиашевича, заключаются в более правильном «ритмическом» расположении спорофиллов на оси и в форме спорофиллов, имеющих стерильную верхушку, вытянутую в острие. Удаленность от европейских захоронений — дополнительный аргумент в пользу самостоятельности дальневосточного вида.

Название *P. obrutschewii*, по-видимому, не было известно ни Мэгдефрау, ни Нейбург, обсуждавшим систематическое положение дальневосточной плевромейи. Мэгдефрау высказал предположение, что ее следует выделить в самостоятельный вид, учитывая тесное расположение листовых рубцов, на которых нет рубчика проводящего пучка. Последнее скорее всего объясняется плохой сохранностью отпечатков, которыми располагал Криштофович. Что же касается расположения листовых рубцов, то у *P. sternbergii* этот признак колеблется в широких пределах: на стеблях нередко наблюдаются зоны сгущения рубцов (*Wechselzonen*), образование которых, по-видимому, связано с замедленным ростом при неблагоприятных климатических или эдафических условиях (Mägdefrau, 1956).

В последние годы как на острове Русском, так и на полуострове Муравьева-Амурского были найдены новые экземпляры стеблей, стробилов и спорофиллов плевромейи. Лучшие экземпляры собраны Ю. Д. Захаровым из двух местонахождений острова Русского, расположенных в бухтах Парис (рядом с типовым местонахождением на мысе Жидкова, ограничивающим эту бухту с востока) и Чернышева. Они, как и типовое захоронение, приурочены к одной пачке черных алевролитов и полосчатых песчаников с линзами известняков зоны *Neocolumbites insignis* русского яруса. В бухте Парис плита песчаника с шишкой плевромейи залегает непосредственно ниже слосов с *Svalbardiceras* sp., *Hellenites inopinatus* Kipar. и *Keyserlingites miroshnikovii* Burijs et Zharn. (Захаров, 1968). В бухте Чернышева вместе с шишками и отдельными мегаспорофиллами встречаются аммоноидеи *Khvalinites unicum* (Kipar.), *Columbites ussuriensis* Burijs et Zharn., многочисленные мелкие двусторонки и позвонки амфибий.

Хорошо сохранившийся стробил (длиной более 20 см) из бухты Парис (Красилов, 1972, рис. 4) имеет цилиндрическую форму и внешне не отличается от стробилов *P. sternbergii*. Елиашевич, вероятно, составил представление о нерегулярном расположении спорофиллов у западноевропейского вида по экземплярам с частично утраченными спорофиллами, изображенным г. Потопье и другими авторами. В действительности никаких различий по этому признаку между дальневосточными и европейскими стробилами нет. Стробил прикрепляется к длинной «пожке» шириной 5 мм, с гладкой поверхностью, которую можно принять за черешок. Однако в верхней части «ножки» сохранилось несколько тонких, нитовидно изогнутых листьев, которые не связаны постепенным переходом с нижними спорофиллами. Таким образом, стробил не имел черешка и сидел непосредственно на верхушке облиственного стебля, как у европейской плевромейи. Некоторые экземпляры последней также имеют голые «черешки» с гладкой поверхностью, которые Мэгдефрау интерпретирует как декортицированные стебли. Можно предположить, что «пожки» стробилов *P. rossica*, описанные Нейбург, имеют такую же природу.

В бухте Чернышева найдено несколько неполных стробилов, имеющих в поперечном сечении форму эллипса с размерами осей 20×12 мм. Насколько можно судить по имеющимся фрагментам, все спорангии стробила содержали мегаспоры. Микростробилов не обнаружено. Изолированные мегаспорофиллы имеют почковидные очертания, размеры около 18×15 мм. Центральная часть занята полусферическим мегаспорангием около 11 мм в поперечнике. Спорангий адаксиальный, помещается в ложковидном углублении, окруженном плоской или слегка приподнятой каймой шириной 2–3 мм. Наружная стенка спорангия очень толстая, пленчатая, сквозь нее проступают мегаспоры, целиком заполняющие полость спорангия. Мегаспоры тетраэдральные, почти сферические, гладкие (экзоспорий, вероятно, не сохранился), диаметром 370–390 мкм.

На приморском материале целиком подтверждается интерпретация мегаспорофилла плевромейи, предложенная Нейбург. Вопреки господствовавшим в течение многих лет представлениям, Нейбург реконструировала этот орган как эписпорангиатный, с адаксиальным спорангием, находя-

щимся в углублении ложковидно прогнутого спорофилла. Спорангий не был погружен в ткань спорофилла, как у *Isoetes*. На поперечных срезах (это видно и на наших экземплярах) его стенка отчетливо отграничена от поверхности спорофилла. Сверху стенка спорангия обнажена: здесь нет защитных выростов, сопоставимых с велумом полушника. Не вызывает сомнений, что по строению мегаспорофилла дальневосточная плевромейя не отличается не только от *P. rossica*, но и от *P. sternbergii*. Описанный европейскими авторами «шов», якобы отделяющий спорофилл от спорангия и служащий подтверждением абаксиального расположения последнего, в действительности образуется на стыке плоской каймы с ядром спорангия. Он заметен как на экземплярах Нейбург, так и на наших, имеющих соответствующую форму сохранности. В целом приморская плевромейя отличается от западноевропейской лишь одной особенностью — стерильными верхушками спорофиллов, вытянутых в острие. Следует подчеркнуть, что верхушечное острие далеко не всегда сохраняется. На многих экземплярах спорофиллы практически идентичны западноевропейским. Верхушечное острие имеется и у спорофиллов *P. rossica*. Не исключено, что это общая особенность плевромей, не отмеченная у *P. sternbergii* вследствие неполной сохранности. Таким образом, несмотря на удаленность местонахождений, приморская плевромейя, возможно, принадлежит тому же виду, что и западноевропейская. С другой стороны, она отчетливо отличается от волжского вида *P. rossica* удлинненными стробилами, более крупными спорангиями и мегаспорами.

Плевромейя с р. Оленек имеет спорангии, по форме близкие к *P. rossica*, но значительно более крупные, приближающиеся по размерам к самым крупным спорангиям *P. sternbergii*. В среднем спорангии оленекской плевромейи были, вероятно, крупнее, чем у *P. sternbergii*. Мегаспоры в полтора-два раза крупнее, чем у *P. sternbergii* и в три раза крупнее, чем у *P. rossica*. Они отличаются также сетчатой скульптурой экзоспория и наличием мезоспория. Последние отличия, впрочем, могут быть связаны с характером сохранности.

#### ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ О СТРОЕНИИ МЕГАСПОР

Мегаспоры современных и ископаемых растений имеют различное число кутинизированных мембран, которое может колебаться даже в пределах вида: так, у некоторых видов *Isoetes* мегаспоры — двух размерных категорий, с четырьмя и тремя слоями, которые называют периспорием, экзоспорием, мезоспорием и эндоспорием (Pant and Srivastava, 1961). Периспорий окремнен и при обработке плавиковой кислотой не сохраняется. В мегаспорах папоротника *Marsilea* различимы пять слоев — поверхностный слизистый слой, зернистый «внешний эписпорий» с тетрадным знаком, сетчатый «призматический слой», зернистый «внутренний эписпорий» и отделенный от него промежутком «эндоспорий». О. Хёг, М. Н. Бос и С. Манум (Høeg et al., 1965) привлекли внимание к сохранившемуся у многих ископаемых мегаспор внутреннему мешку — мезоспорию. После исследований Д. Панта и Г. Шриваставы (Pant and Srivastava, 1961, 1964) стало ясно, что у большинства мегаспор как современных, так и вымерших растений кутинизированные мембраны образуют два мешка — внешний (экзоспорий) и внутренний (мезоспорий), разделенных более или менее значительным промежутком. Каждый из них может состоять из двух слоев. Так, экзоспорий обычно имеет скульптурированный эктэкзоспорий и вплотную прилегающий к нему гладкий (или менее отчетливо скульптурированный) эндэкзоспорий.

Можно предположить, что экзоспорий и мезоспорий, подобно экзине и интине пылевых зерен (J. and Y. Heslop-Harrison, 1973) имеют различное происхождение: первый выделен диплоидными клетками спорангиального тапетума, а второй — гаплоидной спорой. Понт и Шривастава показали, что в процессе естественной или искусственной мацерации мега-

споры часто теряют экзоспорий или его внешний слой. Многие объекты, описанные как гладкие мегаспоры, в действительности являются мезоспориями или эндэкзоспориями. Вероятно, так же обстоит дело и с мегаспорами плевромейи: те из них, которые описаны как гладкие или зернистые, скорее всего утратили скульптурированный эктэкзоспорий. Сочетание почти гладких и сетчатых мегаспор в оленекском спорангии подтверждает это предположение.

#### ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ

Так как первые находки плевромейи были приурочены к пестрому песчанику, образование которого долгое время связывали с условиями пустыни, то и об этом растении сложилось представление как о псаммофите или солончаковом галофите (Mägdefrau, 1931; Нейбург, 1960). Оно подтверждалось суккулентным строением стебля и листьев (Mägdefrau, 1956). В. Готан сопоставлял плевромейю с кактусами, а Мэгдефрау — с *Kleinia*. К этому вопросу имеют отношение следующие наблюдения.

1. По имеющимся сейчас данным, образование части красноцветных и пестроцветных (обычно некарбонатных) толщ не связано с пустынными ландшафтами. Обсуждение их генезиса в данной статье было бы неуместным, но все же отметим, что они большей частью приурочены к районам с зимне-влажным климатом, непродолжительным засушливым периодом в течение лета и развитым растительным покровом.

2. Обилие остатков плевромей, представленных хорошо сохранившимися органами различных категорий (стеблями, ризофорами, стробилами, спорангиями), указывает на гипсавтохтонное захоронение, в непосредственной близости от места произрастания, и, следовательно, говорит о произрастании по берегам водоемов (Нейбург полагала, что *P. rossica* погребена *in situ*).

3. Во многих захоронениях на территории Западной Европы, Русской платформы, Приморья остатки плевромей ассоциируют с хвощами и *Neocalamites* (Visscher and Commissaris, 1968). Относительно крупных мезозойских хвощей и неокаламитов сложилось (на основании многочисленных тафономических наблюдений) вполне определенное представление как о растениях береговых зарослей. Хвощевые болота были широко распространены в дельтах мезозойских рек (в юрских дельтовых отложениях Йоркшира встречаются хвощевые угли), по побережьям морских заливов и лагун (Красилов, 1972). Они, возможно, обладали значительной толерантностью к солености почвы, уподобляясь современным мангровым болотам и соленым маршам. Плевромейи могли расти непосредственно на хвощевых болотах или вблизи них. Ксероморфный габитус плевромей хорошо согласуется с этим предположением, так как ксероморфные признаки свойственны многим болотным растениям и мангровым.

4. Ризофоры плевромейи морфологически и анатомически сходны со стигмариями древовидных лепидофитов и ризомами водных *Isoetes*. Стигмариин, остатки которых приурочены к паралическим угленосным толщам, считают приспособлением к обитанию на мангровых болотах. Можно предположить, что ризофоры плевромейи связаны с аналогичной адаптацией. По некоторым палеоэкологическим наблюдениям, лепидофиты росли вдоль внутреннего края мангров с солоноватой водой, пропикая по долинам рек в глубь континента. Такое распространение объясняет приуроченность их захоронений как к морским, так и к пресноводным фациям.

На острове Русском изолированные мегаспорофиллы плевромейи найдены вместе с раковинами моллюсков, которые имеют приблизительно такие же размеры, сходную форму и так же беспорядочно ориентированы в слое. Транспортабельность у спорофиллов и раковин, по-видимому, совпадала, и они совместно переносились течениями. Повторяющиеся ассоциации такого рода свидетельствуют о том, что в прибрежных водах плавало множество мегаспорофиллов. Полусферические, с плоской отороч-

кой, они напоминали буюк и обладали значительной плавучестью. Приспособления, увеличивающие плавучесть, свойственны многим растениям морских побережий, у которых основным способом расселения служит перенос плодов морскими течениями. В частности, плоды *Scaevola sericea* имеют форму буйка. Таким образом, как тафономические, так и морфологические наблюдения наводят на мысль о приспособлении плевромей к распространению при помощи мегаспорофиллов, переносимых течениями. Новое местонахождение в устье р. Оленек подтверждает это предположение, так как тафономически (ассоциация с беспорядочно ориентированными раковинами моллюсков) оно идентично захоронениям острова Русского.

#### ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ

На основании сказанного выше представляется вполне вероятным, что плевромей росли по побережьям триасовых морей, ассоциируя (по крайней мере, частично) с мангровой растительностью. Современные мангры, как известно, не выносят заморозков: они встречаются в северном полушарии до  $30-32^{\circ}$  с. ш. (Бермудские острова, юг Японии, северная оконечность Красного моря), а в южном — до  $44^{\circ}$  ю. ш. (о. Чатам). Разумеется, нет оснований полностью переносить экологические требования современных мангров на триасовые и палеозойские растения с предположительно мангровыми адаптациями. Вместе с тем заслуживает внимания то обстоятельство, что стигмарины, обычные в еврамерийских захоронениях, не встречались в Ангарском флористическом царстве с умеренным сезонным климатом (Мейер, 1970). Согласно И. А. Добрускиной (1970), фитогеографическая схема раннего триаса мало отличалась от позднепалеозойской. Ангарская область характеризовалась отсутствием плевромей: указания на находки этих растений в Сибири Добрускина до недавнего времени считала недостоверными.

В настоящее время мы не можем дать удовлетворительного объяснения распространению плевромей в высоких широтах. Не исключена возможность заноса мегаспорофиллов течениями из более южных районов. По данным Е. Форса (Forsе, 1973), во внешней зоне Тихоокеанского пояса нижний триас повсеместно выпадает из разрезов, что указывает на интенсивное расширение прото-Пацифики (мезозойского предшественника Тихого океана) в это время. Расширение должно было привести к перестройке системы океанических течений и, возможно, некоторому сглаживанию климатической зональности.

Раковины цефалопод из олепекского местонахождения были подвергнуты масс-спектрометрическому анализу. По расчетам Р. В. Тейс, температура вод триасового Бореального бассейна составляла в среднем около  $14,5^{\circ}$ . В то же время для Тетиса приводятся цифры выше  $21,5^{\circ}$  (Kaltenege, 1967) и не ниже  $16,5^{\circ}$  (Fabricius et al., 1970). Космополитное распространение плевромей контрастирует с высоким эндемизмом арктических цефалопод, который, вероятно, контролировался не только температурным, но и солевым режимом Бореального бассейна.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Добрускина И. А. 1970. Триасовые флоры [Евразии]. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 208, стр. 158—212.  
 Захаров Ю. Д. 1968. Биостратиграфия и аммоноидеи нижнего триаса Южного Приморья. «Наука», стр. 1—175.  
 Кипарисова Л. Д. и Попов Ю. П. 1964. Проект расчленения нижнего отдела триаса на ярусы. Докл. сов. геол. на 22-й сес. Междунар. геол. конгр., пробл. 16а. «Наука», стр. 91—99.  
 Криштофович А. П. 1923. *Pleuromeia Sternbergii* Muenst. и *Hausmannia ussuriensis* sp. n. из мезозойских отложений Южно-Уссурийского края. Изв. Россп. акад. наук, сер. 6, стр. 291—300.  
 Краснов В. А. 1972. Палеоэкология наземных растений. Владивосток, стр. 1—212.

- Мейен С. В. 1970. Каменноугольные флоры [Евразии]. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 208, стр. 43—110.
- Нейбург М. Ф. 1960. *Pleuromeia* Corda из нижнетриасовых отложений Русской платформы. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 43, стр. 65—94.
- Сребродольская И. Н. 1966. Новые данные о распространении и времени существования *Pleuromeia* на территории СССР. Докл. АН СССР, т. 171, № 3.
- Тучков И. И. 1973. Новые данные о возрасте пресноводной песчано-конгломератовой толщи бассейна р. Алдан. Докл. АН СССР, т. 209, № 21, стр. 444—446.
- Fabricius F., Friedrichsen H. und Jacobshagen V. 1970. Paläotemperaturen und Paläoklima in Obertrias und Lias der Alpen. Geol. Rundschau, Bd. 59, № 2, S. 805—826.
- Force E. R. 1973. Permian-Triassic contact relations in Circum-Pacific geosynclines. Pacific Geol., № 6, p. 19—23.
- Heslop-Harrison J. and Heslop-Harrison Y. 1973. Pollen-wall proteins: «gametophytic» and «sporophytic» fractions in the pollen walls of the Malvaceae. Ann. Bot., vol. 34, p. 403—412.
- Hoeg O. A., Bose M. N. and Manum S. 1955. On double wall in fossil megaspores. Nytt. Mag. Bot., vol. 4, p. 101—107.
- Kaltenegger W. 1967. Paläotemperaturbestimmungen an aragonitischen Dibranchiatenrosten der Trias. Naturwiss., Bd. 54, Hf. 19, S. 515.
- Mägdefrau K. 1931. Zur Morphologie und phylogenetischen Bedeutung der fossilen Pflanzengattung *Pleuromeia*. Bot. Zbl., Bd. 48, Hf. 1, S. 119—140.
- Mägdefrau K. 1956. Paläobiologie der Pflanzen. Jena, S. 1—443.
- Mojsisovics E. 1886. Arctische Triasfaunen. Beiträge zur palaeontologischen Charakteristik der Arktisch—Pacifischen Triasprovinz. Mem. Acad. Sci. Natur. Petersb., ser. 7, t. 33, p. 1—159.
- Obrutschew W. A. 1926. Geologie von Sibirien. Forsch. Geol. und Palaeontol. Hf. 15. Berlin, S. 1—572.
- Pant D. D. and Srivastava G. K. 1961. Structural studies on Lower Gondwana megaspores. Palaeontographica, Bd. 109, Abt. B, Lief. 1—4, p. 45—61.
- Pant D. D. and Srivastava G. K. 1964. Further observations on some Triassic plant remains from the Salt Range, Punjab. Palaeontographica, Bd. 114, Abt. B, Lief. 1—3, p. 79—93.
- Vissher H. and Commissaris A. L. T. M. 1968. Middle Triassic pollen and spores from the Lower Muschelkalk of Winterwijk (the Netherlands). Pollen et spores, vol. 10, № 1, p. 161—176.

Биолого-почвенный институт  
Дальневосточного научного центра  
Академии наук СССР  
Владивосток

Статья поступила в редакцию  
9 I 1974

#### Объяснение к таблице IV

Фиг. 1—7. *Pleuromeia* sp.; экз. № 221-1066: 1 — мегаспорофилл со спорангием (× 1); 2 — часть спорангия (× 7); 3 — мегаспора, дистальная сторона (× 70); 4 — мегаспора, проксимальная сторона (× 70); 5 — скульптура экзоспории на дистальной стороне (× 300); 6 — мегаспора без экзоспории (× 70); 7 — мегаспора в проходящем свете, виден внутренний мешок (× 40); низовья р. Олсек, ручей Менгилах; нижний триас, русский ярус.

Микрофотографии фиг. 2—6 выполнены на сканирующем электронном микроскопе JEOL JSM-U3



