В. А. КРАСИЛОВ

СМЕНА ФЛОРЫ НА ГРАНИЦЕ МЕЛА И ПАЛЕОГЕНА В КАВАЛЕРОВСКОМ РАЙОНЕ, ПРИМОРЬЕ

До сих пор не существует общепринятого опорного разреза пограничных слоев мела и палеогена Сихотэ-Алиня. Я предлагаю в качестве такового разрез белогорской и тадушинской свит Кавалеровского района. Богопольская свита липаритовых туфов завершает разрез сенонских преимущественно кислых вулканитов Сихотэ-Алиня, залегая согласно на сияновской свите дацит-липаритового состава. Стратотипом ее считают обнажение возле устья р. Зеркальная, где она представлена главным образом экструзивными фациями. Органических остатков в стратотипическом районе до сих пор не находили. В 1986 г. мне удалось собрать определимые остатки растений из белых липаритовых туфов Устиновского карьера, расположенного на левом берегу р. Зеркальная в 30 км выше устья, против дер. Устиновка. По заключению Г. В. Сахно, макроскопические признаки, минералогический и элементарный состав туфов, как и положение в разрезе, подтверждают их принадлежность к белогорской свите. Отдельные слои содержат много растительного детрита, в основном игл хвойных и мелких обрывков листьев двудольных, а также плодов и семян. Среди этого материала определены папоротники — Woodwardia sp., хвойные — Sequoia sp., Glyptostrobus nordenskioldii (Heer) R. Br., Cupressinocladus interruptus (Newberry) Schweitzer, Androvettia catenulata Bell, Pseudotsuga cf. glaucoides Axelrod, Pseudolarix brevifolia sp. nov., покрытосеменные — обрывки листьев Betulaceae, Ulmaceae, диаспоры — Deicampa birostrata gen. et sp. nov. Nymphaeites sp., Betula lacinibracteosa sp. nov. Доминируют диаспоры водных и околоводных нимфейных и осоковых, остальные растения представлены фрагментарно, вероятно, в результате заноса ветром вместе с вулканическим пеплом. Среди аллохтонных остатков относительно часты побеги Glyptostrobus и Androvettia — хвойных долинного леса, а также обрывки листьев ильмовых. Склоновая растительность, скорее всего, представлена Pseudotsuga, остатки которой обычны, но в основном это отдельные хвоинки, единичными брахибластами Pseudolarix и брактеями березы, которым не сопутствуют определимые листья.

Над туфами белогорской свиты залегают глинистые туффиты с обильными растительными остатками, относящиеся к тадушинской свите и залегающие на том же стратиграфическом уровне в долине р. Садовая, левого притока Зеркальной, где были сосредоточены наиболее крупные местонахождения флоры, к сожалению нарушенные при прокладке дороги. Тадушинскую флору собирали и частично описывали многие специалисты, но она исключительно богата, пригодна для изучения микроскопическими методами и еще ждет своего исследователя. В ней отчетливо выражено доминирование Metasequoia среди хвойных и Betula (новый вид березовых) среди покрытосеменных.

Сопоставление белогорского и тадушинского комплексов свидетельствует о резком изменении растительности. В прошлом белогорскую и тадушинскую свиты иногда объединяли под первым названием, однако, по нашим данным, их разделяет фитостратиграфический рубеж высокого ранга. При этом белогорская флора, носящая переходный маастрихт-датский облик, еще тяготеет к маастрихтским сияновской и самаргинской, тогда как тадушинская практически не содержит меловых элементов. Замещение болотного кипариса метасек-

воей может указывать на континентализацию климата, поскольку последний род чаще доминирует в палеогене внутриконтинентальных областей.

Базальные слои тадушинской свиты, содержащие темносланцевые фации с пиритизированными органическими остатками, представляют собой отложения стратифицированного озера рифтовой впадины, образованию которого могло предшествовать общее поднятие территории, повлиявшее на климат. Как отмечено в предыдущей статье автора в настоящем сборнике, воздымание континентальной окраины и осушение шельфовых морей было одним из важнейших факторов экосистемной эволюции на рубеже мела и палеогена. Ниже описаны новые таксоны белогорской и тадушинской флор.

Pseudolarix brevifolia Krassilov, sp. nov.

Табл. I, фиг. 6, 7

Голотип ЗК-9, Биолого-почвенный институт ДВО АН СССР. Приморский край, р. Зеркальная, Устиновский карьер, богопольская свита.

Диагноз. Брахибласты цилиндрические длиной около 5 мм, с отчетливыми годичными перетяжками, покрыты короткими заостренно-треугольными чешуями, с пучком из пяти листьев на верхушке. Листья в пучке одинаковой длины (около 9×1,6 мм), линейно-ланцетные, плоские, с отчетливым абаксиальным килем, к основанию суженные, бесчерешковые, к верхушке слегка суженные, закругленные, тонкие, по краю утолщенные.

Замечания. Такие признаки, как относительно длинный брахибласт и широкие листья, скорее всего указывают на принадлежность к лжелиственнице, чем лиственнице. От современной и ископаемых лжелиственниц отличается значительно более короткими листьями и в несколько раз меньшим их числом в пучке. Этому виду могут принадлежать найденные в том же слое семена продолговато-эллиптической формы (9×4 мм) с закругленным на верхушке крылом, охватывающим несколько косо ориентированную семенную ямку длиной 2 мм. Внутренний край крыла слегка утолщен. Насчитывается семь жилок, параллельных внутреннему краю и лишь незначительно расходящихся к верхушке.

Материал. Кроме голотипа и его противоотпечатка ЗК-10 еще один неполный экземпляр ЗК-72. Семя с противоотпечатком ЗК-7, ЗК-7а.

Deicampa Krassilov, gen. nov.

Название от с. Богополь в латинском переводе.

Типовой вид. D. birostrata, sp. nov.

Диагноз. Плоды — мелкие крылатки с остающейся ножкой, несущей короткие щетинковидные выросты у основания, увенчанные двураздельным рыльцем с длинными шиловидными ветвями. Орешек расположен в дистальной части крылатки, ориентирован продольно или косо.

Замечания. Плоды из Устиновского карьера напоминают крылатки березы, но остающаяся ножка с щетинковидными придатками исключает принадлежность к семейству березовых, допуская в то же время сопоставление с ильмовыми, среди которых Ulmus и Hemiptelea имеют сходные по форме, хотя и значительно более крупные крылатки. Рыльца развиваются по внутреннему краю верхушечной выемки крыла, но у видов ильма со слабо развитым крылом

рыльцевые ветви свободные, расходящиеся. Остающиеся при плоде чашечки сростночашелистиковые, с относительно широкими лопастями (остаются также приросшие тычиночные нити), тогда как у ископаемого рода щетинковидные придатки свободные. Косое расположение орешка относительно крыла также характерно для некоторых ильмовых. По совокупности признаков можно предположить принадлежность описываемых плодов вымершему представителю этого семейства.

Deicampa birostrata Krassilov, sp. nov.
Табл. II, фиг. 1—4

Голотип ЗК-51, Биолого-почвенный институт ДВО АН СССР. Приморский край, р. Зеркальная, Устиновский карьер, богопольская свита.

Диагноз. Как для рода.

Описание. Крылатки обратнояйцевидные, вверху закругленные или усеченные, внизу клиновидно суженные в тонкую ножку, несущую короткие щетинки. Размеры крылатки 3,5—5×2,6—4 мм (средние 4×3 мм), ножка длиной 1—2 мм. Щетинок, вероятно, четыре, но на поверхности породы видно не более трех. Они очень тонкие, шиловидно изогнутые, длиной до 2 мм, отходят на двух уровнях. В нижней уплощенной части мешочка иногда видны три неясные жилки, выше теряющиеся. Рыльце расположено несколько асимметрично по отношению к средней линии крылатки, разделено до основания на две расходящиеся под острым углом, тонкие, согнутые в одну, реже в противоположные стороны, по-видимому, жесткие ветви, длина которых достигает 1,5—2 мм. Одна из ветвей может быть несколько толще другой. Орешек эллиптический или овальный, 2,5—2,8×1,2—1,8 мм, расположен в дистальной части крылатки, нередко асимметрично и косо по отношению к ее средней линии.

Материал. 20 плодов из одного слоя, лучшие экземпляры ЗК-49—60, см. голотип.

Betula lacinibracteosa Krassilov, sp. nov.
Табл. III, фиг. 1—4

Голотип ЗК-43, Биолого-почвенный институт ДВО АН СССР. Приморский край, р. Зеркальная, Устиновский карьер, богопольская свита.

Диагноз. Прицветные брактеи трехлопастные, лопасти узкие, продолговатые, ланцетные, почти линейные, средняя длиннее боковых, составляет немногим более $^1/_3$—$^1/_2$ длины брактеи, прямая или слегка согнутая, боковые более или менее асимметричные, приросшие к средней на разных уровнях, направленные косо вверх, отогнутые наружу. Верхушка средней лопасти закругленная, боковых — закругленная или заостренная. Основание брактеи, вытянутое, утолщенное, когтевидно загнутое. Три жилки отчетливые, не ветвящиеся в лопастях. Размеры 5—9×2—2,7 мм, средняя лопасть 2,5—3 мм.

Замечания. Принадлежность этих брактей к березе не вызывает сомнений. От ископаемого рода Tubela они отличаются гораздо более отчетливой лопасностью. Различение видов берез по прицветным брактеям не всегда надежно, как, впрочем, и по листьям. Несмотря на изменчивость общей формы и размеров, брактеи описываемого вида легко распознаются по узким, почти линейным лопастям и вытянутому основанию. Сходные по последнему признаку со-

временные виды B. platyphylla Sukacz., B. ovalofolia Rupr., B. costata Trautv. имеют заметно более широкие и короткие боковые лопасти. Кроме того, ископаемые брактеи в среднем крупнее.

Материал. Шесть брактей, ЗК-42—48 см, голотип.

Betula pomoera Krassilov, sp. nov.
Табл. II, фиг. 6, 7; табл. III, фиг. 6, 7; табл. IV

Название от р. Садовая в латинском переводе.

Голотип ЗК-2—71, Биолого-почвенный институт ДВО АН СССР. Приморский край, бассейн р. Зеркальная, р. Садовая, тадушинская свита.

Диагноз. Листовая пластинка заостренно-яйцевидная, продолговато-яйцевидная, неравнобокая, средние размеры 80—85×45—55 мм, длина черешка 15—17 мм, основание ширококлиновидное, асимметричное, слегка выемчатое, край двоякозубчато-пильчатый В средней и верхней частях пластинки между каждыми двумя крупными зубчиками, в которых оканчиваются вторичные жилки, как правило, по два мелких зубчика на окончаниях ответвлений вторичных жилок. Крупные зубчики сосочковидные, с оттянутой верхушкой, мелкие косопильчатые, конические, треугольные. Средняя жилка слегка извилистая, вторичных около 12 пар, очередные или попарно сближенные, изредка супротивные, выходящие под 45—50°, субпараллельные, расходящиеся к краю, ветвящиеся, расстояние между ними в средней части пластинки 8—9 мм, убывает к основанию и верхушке. У жилок четырех проксимальных пар по 4—5 базископических ветвей, у остальных обычно по 2 ветви. Инфрабазальная пара коротких слабоветвящихся жилок отходит под более открытым углом, неравной длины. При вхождении в зубчики края ветви вторичных жилок изогнуты кверху, третичные жилки фестончатые. Ячейки сети третичных жилок полигональные, четвертичных — неправильно-четырехугольные, трапецоидные, заполнены полигональными ячейками пятого порядка, в среднем по 20 в каждой. Эпидермис гипостомный, верхний — из полигональных клеток с толстыми прямыми стенками, нижний — из неправильно-четырехугольных или полигональных тонкостенных клеток, устьица мелкие, аномоцитные, ориентированы преимущественно поперечно к костальным зонам. Мелкие жилки состоят из спиральных трахеид.

Замечания. Несмотря на изменчивость очертаний и размеров листовой пластинки, этот вид легко распознается по характерной форме краевых зубчиков и жилкованию. Среди сопоставимых видов у Corylus jeliseevii Krysht. листья более вытянутые, с более грубой краевой зубчатостью и относительно редкими вторичными жилками [2]. Бетулоидные листья Betula brongniartii Ett. из палеогена Сахалина мельче, с более частыми жилками. B. sachalinensis Heer отличается округло-эллиптической листовой пластинкой, меньшим числом жилок, происходит из неогена Сахалина, в палеогене достоверно не установлена [1]. B. vera Brown имеет сходное строение края при несоответствии других признаков [4] B. sp. из миоцена Камчатки сходна по жилкованию [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. **Криштофович А. Н.** Материалы к третичной нижнедуйской флоре Сахалина//Изв. АН СССР. Сер. геол. 1936. № 5. С. 697—727.
2. **Криштофович А. Н.** Меловая флора бассейна р. Анадыря//Палеоботаника. М.; Л.: Наука, 1958. Вып. 3. С. 9—70.
3. **Челебаева А. И.** Миоценовые флоры Восточной Камчатки. М.: Наука, 1978. 154 с.
4. **Axelrod D. I.** Miocene floras from the Middlegate Basin, West-Central Nevada//Univ. California. Publ. 1985. Vol. 129. P. 1—279.

ТАБЛИЦА I

Флора белогорской свиты р. Зеркальная, Приморье.

1—4 — Androvettia catenulata Bell, побеги со сросшимися листьями, ×2 и 8;
5 — Cupressinocladus interruptus (Newb.) Schweitzer, ветвящийся побег, ×2;
6, 7 — Pseudolarix brevifolia, sp. nov., брахибласт с листьями (голотип) и семя, ×2;
8—10 — Pseudotsuga cf. glaucoides Axelrod, побеги с листьями, с основаниями опавших листьев и отдельные листья, ×2;
11—14 — Glyptostrobus nordenskioldii (Heer) R. Br., шишечная чешуя и побеги, ×2.

ТАБЛИЦА II

Флора белогорской (1—4) и тадушинской (6,7) свит бассейна р. Зеркальная, Приморье.

1—4 — Deicampa birostrata gen. et sp. nov., диаспоры (голотип — фиг. 3), ×10;
5 — Nymphaeites sp., семя, ×10;
6, 7 — Betula pomoera gen. et nov., целый лист (голотип) и верхняя часть листа, слева — брахибласт Pinus, ×1

ТАБЛИЦА III

Флора белогорской (1—4) и тадушинской (5—7) свит бассейна р. Зеркальная, Приморье.

1—4 — Betula lacinibracteosa sp. nov., брактеи (голотип — фиг. 3, 4) ×9;
5—7 — Betula pomoera sp. nov., средняя часть листа, ×1, устьице и клетки верхнего эпидермиса, СЭМ, ×600

ТАБЛИЦА IV

Betula pomoera sp. nov. из тадушинской свиты бассейна р. Зеркальная, Приморье.

1, 2 — зубчатость края, ×8;
3 — деталь жилкования, ×12;
4 — устьице, СЭМ, ×500;
5 — спиральные трахеиды мелких жилок, СЭМ, ×800;
6 — неполный лист, ×1

Таблица I

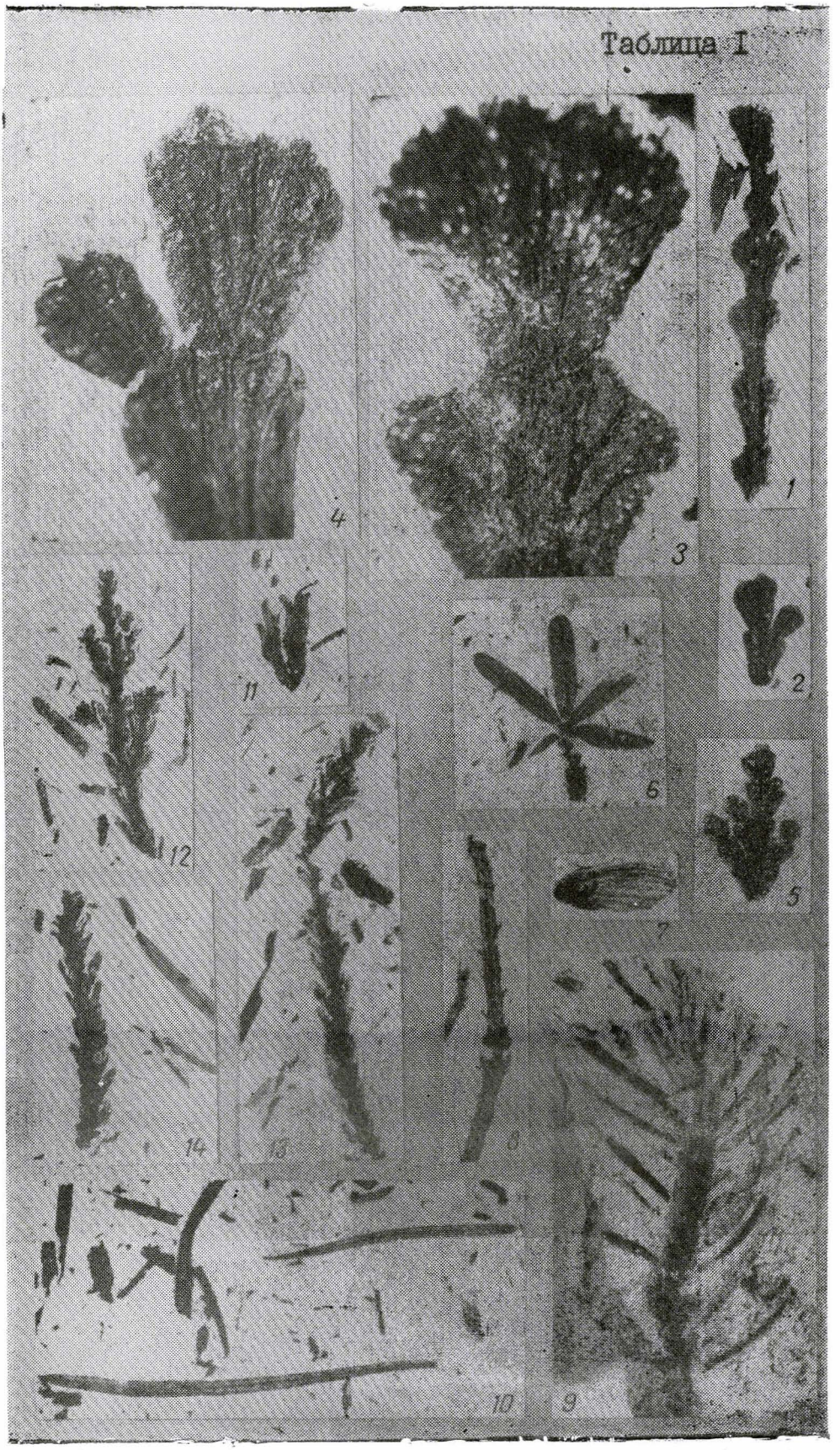


Таблица II

1

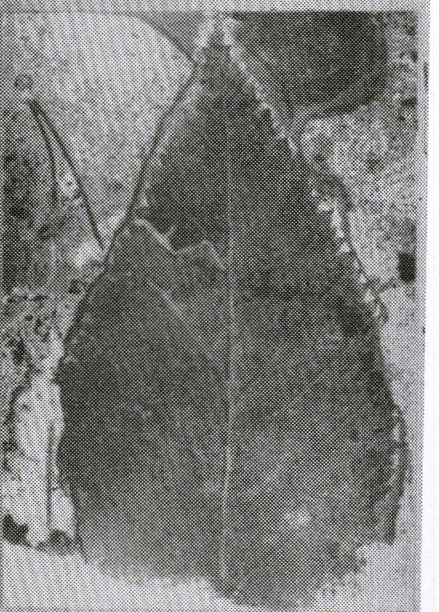
2

3

5

4

6

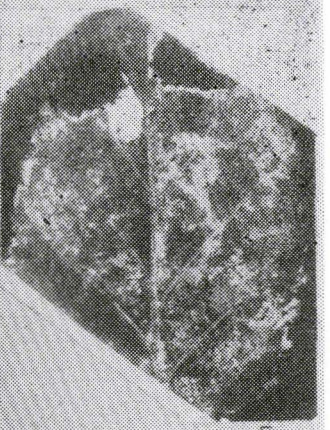


7

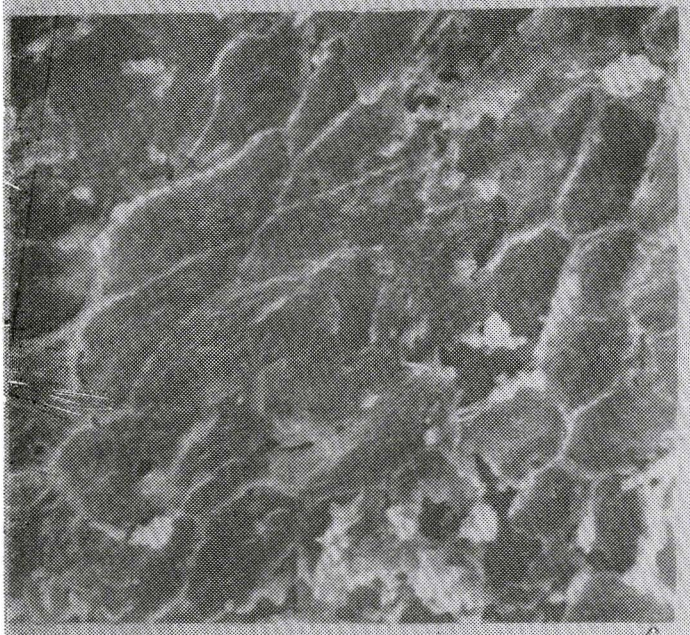
Таблица III

1

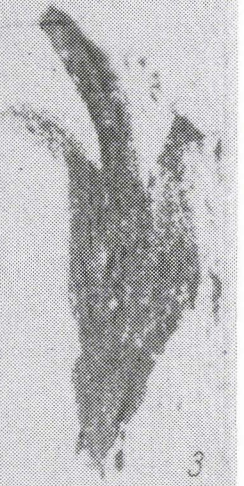
2



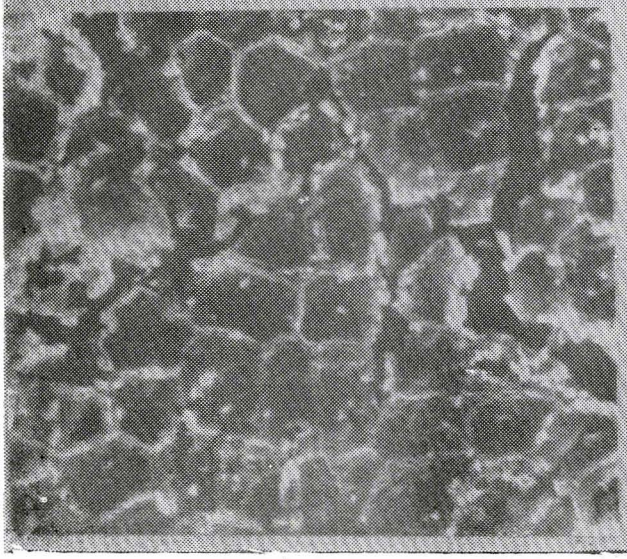
5



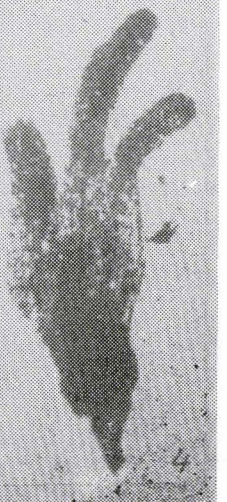
6



3

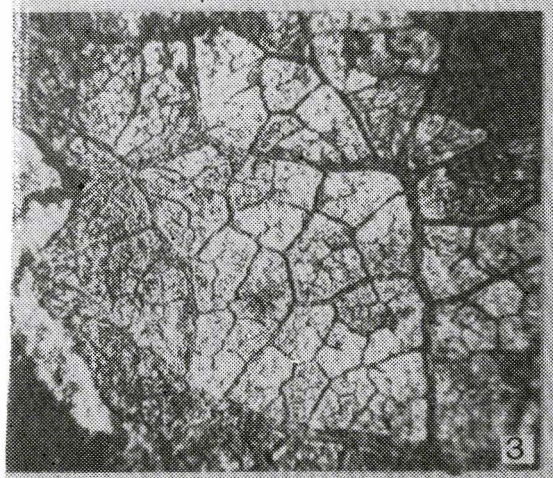


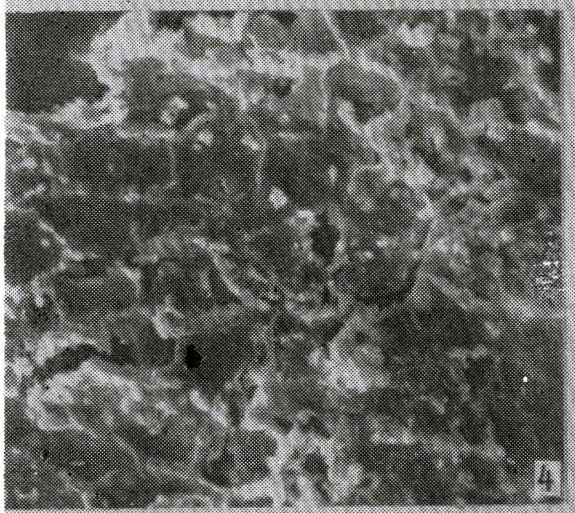
7

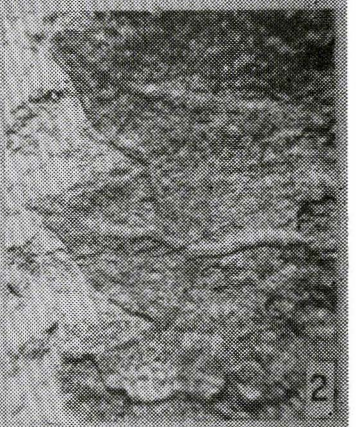


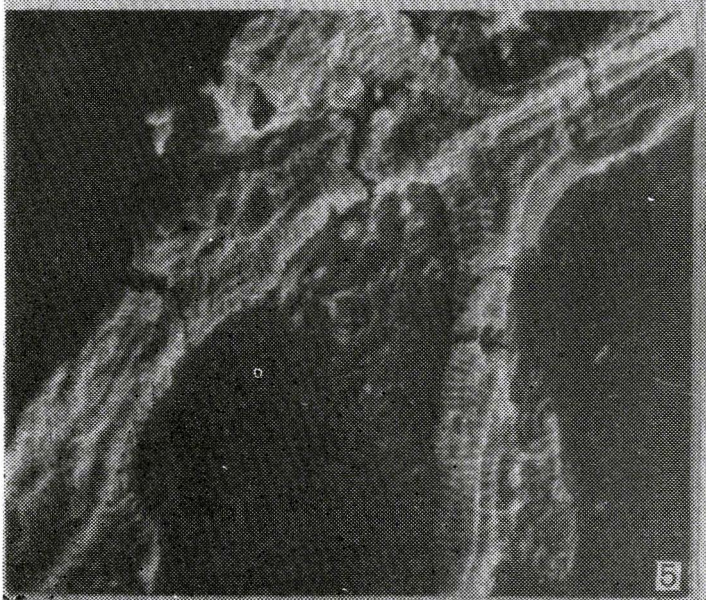
4

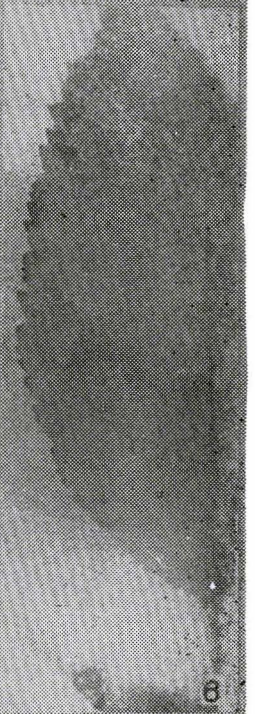
Таблица IУ











АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
БИОЛОГО-ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ

КАЙНОЗОЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

ВЛАДИВОСТОК
1989

УДК 551.78(571.6)

Кайнозой Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. 248 с.

Содержит новые стратиграфические и палеонтологические материалы, подготовленные к Межведомственному совещанию по стратиграфии палеогена и неогена Дальнего Востока и предназначенные для совершенствования корреляционных схем, их более полного стратиграфического обоснования. Особое внимание уделено спорным проблемам корреляции и определения геологического возраста угленосных отложений Приморья, морского и континентального палеогена Камчатки и Сахалина. Описаны новые таксоны беспозвоночных и растений.

Сборник рассчитан на геологов и палеонтологов.

Издано по решению Редакционно-издательского совета Дальневосточного отделения АН СССР

Редакторы **В. А. Красилов, Р. С. Климова**
Рецензенты **Ю. Д. Захаров, Ю. И. Оноприенко**

© ДВО АН СССР, 1989 г.