

БАЛХАШСКИЙ СЕГМЕНТ

К. З. Сальменова

В. Я. Кошкин

СТРАТИГРАФИЯ И ФЛОРА
ВЕРХНЕГО ПАЛЕОЗОЯ
СЕВЕРНОГО ПРИБАЛХАШЬЯ

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
КАЗАХСКОЕ ГЛАВНОЕ КООРДИНАЦИОННОЕ
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ «КАЗГЕОЛОГИЯ»

БАЛХАШСКИЙ СЕГМЕНТ

Под редакцией
А. А. АБДУЛИНА

Редакционная коллегия:

И. Ф. НИКИТИН (ответственный редактор), Н. А. АФОНИЧЕВ,
К. А. АБДРАХМАНОВ, Е. И. ПАТАЛАХА

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК им. К. И. САТПАЕВА

К. З. Сальменова

В. Я. Кошкин

СТРАТИГРАФИЯ И ФЛОРА
ВЕРХНЕГО ПАЛЕОЗОЯ
СЕВЕРНОГО ПРИБАЛХАШЬЯ

АЛМА-АТА

1990

Сальменова К. З., Кошкин В. Я. Стратиграфия и флора верхнего палеозоя Северного Прибалхашья. Серия: Балхашский сегмент. — Алма-Ата: Наука, 1990. — 160 с.

В работе впервые монографически описана флора позднего палеозоя Северного Прибалхашья, приведены детальные характеристики опорных стратотипических разрезов основных верхнепалеозойских структур этого региона.

Разработаны схемы стратиграфического расчленения и корреляции континентальных разрезов — внутрирегиональная и межрегиональная на флористической основе. Проанализировано соотношение флористических и фаунистических комплексов, изложены палеотектонические и палеогеографические аспекты стратиграфии. На основе изучения растительных комплексов дано обоснование фитостратиграфических горизонтов Северного Прибалхашья.

Книга предназначена для научных работников, аспирантов, студентов вузов.

Библиогр. 101 назв. Ил. 12. Табл. 30.

Ответственный редактор

доктор геолого-минералогических наук
И. Ф. НИКИТИН

Salmenova K. Z., Koshkin V. J. Stratigraphy and the Upper Paleozoic floras of the Northern Pribalkhashye. The Balkhash Segment. — Alma-Ata, Nauka, 1990. — 160 p.

The work deal with the first monographical description of the Upper Paleozoic floras of the Northern Pribalkhashye (the Northern Nearby Balkhash region), the detail stratotypical key section characteristics of the main Upper Paleozoic structures of this region.

The schemes of stratigraphical division and correlation of continental, innerregional and interregional sections were elaborated on the floras data. Besides the correlation of floristic and faunistic complexes are analysed. Here you can find some new paleotectonic and paleogeographical aspects. On the basis of floras complexes study the phytostratigraphical horizons of the Northern Pribalkhashye are asserted.

The monograph is of considerable interest for researchers, postgraduates, students of universities.

Bibliogr. 101 points. Il. 12. Tabl. 30.

Edited by

I. F. NIKITIN, D. Sc. (Geology and Mineralogy)

ВВЕДЕНИЕ

Каменноугольные и пермские отложения Казахстана образуют ряд структурно-формационных зон, закономерно сменяющихся по латерали и отражающих соответствующую геодинамическую обстановку активной континентальной окраины.

Прибалхашско-Илийский краевой вулканический пояс — важнейшая мегаструктура этого времени — имеет подковообразную форму, протягиваясь с востока от границы с КНР вдоль Тарбагатайского антиклинория по Северному Прибалхашью, затем, поворачивая на юг, пересекает западную часть оз. Балхаш и уходит на юго-восток и восток в Южную Джунгарию, Заилийский Алатау и хр. Кетмень.

Внутреннее пространство в вулканическом обрамлении занято морским бассейном, в котором выявляются междуговые прогибы: Саякский в Северном Прибалхашье, Бороталинский в Центральной Джунгарии и квазиокеанический Северо-Джунгарский. Саякский и Северо-Джунгарский прогибы разделяются авулканической внешней дугой (Северо-Балхашский антиклинорий). Краевой вулканический пояс возник в самом конце раннего карбона и существовал до начала триаса; ему предшествовала фамен-раннекарбоновая островная вулканическая дуга. Морская область развивалась унаследованно с конца ордовика и замкнулась, по крайней мере, в конце среднего карбона.

С конца раннего карбона резко меняется тектоническая и физико-географическая обстановка Казахстана и прилегающих с востока районов Азии. Морской режим, господствовавший в этой области, сменился геократическим, что отразилось на развитии органического мира [33]. Морская фауна существовала в полуизолированных реликтовых бассейнах, практически являлась саморазвивающимися биоценозами. Напротив, распространению растительности не было барьеров, кроме климатических зон. В результате развитие флоры в Прибалхашье приобрело общие черты эволюции флоры Евразии (с учетом климатической зональности), и ископаемые растительные остатки в верхнем палеозое представляют собой основной палеонтологический материал для определения возраста отложений и их корреляции [71].

Роль ископаемой флоры возрастает в связи с нахождением ее остатков не только в континентальных вулканических толщах, но и в морских отложениях Саякского бассейна, что позволяет проводить корреляцию морских и континентальных стратиграфических подразделений, формировавшихся в одно время.

Растительные остатки являются в большинстве случаев единственным палеонтологическим материалом, поэтому изучение флористических комплексов приобретает важное значение.

Необходимо отметить, что определение возраста морских отложений Саякского бассейна по ископаемой флоре и морской фауне до конца нижнего карбона, т. е. до наступления геократического режима, на большей части территории Казахстана совпадает. Начиная со среднего карбона возрастные определения по флоре и морской фауне расходятся. Последняя оказывается более древней, причем темпы ее изменения замедляются [30]. Причины этого явления остаются до конца не выясненными, но, с нашей точки зрения, здесь отражается частичная, а затем, может быть, и полная изоляция Саякско-Джунгарской акватории от Палеотетиса и бореальных морей.

Первые находки ископаемой флоры относятся к 50-м гг. Почти до конца 50-х гг. на большей части Северо-Балхашского сегмента вулканического пояса, начиная от р. Баканас, сборы растительных остатков отсутствовали, за исключением изолированных вулканоструктур Бугалы и Карабасан. На востоке, в Баканасской вулканотектонической структуре, М. Б. Стааль и А. А. Розенкранц обнаружили большое количество местонахождений флоры позднекаменноугольного и пермского возраста [58]. В конце 50-х гг. В. Ф. Беспалов и В. Я. Кошкин собрали растительные остатки в отдельных пунктах Калмакэмельского, Северо-Токрауского и Каркаралинского районов [2, 3]. Определения ископаемой флоры были сделаны М. И. Борсук, Г. П. Радченко по Баканасскому району и М. И. Радченко по Калмакэмельскому и Каркаралинскому районам. В конце 50-х гг. В. Я. Кошкиным собрана большая коллекция флоры в отложениях Саякской морской серии [28].

Резко увеличивается количество находок ископаемой флоры в 60-х и 70-х гг. при геологических съемках крупного масштаба, при составлении новых серий геологических карт, а также в ходе специальных работ по геологии вулканических образований и палеоботанических исследований [26, 27].

С середины 60-х гг. ископаемая пермская флора Северо-Восточного Прибалхашья изучается К. З. Сальменовой [64, 67]. В западной части Прибалхашья (Калмакэмельский, Токрауский районы) специальных палеоботанических исследований не проводилось; многочисленные сборы растительных остатков определялись К. З. Сальменовой, М. И. Радченко, С. В. Мейеном, Н. Г. Вербицкой [34, 61, 68—70].

В настоящее время подавляющая часть коллекций ископаемой флоры перми и отчасти карбона Северного Прибалхашья сосредоточена у К. З. Сальменовой. Массовые находки ископаемой флоры в Калмакэмельском, Токрауском и Каркаралинском районах повлияли на наши представления о стратиграфической принадлежности и возрасте выделяемых подразделений. Для многих вулканических толщ, относимых ранее к среднему, верхнему и даже нижнему карбону, устанавливается пермский возраст.

Разработка стратиграфии верхнего палеозоя проводилась при непрерывном составлении геологических карт различного масштаба. Геологические съемки М 1:50 000 выявили детали строения вулканических толщ и корреляцию разрезов на отдельных участках вулканического пояса. Создание новых серий геологических карт разного масштаба, охвативших весь Северо-Прибалхашский сегмент вулканического пояса, позволило предложить последний вариант стратиграфической схемы

верхнепалеозойских отложений, принятой на III Казахстанском стратиграфическом совещании.

Северо-Балхашский сегмент каменноугольно—пермского пояса является краевой тектономагматической структурой, обрамляющей Саяско-Джунгарский морской бассейн. Вулканический пояс наложен на гетерогенное основание, образованное докембрийскими, каледонскими, тельбесским и саурским складчатыми комплексами [25, 29].

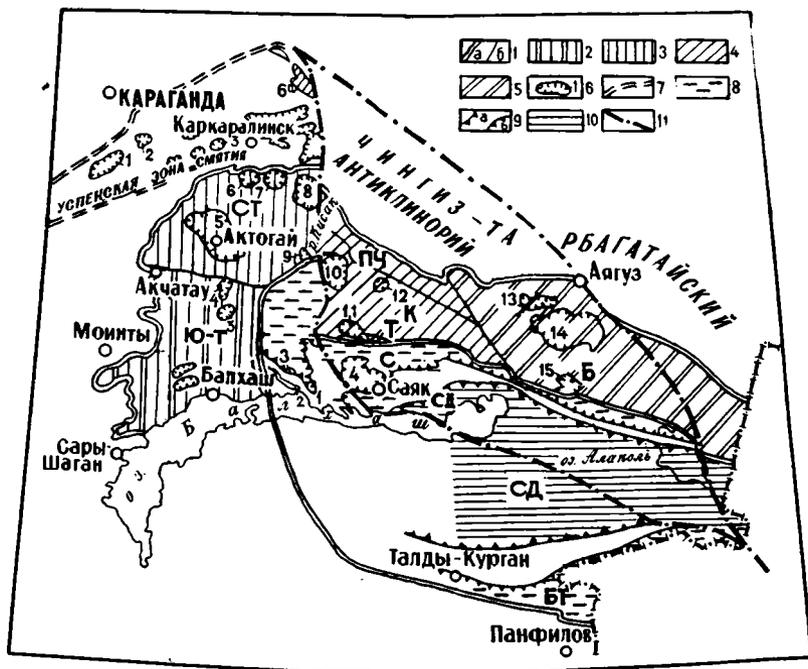


Рис. 1. Схема районирования каменноугольно-пермского Прибалхашско-Илийского вулканического пояса

Прибалхашско-Илийский вулканический пояс: 1 — границы: вулканического пояса (а), звеньев пояса (б); 2—5 звенья (районы) пояса: 2 — Южно-Токрауское (ЮТ), 3 — Северо-Токрауское (СТ), 4 — Катанэмельское (К) с зонами: Причингизской (ПЧ), Тастыкудуской (Т), 5 — Баканасское (Б); 6 — вулканоструктуры: 1 — Шангельбайская, 2 — Кокдомбакская, 3 — Кызыладырская, 4 — Майтасская, 5 — Верхнетокрауская, 6 — Улькен-Каракууская, 6а — Балатундыкская, 7 — Сарыгульжанская, 8 — Конур-Темиршинская, 9 — Кусакская, 10 — Чубарайгырская, 11 — Калмакэмельская, 12 — Архарлинская, 13 — Курайлинская, 14 — Бериктасская, 15 — Колдарская; 7 — зоны тыловых вулканоструктур: 1 — Бугалинская, 2 — Карабасанская, 3 — Тунгатарская; 8 — Саякский морской прогиб (С); 9 — антиклинорий (а), синклинорий (б) и номера структур: 1 — Итмурундинский антиклинорий (внешняя авулканическая дуга), 2 — Восточно-Буртускенская синклиналь, 3 — Ортасайская синклиналь, 4 — Саякский синклинорий; ЦД — Центрально-Джунгарский антиклинорий, БТ — Бороталинский морской прогиб (синклинорий); 10 — глубоководный Северо-Джунгарский прогиб (СД); 11 — мезозойские сдвиги

При общей однотипности вулканических (и плутонических) пород пояса в нем выделяются крупные вулканотектонические структуры, состоящие из совокупности вулканоструктур различного типа и размера (рис. 1).

С юго-запада, где вулканический пояс появляется из-под вод оз. Балхаш, выделяются следующие крупные звенья-районы: 1) Моин-

тинский — от ж.-д. ст. Сарышаган до долины Жамши; 2) Южно-Токрауский — от оз. Балхаш к северу, между долинами Жамши и Токрау, до 48° с. ш.; 3) Северо-Токрауский — бассейн верхней половины речной системы рек Токрау и Кусак; 4) Катанэмельский — от долины Кусак на западе, до р. Баканас на востоке, имеющий уже широтное (юго-восточное) простирание, по южной его границе выделяется Калмакэмельская зона шовных прогибов; 5) Баканасский — от р. Баканас до границы с КНР. С тыловой стороны главной вулканотектонической зоны вулканического пояса располагаются отходящие от него побочные вулканические зоны и отдельные вулканоструктуры по Успенской зоне смятия. В районе Каркаралинска, гор Бохты, Куу по Предчингизью ответвляется протяженная Актобинская зона.

Данное районирование в значительной мере является географическим. Границы мегаблоков с фундаментом различного возраста формирования, как правило, не совпадают с границами выделенных районов; то же относится к вулканическим структурам и ареалам распространения тех или иных вулканических комплексов. Районирование по различным типам вулканических структур не представляется возможным в связи с неоднократной перестройкой вулканической области на протяжении каменноугольного и пермского периодов, поэтому географический принцип наиболее приемлем при изложении материалов по стратиграфии верхнепалеозойских вулканических отложений. Описание приведено по стратиграфическим подразделениям в ранге свиты по всему ареалу ее распространения в пределах вулканического пояса. В стратиграфическом отделе охарактеризованы как каменноугольные, так и пермские отложения вулканического пояса и Саякского морского бассейна. Сделано это в целях показа закономерности геологического развития региона, определившего развитие органического мира.

СТРАТИГРАФИЯ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ И ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО СЕГМЕНТА ПРИБАЛХАШСКО-ИЛИЙСКОГО ВУЛКАНИЧЕСКОГО ПОЯСА

Заложение каменноугольно-пермского вулканического пояса относится к фаменскому времени, когда произошло скачкообразное перемещение вулканической зоны на 30—70 км из области девонского краевого вулканического пояса к юго-востоку, в Северное Прибалхашье. Именно в фамене, а затем в турне определялись положение зон вулканизма и геодинамическая обстановка верхнего палеозоя. Поэтому для цельного представления об истории геологического развития региона описание стратиграфии начнем с краткой характеристики фаменско-ранневизейских отложений.

ФАМЕНСКИЙ, ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУСЫ И НИЗЫ НИЖНЕВИЗЕЙСКОГО ПОДЪЯРУСА

Главной тектоноформационной зоной этого периода является новообразованная островная вулканическая дуга. Зона магматизма возникла в Северном Прибалхашье в средней части силуро-девонского флишевого прогиба. Вулканическая зона протянулась от Восточного Прибалхашья к западу в субширотном направлении до р. Токрау, где резко поворачивает к югу, уходя под песками Южного Прибалхашья в Южную Джунгарию.

Субширотная часть островной дуги именуется Калмакэмельской зоной, а меридиональная (до оз. Балхаш) — Котырасанской. К юго-юго-востоку от вулканической дуги располагается Саякский морской бассейн; к северу и западу — тыловые морские прогибы различной тектонической природы. Калмакэмельская и Котырасанская зоны имеют общую длину порядка 600 км при ширине 30—40 км.

Фамен-нижневизейские породы вулканической дуги образуют единую формацию — серию вулканических пород, возникших на вулканических островах и в прилегающих частях морского бассейна. Вулканическая активность, периодически падая, сменяется погружением ниже уровня моря и накоплением терригенных осадков; эти процессы усиливаются к концу турнейского века.

Вулканизм имел максимум в конце фаменского и в раннетурнейское время, хотя в частных случаях эта закономерность нарушалась.

Вулканические образования представлены последовательно дифференцированной андезит-базальт-липаритовой формацией островодужно-

го типа с низкой щелочностью и резко выраженной натриевой специализацией; мощность формации 1500—3500 м и более. В вулканических морских прогибах к северу и югу от вулканической дуги шло накопление туфогенно-терригенных толщ флишоидного типа мощностью 700—1200 м.

В осадочных слоях вулканогенной островодужной серии содержится большое количество морской фауны, определяющую роль в которой играют брахиоподы. Выделяются отложения фаменского яруса, включающего симоринский горизонт и примерно соответствующие ему тюлькубайские слои в Саякском районе. Нижнее турне относится к кассинскому горизонту. В Саякском районе О. Н. Насикановой [73] ниже кассинского горизонта выделены атыжокские слои, которые М. В. Мартынова и Г. Г. Аксенова считают нижней частью кассинского горизонта. Выше следуют русаковский горизонт верхнего турне и нижнеишимские слои.

На границе верхнего девона и нижнего карбона, т. е. по подошве атыжокских слоев, М. А. Сенкевич установлено появление лепидодендроновой флоры: *Lepidodendron pseudokirghizicum* Radtsch., обильны *Asterocalamites scrobiculatus* (Schloth.) Zeil., *Caenodendron primaevum* Zal., *Stigmaria ficoides* Sternb., при этом в атыжокских слоях присутствуют *Leptophloeum rhombicum* Daws., *L. alakolensis* Senk.

НИЖНЕ-СРЕДНЕВИЗЕЙСКИЙ ПОДЪЯРУС

Кемельбекская свита

Свита образована параллическими угленосными отложениями, свидетельствующими о начале континентализации обстановки, а также временной паузы вулканизма. Угленосные отложения кемельбекской свиты и ее возрастных аналогов в Чингиз-Тарбагатайском антиклинории, Карагандинском бассейне (ашлярикская свита), на Жамши-Токрауском водоразделе сохраняют формационную однотипность, указывая на определенную нивелировку обстановки. Отложения кемельбекской свиты залегают обычно согласно на нижележащих породах, но это связано, скорее всего, с тем, что наблюдениям доступна только часть прогибов того времени. Местами в основании кемельбекской свиты появляются валунно-галечные конгломераты (Кемельбек, северный борт Саякского синклинория). В прослоях морских осадков встречается фауна брахиопод нижнего—среднего визе. Обильны растительные остатки *Asterocalamites scrobiculatus*, *Caenodendron primaevum*, *Lepidodendron kirghizicum*. В отложениях кемельбекской свиты в зоне островной (фамен-ранневизейской) вулканической дуги отмечаются пирокластические породы.

ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ СРЕДНЕВИЗЕЙСКОГО ПОДЪЯРУСА — ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА СЕРПУХОВСКОГО ЯРУСА

В конце среднего визе физико-географическая обстановка заметно изменяется. Зоны фамен-ранневизейской вулканической дуги и расположенная в ее тылу обширная территория превращаются в сушу с мощным, хотя и не повсеместным проявлением вулканизма. Происходит своего рода возрождение вулканической дуги с одновременным распространением вулканизма в тыловую область на 60—150 км, сменяясь далее угленосным осадконакоплением в Караганда-Экибастузском и морским терригенно-карбонатным осадконакоплением в Джекказган-Сарысуйском районах (рис. 2).

Вулканической пояс каркаралинского времени является продуктом первого этапа развития континентального вулканизма верхнего палеозоя. Вместе с тем в нем наследуются черты островодужного вулканизма. Это наиболее отчетливо выражено в зоне, граничащей с Саякским морским прогибом, где образования каркаралинской свиты завершают развитие фаменско-раннекаменноугольного островодужного комплекса.

Наземный вулканический пояс обрамляет внутренний Саяско-Джунгарский морской бассейн с дифференцированным тектоническим строением. Морской бассейн был частично ограничен сушей с севера, запада, юга и открывался к востоку.

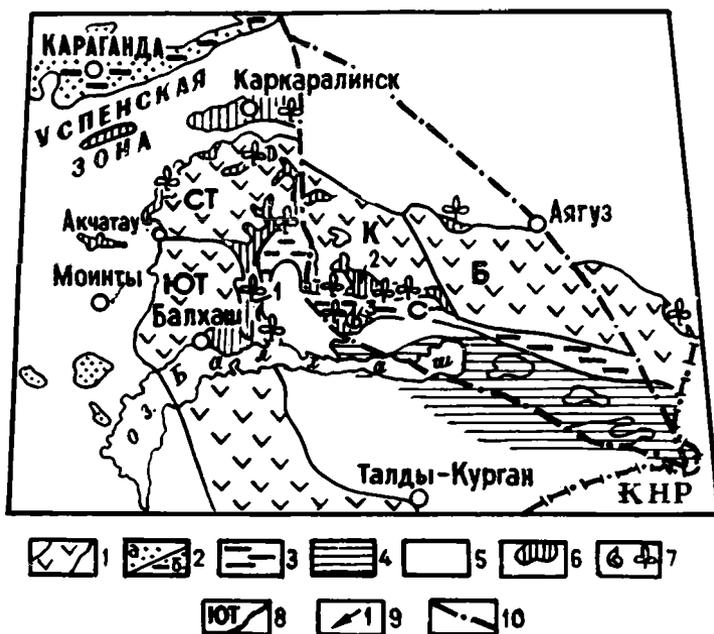


Рис. 2. Схема строения Северо-Балхашского сегмента Балхаш-Илийского вулканического пояса в каркаралинское время ($C_1V_2-s_1$):

1 — вулканический пояс в максимальных границах; 2 — тыловые прогибы: терригенные (а), угленосные (б); 3 — междуговые морские прогибы: Саякский (С), Бороталинский (БТ); 4 — преддуговый глубоководный Северо-Джунгарский прогиб (СД); 5 — области вулканических поднятий; 6 — выходы пород данного комплекса; 7 — главные местонахождения ископаемой фауны и флоры; 8 — звенья (районы) вулканического пояса: Южно-Токрауский (ЮТ), Северо-Токрауский (СТ), Катанэмельский (К), Баканасский (Б) и их границы; 9 — частные структуры: 1 — Котырассанская, 2 — Калмакэмельская 3 — Саякская; 10 — позднепермские сдвиги

Изолированность Саяско-Джунгарского моря от тыловых Джезказганского, Бетпакадалинского, Северо-Тянь-Шаньского бассейнов, а также Зайсанского выражена в отсутствии характерного рода брахиопод — гигантопродуктосов. Морские отложения Северо-Прибалхашской (Саякской) части морского прогиба выделены в алабинскую свиту (рис. 3).

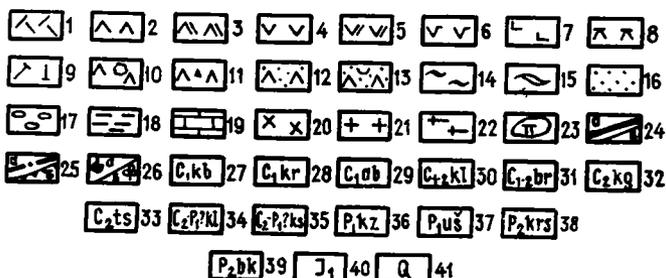
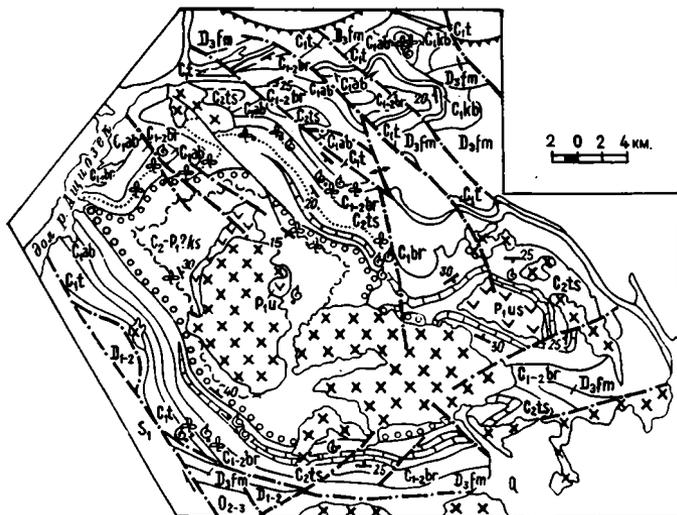


Рис. 3. Схематизированная геологическая карта Саянского синклинария:

1 — липариты; 2 — дациты; 3 — липарито-дациты; 4 — андезиты; 5 — андезито-дациты; 6 — андезито-базальты; 7 — базальты; 8 — трахидациты; 9 — трахилипариты; 10 — лахары соответствующего состава; 11 — агломератовые туфы; 12 — туфы; 13 — пепловые туфы, туффиты; 14 — игнаспумиты; 15 — автомагматические брекчии; 16 — песчаники; 17 — конгломераты; 18 — алевролиты, аргиллиты; 19 — известняки; 20 — гранодиориты, кварцевые диориты; 21 — граниты; 22 — гранит-порфиры; 23 — субвулканические тела; 24a — границы свит; 24б — границы геологические; 25a — разломы разного типа; 25б — надвиги; 26a — местонахождения фауны; 26б — местонахождения флоры; 27 — кемельбекская свита; 28 — каркаралинская свита; 29 — алабинская свита; 30 — калмакэмельская свита; 31 — бурултасская свита; 32 — керегетасская свита; 33 — тастыкудукская свита; 34 — колдарская свита; 35 — кунгисаякская свита; 36 — кзылкинская свита; 37 — ушмолинская свита; 38 — кармысская свита; 39 — бакалинская свита; 40 — юрские отложения; 41 — четвертичные отложения

Каркаралинская свита

Породы каркаралинской свиты на большей части территории Северного Прибалхашья перекрыты более молодыми вулканическими толщами. Обнажаются они преимущественно по краям вулканического пояса. Наиболее представительные разрезы Калмакэмель-Котырассанской зоны, непрерывно прослеживающиеся на сотни километров по внешней окраине вулканического пояса, обращенной к морскому Саянскому бассейну. Толщи пород свиты имеют здесь, как правило, четкую подошву и кровлю.

Для Калмакэмельской зоны характерно согласное налегание каркаралинской свиты на кемельбекскую, а для западной ее части — перекрытие вышележащей калмакэмельской свитой без заметного размыва. По северной периферии вулканического пояса (в Успенской зоне смятия) до гор Кадыр (на востоке Каркаралинского района) толщи вулканитов каркаралинской свиты несогласно залегают на разных горизонтах нижнего карбона и девона; вулканизм здесь несет уже черты орогенного.

Среди вулканических массивов северо-западной части пояса протягивается в юго-западном направлении Аппасско-Каратоганбайский прогиб, выполненный преимущественно песчано-конгломератовыми отложениями. К юго-западу он, видимо, переходит в терригенные прогибы Северо-Западного Прибалхашья.

Каркаралинская свита сложена вулканическими породами базальт-липаритовой ассоциации от известково-натриевого типа у основных и средних пород до нормального известково-щелочного типа. Вулканические породы в той или иной степени сочетаются с осадочными — песчаниками, конгломератами, угленосными отложениями; в Аппасском прогибе много пресноводных известняков.

Остатки ископаемой флоры в осадочных горизонтах каркаралинской свиты довольно многочисленны. Достаточно твердое положение толщи вулканогенно-осадочных пород в Калмакэмельской зоне позволяет определить характерный для данной свиты комплекс флоры. Каркаралинская флора почти не отличается от предшествовавшей — кемельбекской, представленной астерокаламито-лепидодендроновым комплексом, в котором появляется новый род — *Mesocalamites*. В целом определен следующий комплекс ископаемой флоры в этой свите: *Lepidodendron kirghizicum* Zal., *L. obovatum* Sternb., *Caenodendron primaevum* Zal., *Stigmaria ficoides* Sternb., *Asterocalamites scrobiculatus* (Schloth.) Zeil., *Mesocalamites cistiformis* (Stur.) Hirm., *Neurocardiopteris asiatica* Radtsch., *Cardiopteridium* sp.

Алабинская свита

Алабинская свита является возрастным аналогом каркаралинской свиты в Саякском морском прогибе; сложена сероцветными туфогенными, вулканомиктовыми и полимиктовыми песчаниками; в подчиненном количестве присутствуют гравелиты, пуддинговые конгломераты, известняки, туфы липарито-дацитового состава. Залегает свита по северному и западному бортам Саякского синклиория согласно на кемельбекской свите, по югу и востоку — с размывом на турнейском ярусе; перекрывается согласно конгломератами бурултасской свиты, но на юго-востоке мульды отложения алабинской свиты уничтожены предбурултасским размывом.

На угленосной кемельбекской свите согласно залегают:

1. Пачка переслаивающихся мелкогалечных, гравийных, пуддинговых конгломератов, полимиктовых песчаников серого, серо-зеленого цвета. В конгломератах — обломки эффузивов и светлых плагногранитов. Встречаются линзы песчаных известняков по 10—20 см с фауной; мшанки: *Fenestella* ex gr. *multispinosa* (Ulr.), *F.* ex gr. *wortheni* Ulr., *Polypora* cf. *sibirica* Lanisch. (опред. А. Г. Пламенской); гониатиты: *Goniatites* ex gr. *orientalis* Libr. (опред. А. М. Садыкова); микрофауна: *Neoarchaediscus* aff. *postrugosus* (Reitl.), *Howchinia* sp. (ex gr. *subplana* Brazhn. et Lar.), *Tetraxis* sp. (опред. Е. Л. Рейтлингер и Б. В. Пояркова), присутствие *Howchinia* подтверждено М. М. Марфенковой в 1986 г. 70 м.

2. Туфогенные песчаники и алевролиты, тонкие прослои пепловых туфов. Многочисленные остатки ископаемой флоры: *Asterocalamites scrobiculatus* (Schloth.) Zeil., *Caenodendron primaevum* Zal., *Lepidodendron kirghizicum* Zal. 50 м.
3. Крупно- и среднезернистые вулканомиктовые песчаники грязно-зеленого цвета с горизонтом банок брахиопод *Spiriferella* sp., *Spirifer rostulatus* Hall. (опред. О. Н. Насикановой) 10 м.
4. Толща переслаивающихся туфогенных и полимиктовых песчаников от средне- до грубозернистых серого, серо-зеленого цвета; прослои пудинговых гравелитов с галечкой лейкократовых розовых гранитов. В средней части прослои известняков по 10—30 см, алевролитов, пепловых туфов. В нижней части многочисленные стволы *Mesoscalamites cistiformis* (Stur.) Hirm. 360 м.
Общая мощность 440 м.
В смежном блоке выше этого разреза залегают базальные конгломераты бурултаской свиты С₁₋₂гт 440 м.

В 1980 г. Г. Г. Аксенова провела сборы фауны из отложений средней части алабинской свиты северного и северо-западного районов Саякского синклиория. По ее данным, в комплексе брахиопод отмечаются как виды, встречающиеся в Центральном Казахстане в отложениях нижнего и среднего визе: хонетиды из группы *Chonetes ischimicus* Nal., *Fluctuaria* cf. *gröberi* (Krenk.), *Orulganina* (*Verkhotomia*) *plena* Hall, *Productus* cf. *productus* Sow., так и виды, характерные для верхнего визе и серпуховского яруса: *Krotovia* cf. *spinulosa* (Sov.), *Avonia yougiana* (Dav.), *Echinoconchus* (*Karavankina*) *subelegans* (Thom.), *Fluctuaria* cf. *mira* Litv., *Antiquatonia insculpta* (M.—W.), *Spirifer* ex gr. *trigonalis* (Mart.).

Пелециподы, по определению Г. Г. Аксеновой, представлены видами, присутствующими как в нижнем, так и в среднем карбоне. Виды *Aviculopecten dissimilis* (Flem.), *Polidectia* cf. *attenuatus* Flem., *Grammissioidea kasachstanensis* Tschern. встречаются в ашлярикской свите Карагандинского бассейна, *Allorisma sulcata* Phill., *Schizodus antiquus* Hind., *Aviculopecten* cf. *interstitialis* (Phill.), *Streblopteria* (?) cf. *lineata* Jap. — в белеутинском горизонте по речкам Белеуты и Кыпшак.

Из известняков в р-не лога Кунгесай С. Б. Мамутова выделила немногочисленные остракоды *Paraparchites* sp., *Bairdia* cf. *angulata* Posp., *B. nicomlensis* Posp., *Rolycopa* sp., характерные для отложений среднего—верхнего визе и нижнего намюра.

Таким образом, по различным группам морской фауны возраст отложений алабинской свиты — среднее визе — серпуховский ярус. Определения возраста по морской фауне и флоре вполне согласуются между собой.

ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ СЕРПУХОВСКОГО ЯРУСА — НИЗЫ БАШКИРСКОГО ЯРУСА

В Северо-Прибалхашском сегменте вулканического пояса к этому возрастному уровню отнесена калмакэмельская свита, в Саякском прогибе — бурултаская свита.

Калмакэмельская свита

С калмакэмельской свиты начинается орогенный вулканический комплекс верхнего палеозоя. Обширная территория развития каркаралинского вулканизма, включающая Чингиз-Тарбагатайский мегантиклинорий, Жаман-Сарысуйский, Атасу-Моинтинский антиклинорий, Карасорский, Успенский, Акжал-Аксоранский синклиорий, подвергалась мощным тектоническим дислокациям, сопровождающимся внедрением

синорогенных гранитоидов. Только в западной части краевого внешнего Калмакэмельского прогиба и в Саякской морской зоне продолжалось накопление отложений и даже частичное погружение осевой части Северо-Балхашского антиклинория. Тектонические движения саурской фазы фиксируются здесь характерными базальными конгломератами.

Ареал калмакэмельского вулканизма заметно отличается от каралинского. Происходит сокращение вулканизма в западной части пояса — в Котырасанской и Успенской зонах смятия — и, наоборот, вулканические процессы расширяются к северу в восточной половине пояса, захватывая Предчингизье, южные части Чингизского и Тарбагатайского антиклинориев (рис. 4).

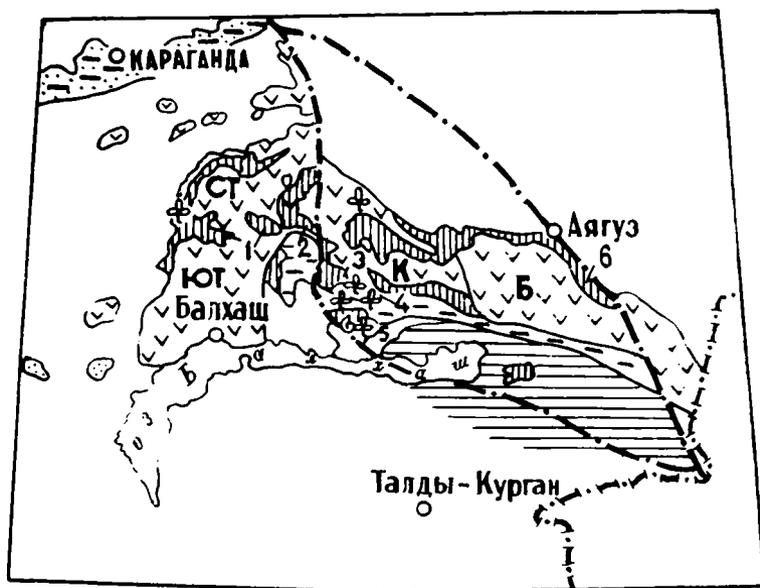


Рис. 4. Схема строения Северо-Балхашского сегмента в калмакэмельское время (C_{1-2})
Структуры: 1 — Жельтауская, 2 — Кусакская, 3 — Калмакэмельская, 4 — Тастыйская, 5 — Саякская, 6 — Каракольская (Знаменская). Условные обозначения те же, что и на рис. 2

В Калмакэмельской зоне шовного прогиба, распавшегося на ряд кулисообразных грабен-синклиналильных прогибов, происходило максимальное по разнообразию и мощности накопление вулканических и осадочных пород. Параллельно Калмакэмельской зоне и южнее ее располагалась Тастыйская зона, переходная к Саякскому морскому прогибу. Практически все сборы ископаемой флоры сделаны в Калмакэмельской и Тастыйской зонах. Особенно важны находки в Тастыйской зоне, где флороносные горизонты имеются на двух уровнях: в низах свиты и в верхней ее части; в Калмакэмельской зоне растительные остатки обнаружены только в нижнем горизонте.

В западной части Калмакэмельской зоны, особенно в Калмакэмельской грабен-синклинали, где располагается стратотип свиты, разрез ее в большей верхней половине дополняется толщами вулканитов, отсутствующих на остальной территории ареала развития пород калмак-

эмельской свиты, в том числе и в восточной части Калмакэмельской зоны. Эта своеобразная аномалия объясняется, с одной стороны, непрерывным прогибанием и накоплением продуктов всех окрестных вулканических извержений, а с другой — тем, что по северной периферии Калмакэмельской и соседних с нею грабен-синклиналей действовали вулканические центры, извергавшие магматические продукты кислого состава, отсутствовавшие на всей остальной территории.

Опорный разрез калмакэмельской свиты описан по южному крылу Калмакэмельской грабен-синклинали. Здесь на углистых аргиллитах каркаралинской свиты с многочисленными остатками *Asterocalamites scrobiculatus* (Schloth.) Hirn., *Lepidodendron kirghizicum* Zal., *Caenodendron primaevum* Zal. залегают отложения калмакэмельской свиты в такой последовательности:

Н и ж н е к а л м а к э м е л ь с к а я п о д с в и т а :

1. Черно-зеленые песчаники с редкими *Knorria* sp. 8 м.
2. Пуддинговые песчаники с галечкой светлых плагиогранитов и эффузивов; вверх увеличиваются количество и размер гальки, вплоть до валунов в 30 см 10 м.
3. Песчаники грязно-зеленые с прослоем алевролитов табачного цвета: *Asterocalamites scrobiculatus* (Schloth.) Zeil., *Calamites* cf. *undulatus* Sternb. 5 м.
4. Валунно-галечные конгломераты с многочисленными обломками гранитоидов музбельского (C₁) комплекса, эффузивами разного состава, в том числе и каркаралинскими 30—40 м.
5. Углистые аргиллиты, железистые алевролиты, пестроцветные алевролиты и песчаники 15 м.
6. Серые, серо-зеленые андезитовые автомагматические брекчи до 700 м.

С р е д н е к а л м а к э м е л ь с к а я п о д с в и т а :

7. Чередувание покровов и пачек серо-зеленых, бурых дацитовых лав, серо-лиловых автомагматических брекчий, туфов с литообломками темных андезитов; реже встречаются тефроны. Остатков флоры не обнаружено 1000 м.

В е р х н е к а л м а к э м е л ь с к а я п о д с в и т а :

8. Серия покровов игнисумитов, туфов. Здесь господствуют вулканы липаритовой — липарито-дацитовой группы, при этом большую роль, особенно вверху толщи, приобретают вулканы трахидацитового и трахилипаритового состава ярких лиловых, вишневых тонов окраски. Липарито-дацитовые вулканы представлены преимущественно туфами серого, зеленого, салатного, лилово-сиреневого цвета. Остатков флоры не обнаружено 610 м.

Общая мощность 2300—2500 м.

Выше залегают базальный конгломерат керегетасской свиты.

За пределами Калмакэмельской зоны и в ее восточной части калмакэмельская свита представлена только вулканитами андезитового и дацитового состава.

В Кусакской грабен-синклинали, расположенной к северо-западу от Калмакэмельской, в средней части базальной конгломерат-песчаниковой пачки собраны *Asterocalamites scrobiculatus* (Schloth.) Zeil., *Calamites* cf. *suckowii* Brongn. В Тастыйской зоне, юго-восточнее речки Ащиозек, разрез калмакэмельской свиты следующий: на размытой поверхности кемельбекской свиты и фамен-турнейских породах залегают:

Н и ж н е к а л м а к э м е л ь с к а я п о д с в и т а :

1. Сероцветные валунно-галечные конгломераты, состоящие из обломков вулканических, видимо, нижнего карбона. Обломков гранитоидов нет; стволки *Asterocalamites scrobiculatus* (Schloth.) Zeil. 30 м.

2. Валунно-галечные конгломераты с обломками гранитоидов и разнообразных эффузивов; на правом берегу речки Ащизек в нижней части толщи собраны *Asterocalamites scrobiculatus* (Schloth.) Zeil., *Calamites cf. undulatus* Sternb., *Calamites* sp., *Neuropteris cf. bulupalgensis* Zal. (опред. К. З. Сальменовой, 1972 г.) . 70—80 м.
3. Серые автомагматические брекчи, туфы андезитового состава . 100—150 м.

Среднекалмакэмельская подсвита:

4. Вулканы липарито-дацитового, дацитового, реже андезитового состава . 150 м.

Верхнекалмакэмельская подсвита:

5. Мелко-, реже среднегалечные конгломераты с многочисленными обломками органических известняков, песчаники. В прослоях песчаников многочисленны *Calamites suckowii* Brongn., *Calamites cistii* Brongn., *Calamites undulatus* Sternb., *Mesocalamites* sp., *Artisia* sp. (опред. М. И. Радченко и К. З. Сальменовой, 1972 г.). Среди конгломератов и песчаников отдельные покровы дацитовых и липаритовых туфов, автомагматических брекчий, лав до 400 м.

Общая мощность 700—800 м.

Бурултасская свита

В Саякском синклинории бурултасская свита сложена вулканогенно-осадочными отложениями, последовательность которых обнаруживает достаточно определенные связи с толщами калмакэмельской свиты Калмакэмельской и Тастыйской зон (см. рис. 3). Опорный разрез свиты описан в районе г. Бурултас (северное крыло Саякского синклинория). Здесь на отложениях алабинской свиты согласно залегают:

1. Пачка валунно-галечных конгломератов, пуддинговых гравелитов и песчаников. По составу обломков и облику валунно-галечные конгломераты полностью подобны таковым в калмакэмельской свите. Характерны многочисленные валуны гранитоидов тоналит-плагиогранитового музбельско-балхашского комплекса и розовых лейкократовых гранитов, видимо, позднего девона 80 м.
2. Толща серо-зеленых, грязно-зеленых средне- и крупнозернистых песчаников, туфо-песчаников, туффитов с подчиненным количеством туфов андезито-дацитового состава, алевролитов, конгломератов, известняков. Характерен господствующий андезитовый состав пирокластита в туфогенных и вулканомиктовых песчаниках. К андезитовому обломочному материалу примешиваются пирокластита и обломки липарито-дацитового состава. По всей толще встречаются остатки ископаемой флоры. Внизу *Mesocalamites cistiformis* (Stur.) Hirm., *Calamites suckowii* Brongn., сверху только *Calamites suckowii* Brong. (опред. М. И. Радченко, 1959 г.). В маломощных прослоях известняков и известковистых алевропесчаников обнаружены брахиоподы, редкие фораминиферы, одиночные ругозы, гониатиты 450 м.
3. Пачка вулканических пород кислого состава. Частое чередование покровов мелко- и среднеобломочных туфов липаритового, трахилипаритового состава, туфопесчаников, туфоалевролитов; характерны игниспумиты трахилипаритового состава; реже встречаются вулканы дацитового и андезито-дацитового состава 124 м.

Выше лежат базальные конгломераты тастыкудукской свиты.

Тип разреза бурултасской свиты сохраняется по всему Саякскому синклинорию, но совершенно отчетливо наблюдается увеличение мощности базальных конгломератов и размера их обломков в северо-западной и западной частях синклинория. Возрастание мощности, разнообразие вулканитов, лиловые и бурые тона окраски устанавливаются в этом районе и для верхней вулканической пачки бурултасской свиты, что свидетельствует о расположении источников питания к северу.

В 1980—1981 гг. сборы и определение брахиопод бурултасской сви-

ты были проведены Г. Г. Аксеновой, существенно дополнившей сборы В. Я. Кошкина и определения О. Н. Насикановой конца 50-х гг.

По заключению Г. Г. Аксеновой, состав брахиоподового комплекса, собранного в средней части разреза, в основном близок составу комплекса алабинской свиты и имеет явно нижнекаменноугольный облик. Виды, установленные здесь, широко распространены в визейских и серпуховских отложениях не только Казахстана, но и других районов Советского Союза, а также за рубежом. Обе свиты имеют общие или близкие по своим морфологическим признакам виды: *Echinoconchus (Kavankina) sp.*, *Krotovia spinulosa* (Sow.), *Fluctuaria cf. mira* Litv., *Anti-quationia insculpta* M.—W., *Spirifer ex gr. trigonalis* Mart. Здесь встречен вид *Fluctuaria corrugata* M.-Coy, представители которого характеризуют верхнебелеутинский подгоризонт стратотипического разреза по р. Белеуты, относимый к зоне *Reticulosegas* среднего карбона.

Сопоставляя возрастную оценку растительных остатков и морской фауны, прежде всего брахиопод, мы не отмечаем резкого расхождения. Вместе с тем обращает на себя внимание то, что брахиоподовый комплекс бурултасской свиты мало чем отличается от алабинского, который практически продолжает существовать в бурултасское время, дополняясь небольшим количеством родов и видов более молодого возраста. В то же время в растительности происходит смена фитоценозов. Если в самых низах разреза сохраняются растения раннекаменноугольного каралинского комплекса, то в остальной, большей части разреза появляется каламитовый комплекс флоры. Присутствие в низах разреза лепидофито-астерокаламитовой флоры связано с сохранением в ряде мест фациальной обстановки предшествовавшего времени, на что указывают угленосные болотно-озерные и аллювиальные литофации с реликтовой растительностью.

Таким образом, со второй половины бурултасского времени начинается постепенное расхождение в возрасте фаунистического и флористического комплексов: на фоне слабоменяющейся фаунистической ассоциации наблюдается существенное изменение флористической, когда происходит смена доминирующей группы: примитивные астерокаламиты вытесняются каламитами.

СРЕДНИЙ КАРБОН

В среднем карбоне сохраняется то же структурно-тектоническое деление территории Северного Прибалхашья и Центрального Казахстана, что и в предшествовавшее время. Отмечается некоторое расширение Саякского морского бассейна к юго-юго-западу на опускающейся части Северо-Балхашского антиклинория. Видимо, образуется кратковременный пролив через вулканический пояс в районе Тарбагатая («Каракольский пролив»), соединивший Саякское море с Зайсанским. Исчезают морские обстановки в угленосных Карагандинском и Экибастузском районах, в Тенизском и отчасти Джезказган-Чу-Сарысуйском прогибах (рис. 5).

В вулканическом поясе к этому возрастному диапазону отнесена керегетасская свита, а в Саякском морском бассейне — тастыкудукская. В южных предгорьях Тарбагатая и на юго-востоке хр. Чингиз выделена знаменская свита, объединяющая калмакэмельскую и керегетасскую свиты. В средней части свиты в пачке осадочных пород присутствует морская фауна тастыкудукского комплекса Саякского синклинория.

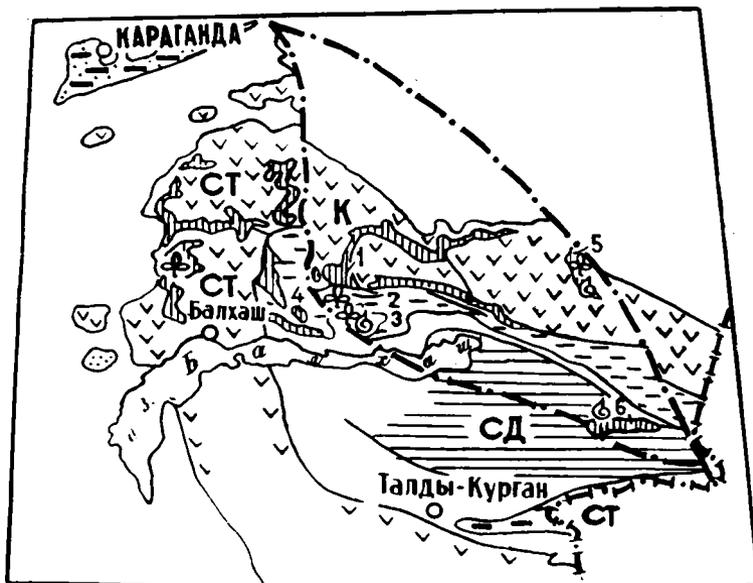


Рис. 5. Схема строения Северо-Балхашского сегмента и Джунгарии в керегетасское время (С₂)

Структуры: 1 — Калмакэмельская, 2 — Тастыйская, 3 — Саякская, 4 — Буртускенская, 5 — Каракольская, 6 — Буламбайская. Условные обозначения те же, что и на рис. 2

Керегетасская свита

Образования керегетасской свиты распространены почти по всему Северо-Прибалхашскому сегменту вулканического пояса. Разрез керегетасской свиты приводится по южному крылу Калмакэмельской грабен-синклинали по меридиану г. Калмакэмель — мог. Икбай.

На трахилипаритовых игниспумитах верхнекалмакэмельской под-свиты без размыва лежат:

1. Толща песчаников и конгломератов. Конгломераты (от мелкогалечных до валунных) составляют около половины толщи и рассредоточены по всему разрезу. Состоят из хорошо окатанных обломков вулканических пород преимущественно верхней и средней калмакэмельских подсвит. Характерно присутствие мелких обломков ярко-красных яшм. Песчаники вулканомиктовые, грязно-зеленого цвета. В средней части толщи 8-метровый покров коричнево-бурых трахидацитовых автомагматических брекчий 390 м.
2. Пачка покровов полифировых игниспумитов трахидацитового состава темно-коричневого, грязно-лилового цвета. В верхней части пачки, отделяясь от игниспумитов 5-метровым пластом серого песчаника, лежат грубообломочные туфы липаритового состава грязно-розового цвета мощностью 5 м 180 м.
3. Андезиты темно-фиолетовые миндалекаменные и мелкопорфировые. Петрохимически породы близки андезито-базальтам; они низкокальциевые, высоконатриевые 30 м.
4. Толща грязно-зеленых граувакковых песчаников и валуново-галечных конгломератов. Обломки в основном состоят из нижнекалмакэмельских андезитов. Песчаники вулканомиктовые. В верхней части толщи андезиты темно-зелено-фиолетовые мощностью до 50 м 360 м.
5. Серия покровов игниспумитов лилово-коричневого, лилового цвета трахидацитового и трахилипаритового состава, разделенных иногда пластами песчаников и липарито-дацитовых витрокристаллотуфов мощностью несколько метров. Мощность игниспумитов от 3 до 25 м. Игниспумиты преимущественно олигофирные, с мелкими вкрапленниками белого олигоклаза и розового калиевого полевого шпата, биотита; в

некоторых покровах появляются вкрапленники кварца, пироксена и роговой обманки. Для игниспумитов характерны тонкие линзовидные литофизы (фьямме) — остатки газонасыщенных струй, выполненных по центру тридимитом, а в краевых частях — микропйкиллитовым и акснолитовым агрегатом кварца и калиевого полевого шпата 630 м.

Общая мощность 1590 м.

Выше лежат липаритовые туфы колдарской свиты.

На примере Калмакэмельской грабен-синклинали видно, как непостоянны разрезы толщ даже в пределах одной крупной структуры. Уже в 5—6 км к западу от приведенного разреза в свите резко убывает количество песчано-конгломератовых отложений и возрастает мощность и разнообразие покровов андезитов. Наибольшее количество андезитов сосредоточено в северо-западном крыле Калмакэмельской грабен-синклинали. К востоку они выклиниваются полностью. В восточной же половине грабен-синклинали резко сокращается мощность конгломерат-песчаниковых пород, вытесняемых вулканитами трахидацитового, дацитового, реже липаритового состава; увеличивается пестрота состава и генетических типов.

По северо-восточному крылу Калмакэмельской грабен-синклинали обнаружены местонахождения ископаемой флоры. Однако найденные формы не позволяют определить растительный комплекс этой толщи однозначно.

На уровне песчано-конгломератовой пачки 4 собраны отпечатки стволов со структурой типа *Heterangium*. В песчаниковых прослоях, соответствующих нижней части пачки 5, собраны *Samaropsis* sp., *Sphenopteris*? sp., *Lepidostrobis*? sp., отпечатки стволов со структурой типа *Heterangium*.

В Калмакэмельской синклинали и ее окружении кровлей керегетаской свиты является типичная толща липаритовых кристаллокластических туфов и полифировых игниспумитов колдарской свиты. Эта толща служит своего рода маркером, позволяющим определять принадлежность к выше- и нижележащим свитам вулканических толщ на обширной территории Катанэмельского, Северо- и Южно-Токрауского звеньев вулканического пояса. Керегетаская свита представлена чередованием пачек вулканогенных пород липаритового, дацитового, андезито-дацитового, реже андезитового состава; нередко существенную роль играют осадочные породы: песчаники тефроидные, полимиктовые, вулканомиктовые, туффиты, алевролиты, конгломераты; местами присутствуют горизонты пресноводных известняков. Таков характер строения керегетаской свиты в районе вулкана Жантау — р. Актас, г. Улькен-Каракуу, в Кызылрайском районе, в горах Керегетас, Жельтау, Архарлы в Южно-Токрауском районе (Акмая-Шозек). Почти во всех перечисленных разрезах обнаружены довольно многочисленные флористические остатки, но не содержащие характерных растений, позволяющих отделить их от колдарского флористического комплекса.

Единственным пока районом, где обнаружен относительно богатый комплекс ископаемой флоры, который по своему типу и стратиграфическому положению может рассматриваться как керегетасский, является Тастыйская синклиналь в одноименной зоне (рис. 6).

Тастыйская синклиналь образует большую часть зоны, представляет собой сильно сжатую складку, северное крыло которой обрезано разрывом — поддвигом под Калмакэмельскую грабен-синклиналь. Складка хорошо картируется, и стратиграфическая последовательность отложений не вызывает сомнений.

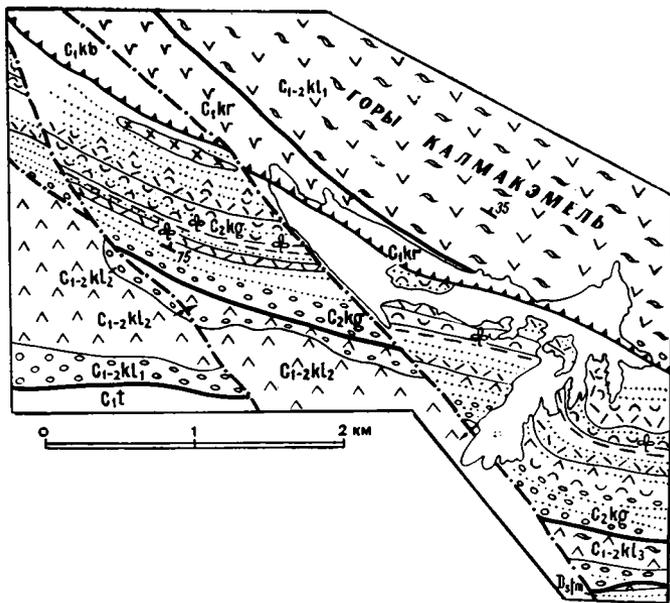


Рис. 6. Схематизированная геологическая карта Центральной части Тастыйской зоны и южного борта Калмакэмельской синклинали

Условные обозначения те же, что и на рис. 3

Разрез составлен в средней части синклинали по пересечению, где обнаружены наиболее богатые захоронения флоры. На размытой поверхности среднекалмакэмельской подсвиты и на верхнекалмакэмельских субвулканах залегают:

1. Валунно-галечные конгломераты с прослоями песчаников и гравелитов. Галька хорошо окатана, размер валунов 12—20 см, чаще 6—8 см. Среди обломков преобладают вулканиты кислого состава, очень сходные с породами жерловин и субвулканов калмакэмельского комплекса Тастыйской зоны, встречается галька ярко-красных яшм, характерных для базальных конгломератов керегетасской свиты Калмакэмельской грабен-синклинали. Цемент конгломератов песчанистый до гравийного, грязно-зеленый, бурый. Характерна бурая «рубашка» гидроокислов железа на валунах . до 120 м.
2. Песчаники вулканомиктовые грязно-зеленые от среднезернистых до гравелитов, очень сходные с песчаниками базальной пачки керегетасской свиты в Калмакэмельской грабен-синклинали . 140 м.
3. Трахиллипаритовые и липаритовые игниспумиты образуют два покрова, ассоциирующих с витро- и литокристаллокластическими туфами того же состава. Игниспумиты представляют собой породы лилово-бурого цвета с многочисленными литофизами — фьямме и умеренным количеством мелких вкрапленников кислого плагиоклаза, калиевого полевого шпата, биотита.
4. Песчаники, тефронды серо-зеленые, серо-коричневые, средне- и мелкозернистые с отдельными маломощными горизонтами туффитов. В верхней половине пачки — два горизонта слоистых известняков темно-серого цвета мощностью 30—50 см. В самом верху толщи — два горизонта с ископаемой флорой, стратиграфически отстоящих друг от друга на 12 м. В нижнем горизонте захоронена кордаитовая флора, в верхнем доминируют членистостебельные растения. В нижнем горизонте (сборы К. З. Сальменовой, В. Я. Кошкина) определены *Rufloria theodorii* (Zal. et Tschirk.) S. Meyen, *R. cf. derzavini* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites* sp. (ex gr. *C. singularis*). По заключению К. З. Сальменовой, преобладающими являются листья с грубым жилкованием типа *R. theodorii*. В значительном количестве отмечаются отпечатки листьев с тонким густым, почти параллельным жилкованием типа *C. singularis*, но существенно отличающихся от последних меньшими размерами и более густым жилкова-

- нием. Эти отпечатки, а также один тип жилкования — *Cordaites* sp. — принадлежат, вероятно, новому виду. В верхнем горизонте К. З. Сальменовой определены *Mesocalamites*? sp., *Paracalamites vicinalis* Radcz., *Calamites undulatus* Sternb., *Cal. suckowii* Brongn., *Cal. multiramis* Weiss., *Cal. gigas* Brong. 90 м.
5. Кремнистые слоистые туффиты, пепловые кислые туфы, светлые дымчато-серые с покровами липаритовых игниспумитов мощностью несколько метров 30 м.
6. Толща песчаников, тефроидов от мелко- до грубозернистых, прослой литокластических и пепловых туфов липаритового состава. Слоистость ритмичная, как градационная, так и в последовательности туф — тефроид. Ритмы обычно в несколько сантиметров. В окраске пород преобладают грязно-зеленые и серые тона, реже серо-желтые и зелено-бурые 500 м.
7. Чередование светло-серо-желтых, зеленовато-серых, бирюзовых, буро-красных туффитов, пепловых туфов, тефроидов, песчаников 160 м.
8. Толща буро-красных, серо-бурых тефроидов, вулканомиктовых песчаников. Среди красно-бурых тефроидов несколько покровов среднеобломочных туфов липарито-дацитового состава и трахилипаритовых лилово-бурых игниспумитов мощностью 1—3 м. Игниспумиты содержат довольно много ксенообломков вулканитов кислого и среднего состава; обычны фьяммеподобные литофизы. Толща венчается несколькими маломощными покровами полифировых игниспумитов трахилипаритового состава 200 м.

Общая мощность 1255 м.

Верхняя часть свиты срезана разломом, но она, видимо, не имела значительной мощности.

Флористические горизонты прослежены по всей Тастыйской синклинали на протяжении 25 км. В 8 км восточнее приведенного разреза в 1957 г. В. Я. Кошкиным и М. И. Радченко была собрана флора (опред. М. И. Радченко): *Calamites suckowii* Brong., *Cal. undulatus* Sternb., *Cal. cistii* Brong., *Cal. goeppertii* Ett., *Cal. cf. schützeiformis* Kidst. et Jongm., *Phyllothea deliquescens* (Goepf) Schmal., *Noeggerathiopsis theodorii* Tschirk. et Zal., *Elathocladus kassagatchica* (Tschirk.) Krysh.

Саякский морской прогиб. Тастыкудукская свита

Тастыкудукская свита представлена морскими вулканогенно-осадочными отложениями, образовавшимися в Саякском морском прогибе одновременно с наземным вулканогенным керегетасским комплексом. Сосредоточены в настоящее время отложения тастыкудукской свиты преимущественно в Саякском синклинории (см. рис. 3). Широко они распространены и западнее — по северной окраине Итмурундинского антиклинория и в Катанбулакском синклинории, вплоть до р. Кусак. Область тастыкудукского осадконакопления значительно расширилась к юго-западу по сравнению с предшествовавшим бурултасским временем. Южная граница моря четко фиксируется по Итмурундинскому антиклинорию рифовыми известняками и резким выклиниванием толщи к югу.

Главным объектом изучения тастыкудукской свиты является Саякский синклинорий, где положение толщи пород в общем непрерывном разрезе саякской серии совершенно определенное. Как стратиграфическое подразделение в ранге свиты эта толща пород выделена В. Я. Кошкиным в 1959 г. под названием «керегетасская свита». Перенос на морские разрезы названия вулканогенных свит был связан со стремлением автора подчеркнуть единовременность формирования вулканогенных наземных и вулканогенно-осадочных морских отложений — точка зрения, никем в 50-х гг. не признававшаяся. Позднее для морских аналогов Г. П. Бурдуков и В. Ф. Беспалов предложили название «тастыкудукская свита», которое использовал В. Я. Кошкин. Он дал и новые названия выделенным им ранее свитам саякской серии.

Латеральная непрерывность толщи тастыкудукской свиты по всему Саякскому синклинию позволяет восстановить фациальные обстановки на обширной площади почти от вулканического пояса на севере до южного ограничения Саякского прогиба, отделенного от Джунгарского квазиевразийского бассейна внешней островной вулканической дугой Северо-Балхашского мегантиклинория.

В северо-западной части синклиния развиты прибрежные фации. Здесь господствуют вулканогенно-терригенные отложения — конгломераты, тефроиды, песчаники, алевролиты; большую долю составляют пирокластические породы; характерны красноватые и бурые тона окраски тефроидов и туфов в верхней части свиты, что свидетельствует о возможном эпизодическом осушении северных частей акватории. К югу и юго-востоку появляются карбонатные породы значительной мощности, в ряде случаев они являются рифовыми образованиями. Уменьшается количество грубообломочных пород, красноцветность толщи. Пирокластические горизонты утоняются, становятся мелкозернистее. Это хорошо видно по маркирующему горизонту светлых липаритовых витрокристаллотуфов в низах свиты. Мощность этого покрова меняется от 100 м на западе до 25 м на востоке синклиния.

Таким образом, от Калмакэмельской зоны через Тастыкудукскую по смене литофаций в Саякском морском прогибе видна закономерная смена континентальных вулканических накоплений морскими туфотерригенно-карбонатными.

Существование тастыкудукской свиты как самостоятельного стратиграфического подразделения не вызывает сомнения. Об этом свидетельствуют мощные валунные конгломераты в основании свиты, отчетливое изменение очертаний морского бассейна по сравнению с бурултасским временем и перекрытие с размывом морской кунгисаякской свитой. Таким образом, бесспорен тастыкудукский (керегетаский) тектонический этап развития. Этот тектонический этап не является местным; он отражает обширные региональные тектонические процессы, охватившие также и вулканический пояс.

Самостоятельность тастыкудукской свиты позволяет говорить о существовании ее континентального возрастного аналога — керегетаской свиты. Мы остановились на этом вопросе в связи с тем, что в последнее время у ряда геологов появилось стремление «ликвидировать» керегетаскую свиту, включив ее в калмакэмельскую свиту, расширив возрастной диапазон последней, или рассматривать ее как аналог колдарской свиты в Токрауском районе.

Как уже отмечалось, в толщах континентальных вулканогенных отложений, относимых к керегетаской свите, флористический комплекс достаточно определенного облика обнаружен только в Тастыйской зоне. В тастыкудукской свите еще в 1959 г. В. Я. Кошкиным была найдена ископаемая флора удовлетворительной сохранности, которая определена М. И. Радченко как близкая мазуровско-альякаевской [30]. Корреляция ископаемой флоры тастыкудукской и керегетаской свит позволяет установить их сходство и представить в суммарном виде керегетаский комплекс флоры, который позволил отнести обе свиты к одному фито-стратиграфическому горизонту.

Приведем описание двух разрезов тастыкудукской свиты Саякского синклиния. Первый разрез северо-западного крыла синклиния характеризует северную часть морского бассейна, приближенную к вулканической суше, второй — более удаленную от берега область. Первый раз-

рез находится к югу от г. Бурултас. На бурултасской свите согласно залегают:

1. Валунные конгломераты. Валуны до 0,5—1 м, обычно 15—20 см, хорошо окатаны, покрыты «рубашкой» гидроокислов железа. Состоят из обломков андезитов, трахипаритовых игнисумитов верхнекалмакэмельского облика, различных вулканитов преимущественно кислого состава, кварцитов, мелких обломков ярко-красных яшм. Цемент грубозернистый песчанистый грязно-зелено-бурого цвета. Эти конгломераты очень схожи с базальными конгломератами керегетасской свиты Тастыйской и Калмакэмельской зон 10 м.
2. Липаритовые витрокристаллокластические туфы серого, серо-лилового цвета с многочисленными вкрапленниками кварца. Эти туфы образуют маркирующую пачку покровов, прослеживаемую по всему Саякскому синклинию 90—100 м.
3. Крупно- и грубозернистый тефرويد, состоящий из продуктов перемыва пирокластике типа нижележащих туфов 50 м.
4. Переслаивание туфопесчаников, тефроидов. Отдельные пласты липаритовых лито- и витрокластических туфов серо-зеленого цвета, светло-серых туффитов. Характерны вкрапленники кварца 300 м.
5. Частое переслаивание тонкозернистых песчаников, алевролитов, редко грубозернистых полимиктовых песчаников, туффитов. Цвет пород светло-серый, дымчато-серый. В верхней части — несколько прослоев с ископаемой флорой: *Phyllothea deliquescens* (Goerpp.) Schm., *Calamites undulatus* Sternb., *Sphenopteris kumpanii* Neub., (сборы В. Я. Кошкина, 1959 г., опред. М. И. Радченко). Пересбор в 1980 г. — *Vacanasia (Mesocalamites?)* sp., *Sphenopteris* sp., *Pecopteris?* sp. (мелкие перышки), *Cordaites* sp.; в 5 км к юго-западу в том же горизонте — *Paracalamites?* sp., *Sphenopteris kumpanii* Neub., *Cordaites* sp., (опред. К. З. Сальменовой). Из того же местонахождения по сборам В. Я. Кошкина в 1959 г. М. И. Радченко определены: *Calamites suckowii* Brongn., *Cal. undulatus* Sternb., *Cal. cf. cistii* Brong., *Cal. cf. scützeiformis* Kids., *Pecopteris angaridensis* Zal. 170 м.
6. Грубозернистые туфопесчаники с 5-метровым пластом конгломератов. Вверху появляются покровы среднеобломочных туфов липаритового состава бело-серого цвета 105 м.
7. Пепловые туфы липаритового состава, чередующиеся со слоистыми туффитами табачного, серо-дымчатого цвета. Кристаллокласты кварца, кислого плагиоклаза, биотита 25 м.
8. Толща часто переслаивающихся туфов липаритового состава, тефроидов, туфопесчаников. Количество липаритовых тефроидов и туфов увеличивается вверх по разрезу. Породы ярко окрашены в лилово-красные, салатно-зеленые, дымчато-серые цвета. В средней части толщи среди туфов и тефроидов залегает пласт бело-серого органического известняка мощностью 1,5 м, выклинивающийся к западу и увеличивающийся по мощности к востоку 560 м.

Мощность разреза 1500 м.

Выше с неглубоким размывом лежат базальные конгломераты кунгисаякской свиты.

Второй разрез прослежен у к. Тастыкудук. На песчаниках бурултасской свиты лежат:

1. Гравийные конгломераты серого цвета 30 м.
2. Песчаники крупнозернистые серые и серо-зеленые, чередующиеся с мелко- и среднезернистыми 60 м.
3. Туфы липаритовые витрокристаллокластические (гор. 2 предыдущего разреза) 50 м.
4. Слоистые пепловые и витрокристаллокластические липаритовые туфы и туффиты серо-зеленого цвета 20 м.
5. Тефroidы липаритовые серого цвета 20 м.
6. Мелкозернистые вулканомиктовые и полимиктовые известковистые песчаники и алевролиты серо-зеленого и табачного цвета. Брахиоподы: *Schuchertella sajakensis* Soc., *Ombonia grandis* Soc., *Chonetinella flemingi* (Norw. et Pratt.), *Avonia jounghiana* (Dav.), *A. karpinskiana* Jan., *Echinoconchus rarus* Nas., *Waagenoconcha sarytchevae* (Bened.), *W. balkhashensis* Nas., *Antiquatonia insculpta kasakhstanica* Nas., *Sajakella formosa* Nas., *Wellerella koshkini* Soc., *Martinia balkhashica* Besn. (опред. Т. Г. Сарычевой, Т. Г. Безносовой, О. Н. Насикановой, 1968 г.). Сборы Л. А. Гогановой, опред. Г. Г. Аксеновой, 1981 г.: *Neochonetes* sp., (cf. *N. granulifer* Owen.), *Schuchertella* sp., *Sajakella?* sp., *Pugnax* cf. *saryzhalensis* Soc., *Neospirifer* sp. (cf. *N. condor*

Orb.), *N. cf. cameratus* Mart., *Brachythyrina cf. balkhashica* Besn., *Actinoconchus* sp. (cf. *A. expansus* Phill.). Сборы и определения В. А. Старостина, 1969 г.: *Buxtonia* aff. *aracaritica* Lich., *Productus* aff. *neoinflatus* Lich., *Waagenoconcha* sp.; фораминиферы: *Eostafella cf. mutabilis* Raus., *E. ex gr. pseudostruvei* (Raus. et Bel.), *Tetrataxis cf. minima* Lee et Chen (опред. С. И. Боруш, О. В. Юферова, 1976 г.) . . .

- 15 м.
7. Алевролитовые туффиты, пепловые туфы зелено-дымчатого, табачного цвета; тонкозернистые песчаники . . . 200 м.
8. Разнозернистые вулканомиктовые песчаники, туффиты, лито- и витрокристаллокластические туфы серого цвета . . . 85 м.
9. Чередование тонко- и крупнозернистых туфопесчаников, туффитов, алевролитов серого, табачного цвета, редкие прослои известковистых песчаников, известняков с брахиоподами *Ombonia grandis* Soc., *Wellerella koshkini* Soc., *Hustedia radialis* Phill., *Plectospira cf. orchonensis* Kotl., *Canocrinella cancriniformis* Tschern., *Punctospirifer balkhashicus* Soc. (опред. В. А. Старостина, 1976 г.). Фораминиферы: *Pseudo novella cf. carbonica* (Grozd. et Leb.), *Pseudoendothyra cf. timanica* Raus., *Bradyina* sp., *Climacammina* aff. *apliatula* Reitl. (опред. О. И. Боруш, О. В. Юферова, 1976 г.); пеллециподы: *Schizodus antiquus* Hind., *Permophorus subcostatus* Meek et Worthen), *P. radiatus* Muromz., *Sanguinolites clavatus* (Ether), *Wilkingia regularia* (King.), *Edmondia lowickensis* Hind., *E. mikunovi* Muromz., *Palaeosolen parallela* (Hind) . . . 250 м.
10. Песчаники вулканомиктовые, туффиты, витрокристаллокластические туфы серого цвета . . . 70 м.
11. Крупнозернистые серые песчаники с пластами песчаных известняков мощностью 0,5—0,8 м; туффиты, литокристаллокластические туфы липаритового состава серозеленого цвета мощностью 0,5—2 м. Фораминиферы: *Eostafella ex gr. mutabilis* Raus., *E. cf. dolixa* Manuk., *Millerella umbilicata* Kir., *forms magna*, *Ozawainella* sp., *Pseudoendothyra struvei* var. *umbilicata* Raus., *P. composita* (Dutk.), *P. umbonata* Raus., *P. timanica* Raus., *Endothyra* aff. *granularis* Ros., *Omphalotis balkhashensis* Bog. et Yuf., *Neoarchaediscus subbaschkiricus* (Reitl.), *Tetrataxis* sp., *Climacammina* sp., *Tuberitina* sp. . . 120 м.
12. Серые песчаные известняки, чередующиеся с песчаниками, известковистыми алевролитами мощностью 10—40 см. Брахиоподы: *Buxtonia kalitvaensis* Lich., *Sajakella formosa* Nas., *Marginifera* (?) *timanensisformis* (Step.), *Wellerella koshkini* Soc., *Neospirifer condor* (Orb.), *Martinia balkhashica* Besn. (опред. О. Н. Насикановой, 1968 г.). Сборы и определения Г. Г. Аксеновой, 1980 г.: *Waagenoconcha* sp., *Buxtonia cf. kalitvaensis* (Lich.), *Choristites fritschii* (Schellw.), *Echinoconchus* (*Karavankina*) sp., *E. fasciatus* (Kut.), *Hustedia* (?) sp., *Sajakella* (?) sp., *Neospirifer* sp., *N. cf. condor* (Orb.), *Punctospirifer* sp., *Brachythyrina cf. balkhashica* Besn.; пеллециподы: *Pteris* (*Leopteria*) *elegantissima* (Stuch.), *Schizodus antiquus* Hind. . . 40 м.
13. Известковистые туффиты, битуминозные известняки, серые песчаники и алевролиты, брахиоподы: *Avonia youngiana* (Dav.), *Sajakella formosa* Nas., *Orulganina olgae* Grig. (опред. Т. Г. Сарычевой, О. Н. Насикановой и др., 1968 г.). Сборы Л. А. Гогановой, определения Г. Г. Аксеновой, 1981 г.: *Avonia cf. karpinskiana* (Tan.), *A. youngiana* (Dav.), *Echinoconchus* (*Karavankina*) *fasciatus* (Kut.), *Balakhonia* sp., *Productus cf. productiformis* Nas., *Marginifera* sp., *Setigerites* (?) sp., *Isogramma* (?) sp., *Orulganina* sp. (cf. *O. olgae* Besn.) . . . 60 м.
14. Серые массивные рифогенные известняки (этот горизонт прослеживается в пласте 4 ранее описанного разреза по северо-западному крылу Саякского синклинали). Многочисленная фауна: табуляты, ругозы, брахиоподы, фораминиферы, мшанки, гастроподы и криноидеи. Фораминиферы: *Eotuberitina reitlingeriae* M. MacLay, *Tuberitina bulbacea* Gall. et Harl., *Diplosphaerina?* sp., *Tolypamma glomospirioides* Bog. et Juf., *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *E. bradyi* Mikh. var. *irregularis* Reitl., *E. bradyi* *sajakensis* Bog. et Juf., *E. aff. granularis* Ros., *E. ex gr. granularis* Ros., *Omphalothis? balkhashensis* Bog. et Juf., *Eostafella pseudostruvei* (Raus. et Bel.) var. *chomatifera* Kir., *Ozawainella* sp., *Profusulinella* sp., *Aljutovella dagmarae* Saf., *Bradyina concinna* Reitl., *Br. venusta* Reitl., *Spiroplectamma conspecta* (Reitl.), *Globivalvulina ex gr. moderata* Reitl., *Tetrataxis numerabilis* Reitl., *T. parviconica* Lee et Chen, *T. ex gr. angusta* Viss., *Climacammina* sp., *Eolasiodiscus?* sp. [4]; кораллы-ругозы (опред. М. С. Быковой): *Orygmophyllum* sp., *Neokoninckopyllum kansasense* (Miller et Burlew). Брахиоподы: *Schisophoria resupinata* (Mart.), *Sch. altaica* Besn., *Enteleles pentamera* Rich., *Avonia youngiana* (Dav.), *Antiquatonia insculpta kasakhstanica* Nas., *Sajakella formosa* Nas., *Marginifera* (?) *timanensisformis* (Step.), *Choristites fritschii* (Schellw) . . . 35 м.
15. Частое переслаивание алевролитов, кремнистых аргиллитов, известковистых песчаников серого, черно-серого цвета. Характерно присутствие гоннатитов. А. М. Сады-

- ковым определены: *Paragastrioceras* sp., *Cancelloceras* cf. *cancellatum* Bisat, *Pseudoparalegoceras* (*Phaneroceeras*) cf. *comressum* (Hyatt). В 1981 г. М. Ф. Богословской из этого же горизонта определены гониатиты: *Diabloceras* sp., *Branneroceras branneri* Smith., *Branneroceras* sp. Брахиоподы: *Balakhonia silimica* (Semich.), *Brachythyrina balkhashica* Besn., *Martinia padveae* Besn., *M. balkhashica* Besn., *Kitakamithyris* sp., *Echinococonchus praefasciatus* Aisen., *E. paraelegans* Sar., *Cancrinella cancriniformis* Tschern., *Brachythyrina stranqwaishi lata* Chao, *Linoproductus ex gr. cora* (Orb.), *Spiriferellina* sp. 55 м.
16. Песчаники от грубо- до тонкозернистых, нередко вулканомиттовые, тефроидные; литокристаллокластические туфы липаритового и липарито-дацитового состава серо-зеленого цвета с крупными обрывками лав того же состава. Мощность слоев — первые десятки сантиметров, реже, первые метры 85 м.
17. Черно-серые, пепельно-зеленые, голубовато-дымчатые окремненные известковистые туффыты, алевролиты с фауной брахиопод: *Enteletes pentamera* Eichwald, *Buxtonia kalitvensis* Lich., *Dictyoclostus donetzianus* (Lich.), *D. primus* Semich., *Antiquatonia insculpta kazakhstanica* Nas., *Productus productiformis* Nas. *Marginifera timanensisformis* (Step.), *Balakhonia insinuata* (Girty), *Neospirifer condor* (Orb.) (опред. О. Н. Насикановой, 1968 г.) 30 м.
18. Литокристаллокластические и пепловые туфы липаритового состава серого, серо-зеленого цвета; вверху встречаются прослойки лилово-бурых туфов, горизонты и прослойки туфопесчаников, алевролитов, туффитов 155 м.

Мощность разреза 1270 м.

Выше лежат базальные конгломераты кунгисаякской свиты.

Сравнение комплексов ископаемой флоры из отложений тастыкудукской и керегетасской свиты свидетельствует об их сходстве и одновозрастности. По мнению М. И. Радченко и К. З. Сальменовой, этот комплекс может быть сопоставлен с мазуровско-алыкаевским комплексом Кузбасса.

СРЕДНИЙ — ВЕРХНИЙ КАРБОН — НИЖНЯЯ ПЕРМЬ?

В послекерегетасское время сохраняется прежнее деление территории на две мегазоны: Прибалхашско-Илийский краевой вулканический пояс и Саякский морской прогиб. В первом образовалась наземная вулканогенная колдарская свита, во втором — морская осадочная кунгисаякская свита (рис. 7).

Колдарская свита

Колдарская свита была выделена в 1955 г. М. Б. Стааль и А. А. Розенкранцем в горах Колдар в Северо-Восточном Прибалхашье. Найденные в отложениях свиты ископаемые растительные остатки были отнесены М. Б. Борсук к позднекаменноугольным. Дальнейшие открытия многочисленных местонахождений флоры в отложениях свиты позволили Г. П. Радченко выделить колдарский комплекс флоры и сопоставить его с алыкаевским. В более западных районах Северного Прибалхашья на этом же уровне В. Ф. Беспалов выделил архарлинскую свиту. Очень слабая датировка отложений, относимых к архарлинской свите, послужила основанием для решения I Межведомственного стратиграфического совещания упразднить название «архарлинская» и распространить на весь Северо-Балхашский сегмент вулканического пояса название «колдарская» свита. В дальнейшем, вплоть до настоящего времени, некоторыми геологами употребляется наименование «архарлинская» свита, но используется оно для более высокого стратиграфического уровня местной шкалы. Следует отметить, что стратотип архарлинской свиты в Архарлинской мульде, как это установлено по последним данным, образован тремя свитами, начиная от колдарской и кончая караирекской

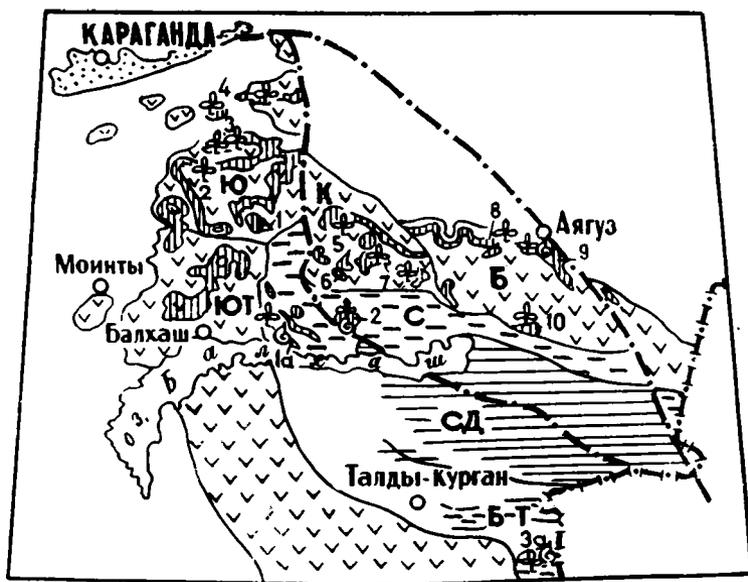


Рис. 7. Схема строения Северо-Балхашского сегмента вулканического пояса в колдарское время (C_2-P_1)

Структуры вулканического пояса: 1 — Жельтауская; 2 — Аксункарская; 3 — Улькен-Каракууская — Сарыгулжанская; 4 — Тунгатарская; 5 — Архарлинская; 6 — Калмак-эмельская; 7 — Таскоринская; 8 — Курайлинская; 9 — Каракольская; 10 — Колдарская. Структуры морских прогибов: 1а — Каражальская и Ортасайская, 2а — Жаманбулакская. Условные обозначения те же, что и на рис. 2

(карамысской). В связи с этим от употребления названия «архарлинская» надо отказаться в любом случае.

В процессе составления геологической карты территории Северного Прибалхашья В. Я. Кошкиным, О. М. Гаек, К. З. Сальменовой, А. В. Тевелевым, А. М. Курчавовым и др. было собрано большое количество ископаемой флоры, в результате чего принципиально изменилось представление о возрасте выделяемых стратиграфических подразделений. Наряду с ископаемой флорой А. К. Мясниковым и В. Я. Кошкиным в колдарской свите были собраны остатки ракообразных. Аналогичные, но худшей собранности ракообразные и пеллециподы были обнаружены В. Я. Кошкиным в Северо-Токрауском регионе. Для колдарской свиты характерно накопление преимущественно вулканитов липаритового состава.

Колдарская свита впервые была описана в Баканасском районе. Здесь имеются наиболее многочисленные и богатые захоронения флоры, на основании которых выделен колдарский комплекс флоры. Стратотип колдарской свиты находится в южной части Баканасского района в горах Колдар. Свита залегает с аркозовым контактом на кварцевых диоритах и гранодиоритах среднекаменноугольного актогайского комплекса.

Разрез расположен к северо-западу от сора Кылы. На кварцевых диоритах Колдарского массива прослеживаются:

1. Грубый аркозовый песчаник — гравелит с обломками подстилающих диоритов, гранитов; в песчанистом цементе преобладают дезинтеграции диоритов . . . 1—4 м.

2. Среднеобломочные туфы дацитового состава темно-зелено-фиолетового цвета с многочисленными кристаллокластами белых и розовых полевых шпатов, свежего пироксена, обломками дацитов, липаритов бурого и розово-лилового цвета 20 м.
3. Переслаивание крупно- и грубозернистых тефроидов лилово-бурого, черно-бурого, бирюзового цвета 5 м.
4. Туфы дацит-липарито-дацитового состава, грубоплитчатые, комковатого сложения с грязно-лиловой связующей массой и многочисленными обрывками лав бирюзового и лилово-коричневого цвета 20 м.
5. Переслаивание туфов предыдущего типа и тефроидов того же состава от псаммитовых до гравийных 17 м.
6. Игниспумиты трахидацитового состава вишнево-бурого цвета; многочисленные фьямме коричневого цвета, мелкие вкрапленники белого плагиоклаза, редкие ксенообломки 12 м.
7. Пачка чередующихся гравийных тефроидов, дацитовых, липарито-дацитовых туфов комковатого и сливного сложения буро-зеленого, темно-бурого, темно-вишневого цвета 30 м.
8. Частое переслаивание тефроидов, туфопесчанников от грубо- до тонкозернистых, туффитов, мелкообломочных дацитовых и липарито-дацитовых туфов. Цвет пород темно- и лилово-бурый, грязно-зеленый, бирюзовый 125 м.
9. Туфы дацит-липарито-дацитового состава. Сложение комковато-землистое; мелкие вкрапленники бело-розового кислого плагиоклаза, редкие ксенообломки 20 м.
10. Туфы трахидацитового состава с мелкозернистой основной массой серо-розово-оранжевого цвета; многочисленные порфиороклеты бело-розового полевого шпата и редкого свежего пироксена 25 м.
11. Пачка гравийных и конгломератовых тефroidных брекчий, вулканомиктовых грубо- и крупнозернистых песчаников с обломками дацитов, липаритов и андезитов. Грубозернистость пород убывает вверх по разрезу 80 м.
12. Толща часто- и тонкочередующихся мелко- и тонкозернистых вулканомиктовых песчаников, алевролитов табачно-коричневого, серо-желтого, серо-зеленого цвета. Около 25% толщи составляют грубозернистые гравийные песчаники, тефронды липарито-дацитового состава. Редко встречаются тонкие покровы серо-зеленых и оранжево-лиловых липаритовых витрокристаллокластических туфов. В 60 м выше основания в часто переслаивающихся коричнево-табачных, черно-серых, бежевых алевролитах и тонкозернистых песчаниках присутствуют многочисленные растительные остатки хорошей сохранности: *Calamites gigas* Brong., *Paracalamites similis* Neub., *P. frigidus* Neub., *P. decoratus* Zal., *Neuropteris macrophylla* Brong., *N. kilensis* Salm. sp. nov., *Adenopteris callicladus* Salm., *Sphenopteris germanica* Weiss., *Cordaites* sp. 1, *Cordaites* sp. 2, *Phylloplitis* sp., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmal.) Zal., *Kungurodendron* sp. nov., *Walchia* sp., *Cordaicarpus* cf. *nasutus* Such., *Codraicarpus* sp. *Samaropsis pusilla* Neub., *Samaropsis* sp. 120 м.
13. Гравийные брекчи с обломками липаритов, дацитов лилового, вишневого, розового цвета. Цемент грязно-зеленый песчанистый 15 м.
14. Тонкозернистые песчаники, алевролиты зелено-серого, желто-серого цвета 30 м.
15. Мелкозернистые песчаники, изредка грубозернистые до гравелитов серо-зеленого, табачно-коричневого цвета. Песчаники вулканомиктовые; редкие прослои туффитов и пепловых липаритовых туфов серо-лилового и бирюзового цвета. В 40 м выше основания серия трахилипаритовых покровов ярко-лилового и сиреневого цвета суммарной мощностью 8 м 250 м.

Мощность разреза 579 м.

Выше лежат базальные конгломерато-брекчии кызылкинской свиты.

Другой разрез колдарской свиты составлен по р. Сарюзек в Курайлинской синклинали по северному краю вулканического пояса. Он является одним из наиболее известных и содержит остатки растений и ракообразных (рис. 8).

Основание разреза срезано разломом, но западнее и восточнее отложения колдарской свиты залегают на андезитах знаменской свиты; большая верхняя половина соответствует кергетасскому стратоуровню. По р. Сарюзек, уже после разлома, выходят андезиты, но принадлежность их к знаменской свите не доказана, хотя вполне и вероятна.

Выше андезитов лежат:

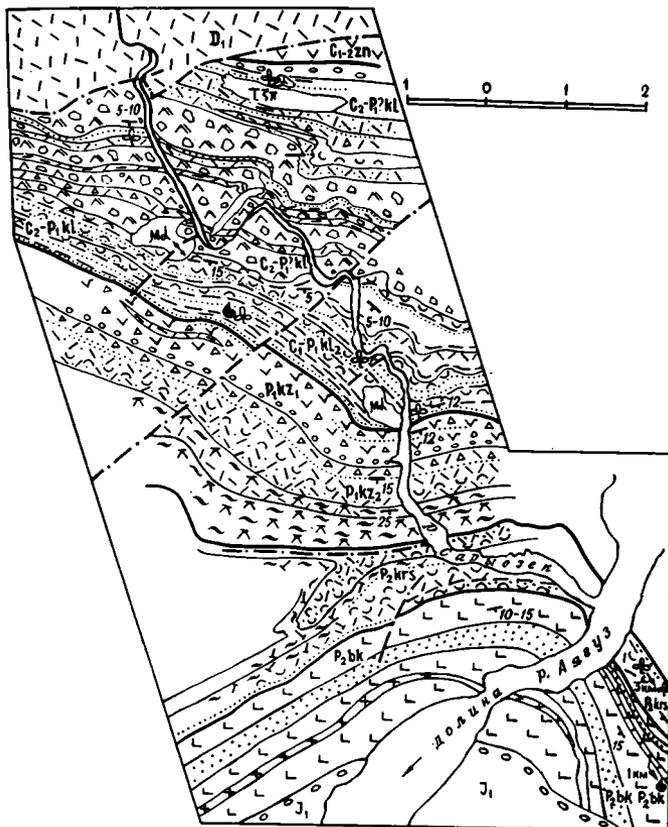


Рис. 8. Схематизированная геологическая карта нижнего течения р. Сарыозек (Курай-линская мульда)

Условные обозначения те же, что и на рис. 3

1. Валунные конгломераты. Обломки андезитов знаменской свиты до 0,7 м в поперечнике; цемент песчанистый 5—10 м.
2. Силлы плагноклаз-пироксеновых андезитов крупно- и среднепорфировых черно-зеленого, темно-серого цвета 30 м.
3. Песчаники мелко- и среднезернистые серо-зеленого, коричнево-серого цвета с растительными остатками: *Sphenophyllum* sp., *Paracalamites* sp., *Calamites suckowii* Brong., *Angaridium* sp., *Neuropteris* sp., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmal.) Zal., *Taeniaphyllum buragoae* Salm., *Zamiopteris* sp., *Cordaites* ex gr. *principalis* (Germ.) Gein., *Tyloedron obscurum* Zal. 15 м.
4. Силлы трахидацитов 60 м.
5. Чередование лахаровых брекчий, песчано-гравийных тефроидов, туфопесчаников; слои литокластических туфов липарито-дацитового состава серо-зеленого, сиреневого цвета 50 м.
6. Пачка туфов, игниспумитов липаритового, трахилипаритового состава, мощность покровов 2—8 м. Туфы зеленых, дымчато-серых, грязно-желтых тонов окраски, слоение неплотное 60 м.
7. Лахаровые брекции; обломки до 1—7 м в поперечнике преимущественно из андезитов, розово-лиловых липаритовых порфиров, реже дацитовых порфиров, игниспумитов липаритового, трахидацитового состава. Цемент песчано-гравийный, тефроидный; местами со значительной примесью липарито-дацитовой пирокластике. Окатанность чаще всего плохая, что свидетельствует о близости участков размыва 70—90 м.
8. Песчаники средне- и тонкозернистые серо-зеленые с флорой: *Phyllothea* sp., *Para-*

- calamites decoratus* (Eichw.) Zal., *Arthropitys linearis* Zal., *Tyloedendron speciosum* Weiss. 50 м.
9. Туф липаритовый оранжево-розовый до красного мелкообломочный, пористый; кристаллокласты полевых шпатов; ксенообломки розовых и бурых порфиров . . . 12 м.
10. Лахаровые брекчии 30 м.
11. Переслаивание псаммитовых тефроидов, туфопесчаников, гравелитов грязно-желтых, серо-зеленых тонов окраски. В желто-серых мелкозернистых песчаниках встречается флора . . . 6 м.
12. Толща лахаровых брекчий, дацитовых и липарито-дацитовых литокристаллокластических туфов. Туфы составляют больше половины разреза; от грубо- до среднеобломочных с ксенообломками андезитов, дацитовых порфиров грязно-зеленого, коричнево-лилового цвета. В верхней части туфы вытесняются лахаровыми брекчиями, вулканомиктовыми конгломератами 190 м.
13. Быстрая смена грубообломочных пород песчано-алевролитово-туффитовой толщей — «палевая пачка». Толща сложена вулканомиктовыми песчаниками, алевролитами, туффитами мелко-, редко — среднеобломочными, липаритовыми туфами; господствуют песчано-алевролитовые отложения, преобладают желтовато-белесо-серые тона окраски, местами серые до черно-серых, серо-зеленые, редко бирюзовые. Верхняя треть толщи сложена преимущественно мелкозернистыми песчаниками серо-зеленого цвета с отдельными пластинами желто-серых туфопесчаников — туффитов. Вверху второй трети разреза толщи в слоистых серых и пепельно-белесых тонкозернистых песчаниках и алевролитах собраны растительные остатки: *Paracalamites decoratus* (Eichw.) Zal., *P. similis* Neub., *P. frigidus* Neub., *Phyllothea cf. striata* Schm., *Neuropteris* sp., *Angaridium finale* Neub., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Zamiopteris glossopteroides* Schm., *Cordaites concinnus* (Radcz.) S. Meyen, *C. principalis* (Germ.) Gein., *Ginkgophyllum vevolodii* Zal., *Psygmophyllum* ? sp., *Taeniaphyllum buragoae* Salm., *Dicranophyllum* sp., *Walchia* sp. и ракообразные: *Monoleioloophus* aff. *obliquus* Zasp., *Siberioleia*? sp., *Siberioleia* sp., *Hemicycloleia* sp., *Kaltanleia* cf. *vorentensis* Zasp., *Australoleia*? sp., *Paleolimnadia* sp., *P. ex gr. porrecta* Zasp., *Cornia*? sp. (опред. В. С. Заспеловой, 1971 г.) . . . 260 м.

Мощность 781 м.

Выше лежат бурые псаммито-гравийные тефроиды, грубообломочные туфы из обломков андезитов и андезито-базальтов кызылкинской свиты.

К западу в верхней части «палевой пачки» быстро увеличивается количество грубообломочных туфов и агломератов липаритового состава; при этом сохраняются, но уже в подчиненном количестве, пласты и пачки мелко- и среднезернистых туфопесчаников, алевролитов, туффитов серых, желто-серых, серо-зеленых, белесых, бирюзовых тонов. На уровне горизонта 13 предыдущего разреза на правом берегу р. Айгыз собраны конхостраки *Cornia laminata* (Raymond), *Cornia* sp., *Pseudestheria plicifera* Raymond, *P. tenella* (Jordan), *P. usitata* Zasp., *P. andreevi* Zasp. (опред. В. А. Молина).

Большую роль в составе колдарской свиты играют грубообломочные туфы — агломераты, лахары, вулканомиктовые конгломераты. Количество и грубозернистость отложений увеличиваются в северной части Баканасского звена вулканического пояса. Крупнообломочные породы господствуют в нижней половине свиты. В верхней части развита мелкозернистые отложения — песчаники, алевролиты, туффиты, наряду с которыми сохраняются в непостоянных количествах гравелитовой размерности вулканобломочные отложения. В целом в Баканасском районе в составе колдарской свиты осадочные отложения составляют не менее трех четвертей разреза толщи. Этим объясняется многочисленность захороненной флоры.

По северному крылу Курайлинской синклинали имеется целый ряд местонахождений ископаемой флоры.

Катанэмельское звено (район) охватывает область от р. Баканас на востоке, до р. Кусак на западе. Эти границы проходят соответствен-

но по Каиндинской зоне смятия средневизейского возраста и Центрально-Казахстанскому сдвигу позднего триаса. Поступные движения в Каиндинской зоне после палеозоя сказывались на характере вулканизма и накоплении его продуктов. Центрально-Казахстанский сдвиг верхнего триаса механически разорвал и переместил на 60 км к северу западную часть вулканического пояса, закончившего свое развитие.

Катанэмельское звено по типу вулканизма и осадконакоплению делится на две, примерно равные части: восточную и западную. Разрезы восточного типа очень близки разрезам Баканасского района и являются их западным продолжением. Для них типичны грубообломочные вулканогенные и осадочные породы в низах колдарской свиты, большое количество слоистых мелкозернистых песчанистых и туффитовых отложений в средней и верхней части свиты. В отличие от Баканасского района здесь появляются мощные пачки витрокристаллокластических туфов липаритового состава с обильными кристаллокластами кварца — пород, характерных для западной половины катанэмельского звена. В западной части звена разрезы колдарской свиты представлены толщей однообразных липаритовых витрокристаллических туфов, полифировых игниспумитов с вкрапленниками кварца. Местонахождения флоры довольно многочисленны, но в большинстве случаев содержат почти неопределимые или бедные по стратиграфической ценности остатки растений.

В восточной части Катанэмельского района отложения колдарской свиты выходят на крыльях многочисленных мульдобразных структур разного размера и конфигурации. Разрезы свиты по всей территории хорошо коррелируются.

Колдарская свита с отчетливым, а местами глубоким размывом залегает на породах керегетасской и калмакэмельской свит. Опорным разрезом служит разрез Архарлинской мульды. Здесь на дацитах и андезито-базальтах керегетасской свиты лежат:

1. Толща лахаровых брекчий, липаритовых агломератов с песчаниками, крупно- и среднеобломочными туфами грязно-желтого, блекло-зеленого, серого цветов. Со второй половины толщи увеличивается количество песчаников, в которых собраны в разные годы В. Ф. Беспаловым, В. Я. Кошкиным, Д. И. Галузо *Calamites cf. suckowii* Brong., *Calamites* sp. до 600 м.
2. Литокластические грубообломочные туфы липарито-дацитового состава грязно-зеленого цвета 90 м.
3. Пачка вулканомиктовых грубозернистых песчаников, тефроидов, гравелитов, конгломерато-брекчий; в средней части — горизонт с глыбами андезитов до 4 м в поперечнике. Отдельные покровы липарито-дацитовых, липаритовых средне- и мелкообломочных туфов. В песчаниках — редкие *Calamites suckowii* Brong. 100 м.
4. Грубообломочная пачка плавно сменяется часто переслаивающимися вулканомиктовыми песчаниками, алевролитами, кремнистыми алевролитами, образующими обычно ритмы мощностью от 5 до 40 см. В мелкозернистых породах тонкая слоистость. Встречаются отдельные горизонты мелкообломочных липаритовых туфов и туффитов. Окраска пород серо-табачная, дымчато-серая, черно-серая, бело-серая 95 м.
5. Переслаивание туфов липаритового состава от средне- до грубообломочных; верхняя часть пачки сложена агломератовыми туфами с горизонтами вулканических бомб. Цвет пород грязно-желтый, серо-зеленый, грязно-бирюзовый 40 м.
6. Частое переслаивание мелкозернистых песчаников, алевролитов, туффитов зелено-дымчатого, серого, бело-серого, черного цвета 60 м.
7. Грубообломочные туфы, липаритовые брекчии, состоят из угловато-оплавленных кусков фельзитов, порфиров белого, лилового, розового цвета, сцементированных пепловой массой с кристаллокластами полевых шпатов, кварца. В верхней части пачки туфы становятся мелкообломочными; появляются прослой тефроидов 180 м.
8. Игниспумиты трахилипаритового состава темно-лилового цвета с белесыми фьямме 20—100 м.
9. Грубообломочные липаритовые туфы грязно-желтого, светло-зеленого цвета с большим количеством кристаллокластов кварца и полевого шпата 120 м.

Мощность 1305 м.

Выше лежат андезито-базальты кызылкинской свиты.

В соседней к юго-востоку Таскоринской структуре разрез свиты более осадочный; уменьшается роль грубообломочных пород; преобладают серые, серо-зеленые песчаники с маломощными покровами липаритовых туфов. В первой трети разреза свиты близ пос. Таскура Л. М. Складенко собраны *Paracalamites frigidus* Neub., *P. similis* Neub., *Noeggerathiopsis cf. lineata* Neub., *Zamiopteris* sp., *Dicranophyllum* sp. (опред. К. З. Сальменовой, 1966 г.). Толща пород колдарской свиты в Таскоринской структуре залегает на липаритовых лавах и туфах условно керегетасской свиты, но не исключено, что это нижняя часть колдарской свиты. Перекрыта колдарская свита андезито-базальтами и трахидацитами кызылкинской свиты. Мощности осадочной толщи, содержащей растительные остатки, 350—400 м.

Севернее Архарлинской мульды отложения колдарской свиты залегают на андезитах калмакэмельской свиты и образуют довольно обширные поля. Нижняя часть разреза сложена грубообломочными туфами — тефроидами, вулканомиктовыми гравелито- и конгломерато-брекчиями, липаритовыми туфами серого, буро-лилового цвета, мощностью до 300 м. Верхняя часть свиты преимущественно осадочная — песчаники, алевролиты, реже туффиты и мелкообломочные липаритовые туфы мощностью от 70 до 150 м. Повсеместно встречаются растительные остатки плохой сохранности. У род. Бесбулак В. Я. Кошкиным в 1969 г. собраны *Phyllotheca* sp., *Paracalamites* sp., *Zamiopteris* sp., *Noeggerathiopsis* sp., *Cras-sinervia* sp. (опред. К. З. Сальменовой).

В западной половине Катанэмельского сегмента, где колдарская свита представлена покровами массивных витрокластических туфов, игниспумитов и автомагматических брекчий и отсутствуют осадочные прослои, ископаемая флора не обнаружена.

Северо-Токрауское звено создает дугообразный изгиб вулканического пояса в его западном переходе от субширотного к меридиональному отрезку. Территория охватывает верховья р. Токрау с притоками, Балхаш-Сарысу-Нурунский водораздел и его северные склоны, вплоть до Каркаралинска. В результате геологических исследований последних 10—15 лет, в основном благодаря находкам ископаемой флоры, было установлено широкое развитие в регионе отложений колдарской свиты. Прежде эти толщи вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород относили к каркаралинской и (или) к керегетасской свитам в разных вариантах.

В районе гор Жантау и Аксункар выделяется опорный разрез колдарской свиты. Здесь на дацитах керегетасской свиты с размывом залегают:

1. Толща массивных липаритовых витрокристаллокластических туфов светло-серого цвета с лиловыми, желтыми, зеленоватыми оттенками содержащих обильные кристаллокласты кварца. Такого же состава автомагматические брекчии; отдельные горизонты тефроидов . 400 м.
2. Толща липарит-трахилипаритовых брекчиевидных, реже флюидалных и массивных лав, крупнообломочных туфов, туфобрекчий. Наибольшее количество осадочных тефроидных пород — в нижней трети разреза. Толща хорошо стратифицирована. Порода окрашены в розовато-белые, светло-серо-желтые тона, местами почти белые; в лавах верхней половины разреза появляются лилово-розовые тона. В конце первой трети разреза на г. Аксункар среди грубообломочных туфов и лавобрекчий в пачке тонко- и мелкозернистых песчаников, алевролитов и кремнистых тонкослоистых алевротуффитов мощностью 5—8 м в 1964 г. В. С. Малаховым найдены растительные остатки; к сожалению, коллекция была утеряна. В 1970 и 1981 гг. нами прове-

дены пересборы. Сбор 1970 г., определение К. З. Сальменовой: *Angaridium* sp., *Noeggerathiopsis* cf. *concinna* Radcz., *Noeggerathiopsis* sp., *Zamiopteris* cf. *lanceolata* Neub., *Zamiopteris* sp., *Nephropsis* sp., *Ginkgophyllum ussovi* Radcz. Сборы 1981 г., определение К. З. Сальменовой: *Phyllothea*? sp., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.), Zal., *Angaridium* cf. *finale* Neub., *Ruffloria theodorii* (Zal.) S. Meyen, *R. cf. tschirkovae* (Zal.) S. Meyen, *Zamiopteris* sp., *Walchia* sp. . . . 700—850 м.

В. Я. Кошкиным при проведении геологического доизучения в 1982 г. к колдарской свите были причислены и нижележащие андезиты, дациты и вулканогенно-осадочные породы, которые им сейчас относятся к калмакэмельской? и керегетасской свитам; к колдарской же свите он относит только бывшую верхнеколдарскую липаритовую подсвиту.

К югу от г. Каракемер в синклиальной складке выше пластов известняка и пресноводных ракушняков керегетасской свиты в точках, открытых В. Ф. Беспаловым в 1953 г., В. Н. Копыловым в 1965 г., нами в 1973 и 1981 гг., собраны *Calamites* sp., *Angaropteridium* sp., *Ruffloria theodorii* (Zal.) S. Meyen, *R. subangusta* (Zal.) S. Meyen, *R. cf. tschirkovae* (Zal.) S. Meyen, *Evenkiella* sp. nov., *Cordaites* sp., *Zamiopteris*? sp., *Ginkgophyllum* sp., *Dicranophyllum* sp., *Samaropsis* cf. *ovata* Rassk.

В южной части Северо-Токрауского звена разрез колдарской свиты в общих чертах близок к Актас-Аксункарскому. Определенных остатков растений здесь не встречено.

В Южно-Токрауском звене, в междуречье Токрау и Жамши, колдарская свита сложена покровами массивных липаритовых витрокристаллокластических туфов и автомагматических брекчий, подобных нижней части верхнеколдарской подсвиты Северо-Токрауского звена и колдарской свите западной части Катанэмельского звена. Остатков флоры не обнаружено.

Кунгисаякская свита

Кунгисаякская свита представлена комплексом мелководных, существенно терригенных отложений, одновозрастных с вулканогенно-осадочными отложениями колдарской свиты; во всяком случае, отложения этих свит начинались геологически одновременно. Отложения кунгисаякской свиты происходили в Саякском морском бассейне, простиравшемся от долины рек Токрау и Кусак на юго-восток в сторону Китая. Для кунгисаякского времени установлено расширение области морского осадконакопления к югу и связано с погружением Итмурундинского антиклинория; усиливается прогибание и в западной части бассейна — в Катанбулакском синклинии (рис. 9).

Кунгисаякская свита была выделена в 1959 г. В. Я. Кошкиным под названием «архарлинская» с целью подчеркнуть и одновозрастность, и связь с архарлинской (синоним колдарской свиты в 50-х гг.). Впоследствии В. Ф. Беспаловым было предложено название «кунгисаякская», которое и утвердилось в дальнейшем.

Одновозрастность верхней толщи саякской серии и отложений архарлинской (колдарской) свиты была установлена В. Я. Кошкиным в 1959 г. не только по геологическим признакам, но и по находкам многочисленных остатков *Noeggerathiopsis derzavinii* Neub. в средней части толщи.

Кунгисаякская свита везде начинается с валунных конгломератов, залегающих с небольшим размывом на тастыкудукской свите в структурах с устойчивым прогибанием (Саякский и Катанбулакский синклиниорий, Буртускенская, Ушмолинская, Долинная синклинали) или с резким несогласием на разновозрастных толщах в зоне Итмурундинского анти-

клинория. Стремительная трансгрессия кунгисаякского моря в область Итмурундинского антиклинория свидетельствует о значительной тектонической фазе, которая предшествовала образованию как колдарской, так и кунгисаякской свиты.

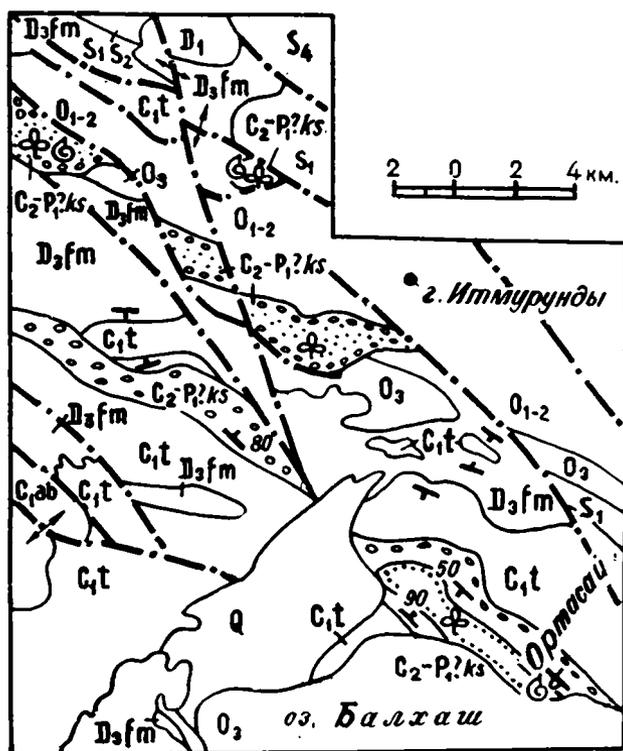


Рис. 9. Схематизированная геологическая карта Центральной части Итмурундинского антиклинория

Условные обозначения те же, что и на рис. 3

Мощный разрез кунгисаякской свиты не имеет литологически четко различающихся стратиграфических уровней, которые можно было бы выделить в качестве подразделений ранга подсвиты; можно лишь говорить о присутствии в нижних частях разреза более грубообломочных пород и о преобладании мелкозернистых вверху; только в Итмурундинском антиклинории свита разделена на две подсвиты: нижнюю — конгломератовую и верхнюю — песчано-алевролитовую. В других местах унаследованного Саякского прогиба эту границу можно проводить весьма произвольно в диапазоне нескольких сотен метров.

С 1962 по 1981 г. В. Я. Кошкиным и К. З. Сальменовой был обнаружен целый ряд захоронений ископаемой флоры в отложениях кунгисаякской свиты в Саякском синклинории и в Итмурундинском антиклинории.

В 1959 г. В. А. Белых в Саякском синклинории в верхах разреза кунгисаякской свиты была найдена морская фауна. В 1962 г. В. Я. Кошкиным собрана фауна брахипод в Ортасайской грабен-синклинали и Иткудукской мульде Итмурундинского антиклинория. В 1965 г. В. Я. Кошкиным и Р. М. Литошюком была найдена фауна брахипод и

пелеципод в Восточно-Буртускенской синклинали. По первому заключению Т. Г. Сарычевой, эта фауна идентична тастыкудукской. Последующее описание брахиоподовой фауны тастыкудукской и кунгисаякской свит (керегетаской и архарлинской — по старому), проведенное Т. Г. Сарычевой, Г. А. Безносовой, А. Д. Григорьевой, О. Н. Насикановой, А. Н. Сокольской, позволило авторам сделать вывод о позднекаменноугольном возрасте брахиоподового комплекса кунгисаякской свиты [73]. В дальнейшем О. Н. Насиканова пришла к выводу, что брахиоподовая фауна принадлежит к нижнемосковскому подъярсу.

Следует подчеркнуть, что брахиоподовый комплекс кунгисаякской свиты можно рассматривать как резко обедненный тастыкудукский. На основании этого можно сделать вывод, что проникновение молодых форм из мирового океана, замедлившееся уже в конце раннего карбона, в кунгисаякское время прекратилось полностью и развитие биоценоза происходило в обстановке изоляции. В то же время господство континентального режима способствовало тому, что флора имела возможность приобретения общих черт с окружающей ассоциацией на больших пространствах в пределах ботанико-географической области. Необходимо отметить также, что между верхним фаунистическим горизонтом тастыкудукской свиты и первым появлением ископаемой фауны в кунгисаякской свите располагается более чем полуторакилометровая толща немых отложений.

Опорный разрез кунгисаякской свиты находится в Саякском синклинории; здесь он наиболее полный, мощный, имеет четкое основание и перекрытие. В Саякском синклинории кунгисаякская свита слагает его центральную часть, перекрываясь с размывом континентальными эффузивами ушмолинской свиты нижней перми. Разрезы крыльев структуры сближены, различия между ними невелики, поэтому мы проводим сводный разрез кунгисаякской свиты Саякского синклинория.

Со слабым размывом на тастыкудукской свите залегают:

1. Конгломераты валунногалечные серо-бурого цвета; обломки хорошо окатаны, состоят из эффузивов различного состава, гранитов, граносиенитов. Прослой песчанников и гравелитов 120—150 м.
2. Толща часто переслаивающихся вулканомиттовых песчаников, туффитов, тефроидов, несколько горизонтов известняков, в которых В. Я. Жаймина в 1984 г. обнаружила микрофауну. Преобладают мелкозернистые песчаники с параллельной, волнистой и косой слоистостью, реже встречаются алевролиты и грубозернистые песчаники; на юго-западном крыле — многочисленные прослой мелкогалечных и гравийных конгломератов, начинающих осадочные ритмы. Тефроиды и туффиты липаритового состава. В верхней части толщи в 1959 г. В. Я. Кошкиным собраны *Noeggerathiopsis derzavinii* Neub., *N. cf. theodorii* Tschirk. et Zal. (опред. М. И. Радченко). Повторные сборы и определения К. З. Сальменовой в 1980 г.: *Rufstoria cf. theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *R. cf. subangusta* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *Cor. singularis* (Neub.) S. Meyen, *Cor. principalis* (Germ.) Gein. 250—300 м.
3. Толща туфогенно-осадочных пород того же типа, но здесь появляются одиночные прослой — пласты витрокристаллокластических туфов липаритового состава с кристаллокластами кварца; встречаются мелкогалечные конгломераты, гравелиты, слагающие основания ритмов мощностью 20—40 см 500—550 м.
4. Частое переслаивание туфопесчаников, туфоалевролитов, тефроидов, мелкообломочных пелловых туфов липаритового состава. Породы серого, дымчато-зеленого, белесо-серого цвета. В этой толще доля пирокластического материала в 3—4 раза выше, чем в нижележащей. По северному крылу характерны грубозернистые липаритовые тефроиды желто-серого цвета, местами они переходят в тефроиды — аркозы с обломками кристаллов кварца. Встречаются редкие прослой черных известняков, мелкогалечных конгломератов с обломками красных гранитов, кислых эффузивов, известняков. В средней части толщи в пачке тонкозернистых песчаников, алевролитов, туффитов со следами дождевых капель в 1959 г. В. Я. Кошкиным собраны *Noeggerathiopsis derzavinii* Neub., *N. cf. theodorii* Tschirk. et Zal., *Gaussia cristata* Neub. (опред. М. И. Радченко). Повторные сборы и определения К. З. Сальменовой в 1980 г.:

- Paracalamites?* sp., *Calamites gigas* Brong., *Rufloria* cf. *derzavini* (Neub.) S. Meyen, *R. cf. theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *Cordaites* cf. *singularis* (Neub.) S. Meyen, *R. cf. subangusta* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *C. principalis* (Germ.) Gein., *Zamiopteris* aff. *neuburgii* S. Meyen. В верхней части толщи у восточного контакта кунгисаякского интрузива, в пачке алевролитов обнаружена фауна брахиопод, кораллов (ругоз), пеллеципод и гастропод. Т. Г. Сарычевой в 1965 г. определены брахиоподы: *Dictyoclostus* ex gr. *doetzi* (Lich.), *Setigerites rugatus* Sar., *Orthotetes archarlensis* Soc. Стратиграфически ниже Г. П. Бурдуковым найдены гониатиты *Diaboloceras neumeiri* Guinn. et Carr. (опред. М. Ф. Богословской, 1984 г.) 300—400 м.
5. Переслаивание гравелитов, конгломерато-брекчий с вулканомиктовыми, туфогенными песчаниками и алевролитами. Характерна плохая окатанность и обилие обломков известняков. Окраска пород серая и красно-бурая 200—300 м.

Общая мощность 1600 м.

Выше с размывом лежат андезиты ушмолинской свиты нижней перми.

Итмурундинский антиклинорий и Катанбулакский синклинорий являются западным—юго-западным краем Саякского морского бассейна. Возможно соединение на юге с Джунгарским глубоководным морским (квазиокеаническим) бассейном.

Отложения кунгисаякской свиты в Катанбулакском синклинории расположены в ядрах синклиналей, в большинстве случаев согласно залегают на породы тастыкудукской свиты; местами, ближе к западному краю синклинория, отложения тастыкудукской свиты выклиниваются, и кунгисаякская свита с размывом и угловым несогласием ложится на породы турнейского яруса. В Итмурундинском антиклинории кунгисаякская свита залегают несогласно на породах ордовика, фамена и турне.

Толща пород образована в основном терригенными отложениями: конгломератами, песчаниками, алевролитами с примесью пирокластического материала. Наблюдается определенная изменчивость разрезов при движении с севера на юг, проявляющаяся в увеличении грубозернистости пород в нижней части разреза, появлении красноцветных пород.

В южной части Катанбулакского синклинория (Западно- и Восточно-Бурултасская, Долинская синклинали) нижняя половина свиты сложена мелкогалечными, редко среднегалечными конгломератами, гравелитовыми пуддингами. Выше возрастает количество песчаников, среди которых сохраняются горизонты гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Мощность этой толщи 300—400 м. Верхняя часть свиты состоит преимущественно из мелкозернистых песчаников, алевролитов серо-желтых, табачно-серых тонов окраски. В алевролитах, известковистых алевролитах отмечаются обильные мшанки, отдельные линзы алевролитов и известковистых песчаников с фауной брахиопод, пеллеципод, гастропод, гониатитов. Мощность 300—350 м.

В сборах В. Я. Кошкина и Р. М. Антонюка (1966 г.) в Восточно-Буртускенской синклинали О. Н. Насикановой определены брахиоподы: *Orthotetes* ex gr. *regularis* (Waag.), *Pugnax* sp., *Dictyoclostus* cf. *linoproductoides* Ustr., *Buxtonia mosquensis* Ivan., *Echinoconchus* cf. *fasciatus* (Kut.), *Linoproductus* ex gr. *cora* (Orb.), *Waagenoconcha* cf. *kasachstanica* Nas., *Productus* sp., *Spirifer* sp., *Spiriferellina* cf. *pyramidata* (Tschern.), *Punctaspirifer* sp., *Cleiothyridina* sp., *Brachythyris* cf. *sokolovi* Tschern.

На северном крае Итмурундинского антиклинория у род. Иткудук кунгисаякская свита с несогласием залегают на фаменских породах. Сохранившаяся 80-метровая толща сложена мелко- и среднегалечными сероцветными конгломератами, грубо- и среднезернистыми песчаниками с прослоями темно-серых алевролитов. Отмечаются отдельные горизонты известковистых песчаников и алевролитов; алевролиты местами перехо-

дят в черные аргиллиты с многочисленными остатками гастропод и го-ниатитов. В известковистых песчаниках встречаются брахиоподы, пелециподы, гастроподы. Так как морская фауна содержится только в верхней части свиты, можно предположить, что здесь нижняя часть разреза свиты редуцирована. Брахиоподы, по определению Т. Г. Сарычевой и О. Н. Наскановой, плохой сохранности и представлены новым видом *Orthotetes archarlensis* Soc., а также *Strophomenidae*, *Dictyoclostus*? sp.

В песчано-алевролитовых породах вместе с фауной К. З. Сальменовой в 1980 г. собраны: *Paracalamites* sp., *Calamites gigas* Brong., *Ginkgophyllum* sp., *Chulakia pilifera* Salm., *Walchiastrobus* sp., *Samaropsis*? sp. nov., *Cordaicarpus* sp. Остатки немногочисленны, удовлетворительной сохранности. Среди отпечатков — несколько целых листьев (брактей) рода *Chulakia* — характерного представителя пермской флоры Джунгарии. В Прибалхашье этот род встречен впервые. Кроме того, найдено несколько отпечатков шишек хвойных (стробилов), также часто встречающихся в джунгарских пермских комплексах, и два отпечатка семени хорошей сохранности, условно отнесенных к роду *Samaropsis*. Таким образом, это захоронение является самой северной точкой местонахождения джунгарской ксерофитной флоры; присутствие *Walchiastrobus* и *Ginkgophyllum* подчеркивает сходство с южной флорой.

Уже в нескольких километрах южнее разрез меняется. В Каражальской грабен-синклинали в несколько раз увеличивается мощность отложенной свиты. Нижняя часть разреза, выделяемая как нижнекунгисаякская подсвита, сложена толщей валунно-галечных конгломератов, пересланяющихся с полимиктовыми гравелитами, песчаниками, алевролитами; встречаются отдельные маломощные пласты липаритовых и витрокристаллокластических туфов. Характерны бурые, вишневые тона, реже серо-зеленые, зеленые. В обломках конгломератов много разнообразных гранитоидов. Отложения являются, скорее всего, дельтовыми. В основании отмечена небольшая банка шестилучевых кораллов, в начале верхней трети в зеленоцветных алевролитах — остатки фауны брахиопод и пелеципод. Морские пелециподы встречены в черно-серых алевролитах верхов подсвиты. Мощность нижней подсвиты 300—500 м. Переход к верхней подсвите постепенный; сложена она табачно-серыми, серыми, серо-зелеными песчаниками и алевролитами; в восточной части Каражальской грабен-синклинали распространены черные алевролиты застойных фаций. Мощность 150—250 м.

В нижней и средней частях верхнекунгисаякской подсвиты в 1961 г. В. Я. Кошкиным была найдена ископаемая флора (опред. М. И. Радченко): *Sphenopteris kumpanii* Neub., *Taeniopteris* sp., *Zamiopteris* sp., *Noeggerathiopsis* sp., *Comia* sp., *Dicranophyllum* sp.

В 1980 г. К. З. Сальменовой были проведены пересборы в западной и восточной частях Каражальской грабен-синклинали. В западной части синклинали определены: *Paracalamites* cf. *similis* Zal., *P. frigidus* Neub., *Calamites* cf. *gigas* Brong., *C. suckowii* Brong., *Angaropteridium*? sp., *Pursongia asiatica* Zal., *Zamiopteris* sp., *Rufloia theodorii* (Tschirk. et Zal.), *Cordaites* ex gr. *principalis* (Germ.) Gein., *Artisia* sp., *Dicranophyllum*? sp.; в восточной части — *Calamites gigas* Brong., *C. suckowii* Brong., *Paracalamites* sp., *Annularia* sp., *Bakanasia rudia* sp. nov., *Pursongia* cf. *asiatica* Zal., *Rufloia* cf. *derzavini* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites* sp., *Zamiopteris* cf. *tajluganensis* Gorel., *Dicranophyllum*? sp., *Tetragonocarpus* cf. *kilensis* Salm., *Samaropsis*? sp. В 6—10 км южнее, в протяженной Ортасайской синклинали, нижнекунгисаякская свита сложена мощными

песчано-конгломератовыми отложениями, красноцветными и сероцветными. В нижних конгломератовых пластах в обломках преобладают подстилающие породы турнейского яруса: выше валуны конгломератов состоят из разнообразных эффузивов, гранитоидов, реже метаморфических пород. Конгломераты ритмически чередуются с более мелкообломочными отложениями — гравелитами и песчаниками. Мощность нижней подсвиты 500—600 м. Нижняя подсвита постепенно переходит в верхнюю, сложенную мелкозернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами с прослоями известковистых аргиллитов, мергелей, известняков. Характерны желтые, коричневато-оранжевые, палево-розовые, зелено-серые тона. Количество пирокластического материала резко уменьшается по сравнению с северными районами. В известковистых алевролитах и известниках сохранились многочисленные остатки брахиопод, пелеципод, мшанок, фораминифер. Мощность подсвиты в устье Ортасай 270 м.

В верхней трети разреза верхнекунгисаякской подсвиты при впадении лога Ортасай в оз. Балхаш В. Я. Кошкиным в 1965 г. собраны брахиоподы (опред. О. Н. Насикановой): *Echinoconchus* cf. *fasciatus* (Kut.), *Buxtonia* ex gr. *araucaritica* Lich., *Sajakella*? cf. *martianovi* (Zap.), *Sajakella* cf. *formosa* Nas., *Marginifera*? sp., *Balakhonia insinuata* (Girty), *Pugnax raricostatus* Soc., *Neospirifer* cf. *subfasciger* (Zich.), *Brachythyri-na* cf. *strangwaysi lata* Chao, *Spiriferella* ex gr. *altaica* Besn., *Punctospirifer* cf. *balkhashicus* Soc., *Phricodothyris* sp., *Cleiothyridina* cf. *pectinifera* Sow. Растительные остатки плохой сохранности. К. З. Сальменовой определена *Pursongia*? sp.

НИЖНЯЯ ПЕРМЬ

Кызылкинская, чубарайгырская, актобинская и ушмолинская свиты представляют собой толщи разновозрастных вулканогенных пород, сформированных в разных тектономагматических зонах (ареалах). Образование вулканических комплексов перми началось после мощного саякского тектогенеза, следствием которого явилось складкообразование в области Саякского и Северо-Джунгарского морских бассейнов, прекративших свое существование и превратившихся в сушу с отдельными узлами наземного вулканизма. В вулканическом поясе саякский тектогенез привел к перестройке тектономагматических зон, некоторому изменению ареалов вулканизма в старых границах вулканического пояса и появлению новых вулканических районов и зон в его тыловых частях. Наиболее крупной новообразованной зоной является Причингизская зона андезито-базальтового вулканизма, протянувшаяся на севере по западному Причингизью до Кувских гор, а на юге примкнувшая к старой зоне вулканизма по востоку Катанэмельского района. Вулканические толщи этой зоны преимущественно андезито-базальтового состава выделены в актобинскую свиту (рис. 10).

Наибольшие изолированные вулканические массивы возникли на территории бывшего Саякского морского бассейна в юго-восточном замыкании Катанбулакского синклинория и в центре Саякского синклинория. Вулканические образования, сложенные низкощелочными натриевыми и известково-щелочными вулканитами андезитового и андезито-базальтового состава, названы ушмолинской свитой. По стратиграфическому положению ушмолинская свита коррелируется с кызылкинской и чубарайгырской свитами. Первая выделяется на территории Баканасского и примыкающей к нему восточной части Катанэмельского звена,

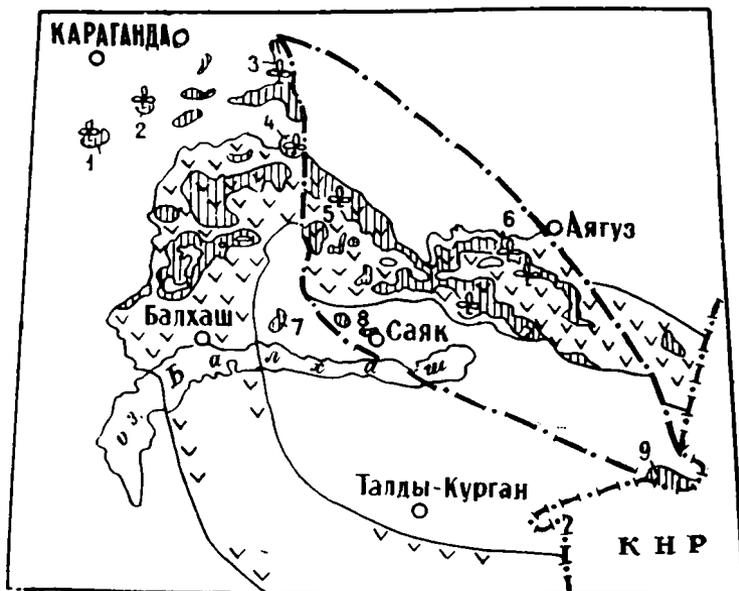


Рис. 10. Схема строения Северо-Балхашского сегмента вулканического пояса в кызыл-кинское время (P_1)

Структуры: 1 — Бугалинская; 2 — Карабасанская; 3 — Балатундыкская; 4 — Коныр-темиршинская; 5 — Чубарайгырская; 6 — Курайлинская; 7 — Ушмолинская; 8 — Кунгисаякская; 9 — Чулакская. Условные обозначения те же, что и на рис. 2

вторая — на всей остальной территории Катанэмельского, Северо-Токрауского, Южно-Токрауского звеньев и в новообразованных вулканоструктурах тыловой области (Бугалинская, Карабасанская, Сарыкуль-болдинская и др.).

Чубарайгырская свита была выделена В. Я. Кошкиным в 1970 г. До этого времени в западных частях вулканического пояса, как и на востоке, использовалось наименование «кызылкинская» свита. Переименование связано не с существенным различием вулканических пород этих регионов, а с разным пониманием объема и границ кызылкинской свиты у В. Я. Кошкина и А. К. Мясникова. А. К. Мясников в Баканаском районе между колдарской и кызылкинской свитами выделил акшокинскую свиту субщелочных андезито-базальтов. С точки зрения В. Я. Кошкина, так называемые «акшокинские» андезито-базальты являются частью кызылкинской свиты, образуя парагенезы андезито-базальтовых и субщелочных дацито-липаритовых вулканитов вдоль глубоких разломов. Для формального выхода из создавшегося расхождения в понимании границ кызылкинской свиты В. Я. Кошкин для вулканических пород, лежащих выше колдарской свиты и перекрытых карарекской (карамысской) свитой в Катанэмельском, Северо-Токрауском в Южно-Токрауском районах, ввел новое название «чубарайгырская» свита.

При описании свит мы сохраняем прежнее районирование вулканического пояса на звенья (районы); дополнительно выделяются новообразованные Причингизская зона вулканизма на севере и Кентерлау-Саякская на юге.

Выделена А. А. Розенкранцем в 1955 г. в Баканасском районе в Бериктаасской вулканоструктуре. К этой свите он отнес толщу трахидацитовых и трахилипаритовых вулканов, залегающих на колдарской свите и перекрытых кармысской свитой, содержащей ископаемую флору верхней перми. В ней А. А. Розенкранцем собрано значительное количество ископаемой флоры, определенной Г. П. Радченко.

Для кызылкиинской свиты характерны игниспумиты трахидацитового трахилипаритового состава коричнево-бурых, лиловых тонов; довольно обычны спекшиеся обломочные дацитовые туфы и лавы темно-бурых и красноватых тонов, реже встречаются туфы и лавы от грубообломочных до мелкозернистых бурого и зеленого цвета. Почти постоянно в разрезе свиты встречаются андезиты, андезито-базальты и базальты, контрастно сочетающиеся с кислыми вулканитами. Андезито-базальты не приурочены строго к одному уровню и отмечаются по всему разрезу свиты. Положение их в разных местах ареала распространения кызылкиинской свиты меняется от нижних до верхних частей разреза.

Осадочные породы в кызылкиинской свите представлены грубообломочными разностями: лахарами, туфоконгломератами, песчаниками бурого, серо-зеленого цвета, встречаются и тонкозернистые часто туфогенные слоистые песчаники, алевролиты, сочетающиеся с прослоями туфов. Обычно к этим слоям приурочены захоронения ископаемой флоры.

Растительные остатки в отложениях кызылкиинской свиты встречаются довольно часто. Флористический комплекс существенно отличается от предшествовавшего колдарского, сохраняя при этом преемственность. Кызылкиинский комплекс может быть назван замиоптерисово-конциновым. Преобладание кордаитовой формации в кызылкиинском комплексе указывает, вероятно, на изменение климата в сторону более умеренного. Отсутствие еврамерийских элементов свидетельствует об ослаблении в кызылкиинское время связи с западными флорами.

Кызылкиинский комплекс представлен следующими видами: *Paracalamites decoratus* Neub., *P. similis* Neub., *Phyllotheca* sp., *Rufloia* cf. *subangusta* (Zal.) S. Meyen, *R. tebenjkovii* (Schwed.) S. Meyen, *R. ensiformis* (Zal.) S. Meyen, *R. cf. tajmyrica* (Schwed.) S. Meyen, *Cordaites concinnus* (Radcz.) S. Meyen, *C. singularis* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites* sp., *Zamiopteris schmalhauseni* Schwed., *Z. longifolia* Schwed., *Zamiopteris glossopteroides* Schmal., *Evenkiella* sp. nov., *Ginkgophyllum simile* Neub., *Dicranophyllum meyenii* Salm., *Crassinervia* sp., *Taeniaphyllum buragoae* Salm., *Samaropsis* sp., *Cordaicarpus* sp.

Местонахождения ископаемой флоры в большинстве случаев встречаются в северной части Баканасского сегмента.

Рассмотрим разрез по правобережью р. Сарыозек (см. рис. 8). Выше алевролитов и мелкозернистых песчаников «палеовой пачки» колдарской свиты залегают:

1. Конгломераты средне- и мелкогалечные буроцветные. Обломки лилово-розовых порфиоров, андезитов 4 м.
2. Грубообломочные туфы андезито-базальтового состава грязно-бурого цвета. Обломки до 3—6 см в поперечнике, угловатые, оплавленные. Среди туфов пласты тефронидов от гравийных до псефитовых с обломками андезитов, желто-розовых порфиоров. Отдельные пласты оранжевых мелкообломочных витрокристаллокластических липаритовых туфов (подобные встречались ниже в колдарской свите). В верхней части преобладают тефрониды. В прослое песчаников встречена флора: *Paracalamites* sp., *Ginkgophyllum ussovii* Radcz., *Samaropsis* sp. 90 м.
3. Толща покровов липаритовых, липарито-дацитовых мелко- и крупнообломочных

- туфов с прослоями и пачками тефroidов. Преобладают блекло-зеленые, голубовато-серые, реже лиловые тона. Туфы комковатого сложения, обычно пористые, с многочисленными обрывками лав, ксенообломками липаритов, дацитов, изредка андезитов; кристаллокласты полевого шпата, биотита. Вверху пласт черного дацитового витрофира мощностью 1 м 200 м.
4. Игниспумит трахилипаритовый лилово-бурый с ксенообломками андезитов, трахидацитов 20 м.
 5. Мелкообломочные трахидацитовые туфы лилового цвета. В прослое туфопесчаников имеется флора: *Paracalamites vicinalis* Radcz., *Zamiopteris longifolia* Schwed., *Zamiopteris* sp., *Cordaites* cf. *aequalis* (Radcz.) S. Meyen, *C. concinnus* (Radcz.) S. Meyen, *Taeniaphyllum buragoae* Salm., *Samaropsis* sp. 15 м.
 6. Средне- и крупнообломочные туфы дацитового и липарито-дацитового состава зеленого и лилового цвета с ксенообломками дацитов и андезитов. Породы, подобные таковым горизонта 3. В основании — пласт туфографелитов бурого цвета 30 м.
 7. Игниспумиты трахидацитового состава с многочисленными обломками андезитов, андезито-базальтов; основная масса лилово-бурая 35 м.
 8. Игниспумиты трахидацитовые коричневого цвета с мелкими ксенообломками трахиандезито-дацитов 7 м.
 9. Игниспумиты трахидацитовые буро-лилового цвета; обычно содержат большое количество ксенообломков андезитов, дацитов. Образуют серию покровов мощностью в несколько метров 40 м.
 10. Игниспумиты трахилипаритового состава лилового цвета с мелкими фьямме. В горизонте туфопесчаников флора: *Taeniaphyllum buragoae* Salm. 35 м.
 11. Игниспумиты трахидацитовые — трахилипаритовые (по основной массе); содержат большое количество ксенообломков андезитов, дацитов 40 м.

Мощность 516 м.

Выше согласно лежат лилово-розовые туфы кармысской свиты.

Наиболее полно палеонтологически охарактеризован разрез кызылкинской свиты северо-западнее г. Улькен-Кугульдур. Разрез здесь представлен следующими породами (снизу вверх):

1. Конгломераты бурые среднегалечные с грубоокатанной галькой разного состава 50 м.
2. Туфы зеленовато-серые липарито-дацитового состава 70 м.
3. Песчаники табачно-серые среднезернистые 50 м.
4. Конгломераты светло-бурые мелкогалечные 40 м.
5. Песчаники среднезернистые буровато-серые с прослоями фиолетовых тонкозернистых песчаников с флорой: *Paracalamites similis* Neub., *Paracalamites* sp., *Ruflloria* cf. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Ruflloria* sp., *Cordaites* ex gr. *singularis* (Neub.) S. Meyen, *Zamiopteris* sp., *Dicranophyllum longifolia* Salm., *Crassinervia* sp., *Samaropsis* sp. 50 м.
6. Туфы зеленовато-бурые липарито-дацитового состава с прослоями игниспумитов 20 м.
7. Песчаники среднезернистые бурые с прослоями темно-серых песчаников и алевролитов с флорой: *Paracalamites decoratus* Neub., *P. similis* Neub., *Phyllothecca* sp., *Ruflloria* cf. *subangusta* (Zal.) S. Meyen, *R. tebenjkovii* (Schwed.) S. Meyen, *R. ensiformis* (Zal.) S. Meyen, *R. cf. tajmyrica* (Schwed.) S. Meyen, *R. minuta* (Radcz.) S. Meyen, *Cordaites concinnus* (Radcz.) S. Meyen, *C. singularis* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites* sp., *Zamiopteris schmalhausenii* Schwed., *Z. longifolia* Schwed., *Zamiopteris* sp., *Evenkiella* sp. nov., *Ginkgophyllum ussovii* Radcz., *Dicranophyllum koschkinii* Salm., *Crassinervia* sp., *Samaropsis* sp., *Cordaicarpus* sp. 40 м.
8. Конгломераты бурые с плохо окатанной галькой, цемент туфовый 60 м.
9. Туфы, игниспумиты темно-бурого, фиолетового цвета с прослоями песчаников 110 м.

Чубарайгырская свита

Область накопления пород чубарайгырской свиты в общих чертах близка району предшествовавшего колдарского вулканизма и осадко-накопления. В ряде случаев крупные вулканотектонические структуры (Верхнетокрауская, отчасти Каргалинская) в кызылкиинское время унаследованно продолжали свое развитие, но в большинстве случаев мы

видим новообразованные вулканоструктуры как в границах собственно вулканического пояса, так и за его пределами — в тыловой области. Чубарайгырская свита сложена преимущественно вулканическими породами, осадочные встречаются редко, за исключением отдельных структур. Отчасти с этим связана бедность находок ископаемой флоры. Породы чубарайгырской свиты представлены дацитовыми, трахидацитовыми, трахилипаритовыми, трахиандезито-дацитовыми игниспумитами, автомагматическими брекчиями; последний тип вулканитов очень распространен, реже встречаются андезиты. Таким образом, состав и тип вулканических пород чубарайгырской свиты очень близок кызылкинскому. Отличается он главным образом редкой встречаемостью андезито-базальтов, распространенных в большинстве разрезов кызылкинской свиты. Чубарайгырская и кызылкинская свиты являются, по сути, единым вулканическим комплексом, разделенным территориально.

Чубарайгырская свита как стратиграфическое подразделение выделяется по своему положению в разрезе достаточно определено. За исключением новообразованных вулканоструктур на древнем фундаменте, чубарайгырская свита подстилается колдарской и перекрывается караирекской свитой. Кроме того, в нескольких структурах в осадочных прослоях чубарайгырской свиты обнаружен кызылкинский комплекс ископаемой флоры.

Опорный разрез чубарайгырской свиты описан В. Я. Кошкиным в Чубарайгырской вулканоструктуре, расположенной в западной части Катанэмельского звена пояса.

В северо-западном борту вулканоструктуры на сокращенном разрезе колдарской свиты с размывом залегают:

Нижнечубарайгырская подсвита:

1. Андезиты темно-серые, зеленоватые с четкими вкрапленниками плагиоклаза и пироксена. В андезите встречаются редкие обломки розовых плагиогранитов. К западу андезиты выклиниваются 150 м.
2. Дацитовые и трахидацитовые игниспумиты темно-сери-коричневого, серого цвета с умеренным количеством вкрапленников плагиоклаза, калиевого полевого шпата, пироксена, роговой обманки, биотита. Характерны многочисленныи линзовидно-вытянутые фьямме — литофизы 240 м.
3. Андезито-дациты, переходящие в андезиты 120 м.
4. Трахидациты, аналогичные таковым горизонта 2; среди них несколько покровов игниспумитов трахилипарито-дацитового состава розовато-серого цвета 80 м.

Среднечубарайгырская подсвита:

5. Трахилипаритовые игниспумиты лилово-розовые, коричнево-оранжевые, сиреневые с тонкими литофизами — фьямме, умеренным количеством вкрапленников кислого плагиоклаза, биотита; встречаются покровы трахидацитов. Игниспумиты образуют покровы мощностью от нескольких до первых десятков метров 150 м.

Верхнечубарайгырская подсвита:

6. Трахиандезиты черного цвета с мелкими вкрапленниками плагиоклаза и пироксена 10 м.
7. Пачка часто переслаивающихся тефроидов, туффигов, литокластических туфов 25 м.
8. Толща автомагматических брекчий, состав которых колеблется от трахидацита до кислого андезита в зависимости от количества вкрапленников плагиоклаза и темно-цветных; сложение токситовое, с неравномерным распределением порфирокластов. Цвет пород буровато-серый 200—250 м.

Мощность 940 м.

Выше залегают липаритовые лавы караирекской свиты.

В южной части Чубарайгырской структуры в нижней андезитовой пачке появляются андезито-базальты, а в средней подсвите — массивные и флюидалные липаритовые лавы, лавобрекчии; мощность подсвиты возрастает до 400—500 м. Хотя в разрезе чубарайгырской свиты гор Чубарайгыр не обнаружено растительных остатков, стратиграфическое положение ее, характерный облик вулканических пород свидетельствует о самостоятельности этого стратиграфического подразделения. Совершенно определено перекрытие этой толщи с глубоким размывом вулканогенно-осадочными отложениями с типичным комплексом флоры караирекской свиты. В современном виде горы Чубарайгыр представляют собой восточную половину более крупной вулканоструктуры, расколотой в позднем триасе Центрально-Казахстанским сдвигом, по которому ее западная часть была перемещена на 60 км к северу, где в настоящее время выделяется как Коныр-Темиршинская. Разрезы чубарайгырской свиты Коныр-Темиршинской структуры такие же, как в Чубарайгырской структуре.

Нижнечубарайгырская подсвита здесь сложена андезитовыми лавами, туфами, тефрондами, андезито-дацитовыми автомагматическими брекчиями, реже трахидацитовыми полифировыми игниспумитами. Мощность подсвиты в среднем 200—300 м, максимальная — 400—450 м.

Среднечубарайгырскую подсвиту образуют покровы трахилипаритовых, реже трахидацитовых игниспумитов, не отличимых от таковых в горах Чубарайгыр. В северо-западной части вулканоструктуры в горах Коргантас среди господствующих трахилипаритовых игниспумитов появляются отдельные покровы и пачки трахилипаритовых брекчиевых лав, трахидацитовых автомагматических брекчий, песчаников; мощность подсвиты возрастает до 700 м.

Несколько неопределенно положение верхнечубарайгырской подсвиты. В наиболее прогнутой части вулканоструктуры, в районе г. Шубартас, на трахилипаритовых лилово-оранжевых игниспумитах среднечубарайгырской подсвиты располагается довольно мощная пачка светлых липаритовых лав и агломератовых туфов, очень сходных с нижней толщей уже следующей, караирекской свиты; выше появляется толща серобурых андезито-дацитовых автомагматических брекчий, очень близких к породам верхнечубарайгырской подсвиты гор Чубарайгыр. Видимо, к этой подсвите их и следует относить.

Разрез вулканогенных пород Коныр-Темиршинской структуры приобретает особую важность в связи с тем, что в нем обнаружены растительные остатки кызылкинского комплекса флоры. Между горами Шубартас и Карасуран в маломощной пачке песчаников и алевролитов на границе между нижнечубарайгырскими андезитами и трахилипаритовыми лавами среднечубарайгырской подсвиты еще в 1958 г. В. Ф. Беспаловым были обнаружены *Calamites* sp., *Phyllothea deliquescens* Goerr., *Angaropteridium* sp., *Noeggerathiopsis theodorii* Tschirk. et Zal. (опред. М. И. Радченко).

По пересборам В. Я. Кошкина в 1970 и 1981 гг. К. З. Сальменовой определены: *Paracalamites*? sp., *Neuropteris* sp., *Zamiopteris longifolia* Schwed., *Z.* aff. *schwedovii* Gor., *Ruflorea* cf. *theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *R.* cf. *subzavinii* (Neub.) S. Meyen, *R.* cf. *latifolia* (Neub.) S. Meyen, *R.* cf. *derangusta* (Zal.) S. Meyen., *Cordaites lineatus* (Neub.) S. Meyen, *Crassinervia* cf. *tungusca* Schwed., *Crassinervia* sp.

Для Северо-Токрауского района один из показательных разрезов располагается на северном крыле крупной Верхнетокрауской вулканотектонической структуры в горах Сарыбуйрат. В этом разрезе не обнаружены растительные остатки, но залегает данная толща с размывом на колдарской свите Актас-Аксункарского района, содержащей флору колдарского флористического комплекса.

Выше липаритовых лав колдарской свиты лежат:

Н и ж н е ч у б а р а й г ы р с к а я п о д с в и т а :

1. Толща покровов автомагматических брекчий андезито-дацитового, дацитового, реже андезитового состава. Характерна несколько повышенная щелочность. Породы серой, серо-бурой, лилово-бурой окраски. В нижней части толщи имеется несколько пластов песчаников, гравелитов и мелкогалечных конгломератов . . . 400—500 м.

С р е д н е ч у б а р а й г ы р с к а я п о д с в и т а :

2. Начало подсвиты определяется появлением трахилипаритовых игниспумитов ярко-лиловых, вишнево-бурых тонов. Толща состоит из многочисленных покровов мощностью от первых до десятков метров. Большинство игниспумитов содержит многочисленные мелкие или крупные линзовидные литофизы — фьямме, реже встречаются полифировые игниспумиты. В верхней части толщи преобладают массивные покровы полифировых трахилипаритовых игниспумитов с довольно многочисленными вкраплениями кварца 500—650 м.

Выше с размывом залегают брекчиевидные липаритовые лавы карарекской свиты. Мощность чубарайгырской свиты по приведенному разрезу 1350—1600 м.

Этот тип разреза в общих чертах сохраняется по северному и западному бортам Верхнетокрауской вулканотектонической структуры, но там в средней подсвите все большее значение приобретают наряду с игниспумитами липаритовые лавы; мощность свиты возрастает до 2000—2200 м.

А к т о б и н с к а я с в и т а

Андезито-базальтовый вулканический комплекс актобинской свиты расположен в Предчингизье, вдоль и южнее Каиндинской зоны смятия, протягиваясь далее к северо-западу в восточную часть Спасского антиклинория — в Егиндыбулакский район. В юго-восточном направлении актобинский вулканический комплекс переходит на востоке Катанэмельского района в зону кызылкинского вулканизма.

Актобинская свита была выделена в 1971 г. [27] и рассматривалась как верхнепермская. Ранее вулканические породы актобинской свиты относились к керегетаской свите [25]. В конце 60-х гг. И. Б. Соколова установила налегание андезито-базальтов на толщу липаритовых вулкаников, скорее всего, по ее мнению, керегетаской свиты. В 1969 г. в верхней части этой липаритовой толщи была собрана ископаемая флора нижней перми (см. раздел «Колдарская свита») и тем самым установлено надколдарское положение толщи андезито-базальтов. В 1965 г. А. М. Курчавовым в Егиндыбулакском районе, в северо-западной части зоны развития пород актобинской свиты собрана флора, которую С. В. Мейен сопоставил с кызылкинским комплексом [34].

Таким образом, геологическое положение и находки ископаемой флоры свидетельствуют о нижнепермском стратиграфическом уровне вулкаников актобинской свиты. Не является общепризнанной разновозрастность толщи вулканических пород актобинской свиты всему объему

кызылкинской и чубарайгырской свит. Наиболее часто высказывается предположение, что актобинская свита соответствует только низам чубарайгырской и кызылкинской свит. Последний вариант мог быть приемлем, если бы актобинская свита была сложена только андезито-базальтовой группой пород; но, как это установлено во многих достаточно полных разрезах, в средней части свиты располагается довольно мощная толща трахилипаритов, трахилипарито-дацитов, трахидацитов, иногда в чередовании с андезито-базальтами, т. е. сочетаются элементы «актобинские» и «чубарайгырско-кызылкинские» (кислые субщелочные вулканы). Тем самым сводить роль актобинской свиты к частному элементу разреза — подсвите — нет оснований.

Актобинская свита сложена в основном андезито-базальтами, андезитами, базальтами, среди которых часто встречаются породы повышенной щелочности. Помимо андезито-базальтовой группы вулканитов, нередко существенную роль в разрезах свиты (преимущественно в средней ее части) играют вулканы липаритовой и дацитовой групп также повышенной щелочности.

Залегают актобинская свита обычно на размытой поверхности пород девона, но на юге (в районе г. Жорга, у род. Актобе) — на вулканитах калмакэмельской и колдарской свит. У род. Актобе в основании свиты залегают мощная (до 80 м) толща валунно-галечных конгломератов. Выше идет мощная толща, образованная покровами андезито-базальтов, андезитов афирового миндалекаменного сложения; в средней части — пачка трахилипаритовых, трахидацитовых игниспумитов, лав, туфов. Мощность актобинской свиты до 1200 м.

В 20 км к северу от гор Чубарайгыр, у г. Ушкаин, в 1974 г. О. М. Гаек в верхней толще андезито-базальтов в горизонте песчаников были обнаружены растительные остатки. В 1978 г. К. З. Сальменова провела на этом местонахождении новые сборы и определила: *Calamites* sp., *Paracalamites*? sp., *Neuropteris* sp., *Sphenopteris* sp., *Angaropteridium* sp., *Adenopteris kazachstanica* Salm., *Taeniaphyllum buragoae* Salm. Наиболее богатые находки ископаемой флоры были сделаны А. М. Курчавовым около гор Куу в 1965 г.

По данным А. М. Курчавова, верхнепалеозойская толща сложена чередующимися вулканитами трахиандезито-базальтового, андезитового, трахилипаритового состава с пачками и пластами туфогенно-осадочных пород. Верхнюю часть разреза он обособил в самостоятельную балатундыкскую свиту, сложенную осадочными породами — конгломератами, песчаниками с линзами алевролитов и известняков, которые, скорее всего, соответствуют караирекской свите. Мощность верхнепалеозойского разреза до 1500 м. Примерно в конце первой трети разреза в пачке туфогенных песчаников и алевролитов содержатся следующие растительные остатки: *Glossopteris* sp., *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen, *C. hypoglossum* (Neub.) S. Meyen, *Rufloria* cf. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Rufloria* sp. (с широкими дорзальными желобками), *Cordai cladus* cf. *gibbosus* S. Meyen, *Xiphophyllum*? sp., *Zamipteris* sp. nov. (многочисленны).

В осадочных породах верхней части разреза (караирекская свита) встречены обильные растительные остатки: *Rufloria* cf. *tebenjkovii* (Schwed.) S. Meyen, *Rufloria* aff. *arta* (Zal.) S. Meyen, *Cordaites* sp.?, *Psymtophyllum* sp. (опред. С. В. Мейена).

Несмотря на значительное удаление вулканогенных толщ этого района от основных полей развития пород актобинской свиты, сходство разрезов очевидно.

ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ

Верхнепермские вулканогенные породы широко распространены в Балхаш-Илийском вулканическом поясе, хотя по площади выходов на значительной части территории они заметно уступают раннепермским. Верхнепермские вулканогенные толщи образуют два разновозрастных комплекса: первый (нижний) — кармысская и (или) караирекская свиты (соответственно в восточной и западной частях вулканического пояса), второй — бакалинская свита в Баканасском районе, майтасская и шангельбайская свиты в западной части пояса. Низы кармысской и караирекской свит относятся к нижней перми. Кармысская и караирекская свиты сложены вулканитами кислого состава. Вулканизм этого времени являлся продолжением чубарайгырского и происходил примерно на той



Рис. 11. Схема строения Северо-Балхашского сегмента вулканического пояса в кармыское время (P_1-P_2)

Структуры: 1 — Кокдомбакская; 2 — Сымбыльская; 3 — Жанетская; 4 — Имекская; 5 — Улькен-Каракууская; 6 — Балатундыкская; 7 — Аиртасская (Чубарайгырская); 8 — Караирекская; 9 — Архарлинская; 10 — Курайлинская; 11 — Акбальчикбулакская; 12 — Торткульская; 13 — Чулакская. Условные обозначения те же, что и на рис. 2

же территории. Следующий комплекс — бакалинский и майтасско-шангельбайский базальт-трахилипаритовый — формировался только в крайних восточной и западной (юго-западной) частях вулканического пояса и практически отсутствует на территории Северо-Токрауского и Катанэмельского районов. На юго-западе вулканическая область в значительной мере была новообразованной. Вулканизм второй половины поздней перми обнаруживает признаки независимости от предшествовавшего.

В верхнепермских отложениях имеется довольно много местонахождений ископаемой флоры удовлетворительной сохранности. Подавляющая часть находок сделана в Баканасском районе. Устанавливаются два последовательных по возрасту комплекса флоры: кармысский и бакалинский.

Нижняя часть верхней перми. Кармысская и караирекская свиты являются названиями одного стратиграфического подразделения в разных частях вулканического пояса: кармысская в Баканасском районе, караирекская в Катанэмельском, Северо-Токрауском (рис. 11). Следует, однако, отметить, что в основу выделения двух разновозрастных свит в свое время было положено отнюдь не стремление дать новое наименование. В. Я. Кошкин, выделивший в 1970 г. караирекскую свиту в Катанэмельском и Южно-Токрауском районах, установил несогласное залегание вулканитов этой толщи на нижележащих отложениях. В то же время кармысская свита в Баканасском районе согласно сменяет кызылкинскую свиту, в связи с чем поднимался вопрос об объединении этих двух свит в одну — кызылкинскую с расширенным возрастным индексом — P_{1-2} . Тем не менее считаем, что в дальнейшем стоит отказаться от названия «караирекская» свита и распространить для отложений этого возраста по всему Северному Прибалхашью наименование «кармысская» свита. В данной работе рассматривается прежнее деление толщи на кармысскую и караирекскую свиты.

Кармысская свита

Свита была выделена А. А. Розенкранцем в 1958 г. в районе г. Аягуза. К ней отнесена толща слоистых пестро- и яркоокрашенных туффигов, туфопесчаников, туфоалевролитов с отдельными покровами трахилипаритовых игниспумитов и туфов.

В отложениях свиты собрана ископаемая флора низов верхней перми (опред. Г. П. Радченко). Кармысская свита залегает согласно на кызылкинской. Начало ее определяется сменой трахидацито-липаритов существенно осадочной толщиной пород. Перекрывается кармысская свита с размывом базальтами бакалинской свиты, местами полностью смытой. Мощность свиты 150—350 м (см. рис. 8).

Опорные разрезы кармысской свиты располагаются к юго-западу от г. Аягуза. Рассмотрим разрез на левобережье р. Аягуз в верховьях сая Кармыс.

На трахилипаритовых игниспумитах кызылкинской свиты лежат:

1. Пачка слоистых туффигов, алевролитов, алевропелитов, песчаников бело-серого, черно-серого, серого, серо-зеленого, зеленого цвета; маломощные покровы мелкообломочных туфов липаритового состава серо-зеленого, зеленого цвета с мелкозернистой витрокристаллокластической связующей массой и обрывками лав белесо-серого цвета. На нескольких уровнях встречаются растительные остатки: *Rufloia* cf. *brevifolia* (Gorel.) S. Meyen, *R. minuta* (Radcz.) S. Meyen, *Cordaites concinnus* (Radcz.) S. Meyen, *Cord. principalis*, *C. lineatus* (Neub.) S. Meyen, *C. cf. gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *Crassinervia* sp., *Lepeophyllum* sp., *Entsovia kazachstanica* Salm., *Dicranophyllum meyenii* Salm., *Voltzia* cf. *heterophylla* Brong. 75 м.
2. Туффиты, тефroidы, алевролиты, песчаники, мелкогалечные конгломераты. Характерны тефroidы с зеленой мелкозернистой основной массой и многочисленными густо-красными обломками кристаллов калиевого полевого шпата. Отдельные покровы липаритовых и трахилипаритовых туфов мощностью от первых десятков сантиметров до нескольких метров. Туфы зеленые и ярко-розовые, кирпично-красные мелкообломочные, литовитрокристаллокластические, пористые. Часто встречаются слои с растительными остатками *Cordaites concinnus*, *C. minutus*, *Crassinervia* sp., *Dicranophyllum meyenii* 55 м.
3. Мелко- и среднегалечные конгломераты, алевролиты, кремнистые алевропелиты белого, серо-зеленого, пепельно-серого цвета; серые и красно-серые мелкозернистые песчаники; розовые пористые литокристаллокластические липаритовые туфы. Чередование пород частое 120 м.

Мощность 250 м.

Выше залегают базальты бакалинской свиты.

Южнее, в верхней части разреза кармысской свиты, появляются покровы лилово-коричневых трахилипаритовых игниспумитов.

Караирекская свита

Свита была выделена В. Я. Кошкиным в 1968 г. в горах Караирек в Катанэмельском районе. В 50-х гг. В. Ф. Беспаловым, а в начале 60-х гг. В. Я. Кошкиным эти вулканические образования относились к архарлинской (колдарской) свите.

В Караирекском вулканическом нагорье караирекская свита представлена в основном эксплозивными жерловыми и околожерловыми фациями. В 1963—1965 гг. в горах Караирек, Архарлы, Ушкызыл В. Я. Кошкин в отложениях караирекской свиты собрал растительные остатки низов верхней перми; в 1959 г. им же близ г. Балхаша в ур. Кокдомбак в отложениях, относимых к калмакэмельской свите S_2 , были найдены растительные остатки, определенные К. З. Сальменовой и Г. П. Радченко как кармысский комплекс. В 1978 г. в горах Чубарайгыр в местонахождении флоры, открытом О. М. Гаек в 1970 г., К. З. Сальменовой были сделаны дополнительные сборы, по которым была установлена принадлежность растительных остатков к кармысскому комплексу. Исследования, проведенные В. Я. Кошкиным при составлении мелкомасштабной геологической карты и В. Я. Кошкиным, Л. В. Тевелевым, И. Л. Кошелевой и другими при геологическом доизучении в 1977—1981 гг., выявили широкое развитие вулканогенных отложений караирекской свиты на территории Катанэмельского, Северо-Токрауского и Южно-Токрауского звеньев вулканического пояса.

Установлены латеральные изменения состава и строения разрезов караирекской свиты. На основании этих данных выделяются: 1) Караирекско-Чубарайгырский ареал, включающий и район Коныр-Темиршинской вулканоструктуры; 2) Кызылрайско-Имекский ареал на территории Северо-Токрауского и северной половины Южно-Токрауского районов; 3) Кокдомбакский ареал — юг Южно-Токрауского района.

В Караирек-Чубарайгырском ареале разрезы караирекской свиты наиболее выразительны, содержат растительные остатки, известные в Чубарайгырской вулканоструктуре. Здесь были изучены сложные вертикальные и латеральные изменения строения вулканогенного караирекского комплекса, его жерловые, околожерловые и удаленные фации.

Караирекская свита разделена здесь на две подсвиты. Обобщенный разрез свиты следующий:

Нижняя подсвита:

1. Липаритовые, трахилипаритовые флюидальные, брекчиевые лавы, агломераты, туфы, туффиты, лахаровые брекчии, тефроидные конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты. Породы обычно светлых тонов окраски — желтые, бело-серые, лилово-розовые, зеленовато-серые. Образуют гамму фациальных переходов от жерловин и экструзий к прижерловым и удаленно-склоновым существенно вулканогенно-осадочным породам. В средней части подсвиты встречаются растительные остатки 0—500 м.

Верхняя подсвита:

2. Трахидацитовые автомагматические брекчии серого, серо-коричневого цвета, игниспумиты трахилипаритового, реже дацитового и липаритового состава черно-корич-

невого, коричнево-лилового, лилово-розового цвета; редко отмечаются туффиты, мелкообломочные туфы, тефроидные песчаники 50—300 м.

В юго-восточной части Чубарайгырской вулканотектонической структуры в районе г. Аиртас в нижнекараирекской подсвите господствуют слонстые туффиты, тефроидные песчаники, гравелиты, к северу и западу переходящие в прижерловые лахары, агломераты и брекчиевые лавы. В 900 м к северо-востоку от вершины г. Аиртас в средней части тефроидно-туфовой толщи мощностью 220 м в 1970 г. О. М. Гаек были найдены растительные остатки, определенные М. И. Радченко как пермские. В 1978 г. К. З. Сальменовой были собраны *Phyllothea* sp., *Phyllopi-tys* (*Dicranophyllum*?) sp., *Ruflloria minuta* (Radcz.) S. Meyen, *Ruflloria* sp., *Cordaites concinnus* (Radcz.) S. Meyen, *Crassinervia* sp., *Rhipidopsis* cf. *palmata* Zal., *Phylladoderma*? sp. В 35 км к юго-востоку от г. Аиртас, в горах Караирек, были сосредоточены многочисленные вулканические аппараты нижнекараирекской подсвиты; сохранились грубостратифицированные прижерловые вулканогенно-осадочные отложения; к югу от главной вершины гор Караирек в маломощных слонстых углестых алевролитах и песчаниках — отложениях кратерного озера — в 1963 г. были собраны растительные остатки *Phyllothea* cf. *phyllacantha* Radcz., *Noeggerathiopsis* ex gr. *theodorii* Tschirk. et Zal., *N.* cf. *tajmyrica* Schwed., *N.* cf. *radczenkoi* Gorel., *N. brevifolia* Gorel., *Zamiopteris* cf. *kuznetskiana* Gorel., *Zamiopteris* sp., *Crassinervia arta* Radcz. (опред. К. З. Сальменовой).

В ядре Архарлинской вулканической мульды выше трахидацитов кызылкиинской (чубарайгырской) свиты с размывом залегает нижнекараирекская подсвита:

1. Массивные грубообломочные до брекчиевых туфы липаритового состава. Цвет грязно-зеленый с буро-розовыми обломками липаритовых, трахилипаритовых порфиров, фельзитов. В верхней части в прослое мелкозернистого тефроида собраны *Paracalamites* sp., *Phyllothea* sp., *Noeggerathiopsis* sp., *Zamiopteris* sp. 250 м.
2. Пачка слонстых пепловых туфов, туффитов, алевролитов, песчаников серо-зеленого, белесо-серого, розовато-лилового, зеленого цвета; здесь встречены довольно обильные растительные остатки: *Paracalamites* cf. *similis* Zal., *P. frigidus* Neub., *Noeggerathiopsis* cf. *concinna* Radcz., *Dicranophyllum meyenii* Salm. 25 м.
3. Конгломераты, аркозовые песчаники, маломощные покровы липаритовых туфов светло-серого, табачно-зеленого цвета. В средней части пачки имеются растительные остатки: *Paracalamites similis* Zal., *P. frigidus* Neub., *Phyllothea deliquescens* (Goepf.) Schm., *Noeggerathiopsis* sp., *Mauerites confertus* Zal., *Dicranophyllum bardense* Zal., *D. sylvense* Zal. (опред. К. З. Сальменовой, 1964 г.) 150—170 м.

Мощность 425—445 м.

Выше разрез не сохранился.

В Кызылрайско-Имекском ареале вулканы караирекской свиты образуют центральные части вулканоструктур. В большинстве случаев наблюдается наследованность и согласное (в структурном плане) залегание караирекской толщи; но в ряде случаев, особенно по периферии ареала, вулканы караирекской свиты залегают несогласно и с довольно глубоким размывом (г. Улькен-Каракуу, г. Имек).

В отложениях караирекской свиты этого ареала растительные остатки не обнаружены в отличие от смежных с юга и востока районов, где значительную часть разреза образуют слоистые туфогенные и осадочные породы. В Кызылрайско-Имекском ареале караирекская свита сложена вулканическими преимущественно лавовыми образованиями; редкие горизонты осадочных пород представлены грубозернистыми тефроидами.

Караирекская свита Кызылрайско-Имекского ареала делится на

две подсветы, в которых сохраняются основные черты подсвет Караирек-Чубарайгырского ареала.

Нижекараирекская подсвета сложена липаритовыми лавами массивного, флюидального, брекчиевого сложения, агломератами, местами грубыми тефроидами. Верхнекараирекская подсвета образована липарит-трахилипаритовыми порфиrowыми игниспумитами, характерным местным признаком которых является обилие вкрапленников кварца. В ряде структур, особенно там, где проявляется несогласное налегание, нижняя подсвета выпадает из разреза.

Наиболее полный разрез караирекской свиты установлен в Кызылрайском районе, где он надстраивает описанный выше разрез чубарайгырской свиты гор Сарыбуйрат.

В горах Архарлы на правом берегу р. Токрау караирекская свита согласно залегает на дацитовых автомагматических брекчиях верхне-чубарайгырской подсветы. Нижекараирекская подсвета в нижней части сложена пачкой переслаивающихся тефроидов от конгломерато-брекчиевых до песчаных среднезернистых, вулканических песчаников, бело-серых туффов, буро-фиолетовых тефроидов андезитового состава. Мощность пачки 5—50 м. Выше располагается толща липаритовых лав желто-серого, серо-лилового, лилово-розового цвета. Лавы флюидальные, брекчиевые, сферолитовые. Мощность 60—100 м.

Верхнекараирекская свита представлена липаритовыми витрокристаллотуфами и полифиrowыми игниспумитами. Породы содержат большое количество вкрапленников кварца. Цвет светло-розово-серый, желто-серый. Мощность до 80 м. Выше с размывом ложатся породы верхнепермской майтасской свиты.

На юге ареала в горах Ирек караирекская свита залегает с размывом на породах чубарайгырской свиты и сложена мощной однообразной толщей липарит-трахилипаритовых полифиrowых игниспумитов серо-розового цвета с большим количеством вкрапленников кварца, полевого шпата, иногда биотита; довольно часто в основной массе видны мелкие литофизы — фьямы розового цвета. Мощность толщи до 200 м.

Подобного типа полифиrowые игниспумиты образуют караирекскую свиту самой южной вулканической структуры Кызылрайско-Ирековского ареала — Жанетской.

Кокдомбакский ареал развития отложений караирекской свиты начинается к югу от г. Жанет. Для него характерно заметное уменьшение активности вулканизма, хотя здесь установлено несколько явных вулканических центров (г. Кокдомбак), удаленных друг от друга на значительные расстояния, продукты извержений которых не образовали вулканических плато, подобных району Ирек-Кызылрайского вулканического ареала. Основную часть территории здесь занимали обширные понижения, в которых накапливались туфы, туффы, алювиальные песчаники и конгломераты, озерные алевриты, известняки, кремнистые алевриты, углистые аргиллиты с многочисленными растительными остатками.

В целом географическая обстановка здесь была близка обстановке районов отложений кармысской свиты на территории Баканасского звена, что подтверждается сходством тонкозернистых туфогенно-осадочных пород этих районов.

Опорный разрез караирекской свиты составлен в Кокдомбакской вулканической структуре, в 25 км к западу от г. Балхаша, где он представлен двумя фрагментами: нижним — от основания свиты до ее середины,



Рис. 12. Схема строения Северо-Балхашского сегмента вулканического пояса в майтаско-шангельбайское время (большая вторая половина поздней перми)

Структуры: 1 — Кокдомбак-Шангельбайская; 2 — Жанетская; 3 — Майтасская; 4 — Жантауская; 5 — Бериктасская; 6 — Кальпейская. Условные обозначения те же, что и на рис. 2

между гранодиоритовым массивом Каратеке и горой Кокдомбак, и верхним — от ядра Кокдомбакской антиклинали к югу.

На размытой поверхности Каратекенского гранодиоритового массива залегают:

1. Крупнообломочные туфы липаритового состава бежево-серого, светло-лилового цвета с многочисленными обломками кислых вулканитов, вторичных кварцитов, кристаллокластами полевых шпатов, кварца, сложение пористое 50 м.
2. Конгломераты среднеобломочные 20 м.
3. Пачка витрокристаллокластических липаритовых туфов серого цвета с прослоями тефроидов. Характерны вкрапленники кварца, обрывки пепловых частиц 80—90 м.
4. Частое переслаивание песчаников, алевролитов, туффитов, мелкообломочных туфов липаритового состава. Породы окрашены в дымчато-серые, лилово-серые, реже грязно-оранжевые и красные тона. В верхней части пачки в переслаивающихся желто-коричневых и пепельно-серых алевролитах в 1969 г. В. Я. Кошкиным собраны растительные остатки: *Paracalamites angustus* Such., *Paracalamites* sp., *Rossovites minutus* Radcz., *Noeggerathiopsis olzerassica* Gorel., *N. concinna* Radcz., *Noeggerathiopsis* sp., *Crassinervia arta* Radcz., *Gr. remiformis* Radcz. (опред. Г. П. Радченко, К. З. Сальменовой). По их заключению, комплекс флоры соответствует кармысскому в Аягузском районе и соответственно флоре кемеровско-кузнецкого горизонта перми Кузбасса. Восточнее в той же пачке в 1977 г. И. А. Кошелева и А. В. Тевелев собрали *Sphenopteris?* sp., *Walchia* typ. *apressa* Zal., *Gomphostobus* sp., *Sylvella* sp. По заключению С. В. Мейена, наиболее вероятный возрастной диапазон — кунгурско-казанский век. В 1987 г. по дополнительным сборам К. З. Сальменовой и В. Я. Кошкина из этой пачки определены *Paracalamites* sp., *Neuropteris?* sp., *Crassinervia* sp., *Peltaspermum?* sp., *Voltzia* cf. *heterophylla* (семенные чешуи) 120 м.
5. Пачка переслаивающихся ярких зеленых, вишневых, серых, бело-серых алевролитов, туффитов, пепловых туфов; в верхней части наблюдаются серые известняки мощностью до 4—7 м. В керне скважины видно, что многие желто-коричневые алевролиты, серо-желтые песчаники на глубине являются углистыми 20 м.

Мощность 300—330 м.

Выше лежат трахидациты майтасской (?) свиты, хотя не исключено, как считает А. В. Тевелев, что это верхнекараирекская подсвета.

Верхняя часть верхней перми. Майтасская и лежащая на ней шангельбайская свиты развиты в Южно-Токрауском районе. В северной части Северо-Токрауского района находится одиночная Жантауская вулканоструктура, сложенная породами майтасской и шангельбайской свит. Бакалинская свита, по возрасту соответствующая майтасской и шангельбайской свитам, выходит в Баканасском звене вулканического пояса. Между этими двумя ареалами располагается территория протяженностью более 200 км, где проявлений вулканизма этого времени не установлено (рис. 12).

Бакалинская свита

Свита объединяет мощный комплекс андезито-базальтов с подчиненным количеством трахилипаритовых вулканитов, песчаников, конгломератов, редко известняков. Эта вулканическая серия была выделена в 1955 г. А. А. Розенкранцем, разделившим ее на несколько свит. В 1960 г. В. Я. Кошкиным было установлено непостоянство этих свит в общем разрезе комплекса и практическая невозможность их прослеживания и геологического картирования. Часть свит, выделенных А. А. Розенкранцем, оказалась к тому же пластовыми субвулканическими телами. На основании этих данных В. Я. Кошкин пришел к выводу о необходимости рассматривать толщу вулканитов андезито-базальтового и трахилипаритового состава как единую свиту. В 1963 г. А. К. Мясников для этих отложений предложил название «курайлинская» свита, которое в 1971 г. на Межведомственном стратиграфическом совещании было заменено на «бакалинская».

Вулканогенные образования бакалинской свиты были исследованы в последние десятилетия А. К. Мясниковым, М. Б. Мычником, В. Я. Кошкиным.

Бакалинская свита сложена андезито-базальтами, базальтами, андезитами повышенной щелочности; основные вулканиты контрастно сочетаются с относительно небольшим количеством вулканитов трахилипаритового, реже трахидацитового состава. В нижней трети разреза выделяется пачка песчаников, конгломератов; местами появляются пресноводные известняки.

С кислым вулканизмом тесно ассоциируют многочисленные субвулканические интрузии трахилипаритового, трахидацитового, трахитового состава, образующие многочисленные крупные лакколиты, силлы, штоки.

Андезито-базальт-трахилипаритовый комплекс бакалинской свиты занимает обширную территорию в центральной части Баканасского района. Мощность свиты 600—2600 м, возможно, больше. Залегает бакалинская свита с размывом на породах кармысской свиты.

В осадочных отложениях первой трети толщи пород бакалинской свиты известно несколько местонахождений ископаемой флоры; в горизонтах известняков собраны конхостраки татарского яруса (опред. А. И. Новожилова). Из керна в этой же осадочной пачке выделен спорово-пыльцевой комплекс верхней перми.

Разрезы бакалинской свиты довольно изменчивы, в первую очередь это касается вулканитов кислого состава. В то же время осадочная пачка в середине свиты — бывший «бакалинский» горизонт, распространена

на обширной площади. Заметны колебания мощности от 1000 м в бортовых частях вулканического пояса до 2000—2600 м в центральных.

Наиболее показательные разрезы бакалинской свиты, по которым можно судить о строении и изменчивости, приводятся по району левого бережья р. Аягуз, против устья р. Сарыюзек (1), в междуречье Аягуз—Тансык (2).

Рассмотрим разрез на левом берегу р. Аягуз против впадения р. Сарыюзек (по А. К. Мясникову). На отложениях кармысской свиты залегают:

- | | |
|---|--------|
| 1. Темно-серые, темно-зеленые базальты | 75 м. |
| 2. Светло-серые слоистые известняки, серые, коричневые алевролиты и алевропесчаники. В известняках А. А. Розенкранцем собраны двустворчатые ракообразные татарского яруса (опред. А. И. Новожилова): <i>Cyclestria mitchelliana</i> Novoj., <i>Pseudostertia cicatricosa</i> (Novoj), <i>Gliptoasmussia belmontensis</i> (Mitch.), <i>G. potasa</i> (Novoj), <i>Estheridium parvum</i> Novsj, <i>Nalocrypta begitchevi</i> Novoj. | 38 м. |
| 3. Андезиты афировые темно-серые с силлом диабаз | 37 м. |
| 4. Миндалекаменные базальты — трахибазальты; миндалины заполнены хлоритом, халцедоном | 90 м. |
| 5. Трахиандезит темно-серый | 45 м. |
| 6. Чередование покровов базальтов миндалекаменных, афировых, зеленого, черно-зеленого, бурого цвета | 400 м. |
| 7. Пластовое тело гранит-порфиров розового цвета | 25 м. |
| 8. Кварцевые латиты черно-зеленые | 20 м. |
| 9. Трахибазальты серо-зеленые | 55 м. |
| 10. Игниспумиты трахитового состава светло-коричневые | 15 м. |
| 11. Базальты миндалекаменные коричнево-бурые | 240 м. |
| 12. Светло-серые известняки, желто-серые и табачно-зеленые алевролиты, песчаники и красные кремни | 250 м. |

Мощность 1100 м.

Выше с размывом лежат рэт-юрские конгломераты.

Более высокие части разреза устанавливаются южнее в междуречье Аягуз—Тансык (г. Кызыл-Кия, г. Бериктас). Здесь выше песчано-алевролитовой пачки («бакалинский» горизонт) залегают красноцветные валунно-галечные конгломераты и песчаники мощностью до 80 м. После конгломератов идет мощная серия покровов базальтов, трахиандезито-базальтов, с отдельными пачками покровов блекло-розовых, светло- и темно-лиловых трахилипаритовых мелкообломочных туфов, лав мощностью 10—30 м. В туфопесчаниках найдена флора: *Phyllothea* sp., *Cordaites kuznetskianus* (Gorel.) S. Meyen, *C. candalepensis* (Zal.) S. Meyen, *Crassinervia arta* Radcz., *Zamiopteris* sp., *Phylladoderma stenujolia* Salm, *Voltzia* ? sp.

Общая мощность верхней толщи свыше 1200—1500 м.

Опорное местонахождение ископаемой флоры бакалинского комплекса располагается у род. Кальпе по южному краю вулканического пояса, в междуречье Баканас—Аягуз. Здесь выше отложений кармысской свиты залегают:

1. Базальты, андезито-базальты повышенной щелочности образуют серию покровов мощностью 5—10 м. Базальтоиды преимущественно миндалекаменные; в верхних частях покровов миндалины составляют до 30% породы. В верхней части толщи несколько покровов плагиоклаз-пироксеновых андезитов. Венчается толща базальтовым покровом со взломанной шлаковой коркой фиолетово-бурого цвета 300 м.
2. Красноцветные песчаники, преимущественно грубозернистые, гравелиты. В прослоях среднезернистых красноцветных песчаников присутствуют многочисленные растительные остатки: *Phyllothea* sp., *Annularia* sp., *Cordaites kuznetskianus* (Gorel.) S. Meyen, *C. mediocris* (Gorel.) S. Meyen, *C. minax* (Gorel.) S. Meyen, *Zamiopteris tajluganensis* Gorel., *Z. lanceolata* Neub., *Z. ajagusensis* Salm., *Crassinervia arta* Radcz.,

Cr. lanceolata Gorel., *Cr. minima* Such., *Phylladoderma stenuifolia* Salm., *Samaropsis* sp. 40 м.

3. Валунные конгломераты, переславляющиеся с красноцветными песчаниками, гравелитами; валуны состоят из вторичных кварцитов, андезито-базальтов, трахиандезитов, андезито-дацитов 60—80 м.

Мощность 400—420 м.

Выше разрез не сохранился.

Горизонт 2 с растительными остатками соответствует горизонту 12 разреза на левобережье р. Аягуз («бакалинский» горизонт).

Майтасская и шангельбайская свиты

Ареал развития этих свит ограничен Южно-Токрауским районом вулканического пояса, за исключением небольшой локальной Жантауской вулканоструктуры в 75 км к югу от г. Каркаралинска.

В Кокдомбакско-Шангельбайской вулканотектонической структуре у оз. Балхаш установлено бесспорное налегание майтасско-шангельбайского вулканического комплекса с размывом на отложения караирекской свиты с кармысским комплексом растительных остатков. Таким образом, одновозрастность майтасской и шангельбайской свит и бакалинской свиты не вызывает сомнения. В более северных вулканоструктурах Южно-Токрауского района (Майтасская, Найзакоринская, Каракия-Достарская), а также в Жантауской структуре майтасская свита лежит на караирекской свите, хотя и не содержащей здесь ископаемой флоры, но хорошо коррелирующей с породами караирекской свиты Чубарайгырской вулканоструктуры, возрастное положение которой устанавливается по ископаемой флоре.

В Жантауской и Майтасской вулканоструктурах майтасская свита сложена андезитами, андезито-базальтами и базальтами повышенной щелочности. В средней части свиты обычны трахилипариты. В южной и юго-западной части Токрауского звена базальтоиды, как правило, отсутствуют и майтасская свита теряет свою определенность. Мощность майтасской свиты 600—700 м (Жантау, Майтас, Кызыладыр).

Шангельбайская свита сложена вулканическими породами кислого состава повышенной щелочности — трахилипаритами, трахидацитами, липаритами. В основании свиты встречаются тефроидные гравийные брекчии, туфы, переполненные обломками подстилающих майтасских андезито-базальтов. Мощность до 400—600 м.

Ни в майтасской, ни в шангельбайской свите растительных остатков не обнаружено. По стратиграфическому положению обе свиты, как уже отмечалось, одновозрастны бакалинской свите, характеризующейся бакалинским флористическим комплексом.

ФИТОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ГОРИЗОНТЫ

Во второй половине карбона и на протяжении всей перми на территории Казахстана происходило накопление преимущественно континентальных отложений. Именно установление геократического режима на огромной территории определяет большую стратиграфическую ценность растительных остатков, широко распространенных во всех верхнепалеозойских отложениях Прибалхашья. Изучение верхнепалеозойской флоры необходимо не только с региональной точки зрения. Так как эта территория располагалась на стыке разных фитогеографических областей, исследование флоры важно для решения вопросов фитогеографического районирования, а также для корреляции разнопровинциальных стратиграфических шкал.

Многочисленные остатки ископаемых растений, собранные на территории Прибалхашья, позволили значительно пополнить прежние представления о пермской флоре Казахстана. В настоящее время отсюда известно более 5000 местонахождений растительных остатков, которые дают достаточно полное представление о флоре, ее систематическом составе, комплексах и географическом распространении.

В процессе изучения выявились комплексы, однотипные на изучаемой территории, и комплексы, испытавшие закономерные изменения в пространстве в результате дифференциации позднепалеозойских флор. В верхнем палеозое выделено пять флористических комплексов, характеризующих основные стратиграфические подразделения. После расшифровки микроструктуры листьев специфического ангарского рода *Ruflloria* [36] последние выступают как архистратиграфическая группа растений, испытывающая наибольшие изменения снизу вверх по разрезу.

Последовательность смены флористических комплексов Прибалхашья соответствует смене подобных комплексов в Ангариде и для корреляции используется стратиграфическая шкала Кузнецкого бассейна, принятая как опорная для сибирских флор. В приводимых флористических и фаунистических комплексах наблюдается соответствие возраста по флоре и континентальной фауне. Выделенные флористические комплексы характеризуют крупные интервалы разрезов и в нашем случае совпадают с региональными стратиграфическими подразделениями — свитами. На основании этих комплексов установлены фитостратиграфические уровни — горизонты, охарактеризованные определенной ассоциацией видов растений, по которым можно сопоставлять разрезы верхнего

палеозоя Прибалхашья. Таким образом, фитостратиграфические горизонты, выраженные в свитах, представляют собой реальные формационные образования, которые могут быть скоррелированы на палеонтологической основе.

КЕРЕГЕТАССКИЙ ГОРИЗОНТ

За стратотип горизонта принят разрез в Тастыйской зоне южнее хр. Калмакэмель.

Комплекс растительных остатков керегетасского горизонта достаточно своеобразен и узнается в соответствующих разрезах. Он назван каламитово-теодориевым по преобладанию характерного вида *Rufloria theodorii* и каламитов.

Керегетасский комплекс флоры представляет собой смешение еврамерийских (многочисленные каламиты, мелкоперышковые папоротники; часть кордаитов) и ангарских элементов (*Angaropteridium*, часть кордаитов). Ангарские кордаиты достаточно многочисленны, преобладают представители рода *Rufloria*. В состав керегетасского горизонта входит тастыкудукский флористический комплекс, характерный для морских отложений, здесь те же мелкоперышковые папоротники *Sphenopteris*, каламиты *Angaropteridium*, кордаиты с густым тонким жилкованием. Керегетасский флористический комплекс достаточно четко отличается от нижележащего предшествовавшего калмакэмельского и последующего колдарского, характеризуя важный рубеж в развитии флоры. Именно с этим комплексом связано появление настоящих руфлорий, распространенных затем в нижней перми. Толща, содержащая растительные остатки этого комплекса, фациально не выдержана. Кроме того, стратотип керегетасской свиты, выделенный в горах Керегетас, не имеет органических остатков и не может являться ни литологическим, ни палеонтологическим стандартом.

В качестве стратотипического предлагается разрез в Тастыйской зоне, к юго-западу от гор Калмакэмель. Здесь, в верхней части керегетасской свиты найдены многочисленные растительные остатки, представленные следующими видами: *Mesocalamites* ? sp., *Paracalamites vicinialis* Radcz., *Calamites undulatus* Sternb., *C. suckowii* Brong., *C. multiramis* Weiss., *C. cf. gigas* Brong., *Sphenopteris* sp., *Angaropteridium* sp., *Rufloria theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *R. subangusta* (Neub.) S. Meyen, *Rufloria* sp. nov., *Cordaites* ex gr. *principalis* (Germ.) Gein., *Cordaites* sp., *Samaropsis* sp. В этом комплексе доминируют членистостебельные и кордаиты, в основном древние руфлории с редким жилкованием, т. е. руфлории с широкими неспециализированными желобками.

Кордаиты представлены в основном *R. theodorii*, значительное число составляют отпечатки листьев с тонким, густым почти параллельным жилкованием типа *Cordaites principalis*.

В целом для этого комплекса характерно присутствие «древних» элементов (*Mesocalamites* ? sp.), обилие позднекаменноугольных каламитов, кордаиты с разным типом жилкования.

Наличие некоторых еврамерийских элементов позволяет проводить некоторую аналогию со стефанскими флорами Европы. В целом же флора керегетасского горизонта близка к ангарской и сопоставляется с нижнебалахонским комплексом, т. е. мазуровско-алыкаевским уровнем Кузбасса. Тастыкудукский комплекс, характерный для морских отложений, содержит мелкоперышковые папоротники, кордаиты с густым тонким

жилкованием, *Angaropteridium*, сходен с керегетасским и относится с керегетасским комплексом к единому фитостратиграфическому горизонту.

Флористическая смена на границе керегетасского и колдарского горизонтов с преобладанием голосеменных и отсутствием споровых растений очень существенна и адекватна смене мазуровско-алыкаевской флоры верхнебалахонской.

КОЛДАРСКИЙ (КУНГИСАЯКСКИЙ) ГОРИЗОНТ

За стратотип горизонта принят разрез по р. Сарыозек в Курайлинской мульде. Колдарский горизонт в континентальных вулканогенных фациях имеет широкую возрастную датировку, кунгисаякская свита является ее возрастным аналогом в морском разрезе.

Колдарский флористический комплекс существенно отличается от керегетасского отсутствием споровых растений. Это чисто голосеменная флора, в которой преобладают корданты, представлен он следующими видами: *Tylo dendron* cf. *obscurum* Zal., *Calamites gigas* Brong., *C. suckowii* Brong., *Palaeostachya* sp., *Koretrophyllites* sp., *Paracalamites similis* Neub., *P.* aff. *striatus* (Schmal.) Zal., *P. frigidus* Neub., *Phyllothea* sp., *Tschernovia ungensis* Gorel., *Neuropteris macrophylla* Brong., *N. imbricatus* Salm., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmal.) Zal., *A.* aff. *mongolicum* Dur., *Adenopteris kazachstanica* Salm., *Sphenopteris germanica* Weiss., *Pursongia asiatica* Zal., *P. ussaensis* Gorel., *Evenkiella* sp., *Zamipteris glossopteroides* Schmal., *Ruflo ria theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *R. tajmyrica* (Schwed.) S. Meyen, *R. subangusta* (Zal.) S. Meyen, *R.* cf. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites* ex gr. *principalis* (Germ.) Gein., *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen, *Ginkgophyllum vevolodii* Zal., *Dicranophyllum* aff. *similis* Zal., *Lebachia* sp., *Walchiostrobus* sp. nov., *Kungurodendron*? sp., *Chulakia pilifera* Salm., *Taeniaphyllum buragoae* Salm., *Crassinervia kuznetskiana* (Chach) Neub., *Gaussia scutellata* Neub., *Samaropsis* sp., *Cordaicarpus* sp. Колдарский комплекс характеризуется значительным разнообразием видового состава, пожалуй, это самая разнообразная флора.

В настоящее время известно большое количество местонахождений колдарской флоры, смешанных по составу, особенно расположенных южнее, где доминируют хвойные; к северу возрастает роль кордаитов, среди которых преобладают руфлорин.

Членистостебельные составляют существенную часть комплекса, представлены семью видами в основном двух родов: *Calamites* и *Paracalamites*. Последние иногда образуют монодоминантные захоронения, преобладают в основном печорские виды: *Paracalamites similis*, *P. striatus*, *P. frigidus*. Значительную часть колдарского комплекса составляют эндемики, евразийские элементы отмечены следующими видами: *Calamites gigas*, *Paracalamites decoratus*, *Sphenopteris germanica*, *Cordaites principalis*.

Основу комплекса повсеместно составляют корданты, среди которых наиболее распространены на севере *Ruflo ria* cf. *derzavinii*, *R. theodorii*, *R. tajmyrica*, *Angaropteridium* и членистостебельные. Южнее, ближе к границе распространения джунгарской флоры, обильны папоротники, а также евразийские хвойные. Наиболее характерным местонахождением с южным комплексом колдарской флоры является ур. Кылы, где довольно многочисленны и уральские элементы: *Paracalamites de-*

coratus, *Xiphophyllum* и др. Смешанные ангарско-еврамерийские тафоценозы колдарского горизонта встречены в многочисленных местонахождениях. Флористически комплекс колдарского горизонта достаточно богат и выразителен и отвечает алыкаевскому — низам промежуточного горизонтов Кузбасса. Кунгисаякский комплекс — морской аналог колдарского комплекса. Дискуссия о возрасте кунгисаякской свиты продолжается, поэтому на анализе флоры этой свиты остановимся несколько подробнее. Кунгисаякская свита развита в Саякской морской зоне, а также на западе Северо-Балхашского мегантиклинория. Нами изучены основные разрезы этой свиты и собраны растительные остатки. В настоящее время в Саякской мульде известно около десятка местонахождений флоры, где растительные остатки достаточно многочисленны и позволяют судить о комплексе. Как отмечалось, кунгисаякский комплекс отличается от тастыкудукского отсутствием споровых растений, это чисто голосеменная флора. Для него характерны ангарские и еврамерийские кордаиты с крупными и мелкими листьями, кроме того, присутствуют *Evenkiella*, *Zamiopteris*, *Pursongia*, *Chulakia*, *Phyllotheca* с коротким влагалищем, *Crassinervia*, *Angaropteridium*, *Xiphophyllum* и др. В целом он может сопоставляться с сингулярисо-державиньевым комплексом Монголии и флорой верхнебалахонской подсерии Кузбасса.

Комплекс кунгисаякской флоры из Каражальской структуры Северо-Балхашского мегантиклинория содержит уральские и джунгарские элементы (*Paracalamites decoratus*, *Chulakia*), а также формы, известные из красного лежаия Западной Европы (*Calamites gigas*, *Walchiastrobis*). Наиболее характерным местонахождением комплекса кунгисаякской свиты является местонахождение в 15 км северо-западнее род. Тастыкудук в северо-восточном крыле Саякской мульды. Здесь определены *Rufloria* cf. *derzavini*, *Rufloria* sp., *R. theodorii*, *Cordaites singularis*, *Cordaites principalis*, *Cordaites* sp. Все эти виды свойственны раннепермским флорам. Отпечатки многочисленны, остатки кордаитов образуют листовую настил — порода переполнена отпечатками. Доминируют крупные широкие листья длиной 50—70 см и шириной 10 см. Наиболее многочисленны остатки *Rufloria* cf. *derzavini* и *Cordaites singularis* — крупные широкие листья.

Среди кордаитов, составляющих основной фон кунгисаякского комплекса, преобладают линейные листья с параллельным жилкованием. Микроструктурно кордаиты более разнообразны. Среди *Cordaites* преобладают виды с густыми параллельными жилками; среди руфлорий выделяются три микроморфологических типа [7]: «*archaica*» с редкими широкими дорзальными желобками, характерными для *Rufloria theodorii*, *Rufloria* sp.; «*derzavini*», лишенный боковых укрепляющих тяжей, и «*rogyvaica*». Последний тип с архаичными дорзальными желобками доживает до середины верхнебалахонской подсерии, тогда как другие проходят всю верхнебалахонскую подсерию.

Для характеристики и биогеографической оценки кунгисаякской флоры очень важно местонахождение флоры, расположенное в южной части Северо-Балхашского антиклинория, в 15 км севернее оз. Балхаш. Здесь найдены *Paracalamites* sp., *Ginkgophyllum* sp., *Chulakia pilifera* Salm., *Walchiastrobis* sp., *Samaropsis* sp. В составе этой флоры доминируют джунгарские, т. е. еврамерийские элементы: *Chulakia* и *Walchiastrobis* — характерные представители джунгарской пермской флоры.

Интересно отметить, что местонахождения ангарской флоры отстоят от ближайших местонахождений джунгарской флоры (юг оз. Балхаш)

на 150 км и зоны постепенного перехода между этими флорами нет. Одной из причин, приведших ко вторичному сближению этих районов, можно считать крупные тектонические нарушения, в результате которых какая-то часть территории оказалась перекрытой.

В верхней части кунгисаякской свиты в Саякской мульде имеется брахиоподовый комплекс, представленный следующими видами: *Orthotetes arkharelensis* Soc., *Buxtonia kalitvaensis* Lich., *Dictyoclostus donet-zianus* (Lich.) и др., возраст нижнемосковский. В связи с присутствием в разрезе кунгисаякской свиты мелких фораминифер определение возраста по микрофауне затруднено [35]. Как уже отмечалось, в кунгисаякской свите найдена флора с характерным элементом джунгарской флоры — родом *Chulakia*. В западной части Джунгарии комплекс флоры с *Chulakia* известен из пермских отложений, возраст которых как пермский подтверждается пресноводными рыбами и земноводными. Кроме того, в Западно-Каражальской структуре саякского разреза, в отложениях кунгисаякской свиты имеется комплекс флоры, в составе которого присутствует род *Zamiopteris*, типичный для пермских отложений Ангариды.

Таким образом, кунгисаякский флористический комплекс достаточно разнообразен и позволяет коррелировать с другими флорами. В то же время следует отметить значительную обедненность по сравнению с колдарской ассоциацией флоры морского разреза. Вполне возможно, что растительные остатки в морских фациях не дают полной картины о структуре растительных сообществ. На состоявшемся в 1985 г. палеонтологическом коллоквиуме было подтверждено, что комплексы кунгисаякской и колдарской свит следует отнести к одному фитостратиграфическому горизонту.

Возрастное положение горизонта достаточно четко определяется всем комплексом растительных остатков, позволяющим сопоставлять его с алыкаевско-промежуточным уровнем Сибири. Присутствие в колдарском комплексе в южной части Прибалхашья рода *Zamiopteris*, *Sphenopteris germanica* позволяет говорить о существенной смене флористических комплексов на границе керегетаской и колдарской свит.

В разрезе по р. Сарыозек в средней части колдарской свиты вместе с паракаламитами, папоротникообразными и ангароптеридиумами найдены остатки растения *Taeniaphyllum buragoae*, распространенного в нижнепермских отложениях Приморья, а также в кзылкийинской свите Прибалхашья. Таким образом, систематический состав колдарского (кунгисаякского) комплекса, присутствие типичных форм, наличие экзотических элементов, позволяющих проводить корреляцию узких стратиграфических уровней, свидетельствуют о синхронности однотипных флор.

В верхней подсвите колдарской свиты по р. Сарыозек вместе с флорой найдены остатки ракообразных: *Monoloiolophys* aff. *obliquus* Zasp., *Sibiroleia*? sp., *Sibiroleia* sp., *Hemicycloleia* aff. *manifesta* Nov., *Hemicycloleia* sp., *Kaltanleia* cf. *vereutensis* Zasp., *Australoleia* sp., *Paleolimnadia* ex gr. *porrecta* Zasp., *Paleolimnadia* sp., *Cornia*? sp. Как отмечает В. С. Заспелова, комплекс филлопод своеобразен по видовому и родовому составу, многие виды близки видам, установленным из нижней перми Минусинского, Кузнецкого, Печорского бассейнов, преобладают виды, сопоставляемые с формами нижневоркутской свиты нижней перми. Возраст этого комплекса филлопод определяется как нижняя пермь.

В целях сближения определений возраста по флоре и морской фауне в стратиграфических схемах возраст колдарского горизонта принят в широких пределах — С₂—Р₁.

КЫЗЫЛКИИНСКИЙ ГОРИЗОНТ

Кызылкиинский горизонт выделен на основании комплекса флоры, характеризующего одноименную свиту. За стратотип горизонта принят разрез по р. Тансык, участок Коккоз Кармысской антиклинали.

Свита сложена преимущественно вулканогенными образованиями, особенно в северной части региона, где ее аналогом является чубарайгырская свита.

Флористический комплекс наиболее полно представлен в разрезах Баканасского синклинория, в его основных структурах: Курайлинской, Торткульской, Кармысской мульдах. Аналоги этого комплекса, расположенные западнее и севернее, менее разнообразны по своему составу.

Кызылкиинский комплекс может быть назван замноперисово-конциновым по присутствию в нем этих форм. Для него типично однообразие систематического состава и этим он существенно отличается от предшествовавшего колдарского. Комплекс флоры кызылкиинской свиты сибирский, доминируют кордаиты, эндемизм незначительный, наиболее распространены *Rufloria* ex gr. *subangusta-poryvaica*, *R. ensiformis*, *R. tebenjkovii*, *R. minuta*, *R. tajmyrica*, *Cordaites singularis*, *C. concinnus*, *Zamiopteris longifolia*, *Crassinervia*, *Lepeophyllum* и др., т. е. верхнебалахонские формы, характерные для ишановского горизонта нижней перми Кузнецкого бассейна [13]. Отсутствие еврамерийских элементов свидетельствует об ослаблении в это время связи с западными флорами.

Флористический комплекс представлен следующими видами: *Paracalamites similis* Zal., *P. decoratus* (Eichw.) Zal., *P. frigidus* Neub., *P. vicinalis* Radcz., *Adenopteris kasachstanica* Salm., *Xiphophyllum* cf. *kulikii* Zal., *Phyllothea striata* Schm., *Rufloria derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *R. minuta* (Radcz.) S. Meyen, *R. tajmyrica* (Schwed.) S. Meyen, *R. theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *R. tebenjkovii* (Schwed.) S. Meyen, *R. ensiformis* (Zal.) S. Meyen, *Cordaites concinnus* (Radcz.) S. Meyen, *C. singularis* (Neub.) S. Meyen, *C. candalepensis* (Zal.) S. Meyen, *Evenkiella longifolia* Salm., *Zamiopteris longifolia* Schwed., *Z. schmalhauseni* Schwed., *Crassinervia oblonga* Goret., *Cr. kuznetskiana* (Chachl.) Neub., *Ginkgophyllum simile* Neub., *Taeniaphyllum buragoae* Salm., *Samaropsis* sp., *Cordaicarpus* sp. Доминируют кордаиты и членистостебельные. Среди кордаитов преобладают крупномерные формы, в основном руфлории, но уже существенную роль играют кордаиты с тонким, почти сульцивным жилкованием и мелколистными формами. Уральские элементы представлены членистостебельными, почти все виды которых переходят из колдарского комплекса. Из эндемиков наиболее распространен *Taeniaphyllum buragoae*, который образует иногда монодоминантные захоронения. В колдарском комплексе этот вид встречается в нескольких местонахождениях преимущественно в единичных экземплярах, но выше по разрезу он распространен более широко. Растение это очень своеобразное, представлено широкими лентовидными мясистыми стеблями, несущими билатерально расположенные трехрядные шипы или шипообразные листья.

Точно такое же растение было найдено в Приморье. Здесь этот вид обнаружен в нижнепермских отложениях Даубихинской зоны При-

морья, где он встречен в туфогенных алевролитах порфиритовой толщи. Остатки *Taeniaphyllum buragoae* встречены здесь совместно с остатками следующих растений: *Koretrophyllites prokopievskiensis* Gorel., *Paracalamites* cf. *brevis* Gorel., *P. crassus* Gorel., *Annulina* cf. *neuburgiana* (Radcz.) Neub., *Prynadopteris tunguscana* (Schm.) Radcz., *Cardioneura* cf. *pulchra* (Neub.) Schwed., *C. tebenjkovii* Schwed., *Zamiopteris longifolia* Schwed., *Rufioria recta* (Neub.) S. Meyen, *R. rasskasovae* S. Meyen, *Vojnovskya* cf. *paradoxa* Neub., *Nephropsis rhomboidea* Neub., *N. integgerima* (Schm.) Zal., *N. pseudosimilis* Bur., *Samaropsis elegans* Neub., *Carpolithus condomaensis* Such.

Во флорах Прибалхашья и Приморья немало общих элементов, вмещающие толщи тоже очень сходны. В том и другом случае это вулканогенно-осадочные отложения, позволяющие в какой-то степени отождествлять палеогеографические условия. И, наконец, очень своеобразный внешний облик нового рода, его морфологические признаки свидетельствуют о том, что это было ксерофитное растение, вероятно, суккулент.

Находки экзотических растений с ограниченной средой обитания в географически удаленных местах говорят о сходных климатических и экологических условиях этих районов. Ограниченное вертикальное распространение *Taeniaphyllum buragoae* позволяет проводить корреляцию вмещающих отложений. Редкие формы, присутствующие в разных флорах, являются ценным материалом для корреляции.

Кызылкинский комплекс наиболее близок к одновозрастным комплексам сибирских флор, однако существенную часть в нем составляют уральские элементы. Приуральская, казахстанская и приморская флоры в перми являлись частью фитогеографического пояса в краевой зоне Ангариды, названной Субангаридой [41].

Аналогом кызылкинского комплекса в Кузнецком бассейне можно считать флору верхнебалахонской подсерии. Наиболее полно кызылкинский комплекс представлен в районе гор Кугульдур и Карасуран. В целом этот комплекс может характеризоваться как кордаитовый, кроме того, значительную часть отпечатков составляют чешуевидные листья *Crassinervia* с редким грубым жилкованием и *Zamiopteris*. Последний род представлен раннепермскими видами, а также очень свойственными этому комплексу листьями с довольно тонким, почти параллельным жилкованием. Многочисленны остатки рода *Evenkiella*, представленные несколькими видами, довольно широко распространенными в нижнепермских отложениях Тунгусского бассейна.

Кызылкинский комплекс сопоставляется с верхними комплексами балахонской серии, т. е. с ишановско-усятским интервалом нижней перми. Для этого интервала выделены корреляционные флористические слои, позволяющие определять возрастные границы [16]. Типичными видами корреляционных слоев этого интервала в Кузбассе являются *Zamiopteris glossopteroides*, *Pecopteris marlia*, а *Angaropteridium cardiopteroides* исчезает. Для кызылкинского комплекса также характерны замнопертерисы и отсутствие ангароптеридиумов.

В верхах кызылкинской свиты найдены остатки филопод *Lioestheria* Schar. sp. nov., *Pseudestheria* aff. *brevis* Schar., характерные для верхов нижней перми. Возраст по континентальной фауне совпадает с флористическими комплексами.

В Торткульской мульде из отложений кызылкинской свиты Л. И. Котовой определен палинологический комплекс, в составе которого следующие формы: *Cordaitina rotata* Lub., *Cordaitina subrotata*

Lub., *Cordaitina ornata* Sam., *Cordaitina uralensis* (Lub.) Sam., *Granule-tisporites gibbosus* Ibrach., *Cyathidites* sp., *Osmundaceae*, *Leiotriletes ele-gans* K.—M., *Retusotriletes* sp. В комплексе доминирует пыльца кордаитов, возраст определен как нижнепермский по сопоставлению с одновозрастными палинологическими комплексами Кузбасса и Тунгусского бассейна [14].

КАРМЫССКИЙ ГОРИЗОНТ

Стратотипом горизонта является разрез юго-западнее г. Аягуза по р. Тансык в пределах Кармысской мульды.

Кармысский комплекс характеризует отложения одноименной свиты и пользуется значительно меньшим распространением, что связано с меньшими площадями развития кармысской свиты. В целом облик кармысской флоры ангарский, но имеются и отличия, выражающиеся в присутствии большого количества еврамерийских и уральских элементов. В систематическом отношении в этой флоре преобладают кордаиты и хвойные, эндемики малочисленны. Флористический комплекс кармысской свиты представлен следующими видами: *Paracalamites tenuicostatus* Neub., *Paracalamites* sp., *Phyllothea* sp., *Pecopteris* sp., *Rufloria bakanasica* Salm., *Rufloria brevifolia* (Zal.) S. Meyen, *R. minuta* (Radcz.) S. Meyen, *Cordaites concinnus* (Radcz.) S. Meyen, *Nephropsis* sp., *Ernestiodendron? filiciforme* (Schloth. pars) Florin, *Ullmannia? biarmica* Brong., *Voltzia cf. heterophylla*, *Entsovia balchaschica* Salm., *Dicranophyllum meyenii* Salm., *Petcheria oblonga* Radcz., *Crassinervia* sp., *Lepeophyllum* sp., *Quadrocladus* sp., *Sylvella* sp. Существенное сокращение доли кордаитов свидетельствует, вероятно, о смещении границ фитохорий на рубеже кызылкинского и кармысского времени, потеплении климата и увеличении роли еврамерийских элементов.

Для кармысского комплекса характерно резкое сокращение руфлорий, особенно крупнолистных; присутствие уральских и еврамерийских элементов; разнообразие чешуевидных листьев (*Crassinervia*, *Petcheria*); значительное число хвойных.

Флору этого времени можно назвать кордаитово-хвойной. Увеличение количества хвойных свидетельствует об усилении процесса аридизации на рубеже ранней и поздней перми. В результате климатических изменений на протяжении перми в Прибалхашье происходили то вытеснение части сибирских элементов приуральскими, то обратный процесс. Связи Прибалхашья с уральской и более западными флорами в кармысское время усиливаются. Среди кордаитов преобладают мелколистные формы с густым жилкованием.

Кармысский комплекс распространен почти во всех разрезах, где имеются отложения этой свиты. Наиболее полно он представлен в Курайлинской синклинали, Торткульской мульде, в междуречье Баканас—Аягуз. Кроме того, следует отметить два местонахождения, где в составе кармысского комплекса встречены многочисленные хвойные: западнее пос. Тансык и севернее пос. Чубартау. Обилие хвойных в этих местонахождениях свидетельствует о довольно широком их распространении.

В отличие от кызылкинского комплекса в кармысском *Cordaites* преобладает над *Rufloria*. Среди них наиболее распространены *Cordaites concinnus*, *C. lineatus* — линейные и узколанцетные формы с тонкой ровной листовой пластинкой и густым жилкованием. В верхах комплекса в разрезе по р. Курайлы появляются единичные *Cordaites* с сульцивным жилкованием.

В описываемом комплексе довольно многочисленны чешуевидные листья: мелкие руфлории (*R. minutus*), а также чешуевидные листья без дорзальных желобков (*Petcheria*, *Crassinervia*). Членистостебельные редки и представлены в основном паракаламитами. Очень редки папоротники, изолированные перышки которых могут быть отнесены к *Pecopteris* (*Sphenopteris*?). В центральной части Прибалхашья в кармысском комплексе преобладают *Dicranophyllum* и в некоторых ассоциациях — уральские элементы.

Таким образом, в целом кармысский комплекс имеет ангарский облик со значительным количеством приуральских и еврамерийских элементов. Среди кордаитов в кармысском комплексе присутствуют характерные элементы грациленто-бревифолиевого комплекса Монголии, Кузнецкого и Тунгусского бассейнов, где подобный комплекс типичен для верхов балахонской и самых низов кольчугинской серии.

В северной части Прибалхашья на уровне комплекса известны многочисленные хвойные, распространенные на Урале и в Западной Европе во второй половине перми.

Кармысская флора отличается совместным нахождением доживающих крупнолистных (балахонских) и новых мелколистных (кольчугинских) кордаитантовых, отличающихся по морфологии от предшествовавших ассоциаций.

Монодоминантная флора предшествовавшего кызылкинского времени пришла в упадок, мощная лесная кордаитовая формация в водораздельных участках ослабла и сменилась ксерофитной флорой. Усиление процесса аридизации отмечается на территории Европы на рубеже ранней и поздней перми; эта волна распространялась с запада на восток, охватив Западную Европу, Русскую платформу, Приуралье [40]. Появление каллиптерид в сибирских флорах во второй половине перми, вероятно, также указывает на значительную аридизацию климата.

Приведенный состав кармысского комплекса позволяет провести корреляцию с однотипными флорами. Таковыми являются соответствующие горизонты флор субангарской области: артинско-уфимские комплексы Приуралья, в которых сочетаются ангарские кордаиты, еврамерийские хвойные и эндемики; подобные сочетания известны также в Печорской провинции. По присутствию бревифолиевой группы кордаитов этот горизонт можно коррелировать с комплексами флор низов кольчугинской серии.

В Торткульской мульде собраны остатки позднепермских ганоидных и кистеперых рыб в верхах кармысской свиты. Кроме того, в верхней части разреза выделен спорово-пыльцевой комплекс, который по определению Л. И. Котовой представлен следующими видами: *Cordaitina rotata* (Lub.) Sam., *Cordaitina uralensis* (Lub.) Sam., *C. rugulifer* (Lub.) Sam., *Cordaitina* sp., *Striatopinites latissima* (Lub.) Sauer. По палинологическому комплексу возраст соответствует верхам нижней — низам верхней перми, скорее, начало верхней перми.

БАКАЛИНСКИЙ ГОРИЗОНТ

За стратотип бакалинского горизонта принят разрез южнее г. Аккерек, у род. Кальпе, где наиболее полный разрез бакалинской свиты, охарактеризованный флорой.

Бакалинский флористический комплекс характеризует отложения одноименной свиты, разрезы которой представлены в Курайлинской и

Торткульской мульде, в г. Кызылкия, у род. Кальпе. В состав комплекса входят следующие виды: *Paracalamites goeppertii* Radcz., *Annularia* sp., *Phyllothea minima* Salm., sp. nov., *Phyllothea* sp., *Pecopteris*? sp., *Cordaites kuznetskianus* (Gorel.) S. Meyen, *C. mediocris* (Gorel.) S. Meyen, *C. minax* (Gorel.) S. Meyen, *C. adleri* (Radcz.) S. Meyen, *C. clericii* (Radcz.) S. Meyen, *C. candalepensis* (Zal.) S. Meyen, *Pursongia* (*Tatarina*?) sp., *Zamiopteris tajluganensis* Gorel., *Z. ajagusensis* Salm., sp. nov., *Z. lanceolata* Neub., *Crassinervia arta* Radcz., *Cr. lanceolata* Gorel., *Petcheria oblonga* Radcz., *P. angusta* Radcz., *Phylladoderma stenuifolia* Salm., *Samaropsis* sp. Этот завершающий сульцивно-кордаитово-филладодермовый комплекс отличается широким распространением сульцивных кордаитов и присутствием характерного рода *Phylladoderma*, рудфлории отсутствуют.

Кроме сульцивных кордаитов, членистостебельных, папоротников и птеридоспермов мезофитного облика в бакалинском комплексе встречаются остатки проблематичных гинкговых, а также некоторых растений неустановленной систематической принадлежности, эндемизм незначительный. По присутствию характерного растения этого комплекса можно выделить флористический слой с *Phylladoderma stenuifolia*, однако из-за фациальной невыдержанности его удается проследить лишь в разрезах Баканасской зоны, где он прослеживается достаточно четко даже по остаткам плохой сохранности.

Род *Phylladoderma* представлен отпечатками узкоклиновидных листьев длиной до 20 см, поверхность листьев на некоторых отпечатках шагреневая, покрыта мелкими точечными вдавлениями, тонкорребристая. По морфологическому строению филладодерма из Прибалхашья близка к *Phylladoderma* из Южного Приморья. Общность флор Прибалхашья и Приморья, наблюдавшаяся с кызылкийского времени, продолжает сохраняться и в бакалинское время. Та и другая флора, несомненно относящаяся к периферийным флорам Ангарской области, сохраняла общую последовательность смены комплексов. Близкие или, вернее, однотипные ассоциации, существовавшие во флорах Прибалхашья и Приморья, очень важны для корреляции.

Бакалинский комплекс значительно отличается от кармысского не только систематическим составом, но и морфологическими особенностями, внешним обликом флоры. Если кармысский комплекс характеризуется преобладанием мелколистных форм кордаитов, то в бакалинском основной фон составляют крупнолистные кордаиты (*C. candalepensis*, *C. mediocris*).

Таким образом, на смену смешанной флоре кармысского времени с признаками ксерофитности пришла бакалинская флора с характерными чертами сибирской флоры [10, 11]. Наибольшее сходство наблюдается с флорой Кузнецкого бассейна, который является опорным для сибирских верхнепалеозойских флор. Комплекс сульцивных кордаитов характеризуется в Кузбассе большую часть ерунаковской подсерии (P₂²), а в Тунгусском бассейне — верхнедегалинскую свиту верхней перми. На подобное же стратиграфическое положение бакалинского комплекса указывают сульцивные кордаиты, представители рода *Zamiopteris*, а также *Phylladoderma stenuifolia*.

Бакалинский комплекс в целом вписывается в общую последовательность в смене фитокомплексов Ангариды и сопоставляется с наиболее поздними флорами ерунаковской серии Кузбасса. Вместе с тем он беднее, однообразнее, в нем отсутствуют такие характерные сибирские

роды, как *Comia*, *Psygtophyllum*, а от более западных флор отличается отсутствием мхов и лепидофитов (*Viatscheslavia*).

Очень важной является находка в бакалинской флоре рода *Phylladoderma*. Присутствие этого рода в позднепермской флоре Прибалхашья дает основание предполагать, что флористические связи, существовавшие между европейской частью СССР и Приморьем [5], происходили через Казахстан. Род *Phylladoderma* характерен для западной части Ангариды (Приуралье, Прикамье) и известен в Южном Приморье, но отсутствует в сибирской части Ангариды. Растения с листьями *Phylladoderma* населяли обширную территорию южной периферии Ангариды — Субангариду. Приуроченность *Phylladoderma* в верхней перми позволяет подтвердить казанско-татарский возраст бакалинской свиты.

Бакалинская свита венчает верхнепалеозойский разрез Северного Прибалхашья, флористический комплекс которой является последним этапом в развитии кордаитовой формации на этой территории. Позже, в триасе, здесь происходит полная смена растительной формации, в которой господствуют мезозойские ксерофитные формы, сменившие кордаитовую формацию, в конце перми внезапно исчезнувшую на всей огромной территории Северной Азии.

СООТНОШЕНИЕ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ И ФАУНИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

В течение второй половины карбона и всей перми в Прибалхашье происходило накопление преимущественно континентальных отложений, что определяет большую стратиграфическую ценность растительных остатков. Морские отложения пользуются ограниченным распространением и представлены в Саякской мульде и Северо-Балхашском синклинории.

Не останавливаясь подробно на истории вопроса, отметим, что в начале 60-х гг. появились данные о несоответствии возраста морских отложений по флоре и фауне. Многочисленные находки растительных остатков в морских и континентальных отложениях позволили провести их корреляцию.

Наиболее дискуссионным является возраст кунгисаякской (морской) свиты. При кажущемся разнообразии фаунистических групп (брахиоподы, микрофауна, аммоноидеи) ни одна из них не представлена достаточно полным доказательным комплексом из отложений этой свиты, прослеженным ниже и выше по разрезу. Более того, нет достаточной увязки возраста и по разным группам фауны, иногда эти расхождения существенны. В основе этих расхождений лежат как объективные причины (неполнота комплекса, плохая сохранность, отсутствие остатков), так и субъективные (различные взгляды специалистов на возраст фаунистического комплекса).

Учитывая остроту вопроса о возрасте кунгисаякской свиты, приведем более полную палеонтологическую характеристику для нее.

На проходившем в 1985 г. в Алма-Ате палеонтологическом коллоквиуме специалисты рассмотрели фауну и флору из кунгисаякской свиты. В работе коллоквиума участвовали С. В. Мейен (ГИН, Москва), Ф. Р. Бенш (ИГиГ, Ташкент), С. Г. Горелова (СНИИГГИМС), В. Г. Ганелин, Г. В. Котляр, М. В. Ошуркова (ВСЕГЕИ, Ленинград), Н. К. Есаулова (Казанский университет), Т. А. Быковская (ИГиГ, Ташкент), Г. Г. Аксенова, З. И. Климахина, Л. А. Гоганова (Караганда, ПГО), М. А. Сенкевич, О. Н. Насиканова, В. Я. Жаймина, Л. И. Котова, Л. А. Полумискова, Е. Н. Базанов (Алма-Ата, ПГО), М. М. Марфенкова, К. З. Сальменова (ИГН, Алма-Ата), М. И. Радченко (КазПТИ), В. Я. Кошкин (КазИМС).

Вопрос о возрасте тастыкудукской свиты особых дискуссий не вызвал; по флоре он определялся более широко, как C_{2-3} , по фауне, пред-

ставленной в основном брахиоподами и микрофауной — С₂. Кунгисаякская фауна брахиопод, представляющая собой обедненный комплекс верхов тастыкудукской свиты, считается нижнемосковской. Г. В. Котляр и В. Г. Ганелин тастыкудукские брахиоподы считают раннебашкирскими, отмечают их сходство с бореальной фауной северо-востока Союза и параллелизуют с брахиоподами магарского горизонта. На оценку возраста брахиоподовых комплексов этих свит Г. В. Котляр и В. Г. Ганелиным повлияли данные по гониатитам из отложений начала верхней трети тастыкудукской свиты. М. Ф. Богословской отсюда были определены: *Branneroceras branneri*, характерный для нижней зоны каляльского яруса, *Diaboloceras ruzhencevi* Andr. — для верхов зоны, *Diaboloceras* — *Axinolobus* — для средней части каляльского яруса.

В верхах кунгисаякской свиты встречен *Diaboloceras neumeyri* Quinn et Saag. из зоны *Diaboloceras*—*Axinolobus*, но проходящий в вышележащую зону *Diaboloceras*—*Winslowoceras* — верейский горизонт московского яруса. Как видно, корректировать возраст брахиоподовых комплексов по гониатитам, строго говоря, нельзя, так как в тастыкудукской свите из одной пачки определены, с одной стороны, гониатиты, характерные для нижней и средней зон каляльского яруса, с другой — гониатит из верхов кунгисаякской свиты той же зоны, что и в тастыкудукской с допущением положения в третьей зоне каляльского яруса. Вместе с тем В. Г. Ганелин считает, что плохая сохранность, бедность и маловыразительность состава кунгисаякского комплекса брахиопод затрудняют определение их возраста. Учитывая преемственность кунгисаякских брахиопод от тастыкудукских, можно думать, что возраст кунгисаякской свиты не выходит за пределы второй половины среднего карбона. Комплекс ортосайских брахиопод О. Н. Насиканова параллелизует с комплексом тастыкудукской свиты. В. Г. Ганелин и Г. В. Котляр считают, что отсутствие здесь характерных для тастыкудукского комплекса диктиоклостид, букстонид, балахоний и наличие несвойственных тастыкудукской свите многочисленных *Linoproductus* ex gr. *cora* (Orb.) свидетельствуют о разновозрастности ортосайского и тастыкудукского комплексов. По брахиоподам вопрос о принадлежности ортосайского разреза к тастыкудукской или кунгисаякской свите остается неясным.

В линзах известняков нижней части кунгисаякской свиты обнаружены мелкие фораминиферы и водоросли (сборы В. Я. Жайминой). М. Н. Соловьева относит этот комплекс к московскому ярусу. По заключению Ф. Р. Бенш, в связи с присутствием здесь только мелких фораминифер определение возраста свиты по микрофауне затруднено.

Приведенные данные по фауне кунгисаякской свиты позволяют констатировать следующее: комплекс брахиопод бедный и недостаточно хорошей сохранности, что затрудняет четкое определение их возраста; гониатиты единичны и возрастная датировка по ним несколько запутана; фораминиферы только мелкие и определение возраста свиты по ним затруднено, и, наконец, ни по одной группе фауны не удается проследить смену комплексов выше по разрезу.

На коллоквиуме также были представлены палинологические материалы Л. И. Котовой по жаманбулакской свите Джунгарии, которая считается возможным аналогом кунгисаякской свиты и содержит микрофауну московского яруса.

В образцах из жаманбулакской свиты встречены комплексы миоспор, где пыльца значительно преобладает над спорами. Пыльца многочисленна и разнообразна, это *Entylissa caperata* Lub., различные виды

пыльцы *Cordaitina*: *C. rotata* (Lub.) Samoil., *C. abutiloidea* (Andr.) Dibn., *C. rugulifera* (Lub.) Samoil., *C. convallata* (Lub.) Samoil., в небольших количествах пыльцы *Vittatina*. Очень разнообразна и многочисленна стриатная пыльца (*Striatosaccites*): *Taeniasporites noviaulensis* Leschik, *Taeniasporites* sp., *Protohaploxypinus varius* Bhardv., *Striatopodocarpites cancelletus* (B—H—Balme), *Str. rarus* Bhardv. et Sal., *Str. pantii* Jans., *Hamiapollenites bullaeformis* (Samoil.) Jans., *Protohaploxypinus goraiensis* Balme и др. Кроме того, отмечается нестриатная пыльца: *Alisporites nuthallensis* Clarke, *A. plicatus* Jizba, *Sulcatisporites nilssoni* Balme, *Lueckisporites* sp., *Platysaccus* sp., *Limitisporites* sp. Как отмечают М. В. Ошуркова и И. З. Фаддеева, указанные виды и роды миоспор характерны для пермских отложений. Они сходны с комплексами спор и пыльцы из пермских отложений стратотипической области (Среднее и Южное Приуралье). Жаманбулакский комплекс миоспор сопоставляется с пермским комплексом кенгирской свиты Чу-Сарыусуйской депрессии, а также с комплексом владимирской свиты Тенизской впадины.

Возраст жаманбулакской свиты по палинологическим данным определяется как пермский.

Нами дается характеристика кунгисаякской свиты по флоре. Свита развита в Саякской морской зоне, а также на западе Северо-Балхашского мегантиклинория. В Саякском синклинии разрез свиты начинается с мощной пачки валунно-галечного конгломерата, с небольшим размывом залегающего на тастыкудукской свите. Выше идет монотонная ритмично-слоистая толща сероцветных песчаников и алевролитов, в составе ритмов местами присутствуют гравелиты и конгломераты. В верхней части песчаники и алевролиты чередуются с пластами светлых липаритовых тефроидов. В средней части свиты на нескольких уровнях встречаются растительные отпечатки, в верхах разреза в алевролитах — фауна брахиопод, кораллов, пеллеципод.

Приведем разрез кунгисаякской свиты в северо-восточном крыле Саякской мульды, северо-западнее род. Тастыкудук:

1. Темно-бурые валунно-галечные конгломераты с галькой разного состава . 250 м.
2. Пачка слоистых зеленовато-серых грубозернистых песчаников с прослоями алевролитов с флорой: *Pteridorachis* sp., *Rufiflora* cf. *derzavini* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites* sp., *Ginkgophyllum* cf. *ussovii* Radcz., *Baiera?* (*Trichophytis*) sp., *Lebachia* sp. . 100 м.
3. Песчаники серые полимиктовые, грубозернистые с прослоями туфопесчаников . 80 м.
4. Песчаники плотные, темно-серые с прослоями плотных, ороговикованных алевролитов с флорой: *Paracalamites* sp., *Rufiflora* sp. (грубые редкие жилки), *R.* ex gr. *subangusta* (Zal.) S. Meyen, *R. theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *R.* cf. *derzavini* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites* ex gr. *principalis* (Germ.) Gein., *Zamiopteris* sp., *Xiphophyllum* sp. . 50 м.
5. Липаритовые перемытые туфы белого, зеленоватого цвета . 100 м.
6. Песчаники мощные, плитчатые, серовато-зеленые, слабо ороговикованные . 200 м.
7. Пачка переслаивающихся светло-серых слоистых ороговикованных алевролитов и серых, светло-палевых песчаников с прослоями сланцев . 300 м.
8. Песчаники полимиктовые, плотные с прослоями ороговикованных слоистых алевролитов . 200 м.
9. Пачка переслаивающихся песчаников и ороговикованных алевролитов с несколькими горизонтами липаритовых перемытых туфов . 200 м.
10. Песчаники темно-серые железненные с фауной брахиопод: *Orthotetes arkharelensis* Soc., *Dictyoclostus donetzi* (Lich.), *Buxtonia kalitvaensis* Lich. . 50 м.
11. Песчаники слоистые с горизонтами ороговикованных серых алевролитов . 100 м.

Первый комплекс из второй пачки приурочен почти к основанию свиты и найден чуть выше базальных конгломератов. Доминируют от-

печатки листьев *Ginkgophyllum*, немного меньше кордаитов, среди которых *R. cf. derzavinii* и несколько отпечатков фрагментов листьев с густым, почти параллельным жилкованием. Этот флористический горизонт не отличается видовым разнообразием, однако сочетание *Ruffloria derzavinii*, *Ginkgophyllum ussovi* и *Lebachia* sp. характерно для промежуточной свиты нижней перми Кузбасса. Особо следует подчеркнуть присутствие кордаитов с густым жилкованием и микроструктурой, свойственной для пермских кордаитов.

Второй флористический комплекс приурочен к четвертой пачке в песчано-алевролитовой толще и отделен от первого немymi осадками незначительной мощности. Местонахождение представляет собой пластовое захоронение, которое по простиранию тянется на несколько десятков метров.

Горизонт тонкозернистых песчаников буквально переполнен отпечатками кордаитов, образующих листовую настил. Песчаники ороговикованы и очень плотные, поэтому флора очень трудна для сборов. Флористический комплекс был изучен на месте, сделаны основные определения, замеры, зарисовки. Здесь доминируют кордаиты, представленные очень крупными листьями длиной до 70 см и шириной до 8 см. На многих отпечатках сохранились основание и верхушка листьев, что позволяет сделать видовые определения.

По характеру жилкования и микроструктуре можно установить несколько эпидермальных типов. Этот комплекс сходен с сингулярисо-державиньевым комплексом перми Кузбасса и Монголии, где он также представлен крупнолистными формами. Среди кордаитов, составляющих основной фон названного комплекса, преобладают линейные листья длиной до нескольких десятков сантиметров. Листья подобного типа прослеживаются по всей верхнебалахонской подсерии Кузбасса, заходят и в нижнюю часть кузнецкой свиты. В Печорском бассейне они распространены в воркутской серии.

Обильное захоронение листьев кордаитов сингулярисо-державиньевого типа в отложениях кунгисаякской свиты свидетельствует о его доминировании и широком распространении в растительных ассоциациях. Из пяти микроморфологических типов кордаитов, встреченных в четвертой пачке кунгисаякской свиты, четыре (*Ruffloria derzavinii*, *R. singularis*, *R. theodorii*, *Cordaites* sp.) свойственны нижнепермским комплексам Ангариды. Надо отметить, что в этом комплексе присутствуют и отпечатки листьев (*Ruffloria* sp.) шириной до 5 см с редким грубым жилкованием. Такого типа кордаиты встречаются в отложениях позднего карбона и ранней перми. Членистостебельные малочисленны, по характеру ребристости очень сходны с печорскими нижнепермскими паракаламитами.

В западной части Северо-Балхашского антиклинория кунгисаякская свита налегает согласно на тастыкудукскую, а местами трансгрессивно на более древние образования (см. рис. 3). Разрез свиты во многом близок разрезам Саякского синклинория, только более четко обособляется нижняя подсвита, сложенная мощной толщей конгломератов и песчаников. Выше конгломерат-песчаниковой толщи имеется несколько пластов туффитов и туфов липаритового состава. Венчает разрез толща песчаников и алевролитов серо-зеленого, серого и палевого цвета.

Нами изучен разрез кунгисаякской свиты в осевой части Итмурундинского антиклинория в Каражальской мульде. Здесь снизу вверх по разрезу обнажаются:

1. Конгломераты буровато-серые, крупногалечные, галька в основном из осадочных пород с горизонтами гравелит-песчаников, песчаников 400 м.
2. Песчаники зеленовато-серые, среднезернистые с флорой плохой сохранности 50 м.
3. Пачка переслаивающихся разногалечных конгломератов, песчаников, алевролитов 120 м.
4. Конгломераты массивные, серовато-бурые, среднегалечные 80 м.
5. Пачка среднезернистых слоистых зеленоватых песчаников с горизонтами алевролитов 100 м.
6. Конгломераты буровато-серые, среднегалечные, массивные 50 м.
7. Пачка переслаивающихся зеленовато-серых песчаников, алевролитов с прослоями серых сланцев 300 м.
8. Конгломераты массивные, буровато-серые, среднегалечные 70 м.
9. Песчаники слоистые, серовато-зеленые с горизонтами алевролитов, туффов и липаритовых туфов 100 м.
10. Конгломераты серые, массивные крупногалечные 40 м.
11. Пачка буровато-табачных песчаников с горизонтами серых алевролитов и темно-серых сланцев. В верхней части горизонта темно-серых сланцев найдены пеллециподы, в нижней — растительные остатки, среди которых определены: *Paracalamites* sp., *Calamites gigas* Brong., *C. suckowii* Brong., *Annularia* sp., *Bakanasia rudia* Salm., sp. nov., *Ginkgophyllum* sp., *Pursongia* cf. *asiatica* Zal., *Zamiopteris* aff. *tajluganensis* Goret., *Rufloria* cf. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites* sp. (ex gr. *singularis*), *Coniferae* (*Lebachia*?) sp., *Tetragonocarpus* sp., *Samaropsis* sp. 250 м.
12. Песчаники серо-зеленые с горизонтами серых, табачных алевролитов 100 м.

Общая мощность свиты в этой структуре 1660 м.

Отпечатки сохранились в горизонте тонких сланцев, флора средней сохранности, доминируют членистостебельные. Наиболее многочисленны отпечатки стеблей *Calamites gigas* с крупными широкими ребрами. Именно такие размеры стеблей и ребер типичны для пермских *C. gigas*. Листья кордаитов малочисленны, микроструктура их довольно однообразна.

Найденный в одиннадцатой пачке комплекс растительных остатков имеет много общих форм с верхнебалахонским комплексом Ангариды.

Наиболее характерные его элементы — *Rufloria* cf. *derzavinii*, *Cordaites* sp. (ex gr. *singularis*), *Zamiopteris* aff. *tajluganensis*, *Pursongia asiatica* — свойственные раннепермским флорам.

Таким образом, каражальский флористический комплекс кунгисаякской свиты как по общему составу, так и по отдельным элементам сходен с раннепермскими комплексами Сибири и Урала.

Наиболее западный выход флористически охарактеризованных отложений кунгисаякской свиты наблюдается в Западно-Каражальской мульде, в 5 км западнее к. Иткудук. Разрез кунгисаякской свиты в этой части сокращенный и представлен преимущественно песчаниками, алевролитами с прослоями сланцев и гравелитов. В прослое песчаников найдена флора: *Paracalamites* cf. *similis* Neub., *Calamites gigas* Brong., *Annularia* sp., *Rufloria theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *Pursongia* cf. *asiatica* Zal. В этом комплексе доминирует *Pursongia*, в остальном он аналогичен комплексу из одиннадцатой пачки.

Другая точка с растительными остатками в кунгисаякской свите располагается в этой же структуре в 1,5 км восточнее к. Иткудук. Кунгисаякская свита залегает здесь в тектоническом блоке, несогласно лежит на отложениях верхнего девона и представлена следующими породами:

1. Конгломераты серо-бурые, среднегалечные, галька эффузивно-осадочная 100 м.
2. Пачка серых среднезернистых песчаников переслаивается с горизонтами табачно-палевых алевролитов, в которых встречены брахноподы и пеллециподы плохой сохранности. В песчаниках найдены *Paracalamites* cf. *similis* Neub., *Ginkgophyllum* sp., *Chulakia pilifera* Salm., *Walchiostrabus* sp., *Samaropsis* sp. 80 м.

Дальше разрез закрыт.

Этот фрагмент кунгисаякской свиты очень интересен вмещающими растительными остатками. По литологическому составу он аналогичен другим разрезам этой свиты и не вызывает иных толкований. В комплексе доминируют *Chulakia*, *Walchiostrobus* — типичные представители джунгарской флоры. Местонахождение флоры джунгарского типа в кунгисаякской свите очень важно как для оценки возраста вмещающих пород, так и для палеогеографии. Ранее нами отмечалось существование в перми Казахстана флоры двух типов, относящихся к разным ботанико-географическим областям [72]. Род *Chulakia* — характерный элемент джунгарской флоры — встречается в пермских отложениях, возраст которых определяется комплексом флоры и пресноводной фауны (рыбы, земноводные). Таким образом, в кунгисаякском комплексе присутствуют и еврамерийские формы.

Приведенные разрезы основных структур распространения кунгисаякской свиты дают довольно полное представление о характере отложений. Растительные остатки, встреченные в этих разрезах, достаточно разнообразны, что позволяет коррелировать их с другими флорами, а также сопоставлять кунгисаякскую свиту с колдарской свитой Прибалхашья. Флористические комплексы аналогичного состава характерны для алыкаевско-промежуточных отложений сибирских флор. Еврамерийские виды, присутствующие в кунгисаякском комплексе, известны из красного лежня Западной Европы.

Таким образом, коллоквиум подтвердил существующее расхождение возраста кунгисаякской свиты по флоре и фауне.

В свое время исследователи верхнего палеозоя Казахстана объясняли этот факт изолированностью реликтового верхнепалеозойского бассейна [33].

На коллоквиуме было рекомендовано морской разрез датировать по фауне, что же касается огромных площадей континентальных отложений, то здесь надо выделять региональные фитостратиграфические горизонты и по ним проводить корреляцию.

Вместе с тем ключевым вопросом остается сопоставление колдарской свиты с кунгисаякской: действительно ли они полностью синхронны или возможна диахронность их верхних границ.

В настоящее время важно добиваться не датировок, а правильной корреляции верхнепалеозойских структур. В этой связи коллоквиум и рекомендовал с учетом опыта сибирских дискуссий переходить на язык региональных горизонтов, устанавливаемых по флоре.

При определении возраста флористических комплексов мы ориентирувались на традиционные датировки, принятые для соответствующих комплексов в опорных разрезах Средней Евразии, а также на соотношение флористических комплексов с фаунистическими в морском разрезе.

ВОПРОСЫ ФИТОГЕОГРАФИИ И АНАЛИЗ ФЛОРЫ

В настоящее время имеются устоявшиеся и достаточно обоснованные схемы фитогеографического районирования Евразии в перми. Определены границы основных ботанико-географических областей, существовавших на этой территории: Ангарской, Еврамерийской, Катазиатской и Гондванской [6, 41, 43].

Разнообразие климата и рельефа создало благоприятную обстановку для дальнейшей дифференциации и формирования флористических провинций. Ангарская суша заселяется более самобытной по сравнению с карбоном флорой. В нижней перми местонахождения своеобразной ангарской флоры отмечаются в северном Приуралье, они включены в Печорскую провинцию. Южное и Среднее Приуралье примерно с артинского века занимала флора, которую обычно называют бардинской. Территория ее распространения, включая Центральный и Восточный Казахстан, выделена в самостоятельную Уральско-Казахстанскую область в составе Ангарской флоры.

Граница Ангарской и Еврамерийской областей в первой половине ранней перми проходила между Северным Прибалхашьем с местонахождениями ангарской флоры и Джунгарией, где флора имеет еврамерийский облик.

Ко второй половине ранней перми граница распространения типичной ангарской флоры, вероятно, сместилась в Казахстане немного севернее, поскольку в Прибалхашье флора этого возраста приближается к восточно-европейскому типу.

Изученность флор отдельных фитохорий неравномерна, наиболее сложными в фитогеографических схемах являются пограничные территории. В последнее время появляется все больше данных, позволяющих прояснить картину. Установлены элементы общности флор по южной периферии Ангариды, выделенной в самостоятельную фитогеографическую область — Субангарскую. Эта область расположена между Ангарской областью с кузнецко-печорской флорой и поясом тропических флор — еврамерийской и катазиатской. Самой южной территорией, где отмечаются представители субангарской флоры, является Афганистан. Для понимания становления и облика флоры Субангарской области важное значение имеют данные по Казахстану и Средней Азии [75].

Анализ флористических комплексов позволяет предположить продвижение отдельных элементов с запада на восток, так как в западных

районах наблюдается их более раннее появление. Так, род *Callipteris* в Приуралье отмечается в ранней перми, тогда как в сибирской и дальневосточной флорах — только в поздней. Таким образом, Казахстан, вероятно, представлял собой своего рода связующее звено в фитогеографическом поясе, протягивавшемся от Печорского бассейна до Приморья.

Географическое положение верхнепалеозойских флор Казахстана на стыке трех ботанико-географических областей: Еврамерийской, Ангарской и Катазиатской — в значительной степени определило ее состав. Сейчас уже ясно, что флора Прибалхашья являлась частью фитогеографического пояса, выделенного в Субангарскую область. По макрофлоре и миоспорам отмечается расчленение Казахстана на фитохории высокого ранга, здесь же располагались экотоны между фитохориями.

Фитогеографический статус флоры Южного Казахстана определен как Джунгарская провинция, вероятно, эта фитохория более высокого ранга. Систематический состав и характер этой флоры свидетельствуют о преобладающих связях с флорами, расположенными западнее. Специфика джунгарской флоры в некоторой степени определяется присутствием уральских элементов. Но в отличие от уральской флоры в ней нет кордаитов, область распространения последних сюда не доходила на протяжении всей перми. Вероятно, аридизация климата на территории Южного Казахстана была более стойкой и продолжительной, о чем свидетельствует неизменный тип флоры до конца перми.

Верхнепалеозойская ангарская флора занимала территорию Центрального, Северного и Восточного Казахстана и выделяется нами в самостоятельную Балхашскую провинцию. Она расположена в краевой зоне Ангариды, входит в Субангарскую область и представлена несколько обедненной ангарской флорой, эндемизм невысок.

Фитогеографическая гетерогенность затрудняет корреляцию флористических ассоциаций, поэтому прямое сопоставление комплексов Прибалхашья и Джунгарии исключается. Кроме того, необходимо учитывать возможность изменения стратиграфических диапазонов таксонов при переходе из одной фитохории в другую. Например, род *Dicranophyllum*, не поднимающийся в сибирской части Ангариды выше алыкаевского горизонта, в Прибалхашье проходит гораздо выше по разрезу. Здесь он в верхней перми ассоциирует с *Phylladoderma*, типичным позднепермским элементом приуральских флор. Для прибалхашских комплексов род *Dicranophyllum* очень характерен и встречается во многих местонахождениях колдарской, кызылкинской и кармысской свит.

Специфика прибалхашской флоры заключается в присутствии значительного числа уральских элементов и особенно форм, составляющих своеобразие уральской флоры.

Примерно с середины карбона территория Казахстана к северу и востоку от оз. Балхаш была занята ангарской флорой, в которой преобладают кордаиты. Колдарское время характеризуется значительным разнообразием ассоциаций, но к началу кызылкинского времени исчезают полностью влаголюбивые карбоновые формы (плауновые, крупные каламиты, папоротники), доминируют кордаиты: вместо прежних смешанных комплексов постепенно утвердилась монодоминантная кордаитовая формация.

В кармысской флоре Прибалхашья наряду с преобладающими ангарскими видами отмечаются уральские и еврамерийские элементы, выделить одну доминирующую группу в некоторых захоронениях трудно. Присутствие хвойных в кармысском комплексе сближает его с флори-

стическими комплексами западных частей Ангариды, для которых характерны разнообразные хвойные начиная с артинского времени.

Завершающим этапом в развитии пермской флоры Прибалхашья является бакалинская флора. В комплексах одноименной свиты безраздельно господствуют кордаиты; эта флора имеет все черты, свойственные ангарским флорам. Таким образом, наблюдается вторая волна ингрессии кордаитовой формации.

В конце ранней и в поздней перми на границе Ангарской, Еврамерийской и Катазиатской областей резко изменились климатические условия, что вызвало перестройку растительных сообществ. Макрофлористические материалы свидетельствуют о дифференциации климата на территории Казахстана в пермском периоде.

На рубеже кармысского и бакалинского времени происходит наиболее заметная перестройка в растительных сообществах Прибалхашья, выразившаяся в резком сокращении уральских и еврамерийских элементов. В Приуралье и Русской платформе подобные перестройки связываются с бореальными ингрессиями.

Анализ смены растительных сообществ позволил установить, что в верхнем палеозое в Северном Прибалхашье господствовала кордаитовая формация, пришедшая на смену карбоновой лепидофитово-папоротниковой флоры. Наибольший расцвет кордаитовая формация получила в поздней перми. Таким образом, развитие и смена флористических комплексов Прибалхашья и всего Центрального Казахстана в целом соответствуют последовательности смены комплексов Кузнецкого бассейна, являющегося опорным для верхнепалеозойской флоры Ангариды. Вместе с тем следует отметить и отличия, заключающиеся в присутствии местных эндемичных элементов. Значительно больше здесь уральских и еврамерийских элементов, поэтому структура прибалхашской флоры несколько иная. Как уже отмечалось, здесь сказалось палеогеографическое положение прибалхашской флоры в краевой зоне Ангариды и близость флор тропической области, между которыми зона переходных флор практически отсутствует.

Кроме того, следует отметить аazonальность в распространении некоторых флор. Так, по присутствию элементов разных областей в западных и восточных районах Субангарской и Ангарской областей можно выделить условно два сектора. Западный сектор включает Печорское и Среднее Приуралье, Среднюю Азию и Казахстан с элементами еврамерийской флоры, восточный — часть Монголии и Дальний Восток, где известны элементы катазиатской и гондванской флор. Для проведения границ этих секторов данных пока недостаточно.

ОПИСАНИЕ РАСТЕНИЙ

Ниже приводится описание растений, наиболее типичных для характеристики верхнепалеозойской флоры Прибалхашья и ее связей с другими флорами. Классификация растений построена главным образом по «Основам палеонтологии» [50, 51] с учетом тех изменений в таксономии, которые можно было применить к нашему материалу. Это первая монография по верхнепалеозойской флоре Прибалхашья, в связи с этим хотелось бы дать более целостное представление о флоре, ее типе и составе. Именно поэтому в таблицах приведены изображения некоторых видов, не вошедших в текст книги.

ЧЛЕНИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ

Род *Calamites* Suckow, 1784

Calamites gigas Brongniart

Табл. III, фиг. 1—3

Calamites gigas: Новик, 1952, с. 143, табл. XX, фиг. 6.

Описание. Десятки отпечатков фрагментов стеблей длиной до 17 см. Стебли крупные, цилиндрические, членистые, ширина междоузлий больше их длины. Ребра широкие, до 0,7 см, слегка выпуклые, уплощенные, прямые, разделенные глубокими бороздками шириной до 1—2 мм. Верхушки ребер заостренные, ровные, иногда со слабозаметными бугорками. Бугорки маленькие, округлые или точечные, иногда расположены на концах заостренных ребер. Верхний конец ребер пересекает линию узла и вдается между ребрами смежного междоузлия. Поверхность ребер слабо продольно-струйчатая.

Сравнение. По совокупности всех перечисленных признаков описываемые остатки идентичны *Calamites gigas* Brong. Этот вид отличается от других видов каламитов крупными размерами стволков и ребер, короткими, широкими междоузлиями и широкими уплощенными ребрами с заостренными концами [96].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Саякская мульда, тастыкудукская и кунгисаяская свита; Баканаская зона, р. Сарыозек, ур. Кылы, г. Колдар, колдарская свита;

Калмакэмельская структура, керөгетасская свита. Западная Европа, Донецкий бассейн, верхний карбон — пермь; Урал, пермские отложения; Средняя Азия, верхний карбон — пермь.

Род *Paracalamites* Zalesky (1927), 1932

Paracalamites frigidus Neub.

Табл. I, фиг. 4—6

Paracalamites frigidus: Нейбург, 1964, с. 31, табл. XIII—XVI.

Описание. Отпечатки фрагментов ребристых стеблей длиной 6—7 см, шириной 1 см. Стебли узкие, длинные, вероятно, на отпечатках сохранились верхние части побегов. Узлы довольно резкие, иногда чуть скошенные, образуют тонкую линию. Длина междоузлий превышает ширину стебля в 3—4 раза. Ребра и бороздки в соседних междоузлиях противопоставленные, иногда в одних и тех же узлах встречаются группы, чередующиеся в соседних междоузлиях. Ребра довольно редкие, широкие, 1,5—2 мм, слабовыпуклые или валикообразные, слабостриховатые, верхушки ребер в узлах овально закруглены. Борозды между ребрами желобчатые, шириной 0,2—0,5 мм, поверхность борозд гладкая.

Сравнение. Сравнение этих отпечатков с известными видами *Paracalamites* позволяет установить почти полное тождество их с видом *P. frigidus*. Отличие заключается в том, что у *P. frigidus*, установленного и описанного М. Ф. Нейбург из Печорского бассейна [48], междоузлия несколько короче, тогда как на описываемых отпечатках длина междоузлий превышает ширину стебля в 3—4 раза. Вероятно, в нашем случае сохранились отпечатки молодых стеблей, длина междоузлий которых и у печорских представителей намного превышает ширину стебля. От других представителей этого рода отпечатки отличаются значительным количеством признаков.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Саяк, кунгисаякская и колдарская свиты.

Несколько десятков отпечатков фрагментов стеблей хорошей сохранности из местонахождений: в 0,5 км севернее к. Иткудук, в 11 км северо-западнее п-ова Балайтобек, юго-восточнее месторождения Актогай, севернее ур. Кылы.

Paracalamites similis Z al.

Табл. II, фиг. 1, 2

Paracalamites similis: Нейбург, 1964, с. 28, табл. X, фиг. 1—4, синонимика.

Описание. Отпечатки фрагментов стеблей до 15 см длиной, ширина стебля вблизи узловой линии 3—4 см. Междоузлия почти равны или слегка превышают ширину стебля, узловая линия отчетливая. Ребра и борозды в соседних междоузлиях противопоставленные, на отдельных экземплярах изредка чередующиеся, возможно, за счет деформации отпечатка. Ребра желобчатые, 3—5 мм шириной, разделены бороздами шириной 1—2 мм. Ребра и бороздки гладкие, иногда на поверхности бороздок наблюдается продольно-струйчатая структура.

Сравнение. Большое сходство описываемые отпечатки обнаруживают с *Paracalamites decoratus* [48], которому также свойственны

желобчатые ребра. Однако по строению структуры желобчатых ребер и бороздок между ними, а также по размерам междоузлий правильнее отнести их к *P. similis*. Некоторые вариации в длине и ширине стеблей следует отнести за счет фрагментарности отпечатков.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, в 20 км северо-западнее пос. Чубартау, по безымянному саю, колдарская? свита. Печорский бассейн, воркутская серия, нижняя пермь; Кузнецкий бассейн, нижняя пермь.

Род *Phyllothea* Brongniart, 1828

Phyllothea striata Schmalhausen

Табл. II, фиг. 3—6

Phyllothea striata: Нейбург, 1964, с. 66, табл. X, фиг. 2—7, синонимика.

Описание. К этому виду отнесены многочисленные отпечатки, среди которых фрагменты облиственных стеблей, участки поверхности побега с листовыми рубцами, обрывки листового влагалища и стеблей с боковыми побегами. Длина фрагментов от 3 до 15 см, ширина стеблей 3—5 см, поверхность ребристая или продольно-морщинистая. Узлы обозначаются правильным рядом тесно расположенных листовых рубцов, слегка выпуклых, продольно-овального очертания, иногда с вытянутой заостренной верхушкой. Листовые рубцы в самой широкой части до 4 мм, длина у наиболее крупных экземпляров 5—6 мм. Ниже узловой линии на гладкой поверхности побега наблюдаются тонкие, иногда прерывающиеся, параллельные друг другу ребра. На большинстве отпечатков отмечается переход этих ребер через узловую линию в верхнее междоузлие и прослеживается противопоставленность ребер. На поверхности побега непосредственно ниже узла или на некотором расстоянии от него встречаются округлые вдавления, вероятно, являющиеся рубцами опавших ветвей.

Листовое влагалище плотно прилегает к стеблю, невысокое, до 5 мм выше узловой линии, часть же его, продолжающаяся ниже узла, переходит на нижнее междоузлие. Линии или швы срастания влагалища образуют отчетливую продольно-ребристую поверхность. Зубцы влагалища переходят в тонкие одонервные листья с расширенным треугольным основанием, длина листьев до 2 см, ширина в верхней заостренной части 1 мм. Остатков спороношения не обнаружено.

Сравнение. Имеющиеся в коллекции отпечатки стеблей строением боковых побегов и листовых влагалищ, поверхности побега и облиственных стеблей близко сходны, почти тождественны с *Phyllothea striata*, описанным Нейбург [48] из Печорского бассейна, а также с уральскими представителями этого вида. От печорских прибалхашские отпечатки отличаются постепенным переходом от зубцов влагалища к линейным листьям.

Как отмечает Нейбург [48], первоначально под видовым названием *Ph. striata* были описаны все элементы и формы сохранности этого хвощевого, что вносило некоторую номенклатурную путаницу. Сейчас к *Ph. striata* отнесены отпечатки коры и облиственных побегов с влагалищами. Отпечатки узловых диафрагм и спорангиефоров отнесены соответственно к родам *Sciadisca* и *Tchernovia*.

Местонахождение и распространение. Северное При-

балхашье, север Токрауского региона, южнее гор Сарыгульжан, кызыл-киинская? свита. Печорский бассейн, нижняя пермь, воркутская серия; Русская платформа, нижняя пермь, бардинская серия.

ГОЛОСЕМЕННЫЕ

Род *Neuropteris* Brongniart, 1822

Neuropteris imbricatus Salmenova sp. nov.

Табл. III, фиг. 7

Название вида от *imbricatus* (лат.) — черепитчатый.

Голотип. ИГН АН КазССР, экз. № 4923/9; Северное Прибалхашье, горы Колдар, 2 км севернее ур. Кылы; колдарская свита.

Диагноз. Вайи крупные, вероятно, трижды перистые, с продольно исстрихованным рахисом. Перья последнего порядка параллельно-крайние, постепенно суживающиеся к верхушке. Перышки цельные, черепитчато накладываются друг на друга, разной формы и величины — от языковидных с тупозакругленной верхушкой до узколанцетных с широко- или узкозакругленной верхушкой. Сердцевидное основание асимметрично налегает на ось, срединная жилка выражена слабо, боковые жилки многочисленны, отходят под острым углом и, многократно дихотомизируя, дугообразно отгибаются к краям перышка. На 0,5 см расстояния по краю насчитывается 15—20 окончаний жилок.

Описание. Этот вид установлен на многочисленных отпечатках фрагментов вай хорошей сохранности из нескольких местонахождений, но наиболее многочисленны остатки этого растения севернее ур. Кылы. Хорошая сохранность отпечатков вай и изолированных перышек позволила детально изучить строение и изменчивость перышек.

Один из отпечатков пера предпоследнего порядка принят нами за голотип (табл. III, фиг. 7). Отпечаток длиной 7 см, шириной 3 см в нижней части представляет собой фрагмент пера предпоследнего порядка. Ось прямая, довольно массивная, шириной около 0,2 см, слаборебристая, по обеим сторонам оси расположены перышки. Последние чередуются, сидят густо, черепитчато накладываются друг на друга почти под прямым углом или чуть направлены вверх под углом к оси. Перья двурядные, параллельно-крайние, постепенно суживающиеся к верхушке. Перышки в средней части пера длиной 2—2,5 см, шириной 0,7 см, длинноязыковидной формы, асимметричные, с сердцевидным основанием. Основание перышек несимметричное, катадромная сторона его оттянута в виде закругленного ушка и налегает на ось, анадромная сторона заходит с противоположной стороны оси и черепитчато перекрывается расположением выше перышком. Таким образом, основание перышек косо обхватывает ось, прикрепляясь своей средней частью. Жилкование тонкое, четко выраженное. В основание перышка входит пучок жилок, боковые ветви которого дугообразно отгибаются в ушки основания, средние идут на некотором расстоянии более или менее параллельно вдоль средней линии перышек. Средняя жилка нечетко выраженная, не доходя середины перышек, разделяется на ряд тонких ветвей, которые дихотомизируют до 4—5 раз. В центральной части перышки более редки, к краям жилкование становится гуще. По краю перышка на протяжении 0,5 см насчитывается 17—19 окончаний жилок.

Характерной чертой описываемого вида является большая изменчи-

вость формы и размеров перышек, варьирующих в зависимости от положения, которое они занимают на стержнях. Нормальные перышки на перьях последнего порядка невроптероидные, прямые или слегка серповидно изогнутые с верхушкой, широко закругленной или округло-приостренной. Форма перышек от узколанцетных до широкоязыковидных и соответственно длина перышек превышает ширину в 2—3 раза. Промежуточные перышки в основании стержней предпоследнего порядка циклоптероидные, округлой или яйцевидной формы. Прикрепляются перышки не по бокам рахиса, а по краям их верхней поверхности, несколько налегая на них ушками своего основания. Срединная жилка у промежуточных перышек, как правило, не выражена и если намечается, то лишь в самом основании перышка. В результате дихотомии получается довольно густое жилкование. У промежуточных перышек округлой или яйцевидной формы жилки от точки прикрепления перышка расходятся веерообразно, повторно дихотомируя.

На некоторых экземплярах наблюдается более редкое расположение перышек, последние сидят на определенном расстоянии друг от друга.

Сравнение. По характеру строения пера и форме перышек описанные отпечатки относятся к *Neuropteris*, к группе непарноперистых представителей этого рода. Однако своеобразное строение перышек сбособляет описываемые остатки от всех известных видов. Наиболее сходным является *Neuropteris tenuifolia*, но и от него существенно отличаются черепитчатом расположением перышек и отсутствием четкой средней жилки. *N. flexuosa* напоминает описываемый вид характером прикрепления и жилкованием, но для него типичны серповидно изогнутые перышки и более редкое жилкование. *N. ovata* отличается от описываемого вида редким расположением перышек, редким жилкованием и значительным постоянством формы и размеров перышек. Ни с одним из известных видов *Neuropteris* описываемый вид не может быть отождествлен по типичным признакам: большая изменчивость перышек, черепитчатое расположение их и густое жилкование [90].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, горы Колдар, в 2 км севернее ур. Кылы, колдарская свита.

Neuropteris paimbaensis f. *gracilis* Salmenovae f. nov.

Табл. IV, фиг. 6

Описание. Вайя двуперистая, ветвление, вероятно, перистое. Первичный рахис и отходящие от него почти под прямым углом рахисы перьев предпоследнего порядка гладкие, слабобороздчатые, несут промежуточные перышки.

Перья параллельно-крайние, суживающиеся к верхушке или узкотреугольно-овальные. Перышки невроптероидные, чередующиеся, не менее восьми пар на каждом пере. В очертании они удлинненно-овальные, несколько асимметричные, суживающиеся к верхушке, с округло-приостренной верхушкой и сердцевидным основанием, нижняя сторона которой ушкообразной формы и несколько нависает на ось. Перышки длиной 23 мм, шириной 10 мм прикрепляются к боковой стороне рахиса средней частью основания. В основание входит не менее трех жилок в виде пучка, которые дихотомируют до четырех раз. Срединные из них протягиваются почти до верхушки, оставаясь параллельными, а затем они отгибаются к краям перышка, боковые жилки отгибаются в стороны, начиная с самого основания. По краю перышка на протяжении 0,5 см

балхашье, север Токрауского региона, южнее гор Сарыгульжан, кзыл-кинская? свита. Печорский бассейн, нижняя пермь, воркутская серия; Русская платформа, нижняя пермь, бардинская серия.

ГОЛОСЕМЕННЫЕ

Род *Neuropteris* Brongniart, 1822

Neuropteris imbricatus Salmenova sp. nov.

Табл. III, фиг. 7

Название вида от *imbricatus* (лат.) — черепитчатый.

Голотип. ИГН АН КазССР, экз. № 4923/9; Северное Прибалхашье, горы Колдар, 2 км севернее ур. Кылы; колдарская свита.

Диагноз. Вайи крупные, вероятно, трижды перистые, с продольно исстрихованным рахисом. Перья последнего порядка параллельно-крайние, постепенно суживающиеся к верхушке. Перышки цельные, черепитчато накладываются друг на друга, разной формы и величины — от языковидных с тупозакругленной верхушкой до узколанцетных с широко- или узкозакругленной верхушкой. Сердцевидное основание асимметрично налегает на ось, срединная жилка выражена слабо, боковые жилки многочисленны, отходят под острым углом и, многократно дихотомируя, дугообразно отгибаются к краям перышка. На 0,5 см расстояния по краю насчитывается 15—20 окончаний жилок.

Описание. Этот вид установлен на многочисленных отпечатках фрагментов вай хорошей сохранности из нескольких местонахождений, но наиболее многочисленны остатки этого растения севернее ур. Кылы. Хорошая сохранность отпечатков вай и изолированных перышек позволила детально изучить строение и изменчивость перышек.

Один из отпечатков пера предпоследнего порядка принят нами за голотип (табл. III, фиг. 7). Отпечаток длиной 7 см, шириной 3 см в нижней части представляет собой фрагмент пера предпоследнего порядка. Ось прямая, довольно массивная, шириной около 0,2 см, слаборебристая, по обеим сторонам оси расположены перышки. Последние чередуются, сидят густо, черепитчато накладываются друг на друга почти под прямым углом или чуть направлены вверх под углом к оси. Перья двурядные, параллельно-крайние, постепенно суживающиеся к верхушке. Перышки в средней части пера длиной 2—2,5 см, шириной 0,7 см, длинноязыковидной формы, асимметричные, с сердцевидным основанием. Основание перышек несимметричное, катадромная сторона его оттянута в виде закругленного ушка и налегает на ось, анадромная сторона заходит с противоположной стороны оси и черепитчато перекрывается расположенным выше перышком. Таким образом, основание перышек косо обхватывает ось, прикрепляясь своей средней частью. Жилкование тонкое, четко выраженное. В основание перышка входит пучок жилок, боковые ветви которого дугообразно отгибаются в ушки основания, средние идут на некотором расстоянии более или менее параллельно вдоль средней линии перышек. Средняя жилка нечетко выраженная, не доходя середины перышек, разделяется на ряд тонких ветвей, которые дихотомируют до 4—5 раз. В центральной части перышки более редки, к краям жилкование становится гуще. По краю перышка на протяжении 0,5 см насчитывается 17—19 окончаний жилок.

Характерной чертой описываемого вида является большая изменчи-

вость формы и размеров перышек, варьирующих в зависимости от положения, которое они занимают на стержнях. Нормальные перышки на перьях последнего порядка невроптероидные, прямые или слегка серповидно изогнутые с верхушкой, широко закругленной или округло-приостренной. Форма перышек от узколанцетных до широкоязыковидных и соответственно длина перышек превышает ширину в 2—3 раза. Промежуточные перышки в основании стержней предпоследнего порядка циклоптероидные, округлой или яйцевидной формы. Прикрепляются перышки не по бокам рахиса, а по краям их верхней поверхности, несколько налегая на них ушками своего основания. Срединная жилка у промежуточных перышек, как правило, не выражена и если намечается, то лишь в самом основании перышка. В результате дихотомии получается довольно густое жилкование. У промежуточных перышек округлой или яйцевидной формы жилки от точки прикрепления перышка расходятся веерообразно, повторно дихотомируя.

На некоторых экземплярах наблюдается более редкое расположение перышек, последние сидят на определенном расстоянии друг от друга.

Сравнение. По характеру строения пера и форме перышек описанные отпечатки относятся к *Neuropteris*, к группе непарноперистых представителей этого рода. Однако своеобразное строение перышек сбособляет описываемые остатки от всех известных видов. Наиболее сходным является *Neuropteris tenuifolia*, но и от него существенно отличаются черепитчатый расположение перышек и отсутствием четкой средней жилки. *N. flexuosa* напоминает описываемый вид характером прикрепления и жилкованием, но для него типичны серповидно изогнутые перышки и более редкое жилкование. *N. ovata* отличается от описываемого вида редким расположением перышек, редким жилкованием и значительным постоянством формы и размеров перышек. Ни с одним из известных видов *Neuropteris* описываемый вид не может быть отождествлен по типичным признакам: большая изменчивость перышек, черепитчатое расположение их и густое жилкование [90].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, горы Колдар, в 2 км севернее ур. Кылы, колдарская свита.

Neuropteris paimbaensis f. *gracilis* Salmenovae f. nov.

Табл. IV, фиг. 6

Описание. Вайя двуперистая, ветвление, вероятно, перистое. Первичный рахис и отходящие от него почти под прямым углом рахисы перьев предпоследнего порядка гладкие, слабобороздчатые, несут промежуточные перышки.

Перья параллельно-крайние, суживающиеся к верхушке или узкотреугольно-овальные. Перышки невроптероидные, чередующиеся, не менее восьми пар на каждом пере. В очертании они удлинненно-овальные, несколько асимметричные, суживающиеся к верхушке, с округло-приостренной верхушкой и сердцевидным основанием, нижняя сторона которой ушкообразной формы и несколько нависает на ось. Перышки длиной 23 мм, шириной 10 мм прикрепляются к боковой стороне рахиса средней частью основания. В основание входит не менее трех жилок в виде пучка, которые дихотомируют до четырех раз. Срединные из них протягиваются почти до верхушки, оставаясь параллельными, а затем они отгибаются к краям перышка, боковые жилки отгибаются в стороны, начиная с самого основания. По краю перышка на протяжении 0,5 см

насчитывается 10—11 окончаний жилок. У промежуточных округлых перышек жилкование веерообразное.

Сравнение. По внешнему облику, форме перышек и характеру жилкования — наличие двух сближенных односторонне дихотомирующих жилок, прослеживающихся на большей части длины перышка, — описываемый вид ближе всего *N. paimbaensis* Passk. [63], однако отличается несколько большими размерами перышек и их чередующимся расположением по всему рахису. От *N. pulchra* Neub. наш вид отличается отсутствием срединной жилки и формой перышек, от других видов — несколько скошенным расположением перышек на оси, формой перышек и отсутствием опушения или точечных образований на оси рахиса.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, оз. Колдар, в 6 км севернее ур. Кылы, колдарская свита.

Neuropteris sp.

Табл. VI, фиг. 1

Описание. В коллекции имеется несколько отпечатков фрагментов вай со своеобразным строением перышек. Наибольший фрагмент длиной 55 мм, шириной 20 мм представляет собой перо предпоследнего порядка с прямой осью. Ось шириной 1 мм прямая, гладкая или слабо морщинистая. Перья параллельно-крайние, слегка суживаются к верхушке, парноперистые, несут не менее 10 пар чередующихся перышек. Перышки расположены под прямым углом к оси, соприкасаются краями или черепитчато накладываются друг на друга. Перышки невроптероидные, цельнокрайние, прямоугольно-овальные с широко закругленной или округло-приостренной верхушкой. Основание изогнуто, нижняя часть изогнута сильнее и в виде ушка заходит на ось. Длина перышек 10 мм, ширина 6 мм, жилкование невроптероидное, в центр основания входят 2—3 жилки, которые параллельно друг другу проходят почти до верхушки, дихотомируя 4—5 раз. Боковые жилки отгибаются в стороны, начиная с самого основания. В крае перышка на протяжении 0,5 см насчитывается 14—15 окончаний жилок.

Сравнение. Описываемый вид по наличию двух сближенных моноподиально дихотомирующих жилок, прослеживающихся на большей части длины перышка, и асимметрии перышка сходен с *Neuropteris paimbaensis* и *N. izylensis* (Tschirk.) Neub. [63]. Однако от *N. paimbaensis* он отличается прямоугольной формой и меньшими размерами перышек, более густым жилкованием. Для *N. izylensis* характерны более редко сидящие перышки на оси рахиса, вытянуто-треугольные очертания перышек, катадромные, сильно разросшиеся ушки. От других видов *Neuropteris* описываемый вид отличается густыми чередующимися перышками прямоугольно-овальной формы, густым жилкованием и гладким рахисом.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, оз. Колдар, в 6 км севернее ур. Кылы, колдарская свита.

Род *Cardioneura* Zalesky, 1934

Cardioneura (Neuropteris) tebenjkovii Schwedov

Табл. VIII, фиг. 1, 2

Cardioneura tebenjkovii: Шведов, 1961, с. 74, табл. XV, фиг. 3—4.

Описание. Вайи средних размеров, ближе к крупным, трехперистые. Первичный рахис и отходящие от него под углом 50° стержни

покрыты тонкой продольной ребристостью. Перья последнего порядка отходят под углом около 60° , параллельно-крайние, суживающиеся к верхушке, несут попарно сближенные перышки, расположенные к стержню почти под углом 90° .

Перышки крупные, длиной 3—5 см, шириной 1,5—2 см, расположены тесно, так, что касаются друг друга краями. Перышки сидячие, в очертании продолговато-языковидные, цельнокрайние, асимметричные, с расширенным основанием и более развитой в ширину нижней частью, катадромная сторона его оттянута в виде ушка. К верхушке перышко постепенно сужается, переходя в овально-закругленную верхушку.

Жилкование кардиоптероидного типа. Из основания перышка в пластинку входят несколько одинаковых жилок, крайние сразу же моноподиально ветвятся 2—3 раза и дугообразно отгибаются к краям перышка. Центральные жилки расставленные, дихотомируют несколько раз и веерообразно расходятся, выходя в края перышка под углом 50 — 60° . В краевой части перышка жилкование становится более густым: на 0,5 см расстояния по краю перышка приходится 12—15 жилок.

Сравнение. По очертаниям перышек, их размерам, характерному невроптероидному жилкованию отпечатки отнесены к *Cardioneura tebenjkovii* Schwed., описанной Н. А. Шведовым из ефремовской свиты Западного Таймыра [84]. В данном случае мы сохранили родовое название *Cardioneura*, хотя автор вслед за М. Ф. Нейбург считает правильным для подобных перышек без срединной жилки оставить родовое название *Neuropteris* [46].

Несколько сходным с описываемыми отпечатками можно считать *C. vorcutensis*, однако последний отличается серповидно изогнутыми перышками и более редким жилкованием [82].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, междуречье Тансык—Аягуз, в 10 км юго-восточнее пос. Тансык, кармысская свита. Западный Таймыр, ефремовская свита, нижняя пермь. Норильский бассейн, далдыканская свита, нижняя пермь.

Род *Sphenopteris* Brongniart, 1828

Sphenopteris germanica Weiss

Табл. IV, фиг. 1,2

Sphenopteris germanica Remy W., Remy R., 1959, с. 285.

Описание. Материал представлен отпечатками фрагментов перьев, среди которых два крупных фрагмента дваждыперистой вайи. Перья предпоследнего порядка достаточно крупные, рахис широкий, слегка уплощенный. Перья последнего порядка длиной до 10 см, вытянутые, наклонены к рахису под острым углом, слегка налегают краями друг на друга, рахис тонкий, прямой.

Перышки чередующиеся, расставленные, слаболопастные, ромбоидальной формы, сближены, длиной 8—9 мм, шириной в средней части около 5 мм. Базальная часть перышка сужена, избегает на рахис под углом 30 — 40° . Края перышек цельные, слегка волнистые. Жилкование редкое, без явной средней жилки. В базальной части перышка видны тонкие рельефные жилки, которые, повторно дихотомируя, веерообразно расходятся к краям.

Сравнение. Ромбоидальной формой перышек, редким веерообразным жилкованием, избеганием оснований перышек и наличием округлых лопастей описываемые отпечатки сходны с *Sphenopteris ger-*

manica. Незначительное отличие — несколько более крупные перышки у наших отпечатков [86, 87].

От других видов этого рода описываемые перья отличаются перечисленными выше характерными признаками.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, оз. Колдар, в 2 км севернее ур. Кылы, колдарская свита. Западная Европа, цехштейн, нижняя пермь.

Sphenopteris microphylla Salmenova

Табл. VI, фиг. 2,3

Название вида от *micro* (греч.) — мелкий.

Голотип. ИГН АН КазССР, экз. № 1153; Западное Прибалхашье, южнее р. Баканас; колдарская свита.

Описание. Вайи мелкие или средних размеров, дважды перистые. Ось тонкая, гладкая, извилистая, перья второго порядка, чередующиеся, укороченные. Оси перьев второго порядка тонкие, 1—1,5 мм шириной; перья расположены под острым углом к оси. Перышки очень маленькие, чередующиеся, треугольного очертания, суженные к основанию в несколько низбегающий укороченный черешок к верхушке оси. Длина перышек постепенно уменьшается. На некоторых отпечатках размеры перышек настолько малы, что имеют форму небольших линейных выступов. Жилкование сфеноптероидное, жилки редкие, тонкие.

Сравнение. Очень мелкие перышки, рассеченные на узкие симметричные линейные до нитевидных лопасти, небольших размеров вайи — все эти признаки обособляют описываемый вид от известных видов этого рода. Наиболее близким является *Sphenopteris hoeninghausi* Вгong., но для него характерны более крупные вайи и перышки, кроме того, перышки несколько другой формы, пластинка перышка значительно крупнее [95].

Вид *Sphenopteris divaricata* Goerr. несопоставим из-за крупных перышек, которые имеют ромбическую форму, края перышек слабо рассечены на две или три лопасти.

Другие виды этого рода отличаются от *S. microphylla* еще большим количеством признаков и не могут быть отождествлены с ним.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, в 100 км юго-западнее г. Аягуза, к югу от русла р. Баканас, колдарская свита.

Род *Adenopteris* Salmenova, 1978

Название рода от *aden* (греч.) — железа.

Типовой вид — *Adenopteris kasachstanica*.

Диагноз. Вайя дважды- или триждыперистая, ветвление рахиса смешанное: перистое и дихотомическое. Главный стержень гладкий, оперен, перышки сидят на нем в два ряда по бокам плотно друг к другу. Перья последнего порядка довольно крупные, расставленные, соприкасаются, очередные.

Перышки и оси расположены в разных плоскостях, перышки средних размеров сидят под прямым углом к оси, почти супротивные, сложены вдоль середины, края ровные, основание широкое с треугольными выступами по бокам, прикрепляются средней частью основания, сидящие, к верхушке перышки сужаются и языковидно закруглены. Жилко-

вание нечетко перистое, от двух центральных дихотомирующих жилок отходят боковые жилки, повторно дихотомирующие. На 0,5 см по краю перышка приходится 8—9 жилок. Железы расположены на нижней поверхности перышек по краю, на концах вторичных жилок.

Видовой состав. Два вида.

Сравнение. Новый род *Adenopteris* на первый взгляд несколько напоминает род *Neuropteris*, *Pecopteris* или *Callipteris*, т. е. обнаруживает признаки, типичные для нескольких родов.

Смешанный характер ветвления, почти супротивное расположение перышек, наличие промежуточных перышек придают *Adenopteris* некоторое сходство с родом *Callipteris* [51], однако очень своеобразное объемное строение вайи, плотно сидящие на главном стержне промежуточные перышки, отсутствие четко выраженной срединной жилки не позволяют отнести описываемое растение к *Callipteris*. Продолговатая форма перышек и способ прикрепления их напоминают эти признаки у *Neuropteris*, но все другие морфологические признаки и наличие желез по краям перышек у *Adenopteris* не позволяет отождествлять эти два рода.

Общий вид вайи, расположение перышек и осей в разных плоскостях, оперение главной оси, сложенные вдоль средней жилки перышки, расположение желез на краю перышек — все эти признаки отличают описываемое растение от известных родов.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, р. Аягуз, кызылкиинская свита.

Adenopteris kasachstanica Salmenova

Табл. V, фиг. 1, 2

Голотип. ИГН АН КазССР, экз. № 4414; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, р. Аягуз; кызылкиинская свита.

Описание. В коллекции имеются два отпечатка очень хорошей сохранности, один из них — отпечаток почти целой вайи. Этот фрагмент триждыперистой вайи длиной 10 см, шириной 3,5 см, изображенной на табл. V, фиг. 1, и принят нами за голотип. Ветвление рахиса на этом отпечатке смешанное: перистое и дихотомическое. Первичный рахис шириной 3 мм на верхушке вильчато делится под углом 50° на два почти равносильных стержня. Перья отходят от рахиса под углом $45\text{--}50^\circ$, слегка изогнуты, постепенно сужаются к верхушке, расположены друг от друга на значительном расстоянии. Оси рахисов гладкие, слабоморщинистые, в местах прикрепления перышек слегка утолщенные. По бокам первичного рахиса находятся перышки, которые плотно сидят друг к другу и постепенно переходят на оси второго и третьего порядка. Наиболее характерной чертой перышек является их расположение: ось рахиса и перышки размещены в разных плоскостях, перпендикулярных друг другу.

Перышки сидят на рахисе супротивно под прямым углом к оси, сложены вверх вдоль середины перышка, овально-треугольной формы, прикрепляются к стержню серединкой основания. Основание перышек широкое, симметричное, иногда избегающее на стержень, с закругленно выступающими «ушками» по бокам. От основания перышки постепенно сужаются и заканчиваются языковидно закругленной верхушкой. Перышки практически не изменяются, форма и размеры их характеризуются постоянством по всей вайе. Перышки акроскопического ряда сидят

под более острым углом (80°) к рахису, базальные катадромные перышки базископического ряда прикрепляются одновременно к рахисам последнего и предпоследнего порядка.

Жилкование отчетливое, особенно на нижней стороне, нечетко перистое. В середине основания в перышко вступают 2—3 жилки, доходящие до верхушки, от которых отходят повторно дихотомирующие под углом 20—30° боковые жилки.

Промежуточные перышки сидят на рахисе плотно друг к другу и по строению, форме, размерам не отличаются от остальных перышек. Все жилки выходят в края. На нижней стороне перышек находятся округлые железки, расположенные по краю перышка на концах вторичных жилок и несколько выступающие по краю.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, р. Аягуз, кызылкинская свита. Несколько отпечатков фрагментов вай, среди них отпечаток хорошей сохранности почти целой вайи найден в 30 км западнее г. Аягуза, в междуречье Курайлы—Сарыозек, у безымянного сая.

Adenopteris longifolia Salmenova, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 3

Голотип. ИГН АН КазССР, экз. № 874; Северное Прибалхашье, междуречье Курайлы—Сарыозек; колдарская свита.

Описание. На одном из отпечатков, выбранном как голотип, сохранился фрагмент пера предпоследнего порядка длиной 12,5 см, шириной 5 см. Рахис прямой, гладкий, шириной в нижней части 0,5 см, к верхушке сужается, в местах прикрепления перышек слегка утолщен. Перья парноперистые, постепенно сужаются к основанию. Ось рахиса и перышки расположены в разных плоскостях. Перышки направлены к рахису под острым углом, чередующиеся, крупные, длиной 3 см, шириной в основании до 1,5 см, расставленные, расстояние между перышками 1 см. Очертания перышек продолговато-языковидные, вдоль середины сложены вдвое так, что на отпечатках видна половина нижней стороны перышка. Верхушка языковидно закруглена, основание избегает на рахис, образуя по бокам ушковидные выступы. Края цельные или слегка волнистые.

Жилкование нечетко перистое, в основание перышка входят несколько жилок, которые проходят до верхушки, многократно дихотомизируя, выходят за края. Жилкование густое, четкое, особенно на нижней стороне жилки резко выступают на поверхности. Бугорки на концах жилок отсутствуют.

Сравнение. Описываемые отпечатки по очень своеобразному признаку — ось рахиса и перышки расположены в разных плоскостях — отнесены к роду *Adenopteris*, однако по целому ряду признаков он отличается от типового вида. У описываемого вида перышки значительно крупнее, продолговато-языковидной формы, расположены на оси реже. Хотя характер жилкования перышек сходен, у описываемого вида нет на концах жилок по краю перышка округлых бугорков (железок?), которые свойственны типовому виду. Перечисленные признаки отличают описываемый вид от *A. kasachstanica* и позволяют обосновать выделение нового вида *A. longifolia* Salm. sp. nov.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, междуречье Курайлы—Сарыозек, в 7 км севернее трассы, колдарская свита.

Род *Angaropteridium* Zalesky, 1932

Общие замечания. Род *Angaropteridium* был выделен М. Д. Залесским [100] для простоперистых и сложноперистых вай с циклоптеронидными перышками. Выделяя род *Angaropteridium* для ангарских растений, Залесский не сравнивал его с евразийскими родами *Cardiopteris Schimper* и *Cardiopteridium Nathorst*. К первому роду относятся простоперистые вайи, ко второму — своеобразно ветвящиеся перистосложные вайи.

Впоследствии объем рода *Angaropteridium* понимался по-разному. М. Ф. Нейбург [46] относил к нему лишь простоперистые вайи, считая сложноперистость некоторых *Angaropteridium* недоказанной.

М. В. Дуранте [20], изучавшая верхнепалеозойскую флору Монголии, отмечает, что среди монгольских растений с циклоптеронидными перышками есть как простоперистые, так и со сложноветвящимися рахисами. Сложноперистые формы характеризуются теми же особенностями жилкования, расположения и прикрепления перышек к рахису, что и простоперистые представители рода *Angaropteridium*. Морфологическое единство циклоптеронидных перышек сложно- и простоперистых форм, их тождество с перышками типичных ангарских *Angaropteridium* делают предпочтительным объединение их в один род [20]. Разделение ангарских растений с циклоптеронидными перышками на простоперистые *Angaropteridium* и сложноперистые *Cardiopteridium* нецелесообразно.

Изучение прибалхашского материала позволяет присоединиться к мнению М. В. Дуранте. Нам удалось наблюдать в одном обнажении присутствие как сложноперистых, так и простоперистых вай с характерными циклоптеронидными перышками.

Таким образом, пока лучше название *Cardiopteridium* оставить только для евразийских растений и не распространять его на ангарские, которые следует считать принадлежащими к роду *Angaropteridium*.

Angaropteridium cardiopteroides f. *kilensis* Salm. form. nov.

Табл. VI, фиг. 5—7

Описание. Несколько отпечатков фрагментов перьев, рахисов и большое количество изолированных перышек из отложений колдарской свиты. Наиболее широкие рахисы первого порядка достигают 1,5 см ширины, поверхность гладкая, тонкоробристая, иногда наблюдаются продольные тяжи ближе к краям рахиса. Длина фрагментов рахиса (до 10 см) и ширина позволяют предположить, что вайи были крупных размеров.

Наряду с ветвящимися рахисами встречаются неветвящиеся, на которых при значительной длине (более 10 см) не наблюдается боковых ответвлений. Рахис снабжен по бокам шиповидными выростами, к которым прикреплялись перышки. Облиственные рахисы встречаются редко; чаще в захоронениях наблюдаются изолированные перышки, это свидетельствует, вероятно, о том, что перышки легко обламывались.

Перышки средних размеров — 1,5—2,5 см в диаметре, неразвитые — несколько меньше. Развитые перышки обычно округлые, овальные, удлинненно-овальные или языковидные с ровными краями. Перышки слабоасимметричны, с небольшими, несколько неровными ушками. Неразвитые перышки округло-овальные, треугольно-вытянутые, сердцевидный вырез в основании выражен нечетко. Жилкование четкое, веерное, жилки дихотомируют до четырех-пяти раз, доходят до краев. На 0,5 см расстояния по краю насчитывается 7—8 окончаний жилок.

Сравнение. От всех известных видов этого рода описываемый вид отличается сложным ветвлением рахисов. Наиболее близким является *A. mongolicum*, установленный из среднекаменноугольных отложений Монголии. При значительном сходстве многих признаков, таких, как расположение осей в разных плоскостях, нечетко выраженный сердцевидный вырез в основании перышек, описываемый вид отличается от *A. mongolicum* иной формой перышек и значительной изменчивостью их [20].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, восточнее пос. Актогай, ур. Кылы, колдарская свита.

Семейство Peltaspermataceae

Род *Phylladoderma* Zalesky, 1914

Phylladoderma stenuifolia Salmenova, sp. nov.

Табл. VII, фиг. 1—6

Название вида от *stenuifolia* (лат.) — узколистная.

Голотип. ИГН АН КазССР, экз. № 844/15; Казахстан, Северное Прибалхашье, род. Кальпе; верхняя пермь, бакалинская свита.

Описание. Все остатки представлены отпечатками, остатки фитолем отсутствуют, что не позволяет изучить эпидермальное строение листа. Листья длинные, узкие, длина наибольшего фрагмента 170 мм при ширине в основании 7 мм. Листья цельнокрайние, в очертании узкоклиновидные, почти линейные, с сильно вытянутым основанием. Верхушка листа не сохранилась, на имеющихся экземплярах наблюдается лопатовидное закругление в верхушечной части. Наибольшая ширина листа — в верхней четверти. Из оттянутого основания листа в пластинку вступает одна жилка, разделяющаяся на две ветви. Ветви жилок пробегают по краям листа до самой верхушки, ответвляя в нижней своей части три внутренние жилки, последние по одному разу дихотомируют. Жилки толстые и редкие, почти параллельные, к верхушке несколько утоняются, в края нигде не выходят, а все направляются к верхушке. Поверхность листьев на некоторых отпечатках шагреневая, покрыта мелкими точечными вдавлениями, тонкорребристая, возможно, за счет гиподермальных тяжей.

Сравнение. Отсутствие кутикулы на описываемом материале не позволяет полноценно сравнивать новый вид с *P. arberi* Zal. [47, 99] и *P. meridionalis* S. Meyen [42]. Тем не менее особенностью нового вида является морфологическое однообразие листьев. Среди них не обнаруживается характерной для других видов изменчивости очертаний от обратнояйцевидных до линейно-ланцетных. В этом смысле *P. stenuifolia* близка к *Phylladoderma* sp. из Южного Приморья [5].

З а м е ч а н и я. С *Phylladoderma* сходен род *Marchajella* Tolstykh из

перми Якутии [80], у которого жилки тоже выходят в края листа лишь в верхушке, где они слабо сходятся. Не исключено, что *Marchajella* (типовой вид *M. angusta* Tolstykh) — синоним *Phylladoderma*. Если это предположение подтвердится при более детальном изучении *Marchajella*, наши листья будут отличаться от якутских более крупными размерами.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, междуречье Аягуз — Баканас, к югу от гор Аккерек, у род. Кальпе, бакалинская свита.

Род *Pursongia* Zalesky, 1933

Pursongia cf. *asiatica* Zalesky

Табл. V, фиг. 3; табл. XV, фиг. 7

Pursongia asiatica: Нейбург, 1948, с. 190, табл. XI, фиг. 1, 1a, синонима; Горелова, 1973, с. 107, табл. 29, фиг. 1, 2.

Описание. В коллекции имеется значительное количество отпечатков листьев разной степени сохранности. Несколько отпечатков почти целых листьев отнесены к этому виду. Листья средних размеров вытянуто-овальной формы, асимметричные, с одним краем более прямым, другим несколько выгнутым. К верхушке лист постепенно сужается и заканчивается вытянуто-закругленной верхушкой, к основанию сужение более резкое с переходом в черешковидное основание. По центру проходит довольно толстая, ясно выраженная выпуклая жилка, которая к верхушке утоняется и веерообразно разделяется на вторичные дихотомизирующие жилки. Боковые жилки отходят от срединной под острым углом, дугообразно отгибаются, 2—3 раза дихотомизируют и выходят в края. М. Д. Залесский [101] отмечает наличие тонких анастомозов и штриховки, параллельной окончаниям боковых жилок. К сожалению, недостаточная сохранность не позволяет установить наличие анастомозов. М. Ф. Нейбург [46] считает, что редкие анастомозы встречаются непостоянно и присутствие их зависит от сохранности и характера породы.

Сравнение. Описываемые листья отнесены к *P. asiatica* с некоторым сомнением, так как на наших отпечатках не сохранилось основания листа с выраженным черешковидным сужением. Вместе с тем по всем перечисленным признакам они наиболее близки к этому виду. От других видов рода описываемые листья отличаются несимметричным строением листа и выпуклой жилкой.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Саякская мульда, кунгисаякская свита; Каражалская структура, в 5 км юго-западнее к. Иткудук, безымянный лог в Центральном Каражале, кунгисаякская свита; Кузнецкий бассейн, алыкаевская свита.

Pursongia ussaensis Gorelova

Табл. V, фиг. 4; табл. XV, фиг. 8

Pursongia ussaensis: Горелова, 1973, с. 107, табл. 29, фиг. 3—7.

Описание. Имеется около десятка отпечатков листьев средней сохранности. Листья крупные, длиной до 15 см, шириной до 4—5 см, широкоовальные, постепенно сужаются к округленной верхушке, к основанию сужение более резкое. К сожалению, на большинстве отпечат-

ков основание не сохранилось, тем не менее улавливается резко суженный характер основания с переходом в удлинненный черешок. Средняя жилка отчетливая, довольно толстая, выражена на всем протяжении длины листа, к верхушке постепенно утончается. Боковые жилки тонкие, 2—3 раза дихотомизируют и выходят в край. Жилки дугообразно изогнуты, в средней части листа отходят от средней жилки под прямым углом, у верхушки — под острым. В краевой части листа на 0,5 см насчитывается 5—6 жилок.

Сравнение. Крупными размерами, широкоовальной формой, несколько вытянутой верхушкой и ясно выраженной срединной жилкой отпечатки тождественны виду *P. ussaensis*, описанному С. Г. Гореловой из промежуточной свиты Кузбасса. Отличием является более редкое жилкование на наших отпечатках. От близкого вида *P. asiatica* описываемые отпечатки отличаются значительно большими размерами листьев, вытянутой верхушкой и более редким жилкованием.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Саякская мульда, Центральный Каражал, к. Иткудук, кунгисаякская свита; месторождение Актогай, горы Колдар, кызылкинская свита; Кузнецкий бассейн, промежуточная свита.

Pursongia (Tatarina?) sp.

Табл. XVIII, фиг. 4, 5

Описание. В коллекции имеется несколько отпечатков фрагментов листьев и два почти целых листа. Листья простые (или простоперистые?), цельные, длиной не менее 10 см при ширине 1,5—2 см, линейные или узкотреугольные, с вытянутой заостренной верхушкой. К основанию листья расширены, само основание на отпечатках не сохранилось и, к сожалению, о его характере судить трудно. Жилкование веерное, вдоль оси листа проходит ложная средняя жилка — пучок тесно сближенных жилок, которая не доходит до верхушки. От средней жилки отгибаются в стороны дихотомизирующие боковые жилки. Эпидермальные признаки изучить не удалось.

Сравнение. Описываемые остатки приведены под двойным родовым названием. В настоящее время, после того, как удалось изучить кутикулу пурсонгия — подобных листьев, последние отнесены к новому роду *Tatarina*, описанному С. В. Мейеном [8] из татарских отложений Приуралья. Для тех же остатков, где применение эпидермально-кутикулярного метода невозможно, оставлено родовое название *Pursongia*.

В данном случае отпечатки *Pursongia* в отложениях бакалинской свиты встречены впервые и мы сочли возможным дать двойное родовое название по следующему причинам. Во-первых, описываемые отпечатки листьев отличаются от тех пурсонгий, которые довольно часто встречаются в отложениях кунгисаякской и колдарской свит. Для них характерны более короткие, широкие листья с очень четкой срединной жилкой и резким отгибанием боковых жилок в стороны, т. е. все морфологические признаки, свойственные пурсонгиям. Во-вторых, сохранность прибалхашских отпечатков в вулканогенных отложениях такова, что не сохраняется кутикула и изучение эпидермального строения вряд ли возможно и в дальнейшем. Вместе с тем некоторые морфологические признаки — узкие длинные листья, не совсем четко выраженная средняя жилка, характер боковых жилок — позволяют в какой-то степени отождествлять наши отпечатки с *Tatarina*. И если учесть, что описываемые

отпечатки происходят из бакалинской свиты, в которой присутствуют типичные элементы татариновой флоры — *Phylladoderma*, *Peltasperrum*, то вполне вероятно и нахождение здесь листьев *Tatarina*. Формально, без изучения эпидермального строения этих отпечатков, отнесение их к *Tatarina* затруднено, но чтобы подчеркнуть наибольшую вероятность отнесения отпечатков к этому роду, мы сочли возможным отнести их к нему с двойным названием. Это важно и с точки зрения фитогеографического районирования, поскольку уральских элементов в прибалхашской флоре обнаруживается все больше.

По морфологическим признакам наиболее сходным является *Tatarina mira* Gomanov, однако из-за изменчивости формы и размеров листа лучше воздержаться от видового определения описываемых остатков.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Кармысская мульда, г. Улькен-Кугульдур, бакалинская свита. Русская платформа и Приуралье, вятский, северодвинский горизонты, верхняя пермь, татарский ярус.

КОРДАИТЫ

Род *Ruflloria* S. Meуen, 1963

Ruflloria aff. *tajmyrica* Salmenova

Табл. IX, фиг. 5

Описание. В коллекции имеется несколько отпечатков листьев, отнесенных к этому виду. Один из них наиболее полный, длиной 7 см, шириной 1,5 см изображен на табл. IX, фиг. 5. Это отпечаток почти целого листа с чуть срезанной верхушкой. Форма листа линейно-эллиптическая с тупозакругленной верхушкой и сильно оттянутым основанием. Наибольшая ширина листа — ближе к верхушечной части, книзу лист постепенно сужается и переходит в черешкоподобное образование, представляющее собой утолщенную часть основания высотой до 1 см, поверхность поперечно-морщинистая, линия отрыва листа слегка дугобразно изогнута, основание с мозолевидным утолщением. Жилкование веерное, жилки расходящиеся, прямые. Дорзальные желобки отчетливые, доходят до основания. В оттянутой части основания проходят 2—4 желобка, остальные закладываются в месте расширения листа. В верхней части листа жилкование сгущается за счет вставных жилок: в области наибольшей ширины листовой пластинки на 0,5 см ширины насчитывается 7—8 жилок, в нижней части — 4—5 жилок. В края листа жилки начинают выходить в нижней расширяющейся части листа.

Сравнение. Описываемые листья несколько условно отнесены к *R. tajmyrica*, хотя имеют с ним много тождественных признаков. Вместе с тем отмечаются некоторые отличия: более вытянутая форма листа, тупозакругленная верхушка, мозолевидное утолщение в основании. Последний признак очень редко встречается у руфлорий. По форме листа наши отпечатки несколько напоминают *R. theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meуen, однако последний отличается более редким и грубым жилкованием. Количество материала не позволяет выделить новый вид, близость же описываемых листьев к *R. tajmyrica* наиболее вероятна [83].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, колдарская свита, р. Донблан, к югу от г. Каракемер.

Rufloria derzavinii: Мейен, 1966, с. 118, табл. XXIX, фиг. 1—6, синонимика.

Описание. Листья очень крупные и средних размеров, лентовидные, удлинненно-обратноланцетовидные, длиной до 50 см, шириной 9—15 см. Верхушка листьев широко закругленная, иногда узкоовальнозакругленная. Основание довольно широкое, в наших отпечатках сохраняется редко и не полностью. Наибольшая ширина листа — в средней части, чуть ближе к верхней. Края листовой пластинки ровные, в средней части почти параллельные друг другу. На нескольких отпечатках фрагментов листьев сохранилась, видимо, нижняя часть листа с более грубым жилкованием.

Жилки тонкие, почти параллельные или очень слабо расходящиеся в нижней части листа, где они реже расставлены. Дорзальные желобки очень узкие и плохо заметные. Эпидермальное строение на нашем материале изучить невозможно. Просмотр образцов в отраженном свете позволяет наблюдать папиллы вдоль желобков. На многих отпечатках видны промежуточные жилки, придающие характер гофрированности поверхности листа. На 0,5 см ширины листа приходится 12—15 жилок.

Замечания. В прибалхашских коллекциях встречается достаточно много фрагментарных остатков этого вида. Крупные экземпляры обычно преобладают в кунгисаякской свите. В Саякской мульде в верхней части кунгисаякской свиты целые прослои породы иногда сложены крупными листьями. Длина отдельных листьев более полуметра. Алевролиты и сланцы часто ороговикованы, и извлечение отпечатков листьев связано с большими трудностями. Некоторые отпечатки листьев в этой свите очень крупные, порой гигантские, возможно, относятся к другому виду. Однако отсутствие хорошей сохранности микроструктуры, которая в такой плотной породе часто оказывается сорванной, не позволяет уточнить видовую принадлежность.

В отложениях других свит (например, кызылкинской) встречающиеся остатки *R. derzavinii* чаще всего представлены отпечатками листьев средних размеров. Они более вытянуты, лентовидные, с параллельными краями на большом протяжении листа.

Сравнение. Очень крупными размерами, удлинненными обратноланцетными и широколентовидными формами листовых пластинок, тонким густым, почти параллельным жилкованием, довольно широким основанием наши отпечатки практически не отличаются от вида *Rufloria derzavinii*, впервые описанного М. Ф. Нейбург [46] и затем найденного во всех регионах сибирской флоры. Крупные листья по форме полностью идентичны этому виду, листья же средних размеров более вытянуты и имеют узколентовидную форму.

Из других известных видов данного рода прибалхашские отпечатки можно сравнить с *R. singularis*, однако от последних они отличаются очень крупными размерами листьев и более густым жилкованием. Наиболее важными при определении этого вида являются отпечатки из кунгисаякской свиты Саякской мульды. Как уже отмечалось, ороговикованность вмещающих флору пород не позволяет извлечь из обнажения отпечатки, где можно было бы наблюдать целый лист. Поэтому в приводимых коллекциях, исходя из фрагментарности и сохранности отпечатков, палеонтологи определяли *R. cf. derzavinii*. Знак «cf.» постоянно

вносил неуверенность в определения из этой свиты, а отсюда — неопределенность возрастных датировок. Автору удалось непосредственно в обнажении увидеть отпечатки целых крупных листьев, которые буквально переполняли пласт породы, и на месте определить этот вид.

Местонахождение и распространение. Нижняя пермь: Кузнецкий, Тунгусский, Печорский бассейны, Приморье, Монголия, Западный Таймыр, Верхоянье, Казахстан (Северное Прибалхашье), кунгисаякская, колдарская и кызылкинская свиты; многочисленные отпечатки целых листьев и их фрагментов.

Rufioria bakanasia Salmenov a, sp. nov.

Табл. XV, фиг. 1, 2

Название вида — от р. Баканас.

Голотип. ИГН АН КазССР, экз. № 844/103; Северное Прибалхашье, междуречье Аягуз — Баканас; кызылкинская свита.

Описание. Листья средних размеров, до 6 см в длину и 1,2 см в ширину, в очертании линейные или несколько близкие к обратноланцетовидным. Область наибольшей ширины несколько растянута и приходится примерно на вторую треть длины. Сохранившееся на голотипе (табл. XV, фиг. 1) основание листа несколько сужено, примерно вдвое уже наибольшей ширины, ширококлиновидной формы, у линии отрыва поперечно-морщинистое, линия отрыва слабоизогнутая. Начиная примерно с середины, края листа почти параллельные, затем к верхушке слегка закругляются, образуя долотообразную верхушку со слабой выемкой в середине. Дорзальным желобкам на отпечатке соответствуют очень четкие в виде валиков ребрышки, которые резко выделяются на поверхности листа. Ширина их в среднем 0,2 мм, иногда меньше, поверхность бугристая. По обоим сторонам ребрышек наблюдается тонкая ребристость, место соприкосновения ребрышка с поверхностью листа отмечается бороздкой. Дорзальные желобки доходят до основания листа, редкие, в верхней части более густые.

Клетки нижней эпидермы между желобками вытянутые, образуют правильные ряды, папиллы на них не видны. Ширина дорзальных желобков заметно варьирует, вероятно, в зависимости от количества рядов папилл, располагающихся в желобке. Детали микроструктуры верхней стороны листа не наблюдались.

Сравнение. От *Rufioria* (?) *scalprata* (Zal.) новый вид отличается меньшими размерами и более редким жилкованием, а от *R. subangusta* — более короткими листьями, формой верхушки и более резкими желобками [63].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, междуречье Баканас—Аягуз, в 40 км юго-восточнее пос. Чубартау, колдарская свита.

Rufioria aff. *theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen

Табл. X, фиг. 1—3

Описание. Листья средних размеров, самый крупный фрагмент длиной 55 мм и шириной 20 мм представляет собой отпечаток средней части листа. Фрагменты листьев шириной до 30 мм свидетельствуют о наличии более крупных экземпляров. Листья удлинненно-ланцетовидной

формы с округлой, округло-притупленной верхушкой и клиновидным или клиновидно-оттянутым основанием. Переход к основанию постепенный, край у основания почти прямой. Жилки редкие, прямые или слабо отгибающиеся и расходящиеся. Центральные жилки более прямые, по мере приближения к краям угол отклонения жилок увеличивается. Наблюдается неравномерность густоты жилкования от центра к краям. Если в центре на 0,5 см ширины насчитывается 5—7 жилок, то к краю — 8—9. К верхушке разница в густоте жилкования менее резкая, жилкование более редкое, чем в средней части листа. Жилки выражены достаточно четко и направление их совпадает с направлением дорзальных желобков. Дорзальные желобки рельефные, тонкие; отпечатки их на породе валикообразные.

Сравнение. По характеру жилкования и форме основания листа описываемые листья сходны с *Ruffloria theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, но отличаются меньшими размерами листа и более узкими дорзальными желобками. Наиболее сходным является вид *R. aff. theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, с которым отождествляется наш вид, однако последний меньших размеров. От *R. bakanasia* Salm. [68] он отличается более крупными размерами, выклинивающимся основанием и редким жилкованием.

Замечание. Треугольно-ланцетовидная форма листьев у некоторых экземпляров, резко вытянутое основание и редкое грубое жилкование отличают прибалхашские отпечатки от других руфлорий, однако плохая сохранность и фрагментарность не позволяют пока выделить новый вид.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, р. Аягуз, около 50 км юго-западнее г. Аягуза, Курайлинская мульда, кызылкиинская свита.

Ruffloria minuta (Radcz.) S. Meyen

Табл. XIX, фиг. 3

Ruffloria minuta: Мейен, 1966, с. 123, табл. XVI, 7, фиг. 36, синонима.

Описание. В коллекции имеется несколько отпечатков фрагментов и целых листьев длиной до 2,5 см. Листья симметричные, узкообратнояйцевидные, общие очертания варьируют. Наибольшая ширина отмечается в конце второй трети листа. Верхушка листа наиболее изменчива, на наших отпечатках — от округлой до слегка притупленной. Основание листа слегка клиновидно вытянуто, имеется небольшая кайма.

Жилки слабозаметные, прямые, по краям веерообразно отгибаются кнаружи. Дорзальные желобки довольно резкие и чаще всего видны на отпечатках. В самой широкой части на 0,5 см ширины листа приходится 12—15 жилок.

Сравнение. Описываемый вид достаточно четко отличается от других руфлорий формой и мелкими размерами листьев, четкими расходящимися жилками. От более близких форм *R. brevifolia*, *R. elliptica* отличаются наличием в основании листа каймы без жилок [55]. Вместе с тем следует отметить и своеобразие описываемого вида, которое отличает его и от *R. minuta*. Возможно, это эндемик, требующий дальнейшего изучения.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Тортульская мульда, р. Аягуз, кармысская свита.

Rufhoria theodorii: Горелова, 1973, с. 122, табл. 40, фиг. 4—6, синонима.

Описание. Вид представлен довольно многочисленными отпечатками как целых листьев, так и их фрагментов различной степени сохранности. Листья в основном средних размеров, широколанцетовидной или лопатовидной формы, удлинненные. Длина листьев 3—8 см, ширина 1—3 см. Наибольшая ширина приходится примерно на середину листа. Среди прибалхашских отпечатков нет очень длинных листьев и наиболее крупные экземпляры с учетом отсутствующей верхушки или основания по длине не превышают 11—12 см.

Верхушки широко закругленные или округло-заостренные. Основания довольно узкие, постепенно клиновидно суживающиеся. Жилки прямые, сильно расходящиеся, расходятся, начиная почти от основания. Дорзальные желобки узкие, отчетливые, отпечатки их валикообразные. В основании листа окончания желобков располагаются по выпуклой кривой, так что крайние желобки спускаются ниже остальных. На некоторых отпечатках наблюдается неравномерность густоты жилкования от центра к краям. Если в центре на 0,5 см ширины насчитывается 5—7 жилок, то к краю — 8—10 жилок.

Сравнение. По характеру жилкования, форме основания и размерам описываемые отпечатки сходны с *Rufhoria theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen [36]. Этот вид присутствует почти во всех местонахождениях колдарской и кызылкинской свит и легко узнается по форме и типичному жилкованию. От *R. bakanasia* Salm. отличается более крупными размерами листьев, выклинивающимся основанием и более редким жилкованием.

Местонахождение и распространение. Верхний карбон—нижняя пермь Кузнецкого бассейна, Монголии, Тунгусского бассейна, нижняя пермь—нижняя часть верхней перми Приморья; нижняя пермь Таймыра, Верхоянья, Северное Прибалхашье; более 50 отпечатков фрагментов листьев разной степени сохранности из колдарской и кызылкинской свит.

Rufhoria aff. *subangusta* (Zal.) S. Meyen

Описание. Листья вытянуто-ланцетовидной формы постепенно сужаются к черешковидному основанию. Листья средних размеров, длина их превышает ширину в 5—7 раз, наибольшая длина отпечатков 8—10 см. Верхушка листьев слабо закругленная. Жилки довольно редкие, слабо расходящиеся, особенно в верхней части, где они почти параллельные. В нижней части листа жилки грубее, начинают выходить в края с нижней трети листа. На 0,5 см в средней части листа насчитывается 10—12 жилок.

Сравнение. По очертаниям, характеру жилкования наши отпечатки ближе всего сходны с *R. subangusta* [63]. Однако имеются и некоторые различия: листья мельче, наибольшая длина листьев 10—12 см, тогда как сибирские экземпляры достигают 30 см; жилки в основании грубее, или, вернее, более четкие, у верхушки значительно тоньше,

низбегание к основанию более плавное. Эти признаки достаточно существенны, чтобы отличить казахстанские экземпляры от сибирских, но пока недостаточны для выделения нового вида.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, кызылкинская свита. Кузнецкий бассейн, балахонская серия, Тунгусский бассейн, катская свита.

Rufloria tebenjkovii (Schwed.) S. Meyen

Табл. XIV, фиг. 1

Noeggerathiopsis tebenjkovii: Радченко, Шведов, 1940, с. 90, табл. X, фиг. 1—3.

Описание. Листья крупные и средние, очень узкие, длинные, в очертании удлинненно-ланцетные, длина 10—25 см, ширина 1,5—2,5 см. Максимальная ширина — в верхней трети листа, к основанию он постепенно сужается, переходя в длинное, черешкоподобное основание. Верхушка несколько сужена и иногда треугольно закруглена. Края листа цельные, на большом протяжении листа, считая от основания, почти параллельные, прямые и только в верхней расширенной части слабо расходящиеся, изогнутые.

Жилкование веерное; жилки расходящиеся, слабо выдающиеся, тонкие, почти параллельные, дихотомируют под острым углом и выходят в края, начиная с нижней трети листа, под очень острым углом. В наиболее широкой части листа на 0,5 см ширины приходится 14—18 жилок.

Отпечатки листьев этого вида довольно многочисленны, в некоторых местонахождениях доминируют, среди них есть отпечатки целых листьев и фрагментов со своеобразным вытянутым основанием. У многих экземпляров края слегка подогнуты, благодаря чему отпечатки их представляются выпуклыми.

Сравнение. Типичная форма листьев, размеры листа (длинные, узкие, с сильно вытянутым основанием) и характер жилкования (очень тонкие густые жилки) — все эти признаки позволили отождествить описываемые отпечатки с *N. tebenjkovii* из бургуклинской свиты Тунгусского бассейна [84]. Можно найти некоторые черты сходства с видом *N. tschirkovae* Zal., однако перечисленные признаки существенно отличают наши отпечатки от этого вида.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, в 100 км юго-западнее г. Аягуза, правый берег р. Тансык, Кармысская мульда, кызылкинская свита. Нижняя пермь, бургуклинская свита Тунгусского бассейна; Верхоянье, хабахская свита.

Rufloria ensiformis (Zal. emend Neub.) S. Meyen

Табл. XVI, фиг. 6, 7

Rufloria ensiformis: Мейен, 1966, с. 120, табл. XXVIII, фиг. 9—11, синонимика.

Описание. Листья довольно крупные, длиной до 20 см, шириной 3—4 см, мечевидно-продолговатой формы. Есть отпечатки целых листьев с почти сохранившимся основанием. Основание широкое, линия отделения от побега прямая. От широкого основания лист кверху постепенно расширяется, с верхней трети листа быстро суживается к тупопритупленной верхушке. Жилки редкие, в основание листа входит 8—9 до-

вольно глубоких жилок, которые многократно дихотомируют и четко радиально расходятся. На 0,5 см ширины листа насчитывается 9—11 жилок.

Сравнение. Несколько отпечатков почти целых листьев, по всем признакам очень сходные с *Rufloria ensiformis* [36], особенно с печорскими экземплярами. Правда, некоторые прибалхашские экземпляры листьев более крупные и, возможно, за счет этого жилки в основании листа выглядят грубее.

От остальных руфлорий описываемый вид отличается довольно редким и сильно расходящимся, почти веерным жилкованием.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, западнее г. Кугульдур, кызылкиинская свита. Печорский бассейн, воркутская серия, нижняя пермь.

Род *Cordaites* Unger, 1850

Cordaites singularis (Neuburg.) S. Meyen

Табл. XVIII, фиг. 1—3

Cordaites singularis: Пухонто и др., 1983, с. 70, табл. XXV, фиг. 2; табл. XXVI, фиг. 3—5, синонимика.

Описание. Листья крупные, длиной до 40 см и шириной 4—5 см, ланцетные или почти продолговато-линейные, иногда узкообратнояцевидные, у мелких экземпляров края более выпуклые. Форма верхушки округлая, на некоторых экземплярах слегка притупленная. Основание широкое, слабовеямчатое, на некоторых отпечатках слабо заметная кайма. Жилки тонкие, параллельные, входят в пластинку листа по всей ширине основания, в верхней трети слабо дихотомируют.

На более крупных листьях жилки грубее, более расставленные, средние жилки идут прямо, а боковые несколько расходятся и выходят в края чуть выше основания. На 0,5 см ширины листа приходится 8—12 жилок.

Сравнение. Крупные листья описываемого облика могут быть отнесены к двум видам: *Rufloria derzavini* (Neub.) S. Meyen — для листьев с дорзальными желобками и *Cordaites singularis* — для листьев без дорзальных желобков. Близкими видами также являются *C. latifolia* (Neub.) S. Meyen и *C. magnus* (Schwed.) S. Meyen, однако описываемый вид отличается от них более длинными листьями и более низким положением наибольшей ширины [49].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, кызылкиинская свита, юго-западнее г. Улькен-Кугульдур, в 15 км южнее пос. Тансык, по безымянному саю. Печорский бассейн, воркутская серия, нижняя пермь. Западный Таймыр, ефремовская и убойнинская свиты, нижняя пермь. Тунгусский бассейн, бургуклинская свита, нижняя пермь.

Cordaites concinnus (Radcz.) S. Meyen

Табл. VIII, фиг. 3

Noeggerathiopsis concinna: Радченко, 1960, с. 88, табл. 18, фиг. 7—14.

Описание. Листья средних размеров, длиной 7—22 см и шириной

0,8—1,5 см. Независимо от размеров листья очень узкие и длинные, линейные, вытянутые, обратноланцетные, наибольшей ширины лист достигает в конце третьей четверти, считая от основания. Основание сильно вытянуто, плавно переходит в вытянуто-треугольную верхнюю часть. Верхушка слегка вытянута и овально или эллипсовидно закруглена, края на всем протяжении ровные, прямые, основание узкое, линия отрыва листа от побега прямая.

Жилкование густое; жилки очень тонкие, в основании листа более утолщенные, сильнее выдающиеся и заметно расходящиеся. На всем остальном протяжении они очень неотчетливые, слабо выступающие и почти параллельные. Последний признак является наиболее типичным для описываемого вида. На 0,5 см ширины листа в верхней его части насчитывается 18—21 жилка.

Сравнение. По характерным признакам описываемого растения — узкие длинные листья, высокое положение наиболее широкой части, вытянуто-треугольная форма верхушки листа, очень растянутое основание, клиновидно суживающееся книзу, параллельные жилки в верхней части листа, большая густота жилкования — оно полностью отождествляется с видом *C. concinnus*, свойственным низам верхней перми Кузнецкого бассейна [56].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, кызылкиинская свита, г. Бугалы, г. Улькен-Кугульдур; бакалинская свита, род. Кальпе, г. Кызылкия, г. Улькен-Кугульдур; сай Кармыс, Кармысская мульда, кармысская свита. Кузнецкий бассейн, кузнецкая свита, низы верхней перми.

Cordaites minax (Gorel.) S. Meyen

Табл. XVIII, фиг. 6

Noeggerathiopsis minax: Горелова, 1960, с. 92, табл. 20, фиг. 6—7.

Описание. Листья средних размеров, длиной 6—15 см, шириной 0,5—2 см, симметричные, узкие, в очертании вытянуто-обратноланцетные. Иногда листья кажутся линейными благодаря большой длине и относительно небольшой ширине. Однако при внимательном просмотре отпечатка легко обнаружить, что в действительности края листовой пластинки не являются прямыми, а незначительно выпукло изогнуты. Наибольшая ширина расположена выше середины листа, верхушка и основание постепенно суживаются. Верхушка вытянуто-треугольная, слегка заостренная, узкозакругленная. Основание листа суженное, линия отрыва от побега прямая. Жилки тонкие, густые, выступающие, но очень редко дихотомируют, поэтому слабо расходящиеся, почти параллельные, прямые. На 0,5 см ширины листа в средней части приходится 14—16 жилок.

Сравнение. По наиболее характерным чертам — средние размеры листьев, вытянуто-обратноланцетная форма при незначительной ширине, вытянуто-треугольная слегка закругленная форма верхушки, тонкие, почти параллельные жилки — описываемые остатки полностью тождественны *Cordaites minax* из верхнепермских отложений Кузнецкого бассейна. Эти черты отличают *C. minax* от других видов этого рода [11].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, междуречье Курайлы—Сарыозек, кармысская свита. Кузнецкий бассейн, кузнецкая свита, верхняя пермь.

Cordaites brevis (Neub.) S. Meyen

Табл. IX, фиг. 3

Описание. К этому виду отнесены несколько отпечатков целых листьев и их фрагментов. Листья некрупные, короткие, слегка асимметричные, лопатовидные. В верхней части листья резко расширяются и заканчиваются быстро суживающейся заостренно-закругленной верхушкой. К основанию лист постепенно суживается и заканчивается вытянуто-клиновидным основанием. Края листа в нижней его половине несколько вогнутые. Листья в большинстве неравнобокие, особенно в расширенной части.

Жилки дихотомируют особенно заметно в верхней части листа, сильно отгибаются к краям и расходятся в верхней расширенной части. У основания, ближе к краям жилки отсутствуют.

Сравнение. Прибалхашские отпечатки размерами и формой листа, своеобразным характером жилкования тождественны с видом *Cordaites brevis*, описанным М. Ф. Нейбург из Печорского бассейна. От близкого вида *C. aequalis* отличаются отсутствием жилок по краям листа у основания.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, в 5 км западнее русла р. Сарыозек, междуречье Сарыозек—Шуйгун, кармысская свита. Печорский бассейн, печорская серия, верхняя пермь.

Cordaites? magnus (Schwed.) S. Meyen

Табл. XVII, фиг. 3, 4

Noeggerathiopsis magna: Толстых, 1974, с. 61, табл. VIII, фиг. 1, синонимика.

Описание. Листья средних и крупных размеров, несколько асимметричные, удлинненно-обратнояйцевидные со сравнительно вытянутой нижней частью. При ширине 2,5—5 см листья достигают 10—15 см. Максимальная ширина листа приходится на начало последней четверти длины листа, считая от основания. От линии наибольшей ширины лист постепенно сужается книзу и заканчивается довольно широким основанием, линия отрыва слегка изогнута. Края листа цельные, в нижней части прямые, кверху слабовыпуклые, довольно быстро закругляются и переходят в овально закругленную верхушку.

Жилкование веерное; жилки довольно утолщенные в нижней части листа, к средней части несколько утончаются и, приближаясь к верхушке листа, становятся тонкими. Жилки дихотомируют и выходят к краям в нижней части под более острым углом в 5—10°, в верхней — под углом 10—17°. В наиболее широкой части на 0,5 см ширины листа приходится 10—15 жилок.

Сравнение. В коллекции имеется значительное количество отпечатков листьев этого вида разной степени сохранности. Несколько отпечатков почти целых листьев с характерным жилкованием и формой листа позволяют отождествить описываемые отпечатки с *Cordaites magnus*. Изменение толщины жилок на протяжении длины листа, своеобразное основание и форма листа отличают описываемые отпечатки от других видов кордаитов. От ангарских кордаитов с крупными размерами листьев (*N. latifolia*) прибалхашские отпечатки отличаются иными

очертаниями листьев и другим жилкованием. Наибольшее сходство описываемых отпечатков наблюдается с *N. magna* из западного Верхоянья, установленного в отложениях хабахской свиты [79].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, в 100 км юго-западнее г. Аягуза, правый берег р. Тансык, Кармысская антиклиналь, кызылкиинская свита. Тунгусский бассейн, бургу克林ская свита, нижняя пермь.

Cordaites kuznetskianus (G o r e l.) S. M e y e n

Табл. XIX, фиг. 1, 2

Noeggerathiopsis kuznetskiana: Горелова, Радченко, 1962, с. 142, табл. XXIV, фиг. 3—5.

Описание. В коллекции имеется несколько отпечатков целых листьев из бакалинской свиты и фрагментов листьев из кызылкиинской свиты, возможно, относящиеся к этому виду. Листья симметричные, среднего размера до 15 см длиной, ширина в средней части 2—3 см, наибольшая ширина расположена в верхней трети его длины. Кверху лист постепенно сужается и заканчивается округло-треугольной верхушкой. Нижняя часть, начиная с середины, постепенно сужается к довольно узкому основанию. Края листа слабоизогнутые, в средней части почти параллельные.

Жилки тонкие, редко дихотомирующие, прямые, в нижней части слабо, а начиная со средней части, заметно веерообразно расходящиеся. На 0,5 см ширины листовой пластинки приходится 15—17 жилок.

На некоторых отпечатках вдоль центральной части листа почти по всей длине листовой пластинки наблюдается слабая борозда, однако сближения жилок или концентрации жилкования вдоль этой борозды не наблюдается.

Сравнение. Описанные отпечатки своими размерами, формой листовой пластинки, характером жилкования почти тождественны с *Cordaites kuznetskianus*, описанным С. Г. Гореловой [12] из верхней перми Кузнецкого бассейна. Прибалхашские отличаются от кузнецких только наличием слабой центральной борозды. От других видов кордаитов описываемые листья отличаются иным типом жилкования и наличием укрепляющих тяжей вдоль жилок.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, междуречье Тансык—Аягуз, род. Кальпе, бакалинская свита. Кузнецкий бассейн, верхняя пермь, кузнецкая и ильинская свиты.

Род *Xiphophyllum* Z a l e s s k y, 1927

Xiphophyllum cf. *kulikii* Z a l e s s k y

Табл. XIV, фиг. 4

Xiphophyllum kulikii: Нейбург, 1965, с. 42, табл. XX, фиг. 1—4, синонимика; Горелова, 1973, с. 128, табл. 39, фиг. 7.

Описание. В коллекции имеется несколько отпечатков почти целых листьев длиной до 12 см, шириной до 3 см. Листья длинные, узковатые, несколько расширяющиеся в верхней части и заканчивающиеся овально-закругленной верхушкой. К основанию листья сужаются, постепенно выклиниваясь, но, к сожалению, сам характер основания неясен, так как на отпечатках основание не сохранилось.

Жилки слабо расходящиеся, редко дихотомируют, почти параллельные. Между ними заметны отски ложных жилок, за счет которых жилкование сгущается. На 0,5 см ширины листа насчитывается 5—6 редких жилок, между которыми располагается до 5 ложных жилок.

Сравнение. По форме листьев и характерному жилкованию, при котором выделяются редкие жилки с «ложными жилками» в промежуток между нашими отпечатками, скорее всего, относятся к роду *Xiphophyllum*. На описываемых отпечатках не сохранились основания; оно отсутствует и у типового экземпляра, поэтому строение основания неясно. Количество материала и его сохранность не позволяют выделить новый вид, принадлежность же его к указанному виду вполне возможна [16].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Саякская морская зона, Северо-Балхашская структура, кунгисаякская свита, в 20 км западнее пос. Саяк; Печорский бассейн, воркутская серия; Кузнецкий бассейн, усятская свита, нижняя пермь.

Род *Crassinervia* Neuburg, 1934

Crassinervia oblongifolia Radczenko

Табл. XX, фиг. 9

Crassinervia oblongifolia: Радченко, Шведов, 1940, с. 104, табл. VIII, фиг. 4, 5; Горелова, 1965, с. 132, табл. X, фиг. 1; Толстых, 1974, с. 72, табл. XII, фиг. 27; Дуранте, 1976, табл. XX, фиг. 4.

Описание. Имеется несколько отпечатков некрупных листьев разной степени сохранности. Один, наиболее полный, представляет собой отпечаток целого листа длиной 4 см, шириной 1,2 см продолговато-эллиптической формы. Лист постепенно, почти незаметно сужается к довольно широкому, слабовогнутому основанию, верхушка широко закругленная, область наибольшей ширины располагается в верхней трети листа. Края в средней части почти параллельные.

Жилки четкие, тонкие, многократно дихотомирующие, слабо дугообразно расходящиеся по пластинке, в центральной части прямолинейные. Жилкование довольно густое, на 0,5 см ширины в средней части листа приходится 12—14 жилок.

Сравнение. Вытянутая форма листа, довольно густое жилкование, параллельность краев в средней части у описываемых листьев свидетельствует о тождестве их с типовыми представителями *Crassinervia oblongifolia* Radcz. Отличием является более узкая, вытянутая форма у описываемых листьев, однако этот признак недостаточен для выделения нового вида.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, колдарская свита, правый берег р. Донблан, к югу от г. Каракемер; левый берег р. Донблан, к югу от г. Каракемер. Тунгусский бассейн, бургуклинская свита, нижняя пермь. Норильский район, шмидтинская свита, нижняя пермь. Западное Верхоянье, кызылтасская свита, нижняя пермь. Монголия, ундерханская свита, нижняя пермь.

Crassinervia cf. *angusta* Gorelova

Табл. XX, фиг. 10

Crassinervia angusta: Горелова, 1973, с. 131, табл. 44, фиг. 5, 15—17.
Описание. К этому виду отнесено несколько отпечатков листьев,

среди которых есть и целые, общими очертаниями очень сходные с *Cr. angusta* Gogel. На табл. XX изображен отпечаток целого листа длиной 5,5 см, шириной 1,5 см вытянуто-овальной формы.

Верхушка овально-закругленная, к основанию лист постепенно сужается, основание широкое, слабо скошенное. Жилкование довольно четкое, жилки прямые, расходящиеся, у основания редкие, вверху жилкование сгущается. На 0,5 см в средней части листа насчитывается 7—8 жилок.

Сравнение. Вытянуто-овальная форма листа, редкое жилкование у основания, выемчатое основание — все эти признаки позволяют отождествлять наши отпечатки с *Cr. angusta*. Однако малочисленность материала, а также степень сохранности его вынуждают отнести наши отпечатки к этому виду со знаком «cf.». От всех других видов этого рода описываемые листья отличаются перечисленными выше признаками [16].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, колдарская свита, северная часть Токрауского региона, р. Донблан, южнее г. Каракемер. Кузнецкий бассейн, верхнебалахонская подсерия, алыкаевская, промежуточная и усятская свиты, нижняя пермь.

Crassinervia kuznetskiana (Chachlov) Neuburg

Табл. XX, фиг. 8, 9

Crassinervia kuznetskiana: Нейбург, 1948, с. 238, табл. XI, фиг. 9—11; табл. LXV, фиг. 1, синонимика; Сухов, Бетехтина, 1968, с. 87, табл. XXVII, фиг. 1—3; Горелова, 1973, с. 129, табл. 44, фиг. 1—4, 14.

Описание. В коллекции имеются три отпечатка листьев средней сохранности, один почти целый. Длина этого листа 2,8 см, ширина 1,2 см, округло-овальной формы, слегка асимметричный. Верхушка слабо треугольно-закруглена, основание широкое, линия прикрепления неровная, выемчатая. Жилкование веерное; жилки расходящиеся, грубые и редкие, отходят от основания листа по всей его ширине на неравном расстоянии друг от друга, в основании редкие, но в результате дихотомирования в верхней части становятся несколько гуще. На 0,5 см ширины листа в средней части приходится 5—6 жилок.

Сравнение. Описываемые листья по форме, характеру и густоте жилкования, строению основания тождественны с видом *Cr. kuznetskiana*, широко распространенным в Кузнецком бассейне. Единственным отличием является то, что наши отпечатки несколько мельче кузнецких представителей этого вида. В то же время их размеры значительно варьируют, поэтому этот признак вряд ли будет основанием для обособления наших отпечатков. От всех других видов этого рода описываемые отпечатки отличаются характерной формой и редким жилкованием [12]. Возможно, описываемые отпечатки относятся к местному виду, однако ограниченное количество материала не позволяет выделить новый вид.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Саякская мульда, кунгисаякская свита, в 20 км северо-западнее от Саяк-3; Кузнецкий бассейн, верхнебалахонская подсерия, нижняя пермь.

Crassinervia densa Salmenova, sp. nov.

Табл. XX, фиг. 1

Название вида от *densa* (лат.) — плотная.

Голотип. ИГН АН КазССР, экз. № 4081/60; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, в 3 км восточнее род. Акбальчикбулак, кармысская свита.

Диагноз. Листья крупные, длиной до 7—9 см, шириной до 2 см, в очертании продолговато-языковидные, почти линейные, слабоасимметричные, с вытянутой, овально-закругленной верхушкой, имеющей посередине овально-треугольный выступ. Основание листа широкое, лопатовидной формы, линия отрыва от стебля широкая, слабо дугообразная. Жилки в основании толстые и редкие, утоняются к верхушке, дважды и трижды дихотомируют, веерообразно расходятся и постепенно выходят в края.

Описание. В коллекции имеются два отпечатка целых листьев и несколько фрагментов. Отпечаток листа, принятый за голотип (табл. XX, фиг. 1), крупный, удлинненно-языковидной формы, длиной 7 см, шириной 2 см, к основанию постепенно сужается. У этого экземпляра характерная для описываемого вида форма: лист постепенно расширяется кверху, верхняя часть языковидно расширена и заканчивается овально-закругленной верхушкой с небольшим треугольно-закругленным выступом. Средняя часть листа линейная, с почти параллельными краями, книзу лист постепенно низбегаet, образуя ширококлиновидное основание шириной 1 см. Ближе к основанию с правой стороны край листа несколько завернут кверху и образует довольно выпуклый выступ по краю листа. Судя по высоте этого выступа и общей конфигурации, лист был, вероятно, толстым и плотным. Наиболее широкая часть листа приходится на верхнюю треть, ближе к верхушке, основание достаточно широкое, слегка дугообразно изогнутое. Жилкование характерное для рода *Crassinervia*: из основания листа в его пластинку входит 8—9 довольно резких толстых жилок, которые сразу же расходятся веерообразно и дихотомируют на разном расстоянии от основания листа. Ближе к краям листа жилки заметно утоняются и густота увеличивается.

Сравнение. Крупные размеры листьев и их форма больше напоминают листья кордаитов, однако характерное жилкование не оставляет сомнений в их принадлежности к роду *Crassinervia*. Сравнение с известными видами этого рода позволяет отметить отличие от них иной формой и размерами листьев (чешуй), а также очень густым жилкованием, особенно в верхней части листа и по всему краю, начиная от основания листа. Наиболее сходным является *C. kuznetskiana*, однако последний отличается более мелкими овальными листьями, редким грубым жилкованием и другой формой основания листа [16, 17].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, в 3 км восточнее род. Акбальчикбулак, кармысская свита.

Crassinervia borealis Neub.

Табл. XX, фиг. 2

Описание. Крупные листья, вытянуто-овальной или языковидной формы, плоские. Верхушка широко округленная, наиболее широкая часть расположена в верхней половине листа. К основанию лист клино-

видно сужается и заканчивается довольно широким, слабо изогнутым краем. Жилки резкие, довольно толстые, в основании почти параллельные, кверху слабо радиально расходящиеся, повторно дихотомируют и, оставаясь на всем протяжении почти прямолинейными, выходят в края. Края листа по обе стороны основания лишены жилок.

Сравнение. Отпечатки формой листа и характером жилкования могут быть идентифицированы с видом *Crassinervia brevis*, описанным М. Ф. Нейбург из Печорского бассейна. Из других видов наиболее сходным является вид *Cr. kuznetskiana*, однако у последнего жилки расходящиеся, заметно отгибаются к краям под более пологим углом.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, кызылкиинская свита. Печорский бассейн, воркутская серия, нижняя пермь.

Род *Lepeophyllum* Zalesky, 1933

Lepeophyllum belovaense Gogelova

Табл. XX, фиг. 7

Lepeophyllum belovaense: Дуранте, 1976, с. 162, табл. XXI, фиг. 4—8, синонимика.

Описание. В коллекции несколько отпечатков чешуевидных листьев удлинненно-треугольной формы с широким основанием и вытянутой острой верхушкой. Листья средних размеров или мелкие, наибольшая длина 3—4 см, ширина в наиболее широкой нижней части 1,5 см. Расширенная нижняя часть листа широко закругляется и в центральной части пережимается дугообразной бороздой. На некоторых отпечатках листьев область максимальной ширины несколько растянута и охватывает всю нижнюю половину.

Жилкование веерное, жилки тонкие прямые, слабо расходящиеся, почти параллельные, дихотомируют до двух раз. Края листьев у большинства экземпляров подвернуты и в верхней части листа видны пропечатавшиеся на поверхность жилки.

Сравнение. Описываемые отпечатки наиболее сходны с видом *Lepeophyllum belovaense*, описанным М. В. Дуранте [20] из Монголии и отличающимся только несколько более мелкими размерами листьев. От сибирских представителей, описанных С. Г. Гореловой [12] и характеризующихся узкой, вытянутой формой листьев, прибалхашские отпечатки отличаются более широкой, треугольной формой. Эти отличия не выходят за рамки видовой изменчивости, тем более, что степень подвернутости краев листьев иногда изменяет форму листовой пластинки.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, в 100 км юго-западнее г. Аягуза, правобережье р. Тансык, Кармысская мульда, кармысская свита. Монголия, песчано-алевролитовая толща, верхняя пермь. Кузнецкий бассейн, ильинская свита, верхняя пермь.

Род *Zamiopteris* Schmalhausen, 1879

Zamiopteris longifolia Schwedov

Табл. XX, фиг. 7

Zamiopteris longifolia: Шведов, 1961, с. 135, табл. XII, фиг. 6, 7, табл. XLII, фиг. 1, 2, 6, синонимика; Горелова, 1973, с. 118, табл. 35, фиг. 7.

Описание. Имеется несколько отпечатков фрагментов листьев, среди них — два отпечатка почти полного листа. Листья средних размеров, длиной 7—9 см, шириной 2—2,5, симметричные, линейно-овальной формы. К верхушке лист несколько сужается и вытянуто закруглен, к основанию он постепенно сужается, основание сравнительно узкое.

Жилкование типичное для этого рода. Из основания в листовую пластинку входит несколько жилок; по центру прослеживается пучок параллельных жилок, который доходит на расстояние $\frac{2}{3}$ длины листа и в верхней части веерообразно расходится. Боковые жилки по обе стороны центрального пучка слегка дугообразно отгибаются, дихотомизируют и выходят в края. На расстоянии 0,5 см в средней части листа насчитывается 10—12 жилок.

Сравнение. По форме листа и характеру жилкования (густые тонкие жилки с центральным пучком, состоящим из 4—5 жилок), приблхашские отпечатки наиболее тождественны *Z. longifolia*, описанным Н. А. Шведовым из Таймыра [84]. Некоторое сходство наблюдается с видом *Z. lanceolata* Chachl., но у последнего листовая пластинка значительно уже и пучок центральных жилок прослеживается до самой верхушки. От других замиоптерисов рассматриваемый вид отличается тонким жилкованием.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Токрауский регион, северо-западнее г. Карасуран, колдарская и кызылжинская свиты. Западный Таймыр, ефремовская и убойнинская свиты. Тунгусский бассейн, бургулинская свита и ее аналоги в Норильском районе. Кузнецкий бассейн, в интервале промежуточная — кемеровская свита, нижняя пермь.

Zamiopteris glossopteroides Schmalhausen

Табл. XXI, фиг. 3, 4

Zamiopteris glossopteroides: Шведов, 1961, с. 133, табл. XLI, фиг. 8, синонимика.

Описание. Листья крупные, длиной до 15 см, шириной 2—4 см, симметричные, удлинненно-ланцетной формы. Верхушка листа вытянутая, узкозакругленная. К основанию лист постепенно сужается, наибольшая ширина его расположена в начале второй половины, считая от его основания. Основание сравнительно узкое, на большинстве отпечатков не сохранилось.

Жилкование характерное для рода *Zamiopteris*: из основания листа в листовую пластинку входит несколько параллельных жилок, сгруппированных в пучок центральных жилок, располагающийся в средней части листа и прослеживающийся почти до верхушки листа. По обе стороны от центрального пучка расположены боковые жилки, которые, повторно дихотомизируя, выходят в края. В верхушке листа жилкование веерное.

Сравнение. В коллекции имеется большое количество листьев хорошей сохранности, которые, по описанным выше признакам тождественны с *Z. glossopteroides*. Морфологически наиболее близким видом является *Z. schmalhausenii*, однако у него центральный пучок жилок прослеживается до самой верхушки, кроме того, он отличается высоким расположением линии наибольшей ширины и полукруглой верхушкой.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Баканасский регион, юго-западнее г. Улькен-Кугульдур, кы-

зылкинская свита; в 15 км южнее пос. Тансык, кызылкинская свита. Кузнецкий бассейн, верхнебалахонская подсерия. Тунгусский бассейн, нижняя пермь.

Zamiopteris cf. neuburgiana S Meyen

Табл. XXI, фиг. 5, 6

Описание. Листья линейно-ланцетные, среднего размера, края в средней части листа почти параллельные. Верхушка слабовытянутая, притупленная, основание листа черешковидно оттянуто. В срединный пучок входят 6—8 жилок, которые четко прослеживаются до верхней трети длины листа. В верхней части листа пучок становится незаметным. Боковые жилки более тонкие, круто отгибаются к краям и выходят в края, дихотомируя до трех раз. Жилки подходят к краям под углом до 30°. В средней части листа на 0,5 см ширины приходится 8—9 жилок, к краю листа количество жилок увеличивается до 10—12. Самое основание листа не сохранилось, в целом оно ширококлиновидного очертания, жилкование нечеткое.

Сравнение. С формальной точки зрения вид обнаруживает очень близкое, почти тождественное строение с видом *Zamiopteris neuburgiana* S. Meyen, описанным С. В. Мейеном [37] из верхневоркутской свиты Печорского бассейна. Однако с печорских экземпляров получены хорошие препараты кутикулы и изучено эпидермальное строение. На нашем материале изучить эпидермальное строение невозможно. Обоснование видовой принадлежности *Z. neuburgiana* построено в значительной степени на эпидермальной структуре. Это обстоятельство позволяет сравнивать прибалхашский вид с печорским только по морфологическим признакам. От остальных видов рода описываемый отличается характерным жилкованием в верхней части листа.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Саякская мульда, Западно-Каражальская структура, кунгисаякская свита.

Zamiopteris ajaguzensis Salmenova, sp. nov.

Табл. XXIII, фиг. 1, 2

Голотип. ИГН АН КазССР, экз. № 760/844; Северное Прибалхашье, междуречье Тансык—Аягуз, род. Кальпе, бакалинская свита, верхняя пермь.

Описание. Вид представлен в коллекции многочисленными отпечатками целых листьев и фрагментов из двух местонахождений. В качестве голотипа избран отпечаток почти целого листа длиной 10 см, шириной в верхней части 2,5 см (табл. XXIII, фиг. 1).

Листья, отнесенные к этому виду, длинные, ланцетно-булавовидной формы, с сильно оттянутым основанием, овально-закругленной верхушкой производят впечатление плотных, кожистых. На отпечатках вдоль середины листа ясно выражен осевой прогиб листа — продольная широкая борозда, вдоль которой расположена полоса сближенных параллельных жилок, создающих впечатление срединной жилки. Боковые жилки под острым углом отгибаются в стороны, дихотомируют 3—4 раза и выходят в края почти на всем протяжении листа, исключая нижнюю часть основания. В верхней части листа жилкование более густое, к

верхушке оно становится веерным, жилки тонкие, выступающие неравномерно, в средней части на 0,5 см расстояния по краю листа приходится 10—11 жилок.

Второй отпечаток, описываемый для дополнения голотипа, длиной 9,5 см, шириной в средней части 1 см, представляет собой отпечаток нижней части листа. Края постепенно расходятся кверху так, что на значительном расстоянии они почти параллельные и заметное расширение основания листа начинается в верхней трети отпечатка. Как и на других образцах, вдоль середины листа проходит ясно выраженная продольная борозда шириной 1,5 мм, вдоль которой тянется полоса сближенных жилок. Боковые жилки здесь расположены почти по краю, слабо отгибаются в стороны под острым углом и выходят в края.

На других образцах имеются отпечатки фрагментов листьев разной степени сохранности, в основном это отпечатки нижней части листьев, представляющие собой очень вытянутые, узкие черешковидные основания, на которых хорошо выражена довольно глубокая борозда вдоль середины листа.

Сравнение. От всех известных видов рода *Zamiopteris* описываемый вид резко отличается булавовидной формой и очень вытянутым, длинным основанием, похожим на черешок и составляющим почти половину длины листа, а также наличием широкого осевого прогиба — борозды вдоль середины листа, проходящей почти до верхушки. Наиболее сходным является *Z. glossopteroides* Schmal., описанный из Тунгусского бассейна М. Ф. Нейбург [46], однако он отличается от прибалхашского более короткими листьями, отсутствием длинного черешковидного основания и иной формой листовой пластинки. Этот же вид — *Z. glossopteroides*, описанный из других районов Сибири, отличается от описываемого еще больше. От всех других видов рода *Zamiopteris* новый вид отличается перечисленными выше признаками.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, правобережье р. Тансык, в 10 км юго-восточнее пос. Тансык, род. Кальпе, бакалинская свита; Кармысская мульда, г. Улькен-Кугульдур, бакалинская свита.

Zamiopteris aff. *daubichites* Burago

Табл. XXII, фиг. 2

Описание. К этому виду условно отнесены несколько отпечатков листьев, частью представленных фрагментами, форма и жилкование которых во многом напоминают *Z. daubichites*. Это крупные листья, длиной до 23 см, шириной 1,8—2 см, продолговато-линейные со слабывыпуклыми краями. Пластинка листа постепенно суживается к притупленной верхушке и сильно оттянутому основанию. Наибольшая ширина расположена в верхней трети листа, она несколько растянута, у молодых листьев практически отсутствует, так как листья имеют линейно-ланцетную форму.

Жилкование замиоптероидное. От основания листа по центру входит 5—6 центральных жилок, которые прослеживаются до самой верхушки. В верхней части листа они несколько расставлены и к верхушке слабо отгибаются к краям. Крайние жилки дихотомируют, на некотором расстоянии идут почти параллельно краям, затем, продолжая дихотомировать, веерно расходятся к краям, отгибаясь под острым углом. В верхней половине листа жилки изгибаются дугообразно и угол отгибания

становится больше. Ближе к верхушке жилкование в центральной части листа становится реже, дихотомия более отчетливая. Пластинка листа ровная, желобок вдоль середины листа отсутствует.

Сравнение. Наиболее близким по описанию и фотографии видов является *Zamiopteris daubichites*, к которому условно и отнесены описываемые отпечатки. Вместе с тем ряд признаков не позволяет отождествлять их, описываемый вид отличается более крупными размерами листьев, широким основанием и почти параллельным жилкованием в нижней части листа. От остальных видов этого рода прибалхашские отпечатки отличаются этими же признаками [5].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, левобережье р. Аягуз, южнее род. Акбальчик, кызылкиинская свита.

Zamiopteris? linearis Salmenova

Табл. XXI, фиг. 1, 2

Голотип. ИГН АН КазССР, экз. №760/99, Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, кызылкиинская свита.

Описание. К этому виду отнесены многочисленные отпечатки листьев разной степени сохранности из кызылкиинской свиты. Листья крупные, узколинейной формы, почти параллельно-крайние, постепенно суживающиеся к основанию и овально-закругленной верхушке. Голотип (табл. XXI, фиг. 1) представляет собой отпечаток почти целого листа длиной 17 см, шириной 2,5 см с вытянутой, округленной верхушкой, к основанию постепенно суживающегося, линия прикрепления отсутствует. На другом отпечатке (табл. XXI, фиг. 2) сохранилась нижняя часть листа, плавно нисходящая к основанию, линия прикрепления широкая, слабоогнутая.

Жилкование замиоптероидное, по центру листа от основания проходит пучок из нескольких жилок, которые доходят до верхней трети листа. Характерной особенностью этого вида является наличие тонкой центральной жилки в центре продольной борозды, обособленной от остальных жилок. Как и центральный пучок жилок, она доходит до верхней трети длины листа, утончается и теряется среди остальных жилок. Следует отметить, что характерная центральная жилка очень отчетливо видна на всех отпечатках, независимо от степени сохранности. Боковые жилки отгибаются под очень острым углом и на некоторых участках идут почти параллельно центральной борозде. В нижней части листа боковые жилки более грубые, отгибаются под большим углом, к верхней части листа утончаются, угол отгибания становится острее и у верхушки жилки почти параллельные. У края листа в верхней части на 0,5 см приходится 8—10 жилок.

Сравнение. Крупными размерами, линейной формой, наличием тонкой центральной жилки этот вид достаточно четко отличается от всех известных видов *Zamiopteris*. Наиболее близким видом является *Zamiopteris longifolia* Schwed., который отличается от описываемого вида мелкими листьями и отсутствием центральной обособленной жилки.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, южнее род. Акбальчик, кызылкиинская свита.

Evenkiella kuguldurica Salmenova, sp. nov.

Табл. XXIII, фиг. 5

Название рода — от гор Улькен-Кугульдур.

Голотип. ИГН АН КазССР, экз. № 760/9, Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда в 2 км западнее г. Улькен-Кугульдур, бакалинская свита.

Диагноз. Листья среднего размера, узкие, удлинненно-ланцетовидные с довольно узким основанием и слегка вытянутой овально-закругленной верхушкой. Область наибольшей ширины располагается в верхней пятой части листа. В основание листа вступают 8—10 одинаковых, равномерно расставленных жилок, центральные из которых на некотором расстоянии следуют параллельно друг другу, а затем дихотомизируют, отгибаются в стороны и постепенно выходят в края. Ближе к верхушке жилки становятся очень тонкими и густыми. В области наибольшей ширины на 0,5 см приходится 10—12 жилок.

Описание. Вид представлен в коллекции десятком отпечатков из двух близко расположенных местонахождений. В качестве голотипа выбран отпечаток целого листа с сохранившейся верхушкой и основанием. Длина листа 14 см, ширина в основании 0,8 см, в верхней части 1,8—2 см. Жилкование смешанное: в основании и нижней части листа почти параллельное, начиная с нижней трети листа, веерное. Жилки довольно четкие, в нижней части редкие, начиная с нижней трети длины листа жилкование становится более густым, жилки тоньше. На отпечатке, принятом за голотип, лист постепенно сужается книзу, переходя в узкое оттянутое основание, верхушка более укороченная, слегка вытянутая, овально-закругленная. В наиболее широкой части листа на 0,5 см ширины приходится 10—12 жилок, в нижней части листа жилкование более редкое.

Сравнение. От *E. zamiopteroides* и *E. schortnotensis* описываемый вид резко отличается иной формой и размерами: очень узкие, длинные линейно-ланцетные листья; характером жилкования: тонкие, густые жилки с неравномерным распределением на листе, в нижней части редкие, почти параллельные, в верхней части тонкое густое жилкование. Своеобразие жилкования отличает описываемые отпечатки от близких *Evenkiella* родов: от *Zamiopteris* — отсутствием центрального пучка жилок, от кордаитов — четко выраженной двусторонней симметричностью жилкования.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, в 2 км западнее г. Улькен-Кугульдур, бакалинская свита.

ХВОЙНЫЕ

Род *Walchiostrobus* Florin, 1944

Walchiostrobus? sp. (*Kungurodendron*) sp.

Табл. XXVIII, фиг. 1—6

Описание. Среди многочисленных остатков хвойных встречены два отпечатка женской шишки — полисперм в продольном расколе. На

отпечатке видна центральная ось длиной на одном отпечатке 5 см, на другом 8 см, шириной 0,4—0,6 см. Шишки располагались на концах облиственных побегов, цилиндрические, шириной 2,5—3,5 см.

На оси рыхлые, спирально расположенные кроющие чешуи линейно-шиловидной формы, изогнутые коленообразно у основания с загнутыми вверх шиловидными верхушками. Расстояние между чешуями 0,4—0,6 см, ширина чешуи в средней части 0,1 см, поверхность гладкая, тонкорребристая, центральная жилка не наблюдается, возможно, за счет бокового положения чешуи.

В пазухах кроющих чешуй, почти под прямым углом к оси шишки расположены веерообразные мегастробилы. Последние длиной до 1 см, шириной 0,5 см состоят из укороченной оси и нескольких избегающих на ось вееровидно собранных стерильных чешуй. У основания этих чешуй расположен один билатерально-симметричный семезачаток овально-округлой формы диаметром 0,5 см. Поверхность его гладкая, слабоморщинистая, верхушка с выемкой.

Сравнение. Находки генеративных органов ископаемых растений, в том числе и хвойных, редки, поэтому понятен тот интерес, который проявляется к любой находке подобного рода. Описываемые остатки шишек в продольном расколе с хорошо сохранившимися деталями строения позволяют сравнить их с хорошо изученными остатками шишек хвойных Европы и Приуралья. По деталям морфологии, рыхлому расположению мегастробиллов описываемые остатки очень близки к роду *Kungurodendron*, с которым обнаруживает много общих черт. Однако прибалхашские шишки отличаются большими размерами и более компактны, мегастробилы расположены гуще, семенные чешуи крупнее.

Значительное сходство наблюдается с видом *Walchia (Ernestiodendron?) germanica* Florin, шишка которого описана Флорином и изображена на табл. CXVI, фиг. 13 [90]. В то же время описываемые отпечатки существенно отличаются от этого вида более крупными размерами самой шишки и крупными мегастробилами с сильно веерообразно рассеченной семенной пластинкой.

Таким образом, крупные размеры шишек, рыхлое расположение мегастробиллов на оси, крупные овальные семяпочки отличают описываемые остатки от известных видов хвойных и после детального изучения может быть выделен новый вид.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, юг Баканасской структуры, в 3 км севернее ур. Кылы, колдарская свита.

Род *Quadrocladus* Madler, 1957

Quadrocladus sp. 2

Табл. XXVII, фиг. 3, 8

Описание. Побег укороченный или удлинённый, листья расположены по спирали. В очертании листья линейные, с приостренной верхушкой, в сечении округлые или овальные, длина листьев 1,5—2 см, ширина около 2 мм.

Верхняя сторона листа уплощенная, нижняя более выпуклая, иногда с выступающим по центру ребром. На большинстве отпечатков хорошо видна жилка, проходящая от основания листа до верхушки, иногда смещенная ближе к выпуклой стороне. В нижней части побега листья

прижаты и избегают по стеблю. Края листьев мелкозубчатые, зубчики распределены неравномерно, иногда довольно редки.

Листья укороченных побегов короче, с более выпуклыми краями, при большом заострении верхушки имеют узкотреугольную форму. Среди отпечатков есть фрагменты безлистных стеблей, на поверхности которых избегающие листовые подушки с хорошо выраженным в верхней части листовым рубцом. Эпидермальное строение изучить не удалось.

Сравнение. В коллекции довольно значительное количество отпечатков, происходящих из кармысской свиты и относимых к хвойным. По морфологическим признакам они существенно отличаются от широко распространенного рода *Walchia*, к которому их условно относили. Род *Quadrocladus* выделен в основном по эпидермальным признакам, но ряд морфологических особенностей отличает его от рода *Walchia* [97]. Отмеченные признаки позволяют отнести прибалхашские отпечатки к роду *Quadrocladus*, при этом мы допускаем условность такого определения. Дело в том, что специфика захоронений растительных остатков в вулканогенных отложениях практически исключает возможность получения кутикулы и исследования эпидермального строения. А поскольку для верхнепалеозойских захоронений Казахстана характерен именно такой тип растительных остатков, на эпидермальное изучение рассчитывать не приходится.

Относя растительные остатки в данном случае к роду *Quadrocladus* условно, мы не преследовали таксономических целей, здесь более важно выявить общие элементы в разных флорах. Изучение верхнепалеозойской флоры в Прибалхашье убеждает нас в том, что роль уральских и еврамерийских элементов более существенна, чем предполагалось раньше, это касается и позднепермских комплексов. Наиболее сходным по морфологическим признакам является *Q. dvinensis*, описанный С. В. Мейеном, из татариновой флоры Приуралья, но прибалхашские отпечатки отличаются более крупными и остроконечными листьями.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, в 10 км юго-западнее пос. Чубартау, кармысская свита. Приуралье, Печорский бассейн, верхняя пермь, татарский ярус. Западная Европа, верхняя пермь, цехштейн.

Род *Dicranophyllum* Grand'Eury, 1877

Dicranophyllum hantauensis Salm.

Табл. V, фиг. 5

Голотип. ИГН АН КазССР, экз. № 2054, Южная Джунгария, горы Хантау, верхняя пермь, жельдыкаринская свита.

Диагноз. Крупное растение, побеги с широкой осью, ширина оси не менее 1 см. На осях подковообразные листовые рубцы. Побеги облиственные, прямые листья расположены спирально, на некотором расстоянии друг от друга. Листья длинные, торчащие, направлены косо, вверх под острым углом к оси, линейные, дихотомирующие на конце. Жилки направлены параллельно краям листа. Листовые рубцы четкие, подковообразные, обращенные выпуклой стороной вверх.

Описание. В коллекции несколько отпечатков фрагментов облиственных побегов, из них один длиной 11,5 см, с осью шириной 0,8 см.

Листовые рубцы расположены спирально на расстоянии 0,5 см друг

от друга, овально-ромбической формы, верхняя часть подковообразно изогнута выпуклой стороной вверх. Длина листового рубца 0,6—0,7 см, ширина в средней части 0,3 см, края выражены нечетко, подковообразная часть более четкая и образует слабовыступающий валик. Поверхность листовых рубцов гладкая или слегка бугристая. Листья длинные, плоские, торчащие, направлены косо вверх, отходят под углом 30—45° к оси. Длина листьев 3—5 см, узколинейные, у основания несколько утолщенные, кверху сужаются, верхушка дихотомирует под углом 20—30° на два шиловидно заостряющихся развилка.

По краям листа от основания до верхушки проходит жилка, продолжающаяся в развилку. Трудно проследить наличие третьей жилки, но наличие жилки вдоль внутреннего края каждой развилки свидетельствует о ее присутствии. Поверхность листа гладкая, иногда тонкоштриховатая.

Сравнение. Описываемый вид по внешнему облику, подковообразной форме листовых рубцов, по длинным жестким торчащим листьям отличается от кузнечных представителей этого рода, которые характеризуются более широкой листовой пластинкой с многократной дихотомией. Отпечатки, описанные М. Д. Залесским из Приуралья, резко отличаются ширококлиновидной формой листа, расчлененного на ремневидные сегменты.

От всех известных видов рода *Dicranophyllum* описываемый вид существенно отличается своим «хвойным обликом». Репродуктивные органы неизвестны. До получения дополнительного материала относим описываемые растения к роду *Dicranophyllum*.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, горы Колдар, севернее ур. Кылы, колдарская свита; Джунгария, жельдыкаринская свита.

Dicranophyllum meyenii Salmenova, sp. nov.

Табл. XXV, фиг. 2, 3

Название вида — в честь палеоботаника С. В. Мейена.

Голотип. ИГН АН КазССР, экз. № 2873/9, Северное Прибалхашье, в 100 км юго-западнее г. Аягуза, правобережье р. Тансык, Кармысская антиклиналь, кармысская свита.

Описание. Голотипом (табл. XXV, фиг. 2) выбран побег, верхняя часть его со слабо отгибающимися листьями. Листья расположены по спирали, несколько перекрывая друг друга, клиновидно-линейные, четырехжды вильчато дихотомирующие под острым углом 5—8°, причем с каждой последующей бифуркацией угол развилкования становится меньше. Длина листа 8—15 см, ширина в наиболее расширенной верхушечной части 1,5—2 см, основание черешковидное. Лопasti длиной не менее 5 см, шириной 0,2 см, с мелкозубчатыми, параллельными краями несут два четких субмаргинальных желобка на дорзальной стороне. Два боковых желобка проходят вдоль наружных краев первичных лопастей и переходят в последующие лопасти. Два центральных желобка направляются от основания параллельно и, немного не доходя первого раздваивания лопасти, расходятся, направляясь в каждую вторичную лопасть вдоль внутреннего ее края. Затем ее желобки дихотомируют и проходят в последующие лопасти. Таким образом, каждая лопасть, включая первичную, снабжена парой желобков, идущих параллельно краям.

Наиболее типичным признаком описываемого вида является характер прохождения желобка внутреннего края лопасти. Здесь желобок начинается не у основания раздваивания лопасти, а прослеживается ниже и проходит до черешковидного основания листа. Всем отпечаткам свойственна очень четкая линия желобков с ровными краями.

Сравнение. От всех известных видов рода *Dicranophyllum* описываемый отличается четко прослеживаемыми по бокам лопастей желобками, причем желобок, проходящий вдоль внутреннего края, начинается не перед раздваиванием листа, как у всех видов, а прослеживается ниже и проходит до черешковидного основания листа.

Кроме того, для этого вида характерна узкоклиновидная, клиновидно-линейная форма листа, прижатость верхушечных лопастей. И если учесть значительную длину листа и каждой ее лопасти, то аналогов среди других видов этого рода мы не находим.

Распространение. Пермь, кармысская свита, Северное Прибалхашье.

Материал. Двенадцать экземпляров отпечатков листьев хорошей сохранности из местонахождения, расположенного на правобережье р. Тансык, в 10 км юго-восточнее пос. Тансык, Кармысская мульда, Северное Прибалхашье.

Entsovia balchaschica Salmenova, sp. nov.

Табл. XXVI, фиг. 1—6

Название вида — от оз. Балхаш.

Голотип. ИГН АН КазССР, экз. № 2873/2, Северное Прибалхашье, р. Тансык, правый берег, в 10 км юго-восточнее пос. Тансык, кармысская свита.

Описание. Листья среднего размера до крупных, линейные, удлинено-клиновидные, симметричные, края ровные, основание клиновидное. Голотип (табл. XXVI, фиг. 1) представляет собой среднюю часть листа, отпечаток верхней поверхности, длиной 4,5 см, шириной 1,5 см. Жилки в рельефе очень слабо выражены, расходятся веерообразно. Выход жилок в края не наблюдается.

Дорзальные желобки сдвоенные, дихотомируют, на отпечатке хорошо видно, что сначала закладывается один желобок, затем он разделяется на два, которые постепенно расходятся под очень острым углом и затем идут почти параллельно. Расстояние между парами дорзальных желобков 2—3 мм, между дорзальными желобками (внутри пары) 0,8—1 мм, оно довольно постоянное и не меняется на протяжении всего листа.

На отпечатке нижней эпидермы (табл. XXVI, фиг. 5) достаточно четко видны дорзальные желобки в виде валиков с округлой верхушкой. Толщина желобков иногда меняется на разных участках листа, вероятно, за счет смыкания краев желобка и тогда желобки выглядят как тяжи. На отпечатке просматриваются плотные кутинизированные тяжи, которые оконтуривают с обеих сторон дорзальные желобки. Жилки редкие, идут параллельно желобкам.

Сохранность эпидермальных структур плохая на всех отпечатках, поэтому судить о деталях строения выстилающей поверхности желобков и междужильных участков очень трудно. Тем не менее на некоторых участках отпечатков просматриваются наиболее крупные папиллы по краю желобка.

Сравнение. Описываемый вид отличается от *E. rarisulcata* S. Meyen и *E. kungurica* S. Meyen [39] более широкими дорзальными желобками, их дихотомированием, значительно большим расстоянием между парами желобков, более редкими жилками и меньшим количеством папилл. От *E. rara* Gluch. отличается более узкими длинными листьями.

Распространение. Пермь, кармысская свита, Северное Прибалхашье.

Материал. Пятнадцать экземпляров отпечатков листьев и их фрагментов хорошей сохранности из местонахождения, расположенного на правом берегу р. Тансык, в 10 км юго-восточнее пос. Тансык в Северном Прибалхашье.

Род *Samaropsis* Гоерперт, 1864

Диагноз. Семена двусторонне-симметричные, изолированные, атропные, различных размеров, чаще небольшие. В очертании округлые, округло-треугольные, овальные, сердцевидные. Ядро различной формы с гладкой поверхностью или штриховатой, с продольным срединным ребрышком или без него. Крыловидная кайма, образованная за счет саркотесты и окружающая ядро, относительно широкая, сплошная или прерывистая на одном или на обоих концах семени. Поверхность каймы гладкая, морщинистая или ребристая.

Замечания. Род *Samaropsis*, установленный для отпечатков семян из пермских отложений Чехословакии, характеризовался Геппертом как «перепончатые сжатые плоды, напоминающие крылатку с одним семенем, снабженным крылатым краем». Первоначально к этому роду относились мелкие семена с ядрами, окруженными неширокой сплошной каймой и сильно развитыми крыльями, рассеченными на противоположных концах.

В дальнейшем к роду *Samaropsis* относились семена, морфологически резко отличающиеся от первоначального диагноза этого рода не только палеозойского, но и мезозойского возраста. Многие исследователи ограничивают род *Samaropsis* только палеозойскими остатками [49]. По их мнению, для формального рода *Samaropsis* не может быть выделен тип рода, так как под этим родовым названием объединяются неодинаковые по морфологическим признакам семена голосеменных растений, несомненно принадлежащих к различным систематическим группам.

Отсутствие достаточных доказательств прямой связи с вегетативными частями растений оставляет открытым вопрос о их систематической принадлежности. Г. Гейниц некоторые из описанных палеозойских семян относил к *Walchia*, но пока убедительных данных в пользу отнесения саморопсойдных семян к хвойным не имеется. С. Мейен отмечает, что, возможно, этот род охватывает и некоторые окрыленные плоды покрытосеменных.

Samaropsis aff. *pusilla* Neub.

Табл. XXX, фиг. 8

Диагноз. Семя мелкое, округло-сердцевидного очертания. Ядро округлое или слегка овальное. Крыловидная кайма эписперма немного суживается от верхушки к основанию семени, где она прерывается маленькой треугольной выемкой. На верхушке семени кайма прерывается полукруглой, доходящей до ядра выемкой, по обе стороны которой кон-

цы каймы закруглены. Поверхность крыльев эписперма и ядра покрыты тонкими морщинками или струйками, которые сетчато переплетаются между собой и в общем параллельны краям семени и его ядра.

Описание. Диагноз дает почти исчерпывающую характеристику этого вида, не отличающегося разнообразием морфологического строения. На наших отпечатках семян ядро овальной формы, в микропилярной части вытянуто и выходит в край. Крыловидная кайма в микропилярной части резко суживается и наружный край ее касается выступающей части ядра. Поверхность ядра грубоморщинистая или слаборебристая, поверхность каймы гладкая. Размеры (см) семени: длина 0,4—0,45, ширина 0,4; ядра: длина 0,25—0,3, ширина 0,25.

Сравнение. Эти очень мелкие семена несколько напоминают *Samaropsis pauxilla* Zal. из алыкаевского горизонта Кузнецкого бассейна, но отличаются от них главным образом более округлым, а не сердцевидным очертанием семени и его ядра. От других видов *Samaropsis* исследуемые семена отличаются мелкими размерами и заостренной микропилярной верхушкой ядра.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, г. Колдар, колдарская свита. Кузнецкий бассейн, алыкаевско-промежуточный интервал.

Род *Cordaicarpus* Geinitz, 1862

Cordaicarpus tagaryschskiensis Such.

Табл. XXX, фиг. 9, 10

Cordaicarpus tagaryschskiensis: Сухов, 1969, с. 149, табл. 22, фиг. 11, 12.

Описание. Семена средних размеров, ближе к мелким, в очертании почти округлые, слегка овальные, плоские. По периферии семя окружено четкой равномерной каймой, выступающей в виде неширокого валика. В верхней части семени кайма несколько оттянута, а семя образует небольшой выступ («клювик»), окруженный более тонкой каймой. У основания кайма рассечена прямоугольным синусом, по сторонам которого выступают два небольших притупленных зубчика. Поверхность семени гладкая, края четко очерчены.

Сравнение. По внешнему облику, очертаниям, строению и форме каймы прибалхашские семена очень сходны с видом *C. tagaryschskiensis* Such., к которому они и отнесены. Однако описываемые отпечатки несколько мельче сибирских. Признак этот характерен для исследованных остатков. Выделение нового вида вряд ли целесообразно, так как, скорее всего, мы имеем дело с географическим вариантом одного вида.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, г. Колдар, в 6 км восточнее месторождения Актогай, колдарская свита. Кузнецкий бассейн, ильинская подсерия, верхняя пермь.

Cordaicarpus baranovii f. *balchaschia* Salm., f. n.

Табл. VI, фиг. 10

Описание. Семя довольно крупное, длиной 1,5 см, шириной с каймой 0,7 см, в очертании вытянуто-овальное. По всей периферии прослеживается узкая равномерная каемка, немного расширяющаяся у верхнего конца семени. Ширина каймы 0,1 см. Семя выпуклое, централь-

ная часть его значительно выступает над каймой, выполаживаясь к концам семени. Верхний конец семени треугольно вытянут и заострен, нижний конец несколько оттянут и прямоугольно срезан. Кайма в нижней части сужена и повторяет форму основания семени, в верхней же части кайма более расширена и образует выемчатую верхушку. Поверхность семени гладкая, слабозернистая, борозда отсутствует. Между краем семени и окружающей ее каймой проходит валик, который оконтуривает семя.

Сравнение. Наибольшее сходство среди известных семян наблюдается с сибирским видом *Cordaicarpus baranovii* Such. из катской свиты Тунгусского бассейна. В то же время имеются некоторые существенные отличия: описываемые семена значительно крупнее, выпуклее, поверхность гладкая, в то время как семена *C. baranovii* намного мельче, почти плоские, с морщинистой поверхностью. От *C. kovbassiniae* отличаются более крупными размерами, удлиненно-овальной, а не обратнояйцевидной формой семян, поверхность которых покрыта нежными продольно-дугообразными полосками.

Отсутствие полной идентичности с видом *C. baranovii* и в то же время большое сходство с ним позволяет отнести описываемые семена к этому виду, но как новую форму.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Саякская мульда, в 15 км севернее п-ова Балайтобек, в 2 км северо-западнее к. Буртускен, кунгисаякская свита.

РАСТЕНИЯ НЕОПРЕДЕЛЕННОГО СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ

Род *Taeniaphyllum* Salmenova, gen. nov.

Название рода от *taeniatus* (лат.) — лентовидный.

Типовой вид. *Taeniaphyllum buragoae* sp. nov. Северное Прибалхашье, кызылкиинская свита, р. Сарыозек.

Диагноз. Растения высотой не менее одного метра, ширина стебля до 10—15 см. Стебли дорзовентрально уплощены и имеют лентовидную форму. Поверхность стебля тонкоробристая или штриховатая. На стебле в три-четыре ряда расположены шиповидные листья длиной 0,5—1 см. Расстояние между вертикальными рядами листьев 0,5—1 см. Листья сидят под прямым углом к поверхности стебля или чуть серповидно изогнуты и направлены косо вверх. Основание листа расширено, верхушка шипообразно заострена, поверхность гладкая. Органы размножения неизвестны.

Видовой состав. Типовой вид.

Сравнение. По своим морфологическим признакам и внешнему облику новый род нельзя сравнивать ни с одним из известных палеозойских растений. По внешнему виду описываемое растение сходно с современными кактусами или подобными растениями: уплощенные, длинные лентовидные побеги с расположенными по бокам трехрядными редуцированными листьями.

Taeniaphyllum buragoae Salmenova, sp. nov.

Табл. XXX, фиг. 1—6

Название вида — в честь палеоботаника В. И. Бурого.

Голотип. ИГН АН КазССР, экз. № 917/390; Северо-Восточное Прибалхашье, Курайлинская мульда, р. Сарыозек, кызылкиинская свита.

Описание. Остатки этого растения можно разделить на две группы. В первую группу входят отпечатки стеблей со следами листьев в виде конусообразных углублений с округлым основанием диаметром 1—1,5 мм. Поверхность стебля тонкорребристая или штриховатая. Следы от листьев отмечаются по бокам стебля узкой лентовидной полосой, поверхность стебля на этом участке гладкая. Углубления, соответствующие шиловидным листьям, расположены четырехрядной полосой вдоль края стебля, в каждом ряду углубления попарно сближены, образуя две симметричные пары. На фотографиях приморских отпечатков хорошо виден общий бугорок, на котором располагаются две пары углублений. Кроме того, на приморских отпечатках поверхность стебля морщинистая, в виде неправильных поперечно вытянутых ячеек.

На крупных стеблях отпечатки шиловидных листьев образуют в породе глубокие конусовидные углубления, которые полностью не вскрыты и расположены под прямым углом к стеблю. Расстояние по вертикали между рядами углублений сильно варьирует в зависимости от размеров стебля от 3 до 20 мм. При обламывании листьев на стебле остается округлый рубец.

Во вторую группу входят остатки облиственных стеблей разного диаметра, несущие шипообразные листья. Последние сидят билатерально, узкой полосой по краям стебля в четыре ряда, расстояние между рядами колеблется от 2—3 до 20 мм. Ряды ровные, по обеим сторонам стебля супротивные, в каждом ряду по две пары листьев, расположенных почти под прямым углом к стеблю. Основания листьев сильно расширены, в одном ряду сливаются и образуют небольшой валик, на котором расположены четыре шипообразных листа.

На одном из отпечатков вся полоса, несущая листья, более выпуклая и образует на поверхности стебля подобие широкого облиственного ребра. Среди отпечатков небольших побегов некоторые захоронились в боковой проекции, в этом случае листья выступают как зубчатые образования по бокам стебля.

Листья с расширенным основанием и шиловидно заостренной или сосочковидно закругленной верхушкой, длиной 2—5 мм и более. Поверхность листьев гладкая, на одном из отпечатков удалось проследить среднюю жилку. Характер захоронения и форма листьев позволяют предположить, что они были жесткими, плотными.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Токрауская и Баканасская зоны, г. Жантау, междуречье Аягуз—Баканас, реки Курайлы, Сарыозек, колдарская и кызылкинская свиты. Приморье, порфиритовая толща, нижняя пермь.

Tylo dendron obscurum Z a l.

Табл. XXIX, фиг. 1—4

Tylo dendron obscurum: Zalessky, 1929, с. 371, рис. 52.

Описание. В коллекции имеется около двух десятков отпечатков крупных стеблей длиной до 20 см, шириной 7—10 см. Поверхность стеблей (стволов) несет расположенные по спирали длинные, узковертенообразные рубцы длиной 6—7 см, шириной в верхней части 1—2 мм. Сердцевидные рубцы вытянуты, верхняя часть слегка расширена, валикообразно приподнята, верхушка удлинено заострена. Нижняя часть рубца на расстоянии $\frac{3}{4}$ длины раздваивается, постепенно сужается и заканчивается нитевидными приостренными окончаниями, иногда раз-

двоенные концы выклиниваются на разных уровнях. Расположены рубцы очень тесно, отделяясь друг от друга узкой бороздкой.

Сравнение. Под родовым названием *Tylo dendron* М. Д. Залесский описал форму сохранения типа *Knorria* — кору лепидофитов, вероятно, относящуюся к *Viatscheslavia*. Отпечатки подобного типа встречены в Прибалхашье в двух захоронениях, поэтому сочли нужным кратко описать их. По внешнему виду, размерам, деталям строения поверхности коры наши отпечатки не отличаются от описанных М. Д. Залесским с Урала растений, с которыми их и отождествляем. С. В. Мейен [40] относил отпечатки типа *Tylo dendron* к сердцевинным отливам хвойных.

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, р. Сарыозек, в 1 км западнее коленообразного изгиба, колдарская свита. Урал, бардинские слои, нижняя пермь.

Род *Chulakia* Salmenova, 1979

Chulakia pilifera Salm.

Табл. IV, фиг. 4, 5

Chulakia pilifera: Сальменова, 1979, с. 125, табл. XIII, фиг. 3—10.

Описание. Листья довольно разнообразной формы: от узколинейно-овальных до треугольно-овальных, длиной 3—10 см. Наибольшая ширина у широкотреугольных листьев приходится на нижнюю часть листа. В этом случае к основанию лист расширяется и резко переходит в треугольно-клиновидное широкое основание. Ширина листа в наиболее расширенной части до 2—3 см. Ширина же линейно-овальных листьев в центральной части 1—1,5 см, к основанию эти листья постепенно сужаются, переходя в треугольно-клиновидное или слегка вытянутое закругленное основание. Верхняя часть листа узкоклиновидно или узкотреугольно вытянута и переходит в узкую заостренную верхушку. Края листьев рассечены на узкие лентовидные лопасти, за счет чего листья кажутся махровыми. Основания цельные. Центральная нерасчлененная часть листа имеет мелкоячеистую структуру, ячейки многогранные, неправильной формы. По центру листа, от основания до верхушки проходит центральная жилка, которая в верхушечной части погружена в ткань листа. Наблюдается и значительная изменчивость формы и размеров листа.

Сравнение. Описываемые отпечатки тождественны с *Ch. pilifera*, известным из перми Джунгарии и Заилыского Алатау. Размеры, форма листьев, их характерное строение соответствуют описанию этого растения. Единственное, что можно отметить, это значительно меньшее разнообразие формы листьев, что, вероятно, связано с меньшим количеством остатков по сравнению с джунгарскими. От *Ch. alveolata* отличается меньшими размерами, узкотреугольной формой листьев, узким основанием и глубоким рассечением краев на узкие лопасти [69].

Местонахождение и распространение. Северное Прибалхашье, Саякская мульда, кунгисаякская свита; Токрауская структура, к. Иткудук, в 15 км севернее оз. Балхаш, кунгисаякская свита. Южная и Западная Джунгария, хр. Кетмень, желдыкаринская свита, верхняя пермь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Е. М., Яворский В. И. О возрасте острогской свиты Кузбасса // Сов. геология. 1974. № 5. С. 108—113.
2. Беспалов В. Ф. Стратиграфия верхнего палеозоя Восточного Казахстана // Тр. совещания по унификации стратиграф. схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана. 1960. Т. 2. С. 72—83.
3. Беспалов В. Ф. Геологическое строение Казахской ССР. Алма-Ата, 1971. 362 с.
4. Богущ О. И., Юферов О. В. и др. Прибалхашье — переходная зона биогеографических поясов позднего карбона. М., 1976. 161 с.
5. Бурого В. И. О флористических связях между западными и восточными частями Ангариды в перми // Палеонт. журнал. 1976. № 1. С. 94—103.
6. Вахрамеев В. А. и др. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М., 1970. 426 с.
7. Глухова Л. В. Значение микроморфологии для систематики рода *Rufloria* // Палеонт. журнал. 1969. № 2. С. 107—117.
8. Гоманков А. В., Мейен С. В. О представителях семейства *Peltaspermeaceae* из пермских отложений Русской платформы // Палеонт. журнал. 1979. № 2. С. 124—138.
9. Гор Ю. Г. Стратиграфия и флора верхнепалеозойских угленосных отложений Норильского района // Тр. НИИГА. 1965. Т. 147. С. 37—66.
10. Гор Ю. Г. Атлас позднепалеозойской флоры Норильского района. Л., 1969. 110 с.
11. Горелова С. Г. Новые виды позднепермских кордаитов Сибири // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М., 1960. Ч. 1. С. 90—100.
12. Горелова С. Г. Новые данные по флостратиграфии верхнепермских отложений Кузнецкого бассейна // Тр. ВСЕГЕИ. Новая серия. 1962. Т. 49. С. 17—31.
13. Горелова С. Г. Верхнепалеозойские отложения Кузнецкого бассейна // Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. Новосибирск. 1967. С. 39—54.
14. Горелова С. Г. Новые пермские птеридоспермы Кузбасса // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М., 1972. С. 316—319.
15. Горелова С. Г. Новые позднепалеозойские растения Средней Сибири // Новые виды древних беспозвоночных и растений нефтегазоносных провинций Сибири. Новосибирск, 1984. С. 43—50.
16. Горелова С. Г., Меньшикова Л. В., Халфин Л. Л. Флостратиграфия и определитель растений верхнепалеозойских угленосных отложений Кузнецкого бассейна // Тр. СНИИГГИМС. 1973. Ч. 1. С. 58—155.
17. Горелова С. Г., Радченко Г. П. Новые виды позднепермских крассинервий Сибири // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М., 1960. Ч. 1. С. 100—103.
18. Горелова С. Г., Радченко Г. П. Важнейшие позднепермские растения Алтае-Саянской горной области // Мат-лы к флостратиграфии верхнепермских отложений Алтае-Саянской горной области. Л., 1962. С. 39—243.
19. Дуранте М. В. О позднепермской флоре Монголии и южной границе Ангарской области этого времени // Палеонт. журнал. 1971. № 4. С. 101—113.
20. Дуранте М. В. Палеонтологическое обоснование стратиграфии карбона и перми Монголии. М., 1976. 172 с.
21. Залесский М. Д. Палеозойская флора Ангарской серии. Атлас // Тр. Геол. комитета. 1918. Вып. 174. С. 1—76.

22. Залесский М. Д. Пермская флора уральских пределов Ангариды. Атлас // Тр. Геол. комитета. 1927. С. 1—52.
23. Залесский М. Д. Пермские растения с реки Малой Сицы в Сучанском районе // Изв. АН СССР. Отд. физ.-мат. наук. 1929. № 2.
24. Зими́на В. Г. Флора ранней и начала поздней перми Южно́го Приморья. М., 1977. 96 с.
25. Кошкин В. Я. К вопросу о стратиграфическом положении саякской свиты // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1962. № 5. С. 76—84.
26. Кошкин В. Я. Каменноугольный и пермский вулканизм Северного Прибалхашья // Тр. Лаб. палеовулканологии Казах. ун-та. 1963. Вып. 56 (1). С. 111—127.
27. Кошкин В. Я. О возрасте верхнепалеозойских вулканических отложений Северо-Западного Прибалхашья // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Южного Казахстана. Алма-Ата, 1971. Вып. 4 (29). С. 85—88.
28. Кошкин В. Я. Стратиграфия верхнего палеозоя северной части Балхаш-Илийского герцинского вулканического пояса и Саякского морского бассейна // Допалеозой и палеозой Казахстана. Алма-Ата, 1974. Т. 2. С. 154—162.
29. Кошкин В. Я. Стратиграфия верхнего палеозоя Северного Прибалхашья // Мат-лы по региональной геологии и геофизике Восточного Казахстана. Алма-Ата, 1981. С. 11—28.
30. Кошкин В. Я., Радченко М. И. Новые данные о стратиграфии и флоре каменноугольных и пермских отложений Северо-Восточного Прибалхашья // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Южного Казахстана. Алма-Ата, 1965. Вып. 3 (28). С. 43—50.
31. Криштофович А. Н. Ботанико-географическая зональность и этапы развития флоры верхнего палеозоя // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1937. № 3. С. 383—404.
32. Криштофович А. Н. Флористические зоны карбона и перми в Северном полушарии. М., 1940. Т. 1. С. 171—174.
33. Кумпан А. С. Верхний палеозой Восточного Казахстана. Л., 1966. 246 с.
34. Курчавов А. М., Мейен С. В. Пермские отложения Карасорского прогиба: (Центральный Казахстан) // Вопросы геологии Центрального Казахстана. М., 1971. Т. 10. С. 417—427.
35. Марфенкова М. М. Средний карбон Северного Прибалхашья и Джунгарии // Изв. АН КазССР. Сер. геол. 1985. № 4. С. 21—29.
36. Мейен С. В. Корданитовые верхнего палеозоя Северной Евразии. М., 1966. 170 с.
37. Мейен С. В. О некоторых проблемах в изучении птеридоспермов // Птеридоспермы верхнего палеозоя и мезозоя. М., 1969. Вып. 190. С. 7—14.
38. Мейен С. В. О роде *Zamiopteris* Schmalchausea и его соотношении с некоторыми смежными родами // Птеридоспермы верхнего палеозоя и мезозоя. М., 1969. Вып. 190. С. 85—105.
39. Мейен С. В. Новые роды *Entsovia* и *Slivkovia* из пермских отложений Русской платформы и Приуралья // Палеонт. журнал. 1969. № 4. С. 93—101.
40. Мейен С. В. Пермские флоры Русской платформы и Приуралья // Тр. палеонтол. ин-та АН СССР. 1971. Т. 130. С. 294—308.
41. Мейен С. В. Палеофлористика палеозоя // Стратиграфия в исследованиях Геол. ин-та АН СССР. М., 1980. С. 107—117.
42. Мейен С. В., Гоманьков А. В. Новые данные о систематике филладодерм и их географическом распространении // Докл. АН СССР. 1971. Т. 198, № 3. С. 676—678.
43. Мейен С. В. и др. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М., 1970. Вып. 208. С. 111—158.
44. Могучева Н. К. Новые триасовые растения Средней Сибири // Тр. СНИИГИМС. 1972. Вып. 146. С. 50—55.
45. Мясников А. К. Верхний палеозой Баканасского синклинория: (Северо-Восточное Прибалхашье) // Допалеозой и палеозой Казахстана. Алма-Ата, 1974. Т. 2. С. 162—166.
46. Нейбург М. Ф. Верхнепалеозойская флора Кузнецкого бассейна. М., 1948. Палеонтология СССР. Т. XII, ч. 3, вып. 2. 342 с.
47. Нейбург М. Ф. Пермская флора Печорского бассейна. Ч. I: Плауновые и гинкговые // Тр. Геол. ин-та АН СССР. 1960. Вып. 43. С. 43—52.
48. Нейбург М. Ф. Пермская флора Печорского бассейна. Ч. II: Членистостебельные // Тр. Геол. ин-та АН СССР. 1964. Вып. III, 82 с.
49. Нейбург М. Ф. Пермская флора Печорского бассейна. Ч. III: Корданитовые, войновские, семена голосеменных неопределенного систематического положения // Тр. Геол. ин-та АН СССР. 1965. Вып. 116. 144 с.
50. Основы палеонтологии: Водоросли, мохообразные, псилофитовые, плауновидные, членистостебельные, папоротники. М., 1963. 698 с.
51. Основы палеонтологии: Голосеменные и покрытосеменные. М., 1963. 743 с.

52. Палеонтологический атлас пермских отложений Печорского угольного бассейна: Макрофлора. Л., 1983. С. 28—87.
53. Пермские отложения Новой Земли: Макрофлора. Л., 1981. С. 67—120.
54. Радченко Г. П. Руководящие формы верхнепалеозойской флоры Саяно-Алтайской области // Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири. М., 1955. Т. 2. С. 42—154.
55. Радченко Г. П. Руководящие формы ископаемых растений угленосных отложений Кузнецкого бассейна // Атлас руководящих форм ископаемой флоры и фауны пермских отложений Кузнецкого бассейна. М., 1956. Т. 1. С. 110—202.
56. Радченко Г. П. Два новых позднепалеозойских кордаита Северной Азии // Новые виды древних растений и беспозвоночных. М., 1960. Ч. 1. С. 84—90.
57. Радченко Г. П. Сопоставление позднепермской флоры Кузнецкого бассейна с разновозрастными флорами других районов Тунгусской фитогеографической области // Мат-лы к флоростатиграфии верхнепермских отложений Алтае-Саянской горной области. Л., 1962. С. 31—39.
58. Радченко Г. П., Розенкранц А. А. Новые данные о пермских отложениях Северо-Восточного Прибалхашья // Сов. геология. 1960. № 4. С. 111—115.
59. Радченко Г. П., Сребродольская И. Н. Новые виды голосеменных Сибири и Казахстана // Новые виды древних растений и беспозвоночных. М., 1960. Ч. 1. С. 117—122.
60. Радченко Г. П., Шведов Н. А. Верхнепалеозойская флора угленосных отложений западной части бассейна реки Нижней Тунгуски. // Тр. Арктич. науч.-исслед. ин-та. 1940. Т. 157. С. 140—160.
61. Радченко М. И. Атлас (определитель) каменноугольной флоры Казахстана. Алма-Ата, 1985. 68 с.
62. Рассказова Е. С. Остатки листьев *Ullmannia* из верхнепермских отложений Тунгусского бассейна // Палеонт. журнал. 1960. № 4. С. 56—61.
63. Рассказова Е. С. Ископаемая флора катской свиты Тунгусского бассейна. М., 1962. 56 с.
64. Сальменова К. З. Джунгарский палеофлористический район // Изв. АН КазССР. Сер. геол. 1967. № 6. С. 60—62.
65. Сальменова К. З. Новые членистостебельные Казахстана // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М., 1972. С. 306—311.
66. Сальменова К. З. Новые палеозойские плауновидные Джунгарии // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М., 1972. С. 302—306.
67. Сальменова К. З. О возрасте колдарской свиты в Северном Прибалхашье // Изв. АН КазССР. Сер. геол. 1977. № 6. С. 49—42.
68. Сальменова К. З. Пермская флора Северного Прибалхашья // Палеонт. журнал. 1978. № 4. С. 122—129.
69. Сальменова К. З. Особенности пермской флоры Южного Казахстана и ее связи с соседними флорами // Палеонт. журнал. 1979. № 4. С. 119—129.
70. Сальменова К. З. О флористических связях южных и восточных частей Ангариды в ранней перми // Палеонт. журнал. 1982. № 1. С. 3—9.
71. Сальменова К. З. Флоростратиграфия верхнего палеозоя и некоторые проблемы стратиграфии Северного Прибалхашья // Проблемы региональной геологии и геофизики Казахстана. Алма-Ата, 1983. С. 17—27.
72. Сальменова К. З. Пермская флора и вопросы фитогеографического районирования Казахстана // Изв. АН КазССР. Сер. геол. 1984. № 1. С. 14—20.
73. Сарычева Г. Г. и др. Брахиоподы верхнего палеозоя Восточного Казахстана. М., 1965. 211 с.
74. Сикстель Т. А. К флоростратиграфии перми Средней Азии. Ташкент, 1966. 60 с.
75. Сикстель Т. А., Искандарходжаев Т. А., Савицкая Л. И. К познанию палеозойской растительности Средней Азии // Палеоботаника Узбекистана. Ташкент, 1981. Т. 3. С. 90—160.
76. Сикстель Т. А. и др. К истории развития гинкговых в Средней Азии // Палеоботаника Узбекистана. Ташкент, 1971. Т. 2. С. 62—115.
77. Сухов С. В. Семена позднепалеозойских растений Средней Сибири. Л., 1969.
78. Толстых А. Н. Новые кордаиты с р. Ахтаранды // Палеонтология и биостратиграфия палеозойских и триасовых отложений Якутии. М., 1965. С. 60—65.
79. Толстых А. Н. Позднепалеозойская флора восточной части Тунгусской синеклизы. М., 1969. С. 124.
80. Толстых А. Н. Позднепалеозойская флора Западного Верхоянья. Новосибирск, 1974. 80 с.
81. Фефилова Л. А. Папоротниковидные перми севера Приуралья. Л., 1973. 137 с.
82. Чалышев В. И., Варюхина Л. М. Биостратиграфия верхней перми северо-востока европейской части СССР. Л., 1968. 71 с.

83. Шведов Н. А. Пермская флора Западного Таймыра. М., 1950. 109 с.
84. Шведов Н. А. Пермская флора севера Енисейско-Ленского края. М., 1961. Т. 108. 148 с.
85. Шешегова Л. И. Палеоботаническая характеристика угленосных верхнепермских отложений Никитинского месторождения (Кузбасс). М., 1968. Вып. 43. 46 с.
86. Щеголев А. К. Флора на рубеже карбона и перми в Донецком бассейне // Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР. М., 1965. С. 234—243.
87. Щеголев А. К. Верхний карбон Северного Кавказа в Зеленчук-Тебердинском междуречье. Киев, 1979. 196 с.
88. Boureau E. Traite de Palaeobotanique. Paris, 1968. Т. 11.
89. Crookall R. Fossil Plants of the Carboniferous Rocks of Great Britain // Mem. Geol. Surv. Gr. Brit. Paleont. 1964. V. 4. Pt. 2.
90. Florin R. Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms // Palaeontographica. 1944. 85. Abt. B. Lief 5.
91. Gothan W., Weyland H. Lehrbuch der Paleobotanik. Akademie Verlag. Berlin, 1954.
92. Halle T. G. Palaeozoic plants from Central Schansi // Paleontol. sinica. 1927. Ser. A. V. 2. Faasc. 1.
93. Hirmer M. Handbuch der Palaobotanik. München, 1927. Bd. 1. 708 S.
94. Ledran Ch. Sur la nervation de quelques feuilles de Cordaites // Bul. Soc. Geol. France. 1958. 8, N 1.
95. Jongmans W. Das Alter der Karbon und Permflora von Ost — Europa bis Ost Asien // Palaeontographica. Bd. 87. Abt. B. 57 p.
96. Potonie H. Die Flora des Rotliegenden von Thüringen. Berlin, 1983. Heft 9, Teil. 11.
97. Stoneley H. The Upper Permian flora of England // The British Museum Geology. 1958. V. 3, N 9. P. 293—337.
98. Weiss C. E. Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rotliegenden im Saar — Rhein — Gebiet. Bonn, 1869—1872.
99. Zalessky M. D. Observations sur les vegetaux permiens du bassin de la Petchora // Изв. АН СССР. Отд. мат. и естеств. наук. 1934. № 2/3. С. 543—608.
100. Zalessky M. D. Contribution a la flore permiens du bassin Kousnetsk // Проблемы палеонтологии. М., 1934а. Т. II/III.
101. Zalessky M. D. Sur la distinction de l'etage Bardien dans le Permien de l'Oural et la flora fossile // Проблемы палеонтологии. М., 1937б. Т. II/III.

ТАБЛИЦЫ I—XXX

ТАБЛИЦА I

Фиг. 1, 2. *Paracalamites decoratus* (Eichw.) Zal.: 1 — отпечаток основания ствола, экз. 2075/7; 2 — на поверхности стебля видны противопоставленные ребра, экз. 2075/8; Северное Прибалхашье, южнее Калмакэмельского массива, к северу от Саякской мульды, колдарская свита.

Фиг. 3. *Paracalamites similis* Zal., экз. 4392/75.

Фиг. 4—6. *Paracalamites frigidus* Neub., экз. 4392/76, 4392/77, 4392/78; Северное Прибалхашье, месторождение Актогай, ур. Кылы, колдарская свита.

ТАБЛИЦА II

Фиг. 1, 2. *Paracalamites similis* Zal., экз. 3084/1, 3084/2; Северное Прибалхашье, Баканасская структура, в 20 км юго-западнее пос. Чубартау, колдарская свита.

Фиг. 3—6. *Phyllotheca striata* Schm.: 3 — облиственный побег, видны зубцы влагалища, продолжающиеся в тонкие листья ($\times 1,5$), экз. 272/1; 4 — поверхность побега с тонкой ребристостью ($\times 1,5$), экз. 272/2; 5 — листовые рубцы вдоль узла, экз. 272/3; 6 — видны рубцы опавших ветвей, экз. 272/4; Северное Прибалхашье, горы Сарыгульд-жан, колдарская? свита.

ТАБЛИЦА III

Фиг. 1—3. *Calamites gigas* Brong.: 1 — экз. 795/7; 2 — экз. 956/5; Северное Прибалхашье, в 3 км от месторождения Актогай, колдарская свита; 3 — экз. 832/4; Северное Прибалхашье, северо-западнее ур. Кылы, колдарская свита.

Фиг. 4. *Tchernovia ungensis* Gogel., экз. 877/6 ($\times 1,5$); Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, р. Сарыозек, колдарская свита.

Фиг. 5. *Calamites suckowii* Brongn., экз. 956/6; Северное Прибалхашье, месторождение Актогай, колдарская свита.

Фиг. 6. *Phyllotheca* sp., экз. 785/2; Северное Прибалхашье, оз. Колдар, г. Кызыл-кня, бакалинская свита.

Фиг. 7. *Neuropteris imbricatus* Salm., экз. 4923/9; Северное Прибалхашье, в 2 км севернее ур. Кылы, колдарская свита.

ТАБЛИЦА IV

Фиг. 1, 2. *Sphenopteris germanica* Weiss.: 1 — фрагмент вайи, экз. 832/5; 2 — перья последнего порядка, экз. 832/6; Северное Прибалхашье, в 3 км западнее ур. Кылы, колдарская свита.

Фиг. 3. *Adenopteris longifolia* Salm., экз. 874/3; Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, р. Сарыозек, колдарская свита.

Фиг. 4, 5. *Chulakia pilifera* Salm.: 4 — изолированный лист (брактея?), экз. 1094/5; 5 — укороченный изолированный лист (брактея?), экз. 1094/6; Северное Прибалхашье, Северо-Балхашская структура, в 1,5 км от к. Иткудук, кунгисаякская свита.

Фиг. 6. *Neuropteris paimbaensis* f. *gracilis* Salm., f. nov. фрагмент облиственного побега, слева внизу на оси видно промежуточное перышко, экз. 874/5; Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, р. Сарыозек, колдарская свита.

ТАБЛИЦА V

Фиг. 1, 2. *Adenopteris kazachstanica* Salm.: 1 — отпечаток средней части вайи, слева сбоку видны перышки с железками, экз. 844/14; 2 — отпечаток фрагмента пера предпоследнего порядка, экз. 844/14A; Северное Прибалхашье, р. Аягуз, Курайлинская мульда, кызылкняинская свита.

Фиг. 3. *Pursongia* cf. *asiatica* Zal., экз. 874/2; Северное Прибалхашье, Саякская мульда, в 15 км западнее к. Иткудук, кунгисаякская свита.

Фиг. 4. *Pursongia ussaensis* Gogel., ($\times 1,5$), экз. 720/67; Северное Прибалхашье, Западно-Каражалская мульда, кунгисаякская свита.

Фиг. 5. *Dicranophyllum hantauensis* Salm.; облиственный побег, на оси видны подковообразные листовые рубцы, экз. 4923/17; Северное Прибалхашье, ур. Кылы, колдарская свита.

Фиг. 6. *Elatocladus?* sp., экз. 49/15, верхушка облиственного побега; Северное Прибалхашье, юго-западнее пос. Чубартау, колдарская свита.

ТАБЛИЦА VI

Фиг. 1. *Neuropteris* sp., перо последнего порядка с «одонтоптерондными» перышками ($\times 1,5$), экз. 4923/20; Северное Прибалхашье, месторождение Актогай, в 2 км севернее ур. Кылы, колдарская свита.

Фиг. 2, 3. *Sphenopteris microphylla* Salm.: 2 — ось с облиственными перьями последнего порядка, экз. 4923/21; 3 — фрагмент облиственного пера с редуцированными перышками ($\times 1,5$), экз. 4923/22, там же.

Фиг. 4. *Angaropteridium* cf. *ligulatum* Neub. ($\times 2$), экз. 863; Северное Прибалхашье, правобережье р. Аягуз, в 1 км западнее с. Буденновка, колдарская свита.

Фиг. 5—7. *Angaropteridium cardiopteroides* f. *kilensis* Salm. f. nov.: 5 — фрагмент необлиственного рахиса, экз. 863/2, там же; 6—7 — изолированные перышки, экз. 863/4, 863/5, там же.

Фиг. 8. *Glottophyllum?* sp., экз. 863/6, там же.

Фиг. 9. *Samaropsis frigida* Neub., экз. 736; Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, среднее течение р. Сарьозек, кызылкиинская свита.

Фиг. 10. *Cordaicarpus baranovii*, f. *balchaschia*, f. nov., экз. 1194/2; Северное Прибалхашье, Западно-Каражальская мульда, в 1,5 км восточнее к. Иткудук, кунгисаякская свита.

ТАБЛИЦА VII

Фиг. 1—6. *Phylladoderma stenuifolia* Salm.: 1 — голотип, экз. 844/15, отпечаток целого листа; 2 — фрагменты листьев, верхушечная часть, экз. 844/17; 3 — отпечаток верхней части листа, видна дихотомия ($\times 2$); 4 — верхняя часть листа, видны редкие толстые жилки ($\times 4$); 5 — вытянутое основание листа, видны две толстые жилки; 6 — микроструктура верхней части листа, видна струйчатая структура поверхности жилок и точечные вдавления ($\times 7$); Северное Прибалхашье, междуречье Аягуз — Баканас, род. Кальпе, бакалинская свита.

ТАБЛИЦА VIII

Фиг. 1, 2. *Cardioneura (Neuropteris) tebenjkovii* Schwed.: 1 — облиственное перо последнего порядка, экз. 2873/12; 2 — отпечаток перышка, виден характер жилкования ($\times 2$); Северное Прибалхашье, правобережье р. Тансык, в 10 км юго-восточнее пос. Тансык, кармысская свита.

Фиг. 3. *Cordaites concinnus* (Radcz.) S. Meyen, экз. 874/7; Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, р. Сарьозек, кызылкиинская свита.

Фиг. 4. *Zamiopteris kuznetskiana* Gorel., экз. 2873/13; Северное Прибалхашье, правобережье р. Тансык, в 10 км юго-восточнее пос. Тансык, кармысская свита.

Фиг. 5. *Zamiopteris* sp., экз. 2873/14, там же.

Фиг. 6. *Cordaites? praeincisa* (Gorel.) S. Meyen, экз. 2873/15, там же.

Фиг. 7. *Cordaites* sp. 1, экз. 2873/16, там же.

Фиг. 8, 9. *Rufioria derzavinii* (Neub.): 8 — экз. 2873/16, 9 — экз. 2873/17, там же.

Фиг. 10. *Cordaites clericii* (Radcz.) S. Meyen, экз. 2873/18, там же.

Фиг. 11. *Rufioria* sp. 1, экз. 259/60; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, сай Кармыс, кармысская свита.

ТАБЛИЦА IX

Фиг. 1, 2. *Cordaites* ex gr. *principalis* (Germ). Gein.: 1 — отпечаток сдвоенного листа, экз. 832/15; 2 — микроструктура листа ($\times 10$); Северное Прибалхашье, в 6 км юго-восточнее месторождения Актогай, северо-западнее ур. Кылы, колдарская свита.

Фиг. 3. *Cordaites brevis* (Neub.) S. Meyen, отпечаток целого листа, экз. 638/18; Северное Прибалхашье, в 40 км западнее г. Аягуза, в 6 км западнее р. Сарьозек, кармысская свита.

Фиг. 4. *Crassinervia borealis* Neub., экз. 760/92; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, южнее род. Акбалычик, кызылкиинская свита.

Фиг. 5. *Rufioria* aff. *tajmyrica* Salm., экз. 1200/15, Северное Прибалхашье, север Токрауской зоны, к югу от г. Каракемер, правый берег р. Донблан, колдарская свита.

ТАБЛИЦА X

Фиг. 1—3. *Rufloria* aff. *theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen: 1 — средняя часть листа, видны дорзальные желобки, экз. 2386/15; 2 — микроструктура этого отпечатка ($\times 7$); 3 — почти целый лист, экз. 2386/16; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, левобережье р. Аягуз, в 5 км западнее пос. Сергиополь, кармысская свита.

Фиг. 4, 5. *Rufloria brevifolia* (Gorel.) S. Meyen: 4 — отпечаток почти целого листа, экз. 2386/16; 5 — микроструктура этого листа ($\times 7$), там же.

Фиг. 6. *Rufloria* aff. *subangusta* (Zal.) S. Meyen; отпечаток почти целого листа, экз. 760/30; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, род. Акбальчик, кызылкининская свита.

Фиг. 7, 8. *Cordaites* sp.: 7 — отпечаток почти целого листа с сульцивным жилкованием, экз. 760/49; 8 — микроструктура этого листа, там же.

Фиг. 9. *Rufloria* sp., чешуевидный лист с дорзальными желобками ($\times 2$), экз. 437/2; Северо-Восточное Прибалхашье, Знаменский район, севернее пос. Каракол, кармысская свита.

Фиг. 10. *Crassinervia* sp., экз. 2386/17; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, левобережье р. Аягуз, в 5 км западнее пос. Сергиополь, кармысская свита.

ТАБЛИЦА XI

Фиг. 1, 2. *Rufloria theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, экз. 790/2, 790/3; Северное Прибалхашье, к югу от г. Каракемер, левобережье р. Донблан, колдарская свита.

Фиг. 3, 4. *Rufloria subangusta* (Zal.) S. Meyen: 3 — экз. 2075/8; 4 — то же, участок микроструктуры, видны дорзальные желобки ($\times 7$); Северное Прибалхашье, южнее Калмакэмельского массива, к северу от Саякской мульды, колдарская свита.

Фиг. 5—7. *Rufloria tchirkovae* (Zal.) S. Meyen: 5 — микроструктура, видны дорзальные желобки ($\times 5$), экз. 1961/2; 6 — отпечаток средней части листа, экз. 1961/2; 7 — отпечаток листа с угловато-округлой верхушкой, экз. 1961/3; Северное Прибалхашье, Саякская мульда, в 10 км северо-восточнее род. Тастыкудук, кунгисаякская свита.

ТАБЛИЦА XII

Фиг. 1—5. *Rufloria derzavinii* (Neub.) S. Meyen: 1 — нижняя часть среднего листа, экз. 832/15; Северное Прибалхашье, месторождение Актогай, западнее ур. Кылы, колдарская свита; 2 — нижняя часть среднего листа, видно основание, экз. 5387/2; Северное Прибалхашье, юго-западнее г. Улькен-Кугульдур, колдарская свита; 3 — крупный лист, средняя часть, экз. 837/5; 4 — то же, микроструктура ($\times 7$); Северное Прибалхашье, Саякская мульда, кунгисаякская свита; 5 — лист без основания, там же.

ТАБЛИЦА XIII

Фиг. 1, 2. *Cordaites concinnus* (Radcz.) S. Meyen, отпечатки почти целых листьев среднего размера, экз. 259/65, 259/66; Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, в 20 км западнее г. Аягуза, кармысская свита.

Фиг. 3. *Rufloria brevifolia* (Gorel.) S. Meyen, отпечаток целого листа, экз. 259/67, там же.

Фиг. 4—6. *Cordaites? latifolius* (Neub.) S. Meyen: 4—5 — отпечатки крупных листьев, экз. 837/6, 837/7; 6 — микроструктура экз. 837/7; Северное Прибалхашье, хашье, Саякская мульда, кунгисаякская свита;

ТАБЛИЦА XIV

Фиг. 1. *Rufloria tebenjkovii* (Schwed.) S. Meyen, экз. 760/7; Северное Прибалхашье, юго-западнее г. Аягуза, правобережье р. Тансык, Кармысская мульда, кызылкининская свита.

Фиг. 2, 3. *Rufloria theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen: 2 — экз. 103/15; Северное Прибалхашье, Баканасская структура, западнее пос. Чубартау, колдарская свита; 3 — экз. 760/71; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, кызылкининская свита.

Фиг. 4. *Xiphophyllum kulikii* Zal., экз. 760/72, там же.

Фиг. 5—7. *Cordaites gorelovae* S. Meyen: 5 — отпечаток целого листа, экз. 5388/3;

Северное Прибалхашье, западнее г. Улькен-Кугульдур, бакалинская свита; 6, 7 — отпечатки нижней части листа, видно основание, экз. 5388/4, 5388/5, там же.

ТАБЛИЦА XV

Фиг. 1, 2. *Rufioria bacanasia* Salm.: 1 — отпечаток целого листа, экз. 844/103; 2 — микроструктура верхней эпидермы листа, видны отпечатки дорзальных желобков изменчивой ширины с папиллами ($\times 10$); Северное Прибалхашье, р. Аягуз, Торткульская мульда, кызылкинская свита.

Фиг. 3. *Rufioria obovata* (Neub.) S. Meyen, экз. 295, Северное Прибалхашье, южнее р. Аягуз, сай Кармыс, кармысская свита.

Фиг. 4. *Rufioria minuta* (Radcz.) S. Meyen, экз. 844/11; Северное Прибалхашье, род. Кальпе, бакалинская свита.

Фиг. 5. *Cordaites clercki* (Radcz.) S. Meyen, экз. 49/18; Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда; южнее пос. Чубартау, колдарская свита.

Фиг. 6. *Rufioria* aff. *vilyensis* (Tolst.) S. Meyen, экз. 5388/69, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, кызылкинская свита.

Фиг. 7. *Pursongia* cf. *asiatica* Zal., экз. 874/3, там же.

Фиг. 8. *Pursongia ussaensis* Godel., экз. 720/67 ($\times 1,5$); Северное Прибалхашье, Северо-Балхашская синклинал, Каражальская мульда, кунгисаякская свита.

Фиг. 9. *Xiphophyllum* sp., экз. 410/1; Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, р. Сарюзек, колдарская свита.

ТАБЛИЦА XVI

Фиг. 1. *Rufioria* sp. 1, отпечаток целого листа, видно закругленное основание с мозолевидным утолщением ($\times 3,5$), экз. 2386/17; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, левобережье р. Аягуз, в 5 км западнее пос. Сергинополь, кармысская свита.

Фиг. 2, 3. *Cordaites* aff. *latifolius* (Neub.) S. Meyen: 2 — отпечаток листа без верхушки, экз. 4474¹³/5; 3 — микроструктура этого листа ($\times 5$); Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, в 5 км западнее р. Сарюзек, кармысская свита.

Фиг. 4, 5. *Evenkiella?* sp.: 4 — отпечаток почти целого листа, экз. 2873²/4; 5 — микроструктура этого листа, видны характерное веерное жилкование и дихотомия жилок; Северное Прибалхашье, в 11 км юго-восточнее пос. Тансык, правобережье р. Тансык, кармысская свита.

Фиг. 6, 7. *Rufioria ensiformis* (Zal.) S. Meyen: 6 — отпечаток средней части крупного листа, экз. 2873²/5; 7 — микроструктура этого листа ($\times 7$), там же.

ТАБЛИЦА XVII

Фиг. 1, 2. *Cordaites* cf. *adleri* (Radcz.) S. Meyen: 1 — отпечаток средней части листа ($\times 2$), экз. 2386/18; 2 — микроструктура этого листа ($\times 7$); Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, левобережье р. Аягуз, в 5 км западнее пос. Сергинополь, кармысская свита.

Фиг. 3, 4. *Cordaites?* *magnus* (Schwed.) S. Meyen: 3 — отпечаток листа без основания ($\times 1,5$), экз. 2386/19; 4 — микроструктура этого листа ($\times 7$), там же.

Фиг. 5. *Artizia* sp., экз. 2873²/6; Северное Прибалхашье, в 11 км юго-восточнее пос. Тансык, правобережье р. Тансык, кармысская свита.

Фиг. 6, 7. *Cordaites* sp. 2: 6 — отпечаток почти целого листа, экз. 2873²/7; 7 — микроструктура этого листа ($\times 7$), там же.

Фиг. 8, 9. *Cordaites* cf. *recta* (Neub.) S. Meyen: 8 — отпечаток верхней части листа, экз. 2873²/8; 9 — микроструктура этого отпечатка ($\times 5$), там же.

ТАБЛИЦА XVIII

Фиг. 1—3. *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen: 1 — отпечаток целого листа, экз. 760/79; 2 — отпечаток почти целого листа, виден характер жилкования, экз. 760/80; 3 — микроструктура, видны жилки ($\times 7$); Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, кызылкинская свита.

Фиг. 4, 5. *Pursongia* (*Tatarina?*) sp.: 4 — отпечаток целого листа, виден характер жилкования, экз. 755/3; 5 — микроструктура верхней эпидермы листа, видна центральная жилка ($\times 7$); Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, юго-западнее г. Улькен-Кугульдур.

ТАБЛИЦА XIX

Фиг. 1, 2. *Cordaites kuznetskianus* (Gorel.) S. Meyen: 1 — отпечаток целого листа ($\times 1,5$), экз. 760/82; 2 — микроструктура верхней эпидермы ($\times 7$); Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, кызылкининская свита.

Фиг. 3. *Ruf flora minuta* (Radcz.) S. Meyen, экз. 103/15; Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, юго-западнее с. Чубартау, колдарская свита.

Фиг. 4. *Ruf flora tajmyrica* (Schvedov) S. Meyen, экз. 103/16, там же.

Фиг. 5, 6. *Ruf flora derzavini* (Neub.) S. Meyen: 5 — отпечаток верхней части листа, экз. 760/83; 6 — микроструктура, видны дорзальные желобки ($\times 7$); Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, кызылкининская свита.

ТАБЛИЦА XX

Фиг. 1. *Crassinervia densa* Salmenova, sp. nov., голотип, отпечаток целого листа (чешуи) с характерным жилкованием, экз. 4081/22; Торткульская мульда, в 3 км восточнее род. Акбальчикбулак, кызылкининская свита.

Фиг. 2. *Crassinervia borealis* Neub., экз. 760/68; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, кызылкининская свита.

Фиг. 3. *Crassinervia tunguscana* Schwed., экз. 790/1; Северное Прибалхашье, к югу от г. Каракемер, левый берег р. Донблан, колдарская свита.

Фиг. 4. *Crassinervia arta* Radcz., экз. 760/69; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, кызылкининская свита.

Фиг. 5. *Crassinervia* cf. *venosa* Gorel. ($\times 2$), экз. 863/81; Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, западнее с-за Калинин, колдарская свита.

Фиг. 6. *Crassinervia* sp. ($\times 3$), экз. 4392/8; Северное Прибалхашье, месторождение Актогай, ур. Кылы, колдарская свита.

Фиг. 7. *Lepeophyllum belovaensis* Gorel., ($\times 2$), экз. 2873/2; Северное Прибалхашье, правобережье р. Тансык, в 10 км юго-восточнее пос. Тансык, кармысская свита.

Фиг. 8. *Crassinervia kuznetskiana* (Chachlov) Neub., экз. 760/70; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, кызылкининская свита.

Фиг. 9. *Crassinervia oblongifolia* Radcz., экз. 202/3; Северное Прибалхашье, правобережье р. Донблан, южнее г. Каракемер, колдарская свита.

Фиг. 10. *Crassinervia* cf. *angusta* Gorel., экз. 202/5, там же.

Фиг. 11. *Lepeophyllum acutifolium* Radcz., экз. 760/71; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, кызылкининская свита.

ТАБЛИЦА XXI

Фиг. 1, 2. *Zamiopteris?* *linearis* Salmenova sp. nov.: 1 — голотип, экз. 760/99, отпечаток целого листа; 2 — отпечаток молодого листа без верхушки; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, южнее род. Акбальчик, кызылкининская свита.

Фиг. 3, 4. *Zamiopteris glossopteroides* Schmal.: 3 — отпечаток целого листа, экз. 837/5; Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, р. Сарыозек, кызылкининская свита; 4 — отпечаток целого листа, экз. 760/112; Северное Прибалхашье, г. Улькен-Кугульдур, кызылкининская свита.

Фиг. 5, 6. *Zamiopteris* cf. *neuburgiana* S. Meyen: 5 — отпечаток почти целого листа, экз. 836/15; 6 — отпечаток нижней части листа, экз. 836/16; Северное Прибалхашье, Саянская мульда, в 15 км от род. Тастыкудук, кунгисаякская свита.

Фиг. 7. *Zamiopteris longifolia* Schved., экз. 937/44; Северное Прибалхашье, междуречье Баканас — Аягуз, правобережье р. Тансык, кызылкининская свита.

ТАБЛИЦА XXII

Фиг. 1. *Zamiopteris* sp., отпечаток почти целого листа ($\times 2$), экз. 760/84.

Фиг. 2. *Zamiopteris* aff. *daubichites* Burago, отпечаток целого листа, экз. 760/90; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, южнее род. Акбальчик, кызылкининская свита.

ТАБЛИЦА XXIII

Фиг. 1, 2. *Zamiopteris ajaguzensis* Salmenova, sp. nov.: 1 — голотип, отпечаток почти целого листа, видно черешкообразное основание, экз. 760/73; 2 — молодой лист

е вытянутым основанием, экз. 760/74; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, кызылкининская свита.

Фиг. 3, 4. *Zamiopteris longifolia* Schved., экз. 760/75, 760/76, там же.

Фиг. 5. *Evenkiella kuguldurica* Salm. sp. nov., отпечаток целого листа; экз. 259/65-1; Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, в 2 км западнее г. Кугульдур, бакалинская свита.

Фиг. 6, 7. *Zamiopteris kuznetskiana* Gorel.: 6 — отпечаток точки целого листа, экз. 760/77; 7 — характер жилкования этого листа ($\times 7$); Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, г. Улькен-Кугульдур, кызылкининская свита.

ТАБЛИЦА XXIV

Фиг. 1—4. *Zamiopteris* aff. *glossopteroides* Schmal.: 1 — почти целый асимметричный лист, экз. 2165/1; 2—4 — верхушечная, средняя и нижняя части крупного серповидно изогнутого листа ($\times 1,5$), экз. 2165/3, 4, 5; Северо-Токрауский регион, в 150 км юго-восточнее г. Каркаралинска, Карасуранский массив, у подножия г. Сенгректас, чубарайгырская свита.

Фиг. 5. *Cordaites* sp., лист с сульцивным жилкованием ($\times 1,5$), экз. 2165/6, там же.

ТАБЛИЦА XXV

Фиг. 1. *Dicranophyllum koschkinii* Salmenova sp. nov., голотип, экз. 2076/9, отпечаток изолированного листа; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, сай Кармыс, кармысская свита.

Фиг. 2, 3 *Dicranophyllum meyenii* Salmenova sp. nov.: 2 — голотип, экз. 2873/9 ($\times 1$); 3 — то же, видны субмаргинальные желобки ($\times 5$); Северное Прибалхашье, правобережье р. Тансык, в 10 км юго-восточнее пос. Тансык, кармысская свита.

Фиг. 4. *Dicranophyllum* aff. *gallicum* Grand Eury, отпечатки повторно дихотомизирующих листьев; Северное Прибалхашье, Торткульская мульда, сай Кармыс, кармысская свита.

Фиг. 5. *Ginkgophyllum* sp., отпечаток клиновидного листа, экз. 736/1; Северное Прибалхашье, среднее течение р. Сарыозек, кызылкининская свита.

ТАБЛИЦА XXVI

Фиг. 1—6. *Entsovia balchaschica* Salmenova, sp. nov.: 1 — голотип, экз. 2873/2; 2 — верхушечная часть листа ($\times 1,5$), экз. 2873/3; 3 — отпечаток нижней стороны листа, дорзальные желобки видны округловершинными валиками ($\times 1,5$), экз. 2873/4; 4 — верхняя эпидерма, видны двоянные дорзальные желобки и их дихотомирование ($\times 5$); 5 — нижняя эпидерма с дорзальными желобками и редкими папиллами по краям, вдоль желобков видны укрепляющие тяжи ($\times 5$); 6 — верхняя эпидерма, видны оттиски парных дорзальных желобков и жилки между желобками ($\times 7$); Северное Прибалхашье, правобережье р. Тансык, в 10 км юго-восточнее пос. Тансык, кармысская свита.

ТАБЛИЦА XXVII

Фиг. 1. *Pseudovoltzia* sp., облиственный побег, экз. 803/72; Северное Прибалхашье, междуручье Аягуз — Тансык, южнее г. Аккерек, кармысская свита.

Фиг. 2. *Quadrocladus* sp. 1, часть облиственного побега ($\times 1,5$), экз. 103/72.

Фиг. 3, 8. *Quadrocladus* sp. 2, верхушечная часть облиственного побега, видны округлые очертания в поперечнике листьев, экз. 103/73; Северное Прибалхашье, южнее пос. Чубартау, колдарская свита.

Фиг. 4—7, 9. *Walchia* (*Elatocladus*?) sp., облиственные побеги, на фиг. 7 ($\times 2$) видно параллельное жилкование листьев, экз. 1180/70, 1180/72, 1180/73; Южная Джунгария, горы Чулак, жалгызашская свита.

ТАБЛИЦА XXVIII

Фиг. 1—6. *Walchiostrobus* (*Kungurodendron*?) sp.: 1 — женский полисперм, ось сложного полисперма продолжает облиственную ось, экз. 4923/15; 2 — то же, увеличена верхняя часть, видны простые (невильчатые) брактен, пазушный комплекс дорзо-вентрально уплощенный, верхняя часть его занята адаксиально расположенными семя-

ножками, на некоторых сохранились семена ($\times 4$); 3 — мужская шишка ($\times 1,5$), экз. 4923/16; 4 — вегетативный побег первого порядка, в пазухах листьев сидят боковые веточки с более короткими листьями, экз. 4923/17; 5 — вегетативный побег второго порядка, экз. 4923/18; 6 — семена, экз. 4923/19; Северное Прибалхашье, месторождение Актогай, в 2 км севернее ур. Кылы, колдарская свита.

Фиг. 6. *Tetragonocarpus? kilensis* Salm., семена, экз. 4923/20, там же.

ТАБЛИЦА XXIX

Фиг. 1—4. *Tylo dendron obscurum* Zal.: 1 — отпечаток коры, видны длинные веретенообразные рубцы, экз. 1083/85-1; 2 — то же, видны овальные бугорки и раздвоенные концы рубцов ($\times 5$); 3—4 — субэпидермальное состояние сохранности коры, экз. 1083/85-3, 1083/85-4; Северное Прибалхашье, Курайлинская мульда, среднее течение р. Сарюзек, колдарская свита.

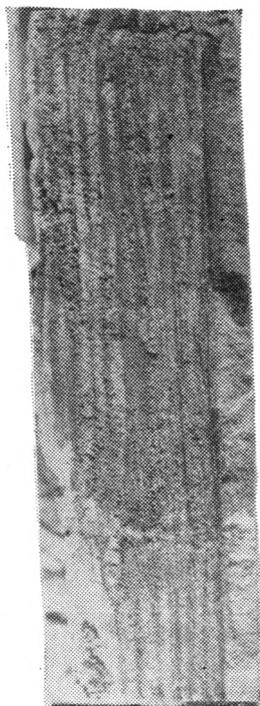
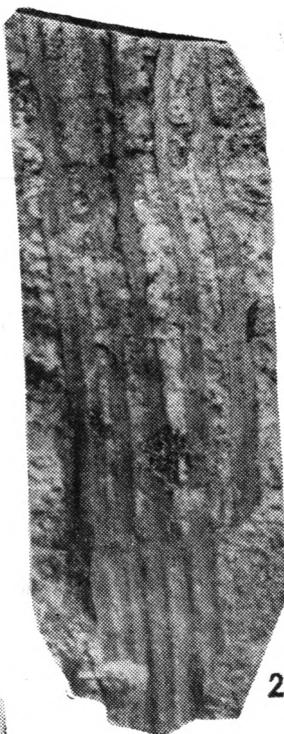
ТАБЛИЦА XXX

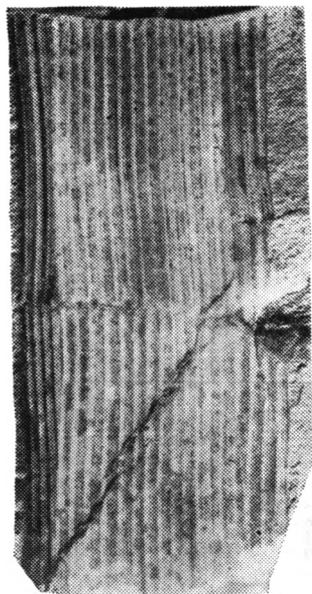
Фиг. 1—6. *Taeniaphyllum buragoae* Salm.: 1 — отпечаток фрагмента облиственного стебля, по бокам видны шипообразные листья, экз. 917/390; 2 — то же ($\times 2$); Северное Прибалхашье, севернее р. Аягуз, в 3 км западнее нижнего течения р. Сарюзек, кызылкинская свита; 3 — отпечаток фрагмента стебля с листовыми следами, экз. 917/147-2; Северное Прибалхашье, г. Жантау, левый берег р. Аксай, колдарская свита; 4 — фрагмент отпечатка крупного стебля, видна полоса вдоль края стебля, несущая четырехрядные углубления, соответствующие шиповидным листьям, экз. 917/380-2; Северное Прибалхашье, севернее р. Аягуз, в 3 км западнее нижнего течения р. Сарюзек, кызылкинская свита; 5, 6 — отпечатки фрагментов облиственных стеблей, видны шипообразные листья и рядом следы от отпавших листьев — округлые углубления, экз. 917/147-3, 917/147-4; Северное Прибалхашье, в 12 км западнее г. Жантау, левый берег р. Аксай, колдарская свита.

Фиг. 7. *Tetragonocarpus? kilensis* Salm., скопление семян; Северное Прибалхашье, восточнее месторождения Актогай, ур. Кылы, колдарская свита.

Фиг. 8. *Samaropsis* aff. *pusilla* Neub., экз. 756; Северное Прибалхашье, г. Колдар, колдарская свита.

Фиг. 9. 10. *Cordaicarpus tagaryschskiensis* Such.: 9 — экз. 756/2; 10 — экз. 756/3 ($\times 2$); Северное Прибалхашье, г. Колдар, колдарская свита.





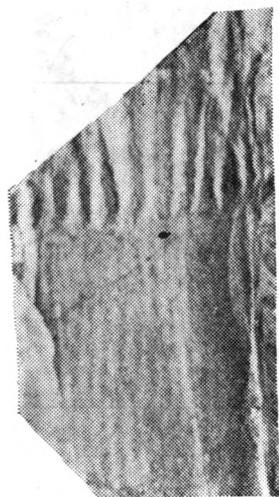
1



2



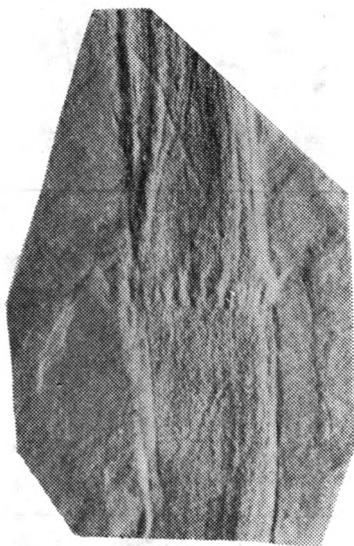
3



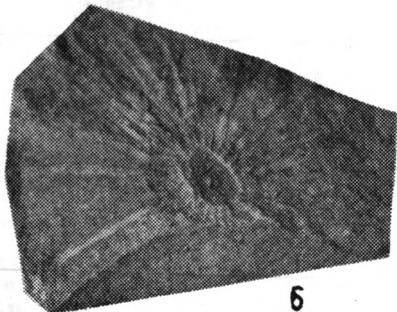
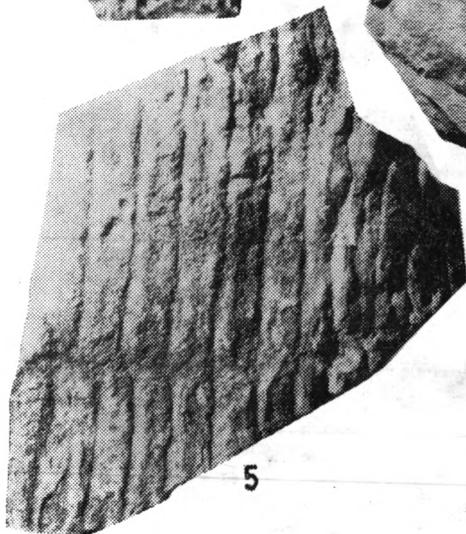
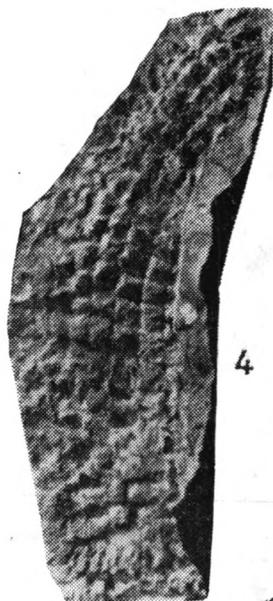
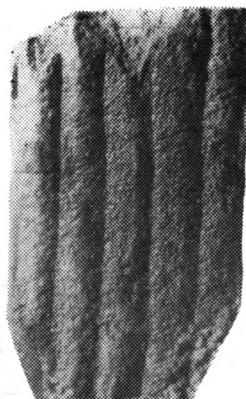
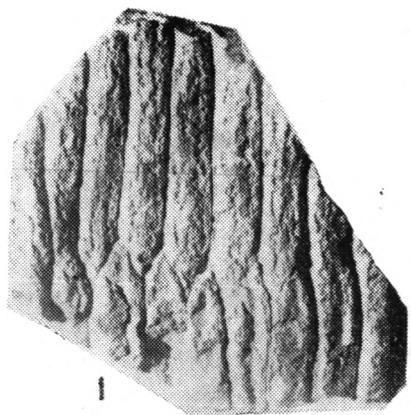
4

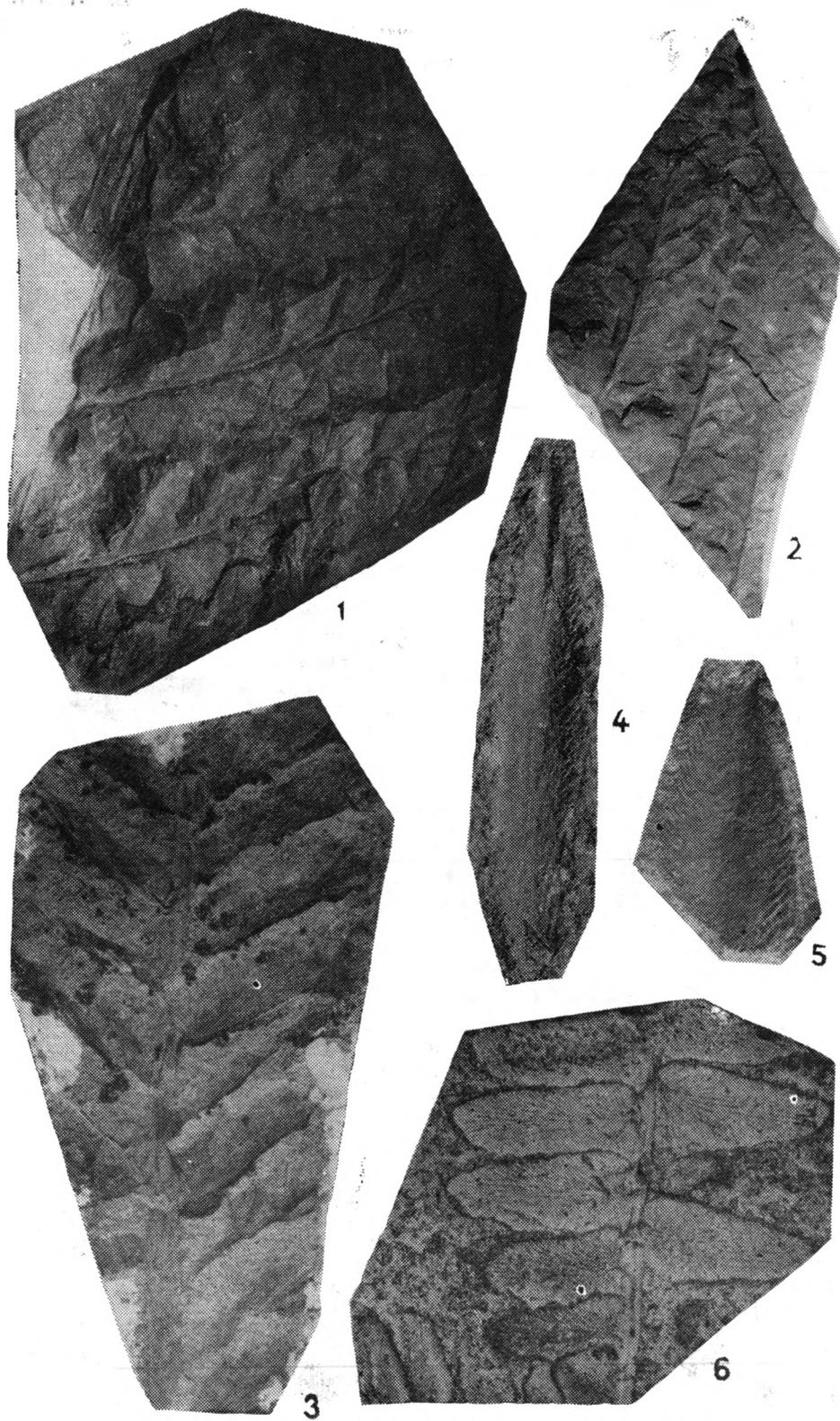


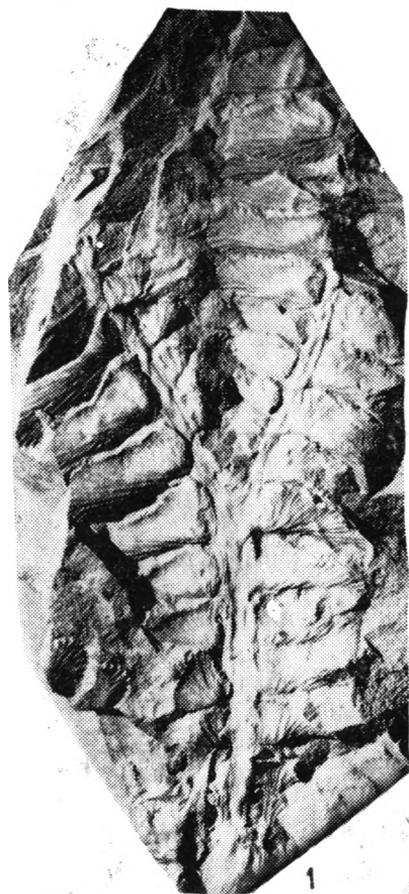
5



6







1



3



5



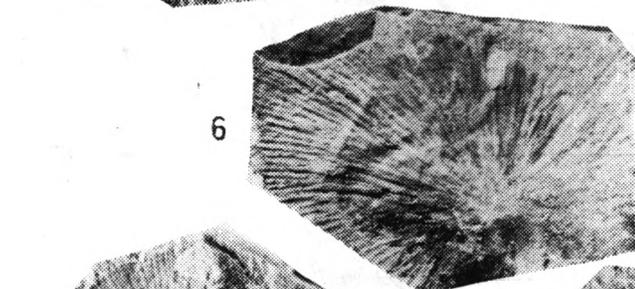
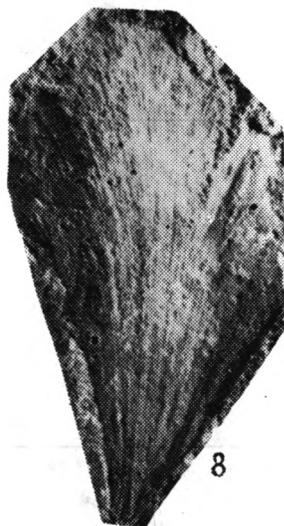
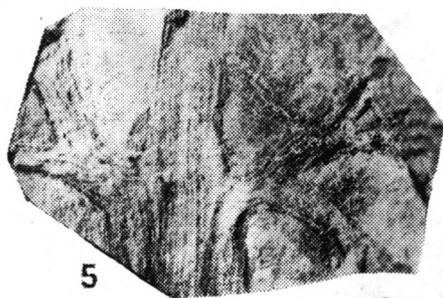
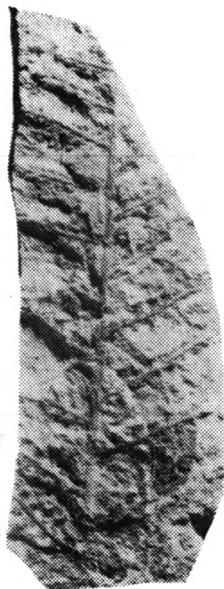
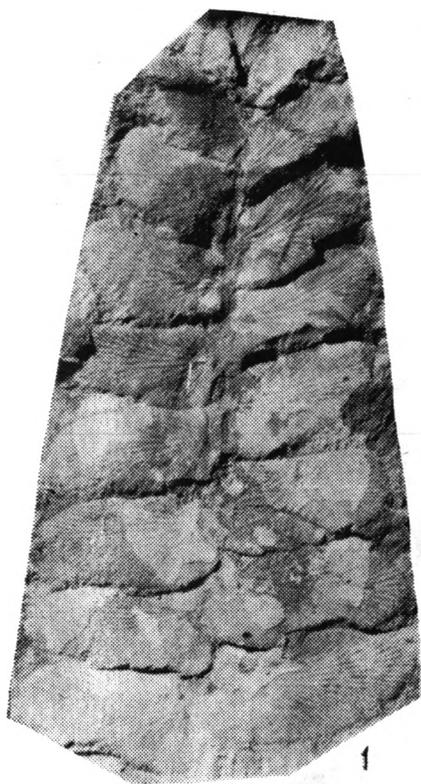
2

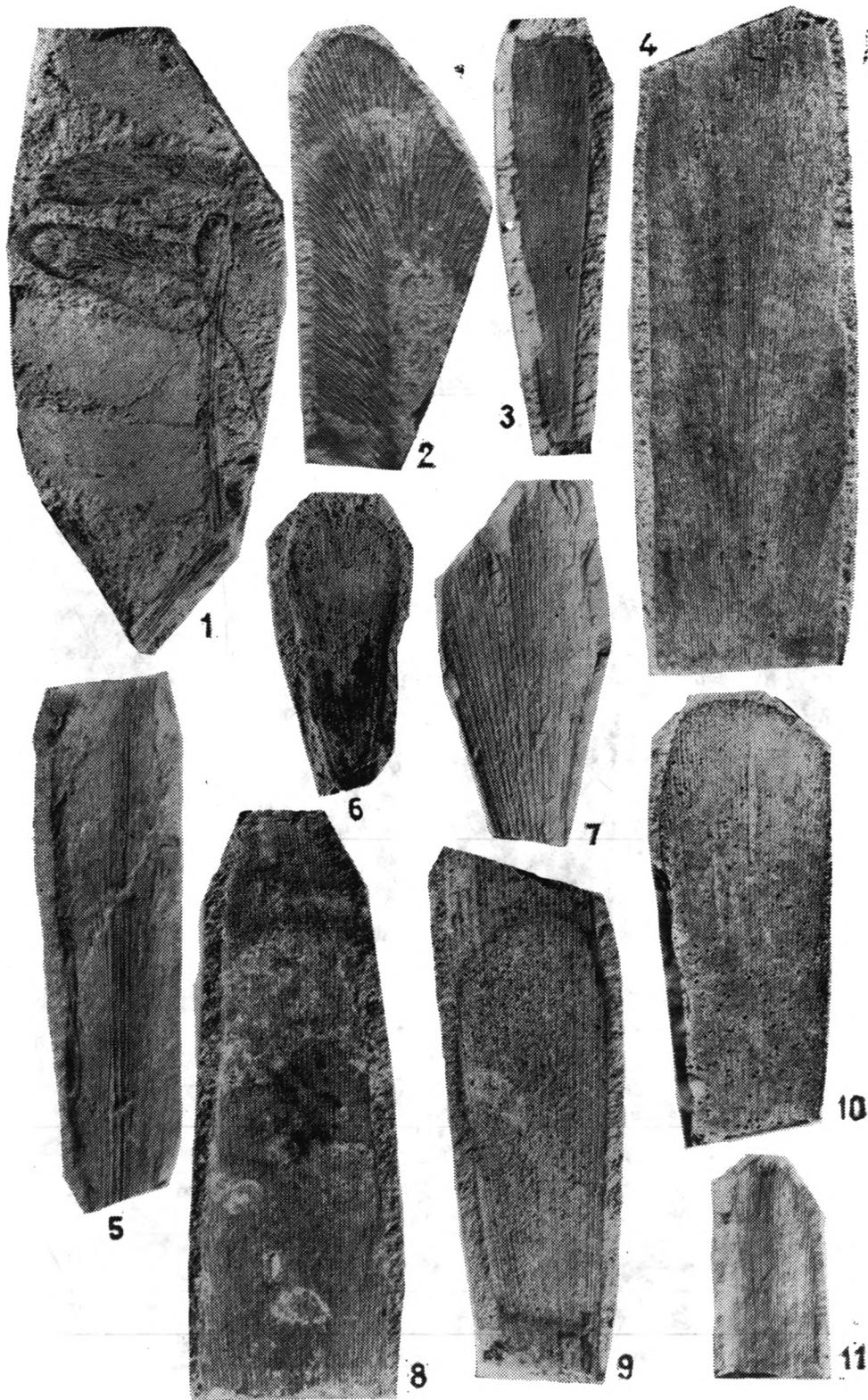


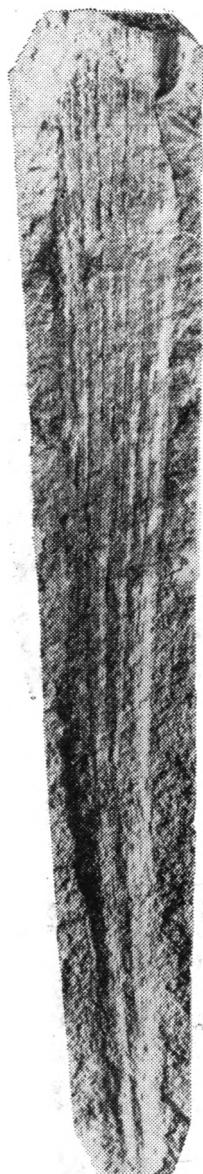
4



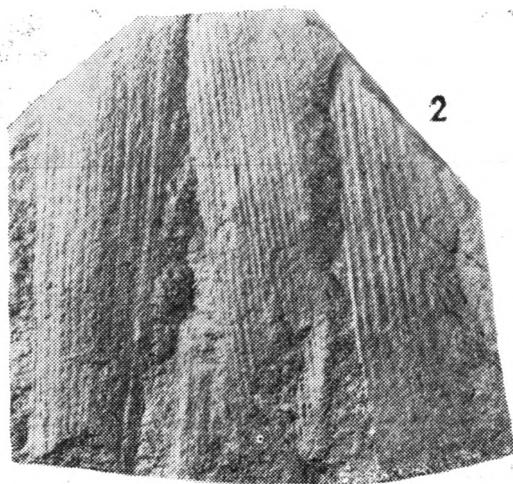
6







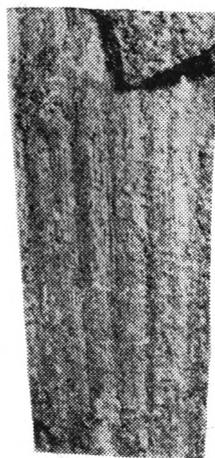
1



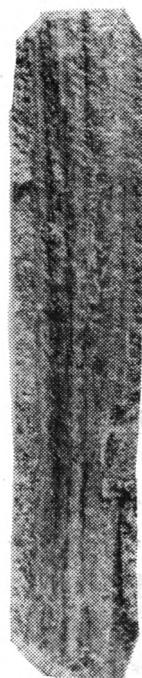
2



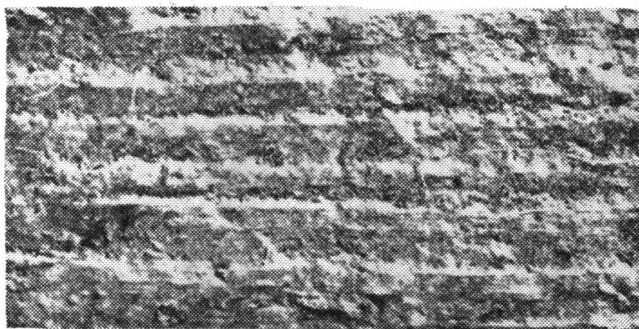
3



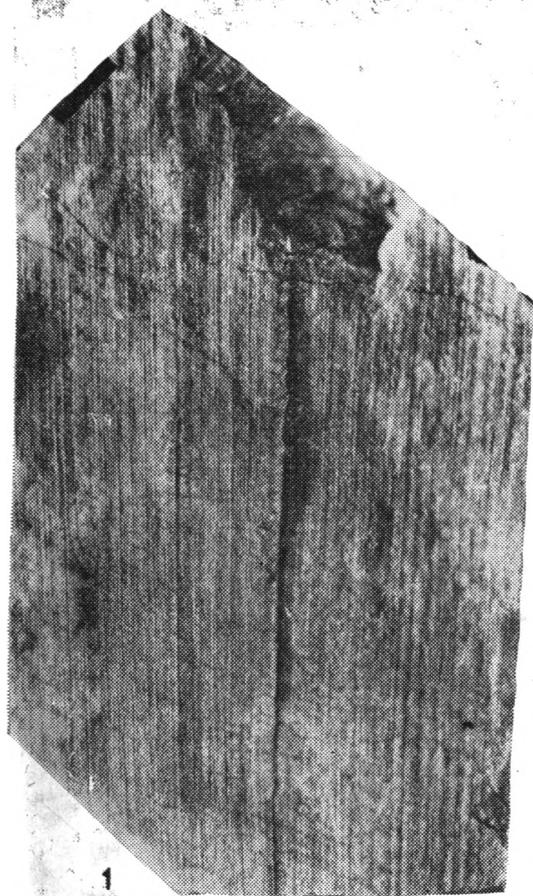
4



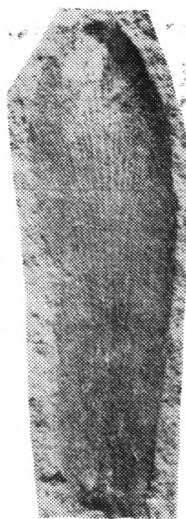
5



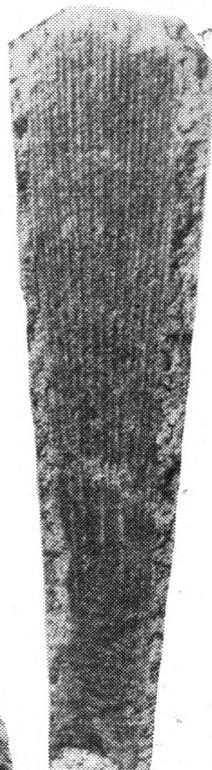
6



1



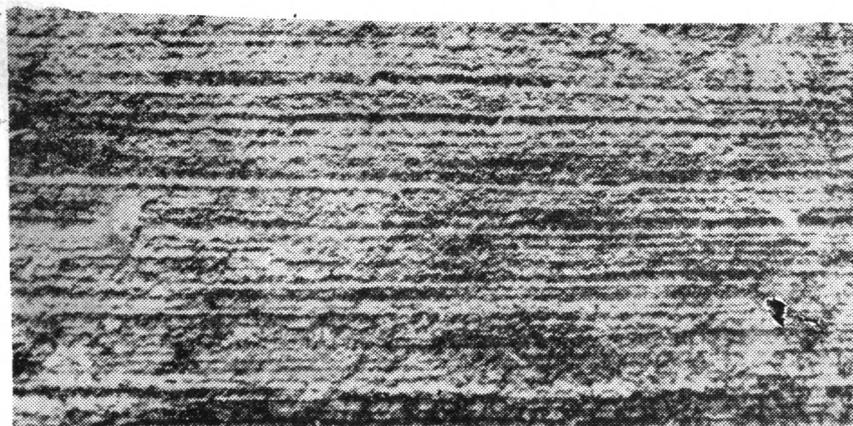
3



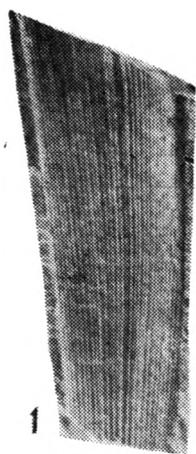
5



4



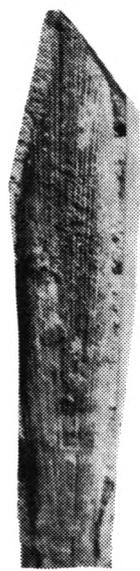
2



1



2



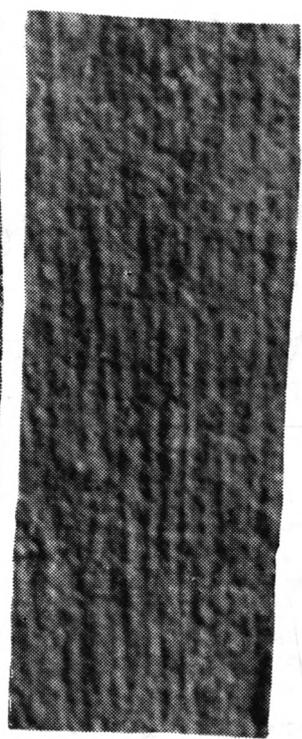
3



4



6



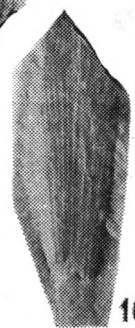
8



7



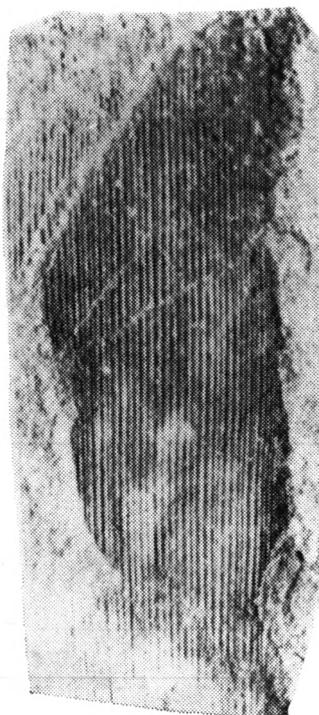
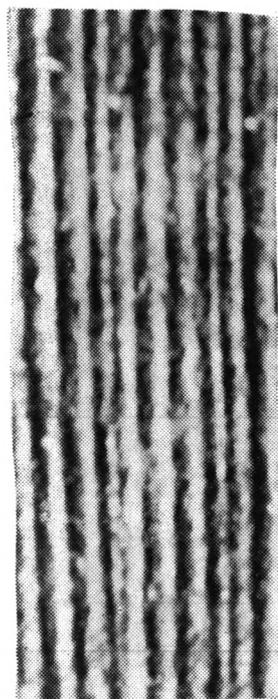
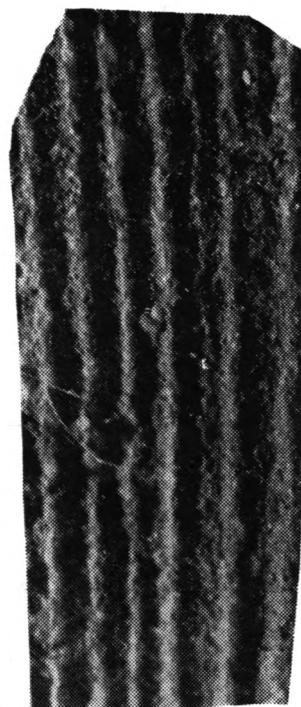
9



10



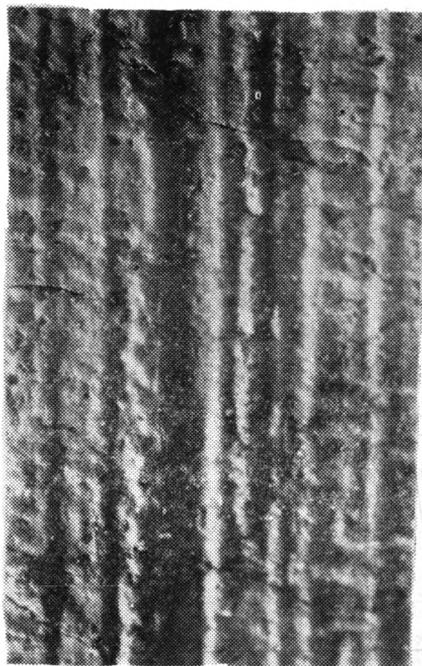
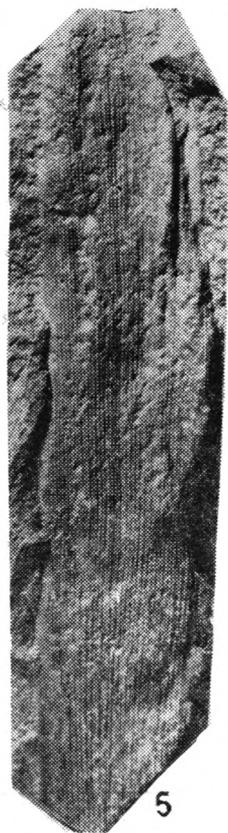
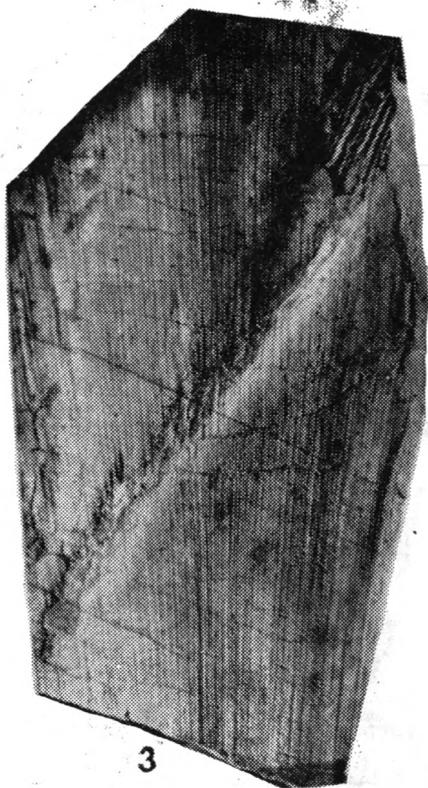
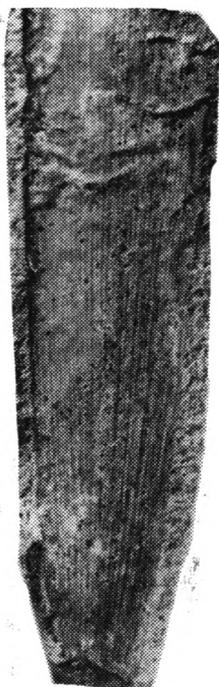
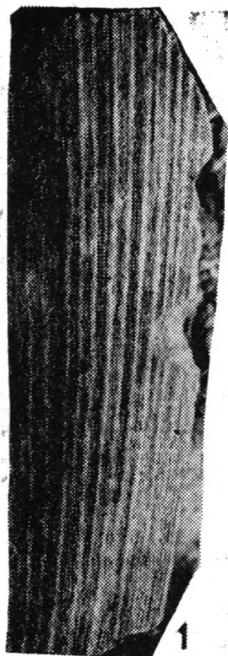
5

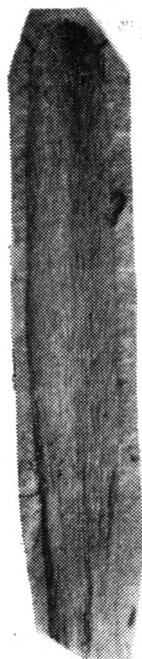


5

6

7

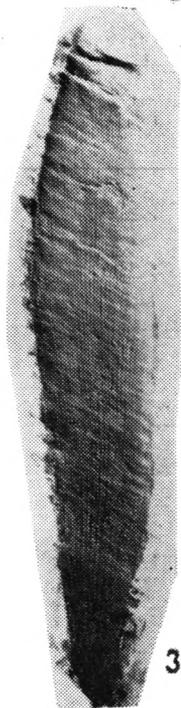




1



2



3



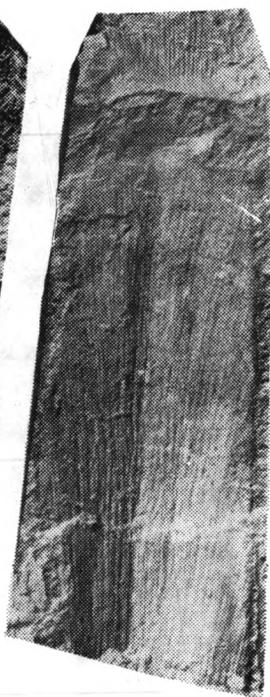
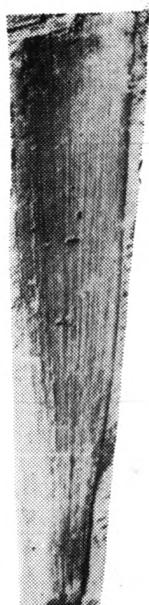
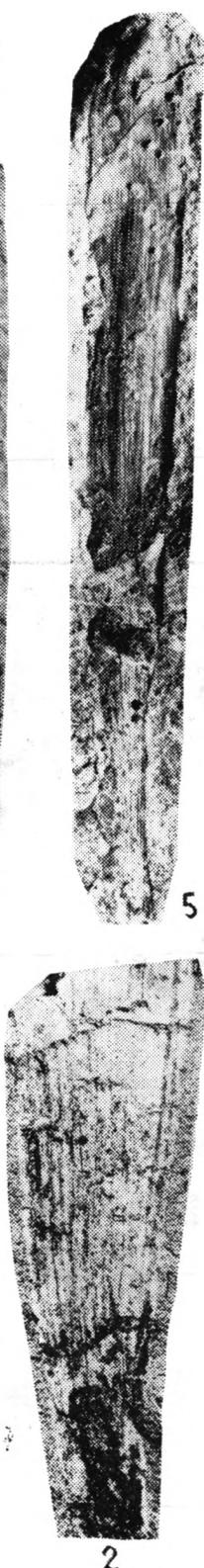
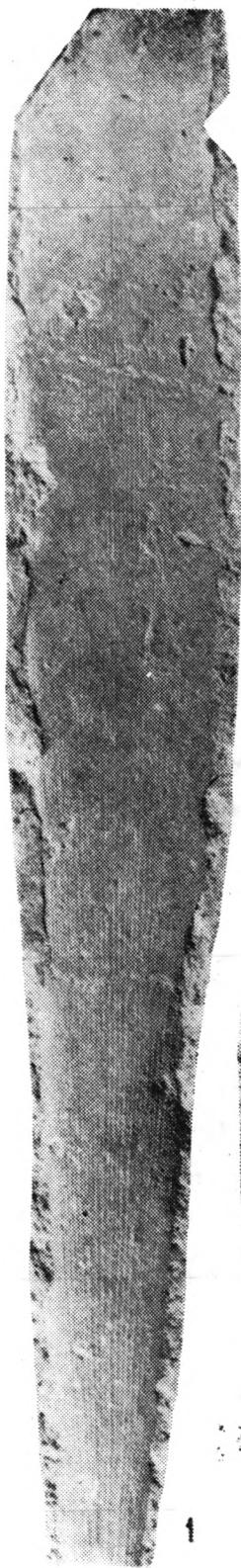
4

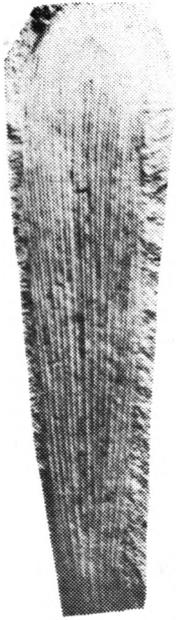


5

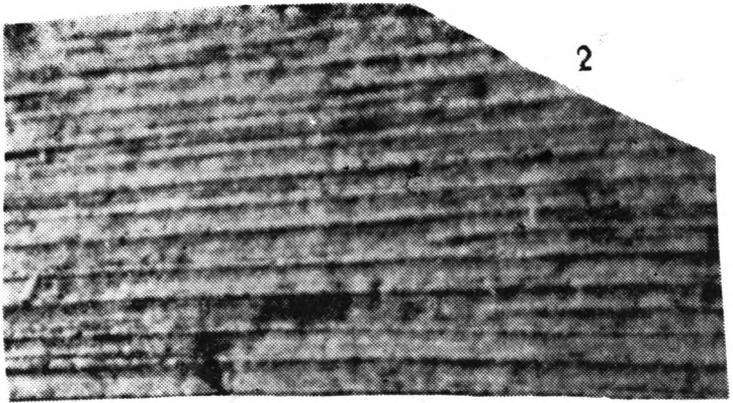


6

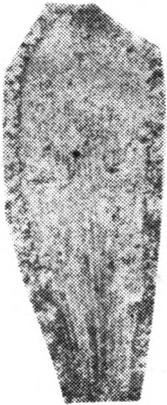




1



2



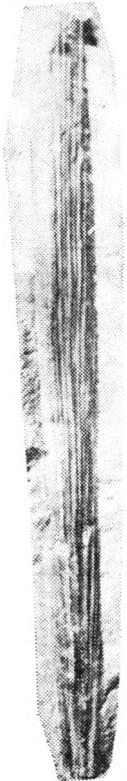
3



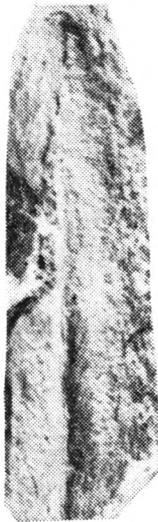
4



5



6



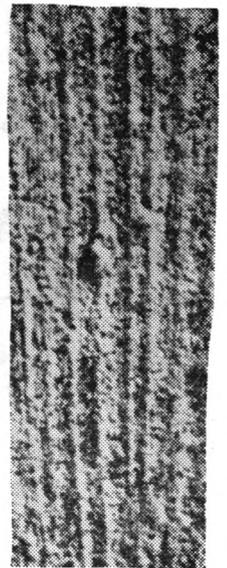
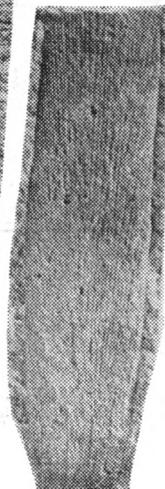
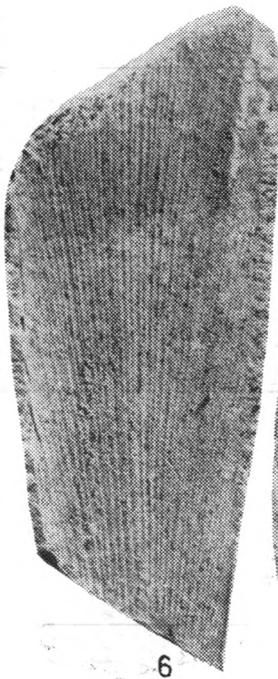
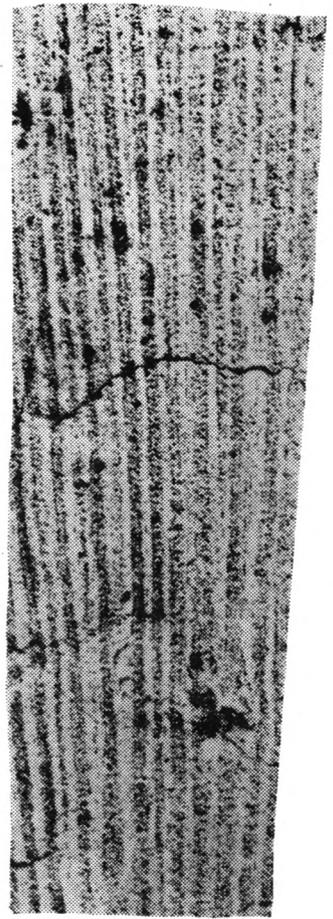
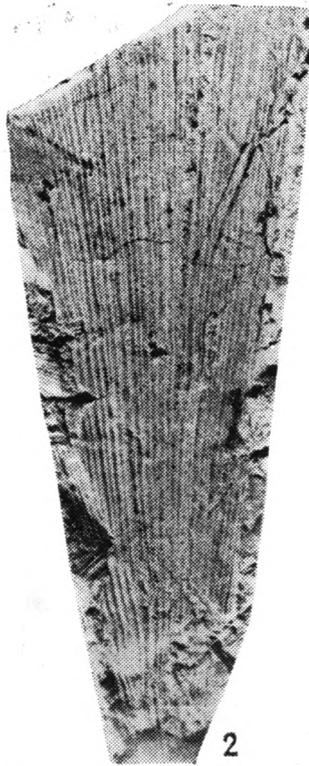
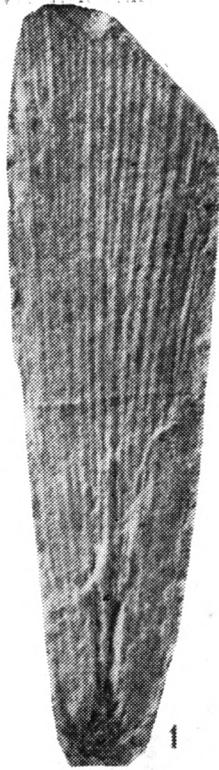
7

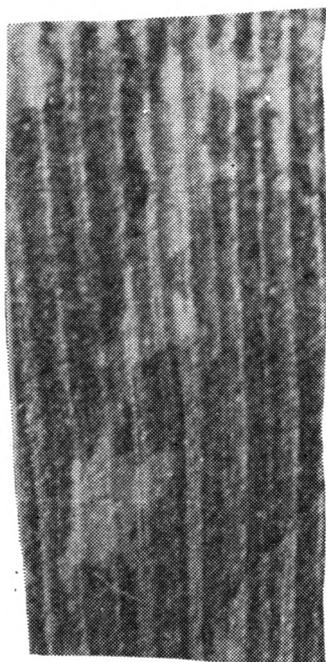


8

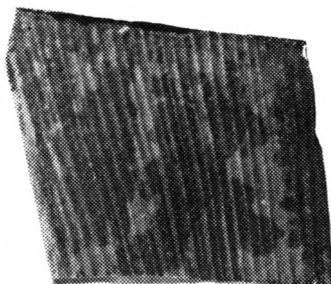


9

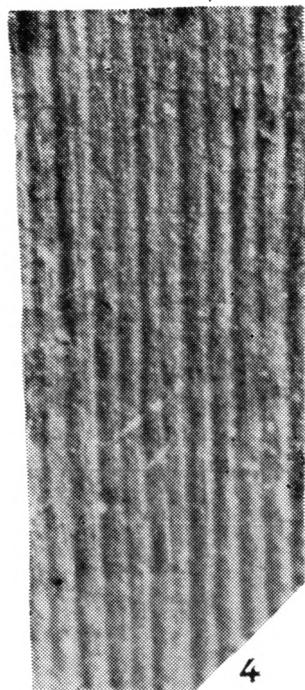




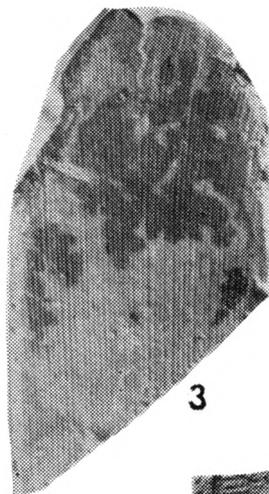
2



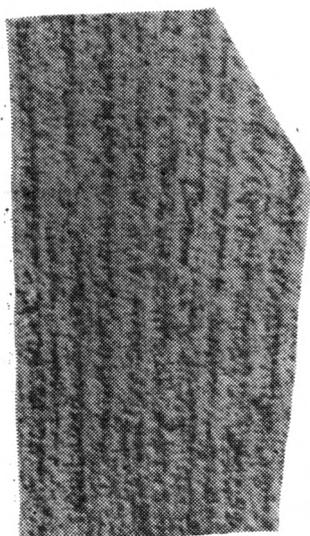
1



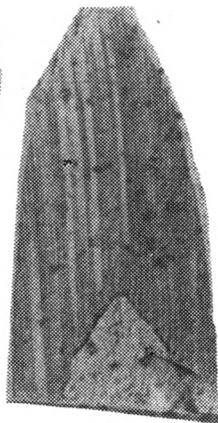
4



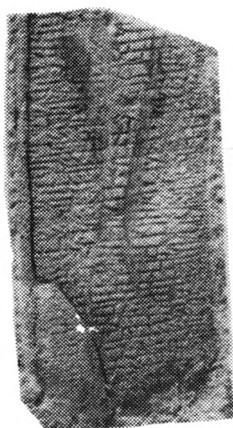
3



7



8



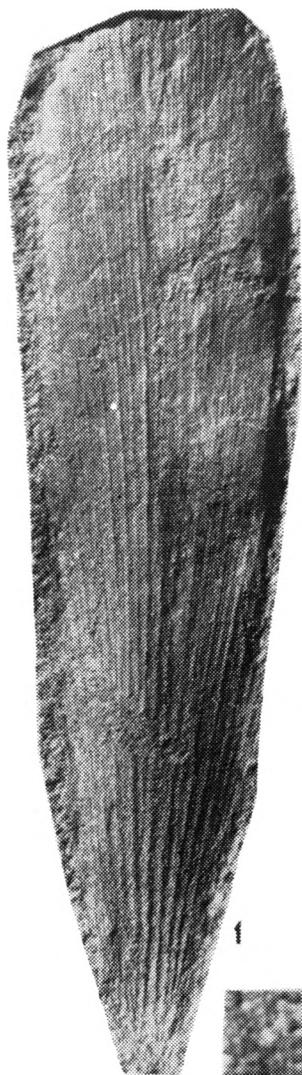
5



6



9



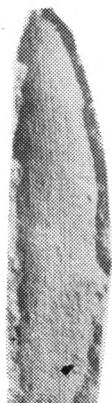
1



2



3



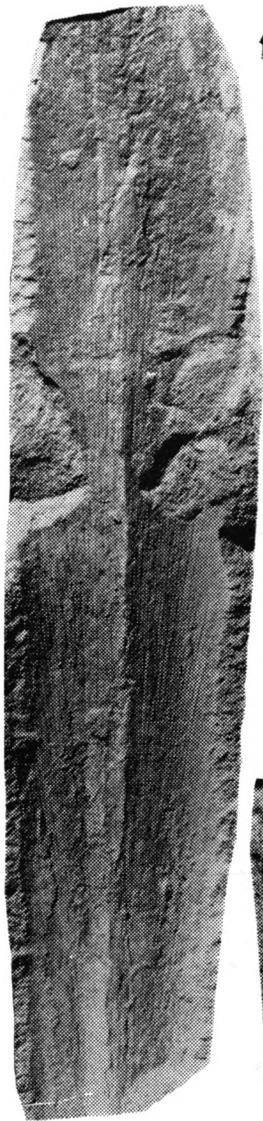
6



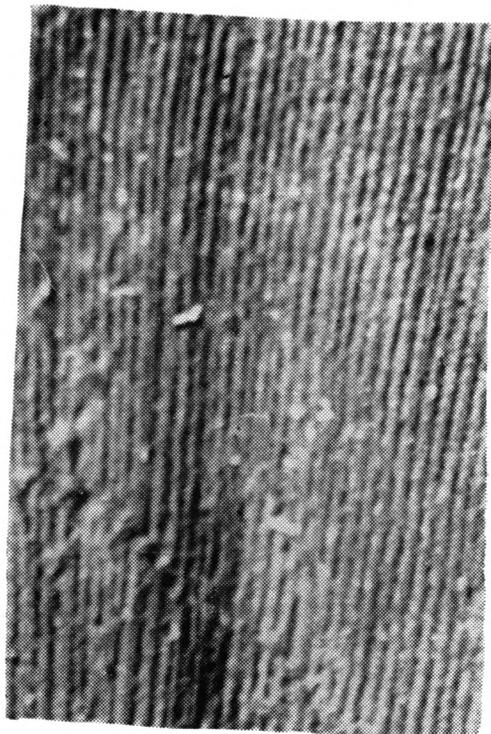
5



4



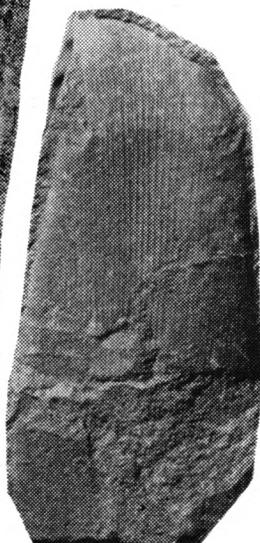
1



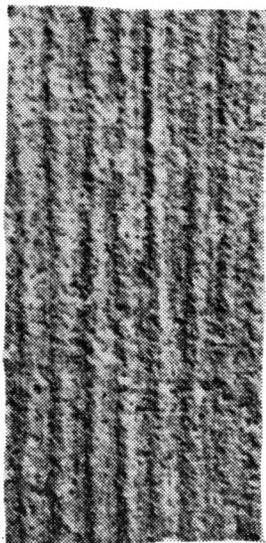
2



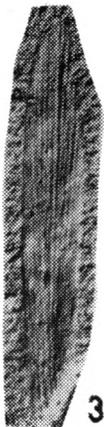
4



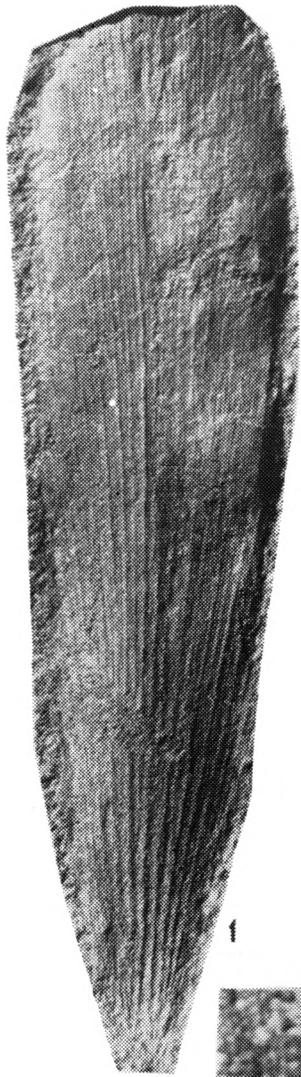
5



6



3



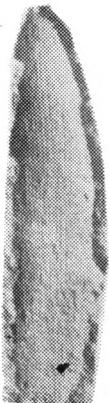
1



2



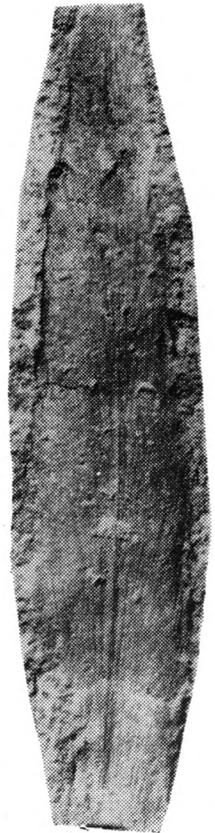
3



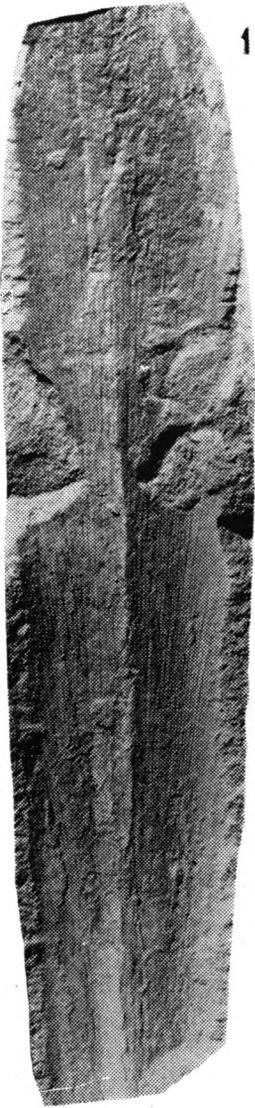
6



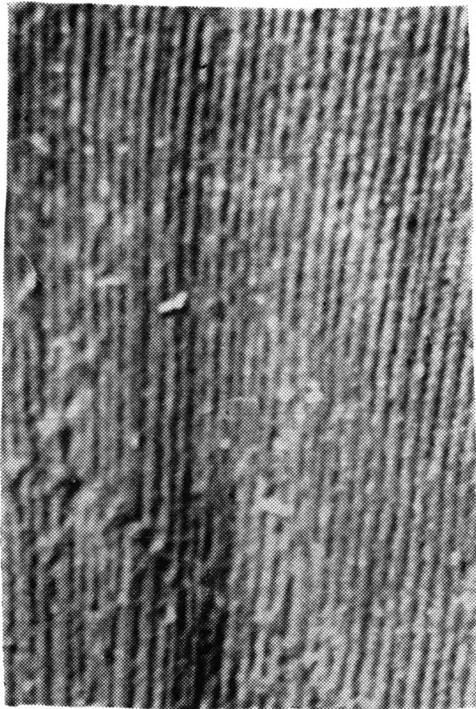
5



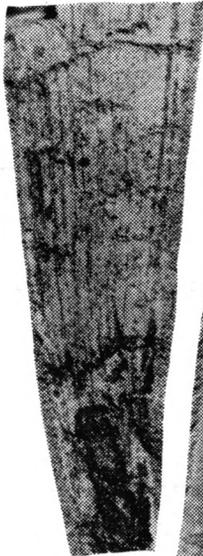
4



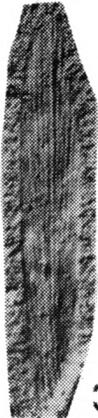
1



2



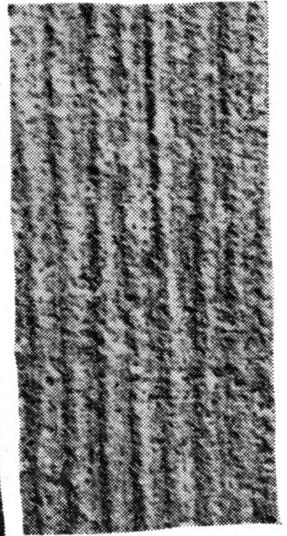
4



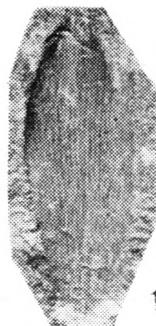
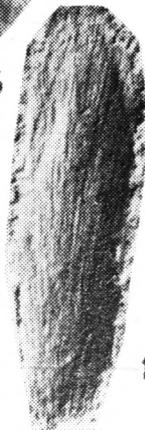
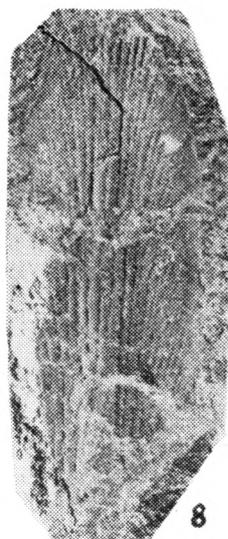
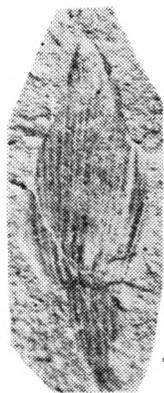
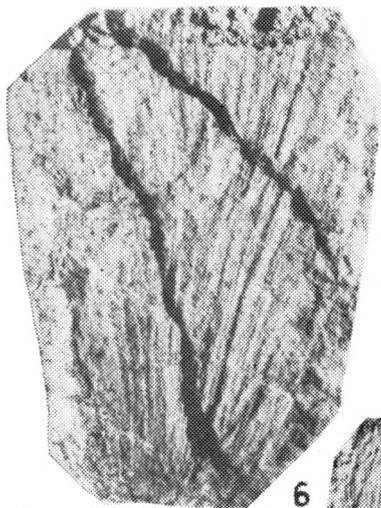
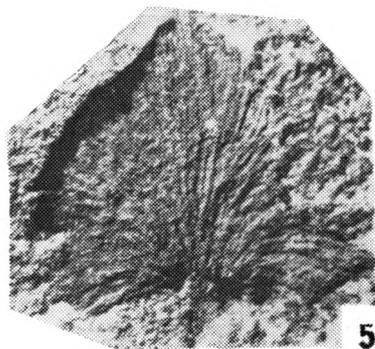
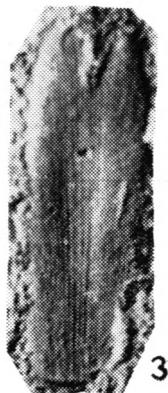
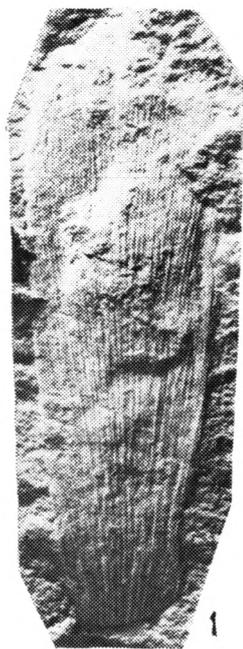
3



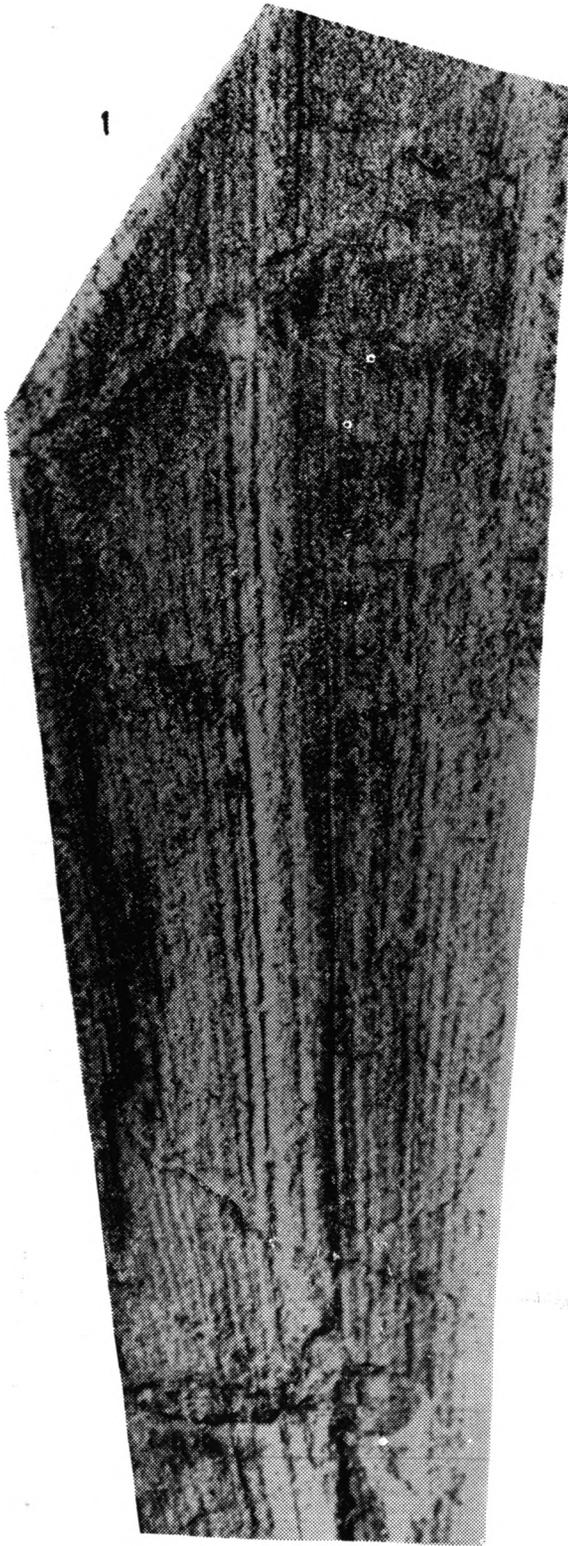
5

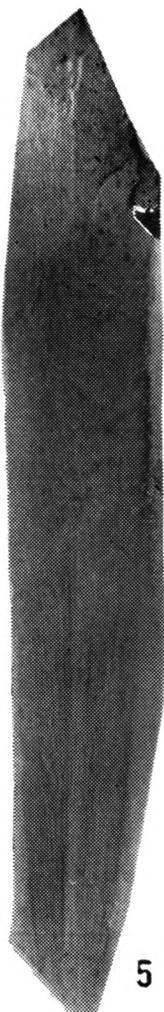


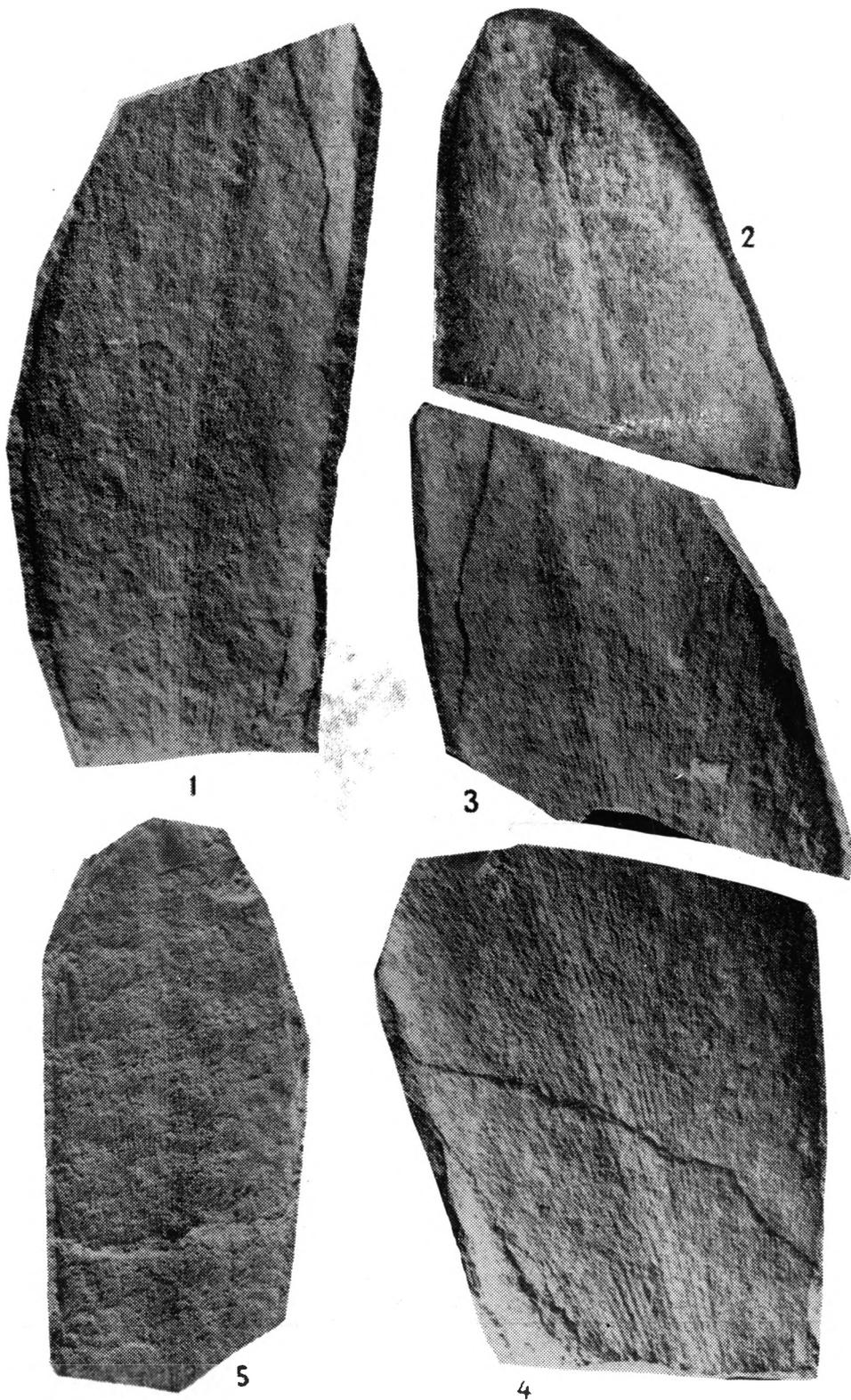
6

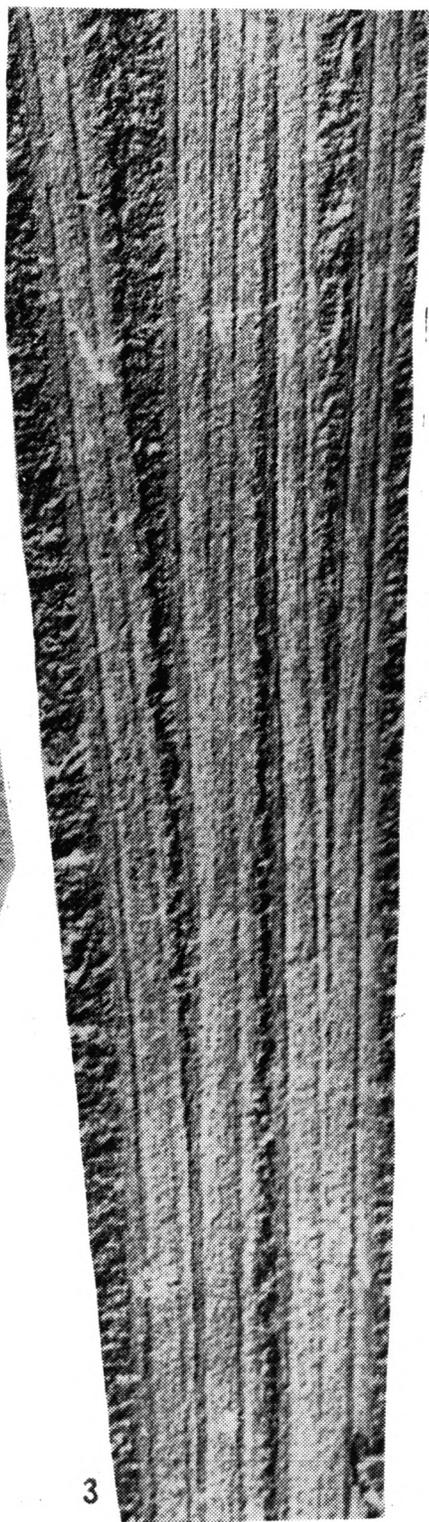
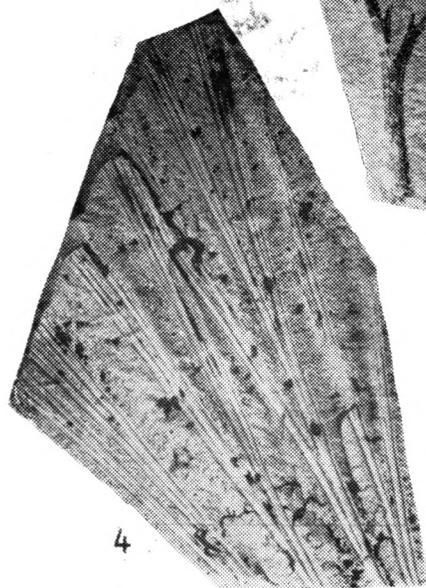
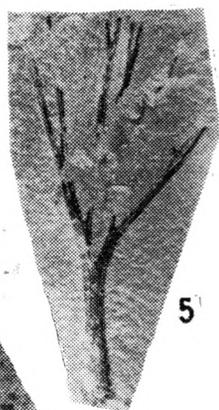
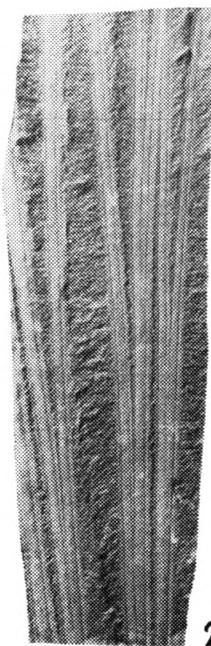
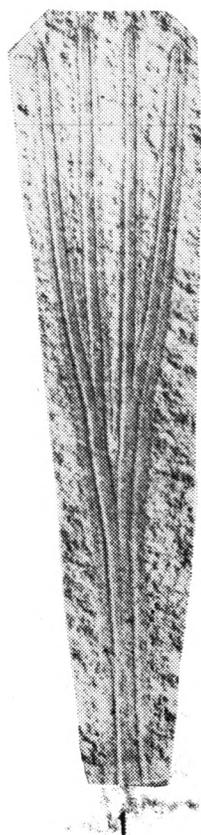


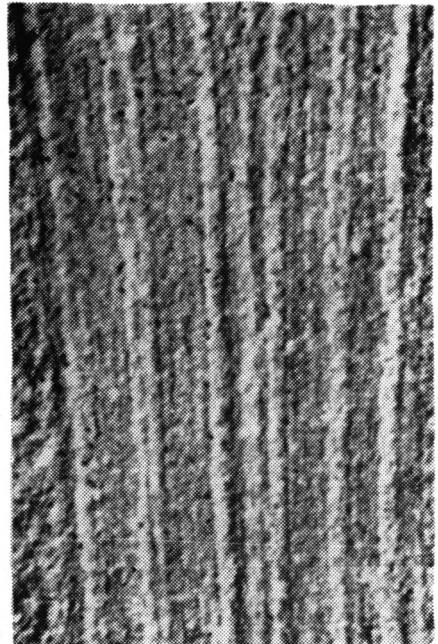
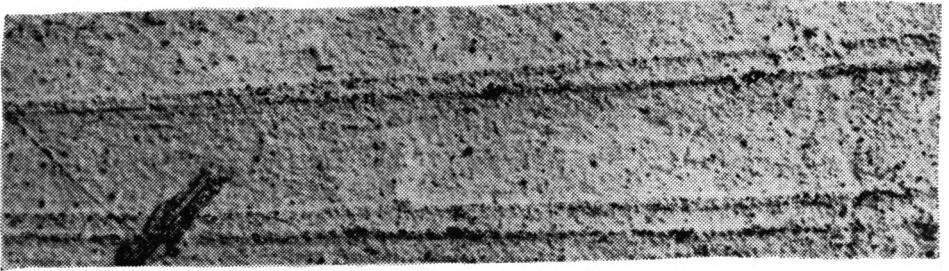
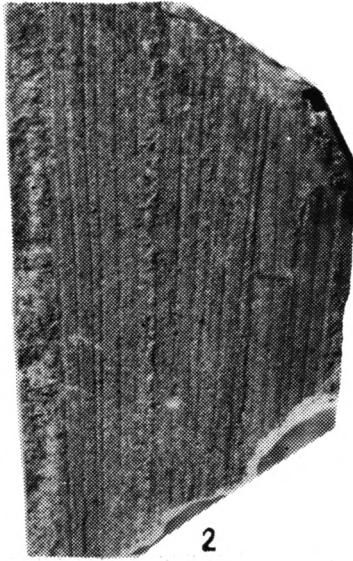
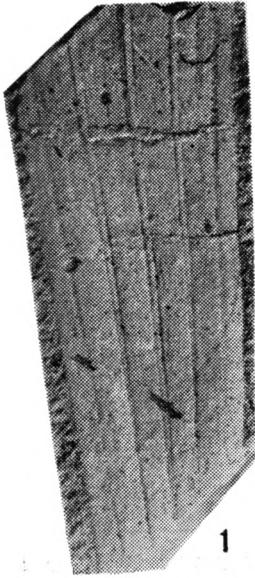


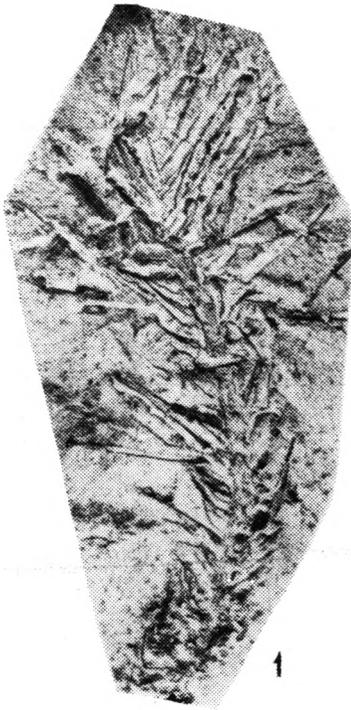








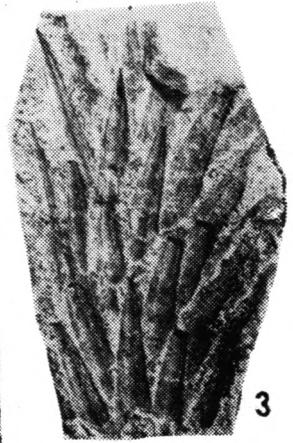




1



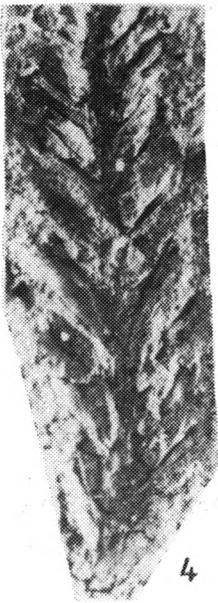
2



3



8



4



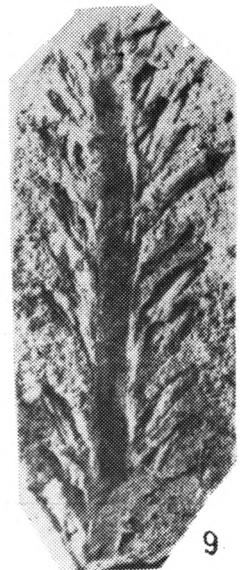
7



5



6



9



2 /



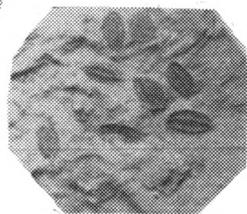
1



4



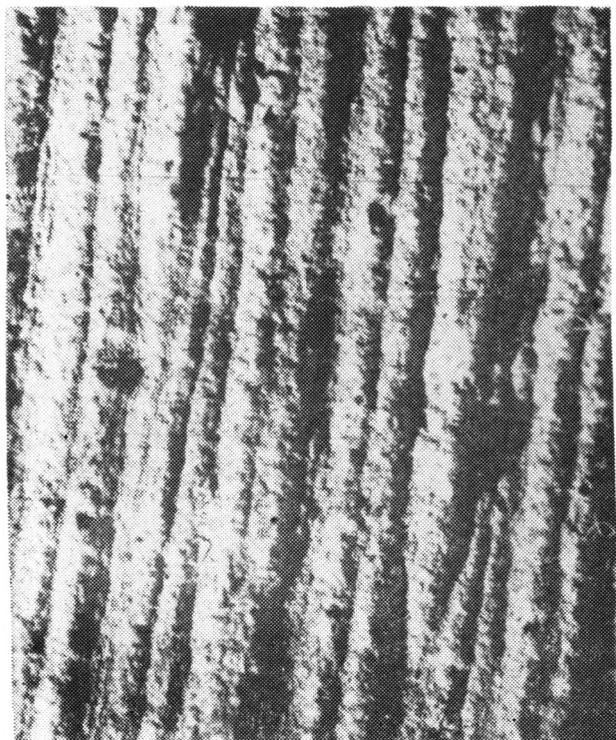
3



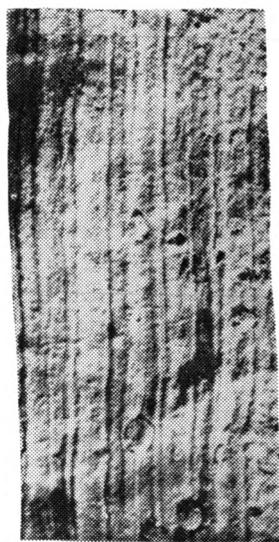
6



5



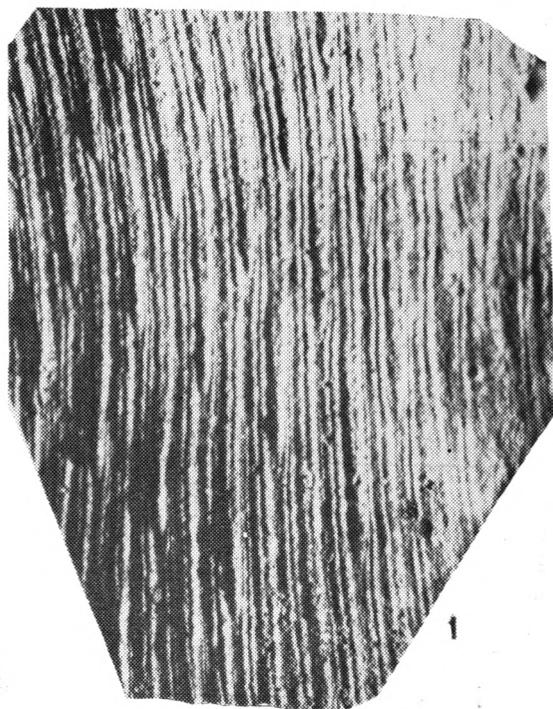
2



3



4



1



2



3



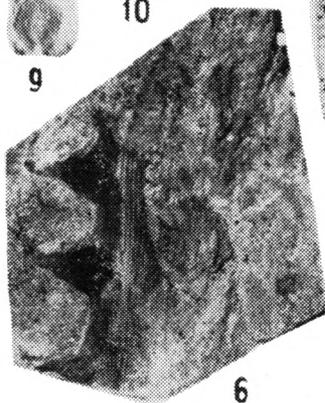
4



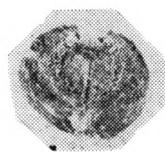
10



9



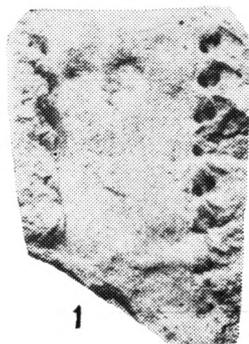
6



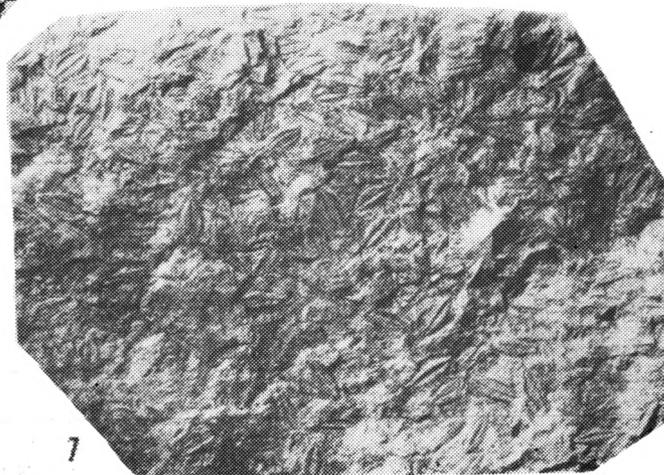
8



5



1



7

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|------------|
| Введение | 5 |
| Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений северного сегмента Прибалхашско-Илийского вулканического пояса | 9 |
| Фаменский, турнейский ярусы и низы нижневизейского подъяруса | 9 |
| Нижне-средневизейский подъярус | 10 |
| Верхняя часть средневизейского подъяруса — первая половина серпуховского яруса | 10 |
| Верхняя часть серпуховского яруса — низы башкирского яруса | 14 |
| Средний карбон | 18 |
| Средний — верхний карбон — нижняя пермь? | 26 |
| Нижняя пермь | 38 |
| Верхняя пермь | 46 |
| Фитостратиграфические горизонты | 55 |
| Керегетасский горизонт | 56 |
| Колдарский (кунгисаякский) горизонт | 57 |
| Кызылжинский горизонт | 60 |
| Кармысский горизонт | 62 |
| Бакалинский горизонт | 63 |
| Соотношение флористических и фаунистических комплексов | 66 |
| Вопросы фитогеографии и анализ флоры | 72 |
| Описание растений | 75 |
| Членистостебельные | 75 |
| Голосеменные | 78 |
| Кордаиты | 89 |
| Хвойные | 107 |
| Растения неопределенного систематического положения | 114 |
| Литература | 117 |
| Таблицы I—XXX | 121 |

Научное издание

**Куляш Зейнуллаевна Сальменова,
Вадим Яковлевич Кошкин**

**СТРАТИГРАФИЯ И ФЛОРА ВЕРХНЕГО ПАЛЕОЗОЯ
СЕВЕРНОГО ПРИБАЛХАШЬЯ**

Серия: Балхашский сегмент

*Утверждено к печати Ученым советом ордена Трудового Красного Знамени
Института геологических наук им. К. И. Сатпаева
Академии наук Казахской ССР*

Рецензенты: доктора геолого-минералогических наук *Н. А. Афоничев, В. В. Мейен,*
кандидат геолого-минералогических наук *Л. И. Скринник*

Зав. редакцией *Т. Е. Каткова*
Редактор *Г. И. Тимошенко*
Художественный редактор *В. А. Ващенко*
Технический редактор *Л. Ю. Уляницкая*
Корректоры *Т. П. Нежданова, Г. А. Вылегжанина*

ИБ № 2816

Сдано в набор 06.06.89. Подписано в печать 12.01.90. УГ10008.
Формат 70×100¹/₁₆. Бум. тип. № 1. Литературная гарнитура. Высокая печать.
Усл. п. л. 13. Усл. кр.-отт. 13. Уч.-изд. л. 13,86 (в т. ч. 2,8 на мелов. бум.).
Тираж 800. Заказ 158. Цена 3 р. 10 к.

Издательство «Наука» Казахской ССР
480100, Алма-Ата, ул. Пушкина, 111/113
Типография издательства «Наука» Казахской ССР
480021, Алма-Ата, ул. Шевченко, 28

3 р. 10 к.