

Ли Си-гуан

ГЕОЛОГИЯ
КИТАЯ

J. S. LEE
THE GEOLOGY
OF CHINA

LONDON

1939

Ли Сы-гуан

ГЕОЛОГИЯ
КИТАЯ

Перевод

В. М. КРИШТОФОВИЧ

Под редакцией и с предисловием

А. Н. КРИШТОФОВИЧА

1952

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва

ПРЕДИСЛОВИЕ

Книга видного китайского геолога Ли Сы-гуана «Геология Китая» представляет собой капитальную сводку данных по геологическому строению и тектонической истории этой страны.

«Геология Китая» Ли Сы-гуана бесспорно является первой по времени сводкой такого рода.

Работа Ли Сы-гуана вышла в свет в 1939 г. К моменту выпуска настоящего издания автор собрал новые данные по геологии различных районов Китая. Эти материалы, представляющие большой научный интерес, были любезно предоставлены автором Издательству и включены в текст книги.

Ли Сы-гуан, используя огромный опыт своих многолетних исследований, а также исследований других китайских геологов и опираясь на результаты работ русских ученых (в частности, на классические труды В. А. Обручева), дал содержательную и фундаментальную сводку, в которой наряду с разделами, посвященными стратиграфии, приводится физико-географическая характеристика Китая и дается стройная система геологического районирования, основанная на палеогеографических факторах.

Владея методом фациального анализа, умело используя огромный первичный материал по региональной стратиграфии, Ли Сы-гуан с успехом разрешил нелегкую задачу создания монографической работы, в которой обобщается огромный фактический материал и дается продуманная схема геологического развития колоссальной территории, охватывающей значительную часть Восточной Азии.

Для советских геологов особое значение имеют детальные литологические и палеонтологические характеристики, приведенные Ли как в основных разделах книги, так и в специальном приложении к ней, где описываются опорные разрезы типичных областей Китая. Эти характеристики представляют большой интерес для увязки данных по геологическому строению Китая с данными по сопредельным с Китаем территориям Монгольской Народной Республики и советского Дальнего Востока.

Следует отметить, что не все тектонические построения автора могут быть приняты безоговорочно.

В настоящее время, когда в геотектонике нашли окончательное признание комплексные методы анализа геологических структур, тектонические построения Ли Сы-гуана, основанные на преимущественном применении кинематических принципов, могут вызвать известные возражения.

Необходимо, однако, иметь в виду, что автор дал детальную схему геотектонического районирования Китая и тем самым заложил основы для дальнейших региональных исследований, которые позволят внести необходимые поправки в эту схему.

Касаясь разделов книги, где излагается история складчатых областей, следует отметить, что Ли Сы-гуан переносит на геологические комплексы Китая схему, разработанную Штилле, не всегда сопровождая свои заключения анализом конкретной геологической обстановки.

Данные по тектоническому строению Монгольской Народной Республики, Забайкалья и советского Дальнего Востока, которыми пользуется Ли Сы-гуан, в значительной степени устарели, и это обстоятельство необходимо иметь в виду при ознакомлении с теми разделами «Геологии Китая», где структурные элементы китайской территории сопоставляются с элементами сопредельных районов.

Однако эти частные недочеты работы Ли Сы-гуана ни в какой мере не умаляют ее ценности.

С выходом в свет русского перевода книги Ли Сы-гуана широкие круги советских геологов получат возможность ознакомиться с геологической историей и региональной стратиграфией Китая по капитальному труду, автором которого является один из крупнейших исследователей-геологов Китайской Народной Республики.

Перевод книги Ли Сы-гуана представлял большие трудности вследствие обилия китайских географических и геологических терминов, изображенных в условной и не всегда единообразной английской транскрипции. Покойный академик В. М. Алексеев любезно указал правильную русскую транскрипцию этих названий, в настоящее время применяемую советскими синологами.

Новые данные, присланные автором и включенные в настоящее издание, относятся к следующим главам:

Глава III. Добавлены сведения о находках отложений Уинлокского яруса (стр. 90).

Глава V. Переработан раздел «Общие выводы» (стр. 192—193) и дана новая интерпретация основных структурных элементов Китая.

Глава VII. Дополнено описание структуры типа ϵ (стр. 237, 252), уточнены и частично истолкованы иным образом Хуайинская и Амурская структуры (стр. 248—249). Изъято описание Сяннанской структуры.

Глава VIII. Дано подробное описание синтетических типов структур (стр. 261). Внесены уточнения в текст на стр. 256, 258.

Глава IX. Дополнено описание известняка Саньшаньзы (стр. 344) Внесены уточнения в текст на стр. 302.

Глава X. Пересмотрены автором опорные разрезы 1, 7, 16, 18, 19, 23, 24, 28, 31, 32, 38, 39, 42, 44, 47, 49, 51, 52.

Даны новые опорные разрезы—2а, 16а, 17а, 18а, 18б, 24а, 30а, 32а, 38а, 38б, 39а, 39б, 39в, 42а, 46а, 46б, 46в, 49а, 49б, 49в, 49г, 50а, 50б, 50в, 50г, 50д, 50е, 53, 54, 55.

Последние три разреза касаются острова Тайван, геологическое строение которого не освещалось в издании 1939 года.

Замене подверглись фиг. 66 (тектоническая схема Восточной Азии), 70, 74.

Дополнительно помещены фиг. 65а, 75а.

Все дополнения и изменения, внесенные в настоящее издание, отмечены звездочкой.

ЧАСТЬ I

Глава I

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОБЛАСТИ КИТАЯ

Физические особенности страны представляют собой результат воздействия конструктивных, деформационных и эрозионных процессов, которые проявлялись на ее территории в геологическом прошлом. Выражение этих явлений на земной поверхности часто дает полезные данные для понимания развития этих процессов. Поэтому едва ли нужно оправдывать помещение очерка физической географии Китая перед разделами, посвященными его геологической истории. Подобная структура представляется тем более естественной и, быть может, даже необходимой, если мы представим себе, что физическое развитие Китая в значительной степени основано на каркасе, заложенном еще в докембрийское время. Несмотря на то что существующие теперь особенности возникли гораздо позже, они соответствуют в основном этому древнему каркасу.

В отношении современного рельефа Китай охватывает территории Восточной Азии, которые наполовину опоясывают громадный массив Тибета, или «Крыши мира», и образуют лестницу, которая как бы спускается своими ступенями к шельфовым морям, окаймляющим Тихий океан. Эта лестница, однако, не следует в точности полукольцевому строению; она изогнута, смята, разбита на части и эродирована по определенному плану. По мере того как лестница отступает от центрального плато, ее направление заметно уклоняется от формы ее исходной внутренней платформы. Основная ступень прослеживается через Китай с северо-востока к юго-западу и состоит из Большого Хингана, хребта Тайхан и восточной окраины плато Гуйчжоу. Восточнее следует пояс депрессии, охватывающий долину Сунгари и Ляохэ, великую равнину Северного Китая и центральный бассейн Янцзы. Далее к востоку за этой пониженной территорией следуют заметно приподнятые массивы Юго-восточного высокогорья Маньчжурии и Шаньдуна, а также юго-восточного берегового пояса, охватывающего

площадь южного Чжецзяна, Фуцзяня и северо-восточного Гуандуна.

Поперек этих приподнятых и повыженных областей, на определенных интервалах, проходят горные хребты или водоразделы, которые простираются приблизительно с запада на восток. Этими могучими горными цепями Китай разделен на несколько широтных сегментов, каждый из которых является, в общем, более приподнятым по сравнению с ближайшим к нему с юга. Самым северным из широтных хребтов Китая является Иньшанский хребет, отделяющий Монголию от Северного Китая. Непосредственно к югу проходит хребет Циньлин (или Циньлиншань), образующий естественный водораздел между Северным Китаем или водосборным бассейном реки Хуанхэ и долиной Янцзы. Хребет Наньлин является самым южным из этой группы хребтов и отделяет Сицзян, Бейцзян и Дунцзян от водосборного бассейна Янцзы. Именно эти хребты, вместе с Тибетским плато, расположенным на западе, заставили все могучие реки Китая течь с запада к востоку. Эти же хребты обострили климатические контрасты и другие географические различия в разных областях, приведшие к различию культуры, что сильно затрудняло китайскому народу борьбу за единство в течение всего исторического времени.

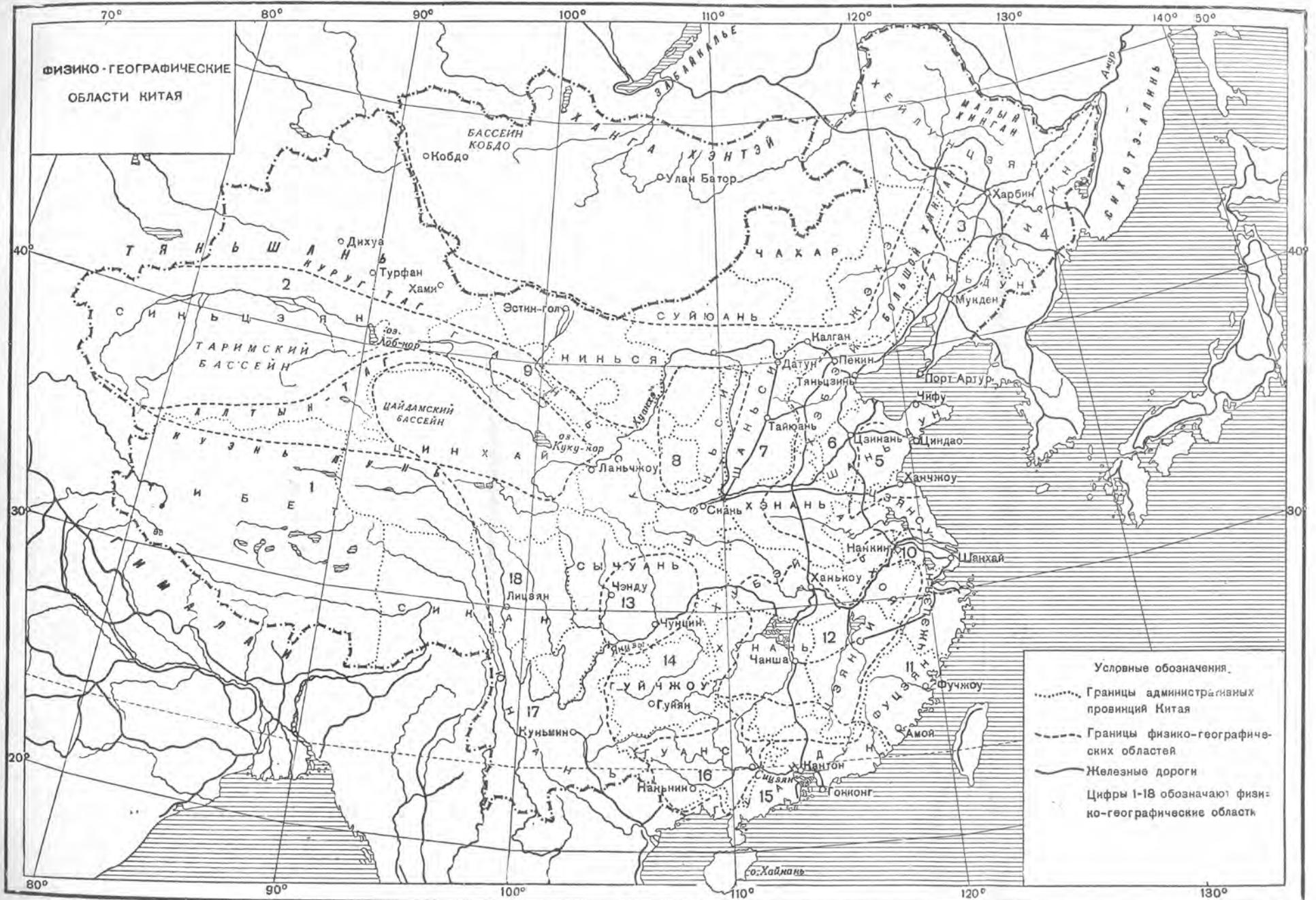
Имея в виду эту широкую схему, мы перейдем теперь к рассмотрению отдельных физико-географических единиц Китая, включая прилегающие территории.

1. ТИБЕТСКОЕ ПЛАТО

Грушевидный массив Тибета образует обширное плато в среднем более 5000 м высоты. Все плато окружено со всех сторон сильно складчатыми горными хребтами и само пересечено длинными рядами гор, которые образуют своими вершинами изогнутую линию, идущую с запада на восток. Некоторые вытянутые горные массивы могут быть названы горными хребтами в обычном географическом смысле этого слова, однако их геологическое строение в большинстве случаев еще не достаточно ясно.

В северной части Тибетского плато хребты тянутся почти прямо на восток; в южной его части главные хребты обычно следуют параллельно кривой линии Гималаев.

Северная граница плато определяется хребтом Куэнь Лунь (Куэнь Лунь), образующим довольно резкую ступень, посредством которой плато спускается к Таримскому и Цайдамскому бассейнам на севере. Несколько хребтов расположено с южной стороны Куэнь Луни, обычно простираясь параллельно последнему. Два из них являются очень внушительными и постоянными в своем широтном простирании. Северный называется горами Кокосили и, повидимому, продолжается далее к востоку в виде гор Байенкара,



Ф и г. 1. Карта физико-географических областей и главных горных хребтов Китая. Названия горных хребтов выделены крупным жирным шрифтом.

слегка уклоняясь к юго-востоку. Южный хребет, еще более величественный, называется Бука-Магна-Дунбург. Меньшие хребты такого же простирания развиты далее к югу.

На востоке границу плато отмечает серия высоких хребтов. Они обычно обозначаются как «Альпы Сино-Тибета». Они загибаются в восточную часть плато из западной части провинции Сикан и северо-западной части Юньняня и, входя в плато, постепенно изменяют свое простирание с северо-северо-западного на северо-западное. Смежные хребты проходят почти меридионально в восточной части Сикана и северо-западного Юньняня.



Ф и г. 2. Обширный вид Тибетского плато с востока.
(Снимок А. Гейма.)

На юге граница между Тибетом и Гималаями отмечена тремя хребтами, частью расположенными в линейной последовательности. Самым западным является хребет Заскар с Большими Гималаями на его юго-западном конце и хребтом Ладак на северо-востоке, проходящими параллельно друг другу. Вблизи озера Манасаровар хребет Заскар соединяется с Большими Гималаями и перехватывается хребтом Ладак. К востоку от Манасаровара сам хребет Ладак образует границу Тибета, простираясь далее к востоку.

Таким образом, восточное продолжение Ладака, вместе с Непало-Тибетским водоразделом, образует центральный отрезок южной границы плато. Восточная ее часть проходит по Нянчженданла, величественному хребту восток-северо-восточного

простирается, расположенному к северу от верхнего течения реки Брампутры.

Примерно в 80 км к северу от Ладака расположен параллельный ему хребт Кайлас, сложенный в основном гранитами, высотой около 6000 м и шириной около 30 км. К северо-востоку от этого хребта и к северо-западу от Нянчженданла расположена горная область, ограниченная на севере хребтом Алин-Кангри. Эта так называемая Трансгималайская область, около 200 км ширины в своей центральной части, простирается между 29 и 31° с. ш. и 81 и 91° в. д., изменяясь по высоте от 5250 до 5800 м. Согласно



Ф и г. 3. Город Литан на Тибетском плато. (Снимок Г. Гейма.)

данным исследования, этот район образует водораздел между Индийским океаном на юге и бессточной областью на севере. На этой площади преобладают неправильные горные массивы, и структура ее характеризуется крайне сложной складчатостью.

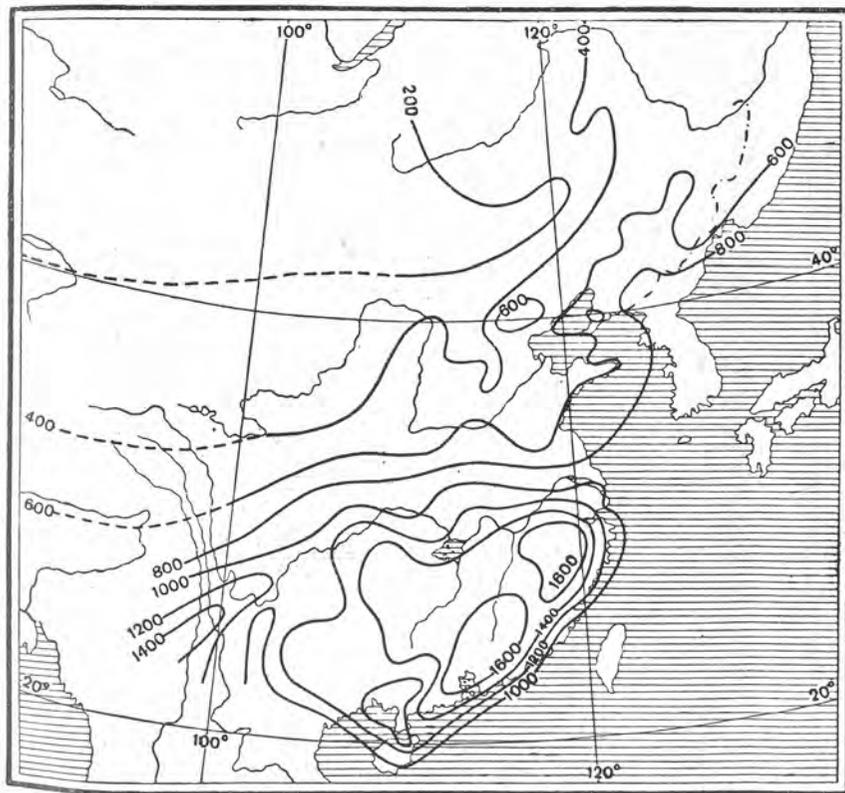
В западном конце Тибетского плато северный и южный пограничные хребты и Гималаи тесно сближены, обнаруживая явление «Scharung» или виргации горных хребтов грандиозного масштаба. Подступающий с запада Гиндукуш втискивается в этот громадный пучок горных цепей и продолжается далее к востоку в виде величественного Каракорума, простирающегося в сердце Тибетского плато. В этом громадном хребте осадочные образования, содержащие органические остатки от каменноугольного до триасового возраста, собраны в складки. Как этот, так и другие факты

указывают, что история плато более сложна, чем обыкновенно предполагается.

Несмотря на продолжающееся иссушение всей площади, в высоких горах еще существуют большие и малые ледники, а в более низком поясе располагаются многочисленные озера. Происхождение последних приписывается запруживанию рек обломочным материалом, спускающимся с горных склонов. Однако в образовании некоторой части озер могли играть роль недавние движения земной коры.

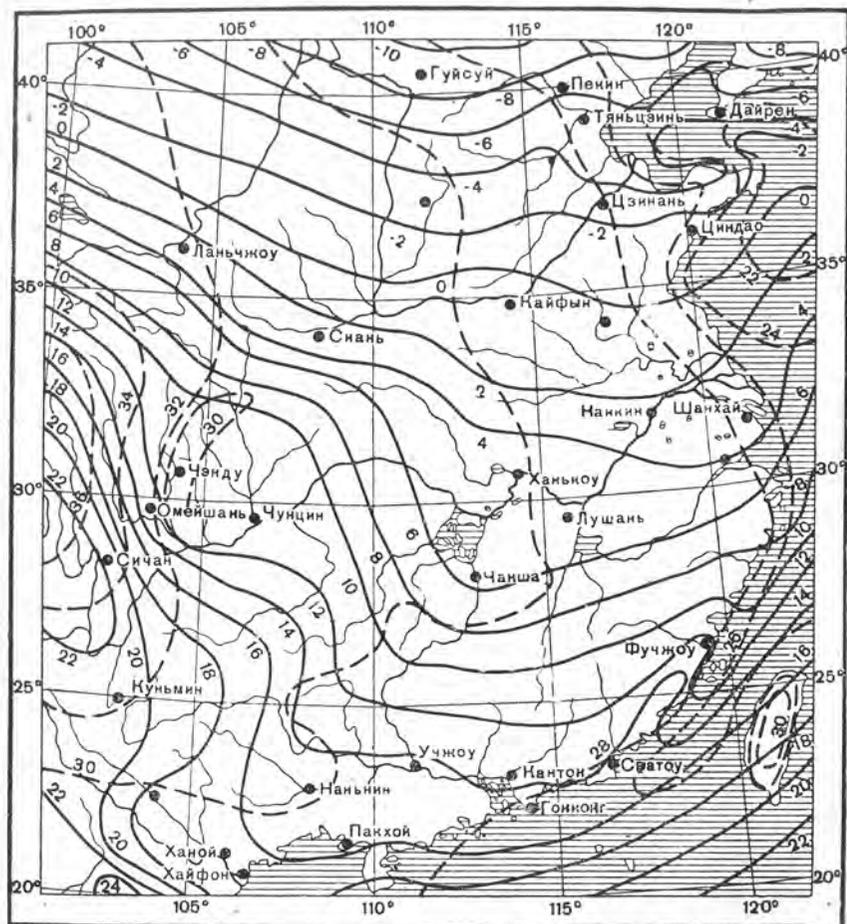
2. ДЖУНГАРИЯ И ТАРИМСКИЙ БАССЕЙН

Провинция Синьцзян, или Китайский Туркестан, разделяется на два больших бассейна Тяньшанем, выходящим из Средней Азии. Южный, или Таримский, бассейн в его восточной части в основном занят пустыней Такла-макан. Население группируется



Ф и г. 4. Распределение средних годовых осадков (в мм) в Китае. Из «Нового Атласа (New Atlas) Китая».

вокруг пунктов, расположенных вдоль границы западной части бассейна, и особенно на северной стороне реки Кашгар, которая по направлению к пустынной области переходит в реку Тарим.



Фиг. 5. Распределение изотерм в Китае. Сплошные линии—изотермы января, прерывистые линии—июля. Температуры (по Цельсию) приведены к уровню моря, при градиенте $0,6^\circ \text{C}$ на 100 м. (По Г. Виссманну.)

Этот бассейн почти со всех сторон окружен горами. Южный пограничный хребет, Куэнь Лунь, почти сливается с северным хребтом, Тяньшанем, с западной стороны бассейна, к западу от Кашгара. Северо-восточная граница отмечается горным массивом Курук-таг, который представляет собой юго-восточную ветвь Тяньшаня,

а юго-восточная—хребтом Алтын-таг, который отделяет бассейн Тарима от бассейна Цайдама. Между этими двумя горными хребтами остается коридор, в котором проходит большая дорога, ведущая в северо-западные провинции собственно Китая. Юмыньгуань и Дуньхуан являются наиболее известными историческими центрами на этом пути. Последний пункт широко известен благодаря обилию сохранившихся древних исторических документов, относящихся преимущественно к династии Тан.

Северный, или Джунгарский, бассейн более открыт к Киргизской степи на западе и ко Внешней Монголии на востоке. Эта площадь имеет приблизительно треугольное очертание, с Алтаем, протягивающимся вдоль его северо-западной стороны, и городом Дихуа, расположенным близ северной вершины треугольника. Восточная часть бассейна в большей части занята пустыней, но западная часть, подпадающая под благотворное влияние северных дождей, вполне пригодна для жизни кочевников и даже земледельческих поселений. В настоящее время население распределено главным образом вдоль краевой части бассейна, почти таким же образом, как и в бассейне Тарима. Реки, которые текут с Тяньшаня на юг, обычно вскоре теряются в пустыне. Те же, которые протекают в северо-западной части бассейна, часто впадают в озера. Только немногие более крупные реки в северной части бассейна текут к Ледовитому океану.

Было упомянуто, что Тяньшань в своей средней части ответвляет к восток-юго-востоку хребет Курук-таг, образуя открытый к востоку развилок, с важным центром, городом Хами, расположенным в его северо-восточном углу. Участок, заключенный между горами, образующими этот развилок, представляет по своему ландшафту своеобразное зрелище. В самом центре этой высокоприподнятой континентальной массы мы неожиданно находим площадь, почти квадратную по своим очертаниям, которая расположена ниже уровня моря. Это—бассейн Турфана. Он мог бы быть более правильно изображен как гигантский провал, если бы имел подземный дренаж.

Сообщение между Джунгарией и Таримским бассейном поддерживается тропой, которая ведет из города Дихуа, столицы провинции Сивьцзян, расположенном на северном подножье Тяньшаня, к Яньчжи у южного подножия тех же самых гор. Дорога ведет через несколько пониженную часть хребта Богдо и Турфанский бассейн и поднимается опять до достижения северного края южного бассейна.

3. МАНЬЧЖУРСКАЯ РАВНИНА

Низменность, которая тянется с северо-востока на юго-запад перед фронтом Большого Хингана, будучи гомологична Северо-

Китайской равнине, к которой мы обратимся ниже, может быть названа Маньчжурской равниной. Более внимательное изучение территории показывает, что эта огромная область плодородных земель разделяется на две части относительно невысоким водоразделом. Южная площадь дренируется рекой Ляохэ и ее притоками, а северная—рекой Сунгари, которая впадает в Амур у города Дунцзяна. Эти две равнины питают наибольшую часть сельского населения Маньчжурии.

Северная граница Маньчжурской равнины ограничена горами, тянущимися с северо-запада к юго-востоку. Они известны под общим наименованием Малого Хингана. По направлению к юго-востоку горы постепенно понижаются и совершенно исчезают на западной стороне Сунгари. Далее к востоку появляются новые горы, протягивающиеся к северо-востоку. Они образуют северный рубеж юго-восточного нагорья Маньчжурии. Эти горы не представляют непрерывных хребтов, прерываясь долиной Уссури, которая течет к северу и вливается в Амур у Хабаровска. Этот последний и город Дунцзян являются самыми важными пристанями в нижнем течении Амура. В течение летнего сезона они представляют оживленные центры судоходства, но зимой навигация прекращается вследствие ледостава.

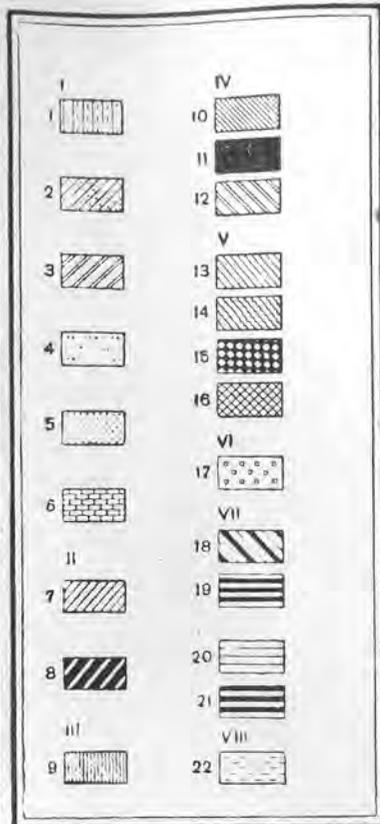
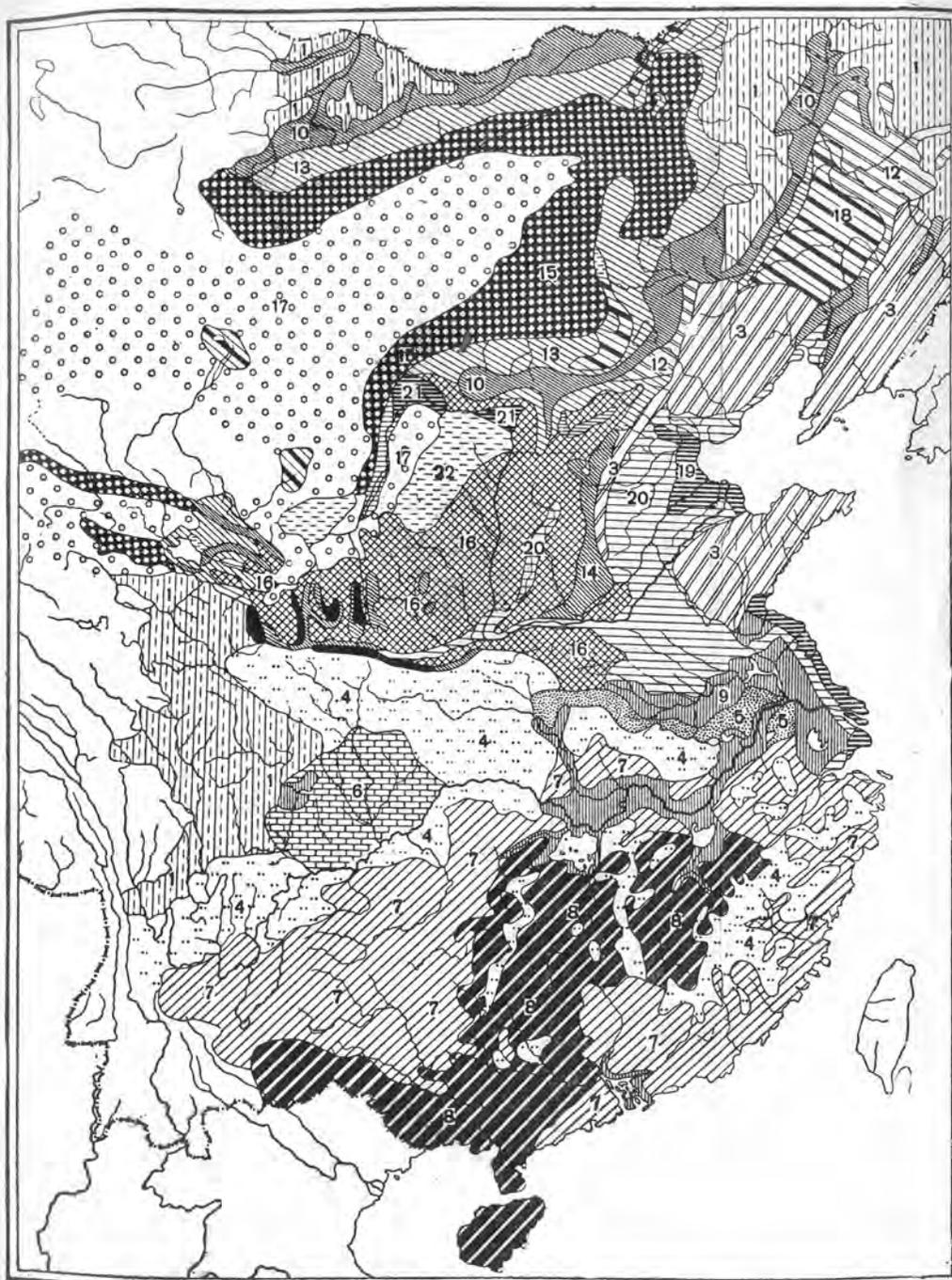
4. ЮГО-ВОСТОЧНОЕ НАГОРЬЕ МАНЬЧЖУРИИ

К востоку и юго-востоку от маньчжурской равнины страна в целом постепенно повышается.

Западная граница этого нагорья может быть приблизительно обозначена линией, проведенной от Харбина через город Юньчжи до Мукдена. В северо-восточной части этого участка преобладает умеренно гористый рельеф. Площадь к северу от железной дороги, связывающей Харбин и Владивосток, может рассматриваться, как приподнятый и денудированный пенеппен; к югу от дороги местами расположены горы значительной высоты. Они достигают своего кульминационного пункта в Чаньбошане близ северной границы Кореи, где, как думают, обитали воинственные племена древнейшего времени Маньчжурского царства. Далее к югу высокий рельеф постепенно сменяется обширным пространством денудированной и пенеппенизированной древней плиты, которая становится ниже и уже по направлению к юго-востоку, образуя Ляодунский полуостров.

5. ПОЛУОСТРОВ ШАНЬДУН

На южной стороне горла Чжилийского залива расположен полуостров Шаньдун. Шаньдунский полуостров и расположенный напротив него и обращенный к югу Ляодунский полуостров



Фиг. 6. Схематическая почвенная карта Китая. (По Д. Торпу.)

- I. Подзолистые почвы. 1—сильно подзолистые почвы; 2—подзолистые почвы, связанные с грунтовыми водами (на карте не указаны; встречаются небольшими пятнами в пределах контуров 1, 10, 12); 3—бурые лесные почвы; 4—серобурые лесные почвы; 5—серобурые лесные суглинки; 6—серобурые лесные почвы Сычуаня.
- II. Красные почвы. 7—подзолистые красные почвы; 8—древние красные почвы на латерите.
- III. Аллювиальные почвы. 9—беззвестновистый аллювий.
- IV. Чернозем. 10—чернозем; 11—недоразвитые черноземы; 12—деградированные черноземы.
- V. Каштановые почвы. 13—каштановые почвы; 14—недоразвитые каштановые почвы; 15—светлокаштановые почвы; 16—недоразвитые светлокаштановые почвы.
- VI. Сероземы. 17—сероземы (пустынные).
- VII. Щелочные почвы. 18—солончано-солонный комплекс; 19—васоленные почвы; 20—известнистый аллювий.
- VIII. Песчаные и оловяные почвы. 21—засоленный аллювий; 22—песчаные дюны.

образуют как бы пару щипцов; это расположение, несомненно, имеет существенное значение как со стратегической, так и с экономической точки зрения.

На берегу Шаньдунского полуострова сооружены три важнейших порта. Южный—Чифу—через узкий пролив, усеянный островами Мяодао, обращен к Порт-Артуру и Дальнему, его ближайшему соседу. В процессе дальнейшего развития гавани его расположение на Шаньдунском полуострове уравнивает значение двух портов Ляодуна. Недалеко от окончания Шаньдунского полуострова расположен порт Вэйхайвэй. Третий порт, наиболее важный из трех, Циндао, расположен в самой южной части полуострова. Кроме наличия почти закрытого выхода в море, залива Цзяочжоувань, и удобных естественных условий для строительства портовых сооружений, он уже связан железнодорожной линией, которая идет в глубь страны, и присоединяется к одной из магистральных линий, идущих с юга на север, в Цзинань—столицу Шаньдунской провинции.

Площадь полуострова Шаньдун в физическом отношении похожа на Ляодунский полуостров. Реки Цзяхэ и Бэйхэ, которые текут к северу, как бы отделяют площадь полуострова от основной массы западного Шаньдуна. Это древнее денудированное нагорье в своей северной части увенчано величественными горами Тайшань и южнее понижается, образуя несколько местных бассейнов, с общей склонностью к дальнейшему понижению к югу, вплоть до северного Цзянсу, где древний массив оказывается погребенным под аллювиальными отложениями древней долины реки Хуанхэ.

6. СЕВЕРО-КИТАЙСКАЯ РАВНИНА

К юго-западу от погруженного под уровень Чилийского залива участка Маньчжурской равнины последняя образует еще более обширную Северо-Китайскую равнину, покрывающую всю площадь провинции Хэбэй, западную часть Шаньдуна, большую часть Хэнаня и северную часть Аньхой. Последний район, вместе с северной частью Цзянсу, образует обособленный участок или юго-восточное продолжение этой обширной физиографической области. В этой юго-восточной части Северо-Китайской равнины преобладают своеобразные географические условия. Она находится под влиянием нижнего течения Хуанхэ и в то же время часто затопляется рекой Хуай, которая берет начало в горах Циньлин и питает озера в болотистой местности у восточного побережья. Поэтому юго-восточное продолжение Северо-Китайской равнины может быть названо Хуайской низменностью, или поймой реки Хуай. Это единственный район, в котором условия Северного Китая и долины Янцзы несколько сходятся, особенно в отношении количества осадков. Везде в других местах по обеим сторонам хребта

Циньлин наблюдаются резкие контрасты в физико-географическом отношении и климатических условиях.

Южная граница заливной поймы реки Хуай совпадает с юго-восточной границей Северо-Китайской равнины, которая, в общем, обрамляется горами Хуайян, образующими дугу, обращенную своей выпуклостью к югу. Восточная часть хребта Хуайян сложена сравнительно низкими горами, поднимающимися группами над аллювиальной равниной. Они поднимаются меньше чем на 200 м в своем восточном конце, где они известны под местным названием Чанпалин, к северу от города Чжэньцзян (около $32^{\circ}20'$ с. ш. и $118^{\circ}20'$ в. д.) в провинции Цзянсу. Протягиваясь далее более или менее непрерывно, они постепенно повышаются, пока не соединятся с горами Хэшань в юго-западной части Аньхой, где они достигают высоты более 1000 м. Здесь горы загибаются к северо-западу, соединяясь с горами Дабэйшань между провинцией Хэнань на севере и Хубэй на юге. Эта дуга, известная в геологической литературе под именем Хуайян, является восточным продолжением хребта Циньлин. О ее значении будет говориться подробнее при рассмотрении тектонической структуры Китая. Теперь же интересно отметить, что изгиб нижнего течения Янцзы прежде всего связан с простиранием этих гор.

Выше указывалось, что Дабэйшань является восточной частью Циньлина. Именно этот хребет и его западное продолжение отделяют Северо-Китайскую равнину от Центрального бассейна Янцзы, что гомологично Северному Китаю и Маньчжурским равнинам. Строго говоря, Дабэйшань не образует непрерывного барьера между Северо-Китайской равниной и Центральным бассейном Янцзы. В точке (около 112° в. д.), где он присоединяется к главному хребту Циньлин, находится прорыв—Наньянсяньянское ущелье, через который поддерживалось свободное сообщение между севером и югом. Этот прорыв и восточная часть Хуайской заливной равнины имеют большое экономическое и историческое значение. В древности, в борьбе между Северным и Южным Китаем, особенно упорные битвы шли в этом ущелье.

Обращаясь к западной границе Северо-Китайской равнины, мы можем выделить здесь две области. Сперва рассмотрим район западного Хэнаня. Здесь горные хребты разделяются на две системы. Южная система, в которой господствуют горы Фуню, тянется на юго-восток. Она резко обрывается севернее округов Наньян и Фанчжэн, как бы образуя усеченные концы центрального Циньлина. Северная система слагается из гор Хюньгер и Сяошань, с общим северо-восточным простиранием. Эти две системы начинают ветвиться в южной части провинции Шэньси, к востоку от широты Сианя. Восточные концы этих, если можно так выразиться, пальцев горных хребтов обозначают западную границу Северо-Китайской равнины в провинции Хэнань, именно

район к югу от Хуанхэ и к северу от хребта Циньлин. Вся эта область во все исторические времена называлась Чжун-юань, или Срединной областью Китая. Вследствие ее центрального положения обладание ею становилось необходимым для всех, кто стремился удерживать в своих руках всю страну. История учит, что эта страна также была центром, из которого китайский народ и его культура распространились на северо-восток и юго-запад, в первую очередь по равнине и затем по всей стране.

Северный участок западной границы Северо-Китайской равнины отмечается хребтом Тайхан или восточным краем плато Шаньси. Начинаясь на севере от Хуанхэ, в точке, где река образует резкий локтевидный изгиб, этот хребет тянется сначала на северо-северо-восток, а затем на северо-восток. Далее он плавно изгибается к северу и тянется в этом направлении на значительное расстояние, пока не достигает северо-западного Хэбэя, где он опять изгибается на северо-восток. Наконец он соединяется с горами, которые образуют южную окраину провинции Жэхэ. Восточный участок Великой Китайской стены сооружен как раз на этих хребтах. Таким образом, обширная равнина Северного Китая окружена почти со всех сторон горами, исключая той ее части, которая граничит с Чилийским заливом. Обширная площадь внутри этой равнины подвержена затоплениям изменчивого течения Хуанхэ и других неглубоких рек.

7. ПЛАТО ШАНЬСИ

Точно так же как на западе, Маньчжурская равнина соединяется с Монгольской степью гигантским уступом Большого Хиангана, Северо-Китайская равнина соединяется с плато Шаньси уступом хребта Тайхан. По существу, этот хребет представляет собой несколько деформированный край плато Шаньси и поэтому должен рассматриваться как часть этого плато. Относительно простой характер хребта в юго-восточном и среднем участках сменяется несколько более сложными группами гор в его северо-восточном продолжении, где они известны под общим именем западных холмов Пекина. Далее к северо-востоку они переходят в горы Нанькоу и горы окраины провинции Жэхэ.

Западная окраина плато Шаньси определяется другим хребтом—Люлян, который, выходя из центрального Шаньси в виде сравнительно незначительных холмистых гряд восток-северо-восточного направления, пересекает реку Хуанхэ в знаменитом Лунмынском ущелье. Затем он поворачивает к северо-востоку и потом к северо-северо-востоку почти параллельно хребту Тайхан. По направлению к северу хребет становится все величественнее. Он расширяется и в то же время достигает большой высоты. Подобно параллельному хребту на восточной окраине плато, он изгибается

в своей северо-восточной части с северо-северо-востока к северо-востоку. Далее к северо-востоку, за знаменитым перевалом Яньмыньгуань, хребет соединяется с горами Утайшань и Хеншань, сливаясь в конце концов с северной оконечностью хребта Тайхан в горах северо-западного Хэбэя и юго-восточного Чахара. Хребет Люлян можно также рассматривать как часть плато Шаньси, довольно круто обрывающееся на востоке и образующее относительно пологий склон на западе. Этот хребет образует настоящие складчатые горы в приподнятой глыбе Шаньси.

Довольно узкая и вытянутая область, по которой течет река Фынхэ, образует впадину в средней части плато. Этот пониженный участок, или бассейн Фынхэ, протягивается от окрестностей излучины Хуанхэ к северу от города Тайюань, столицы провинции Шаньси, в общем северо-восточном направлении. Другими словами, он следует простиранию южной части хребта Люлян. К северу центральная депрессия плато Шаньси подразделяется на три части, образующие три местных бассейна: Нин-у на северо-западе, Хиньчжоу (Хиньсянь) на севере и бассейн Пиндин на северо-востоке. Последний расположен у восточной окраины плато и пересекается вдоль железной дорогой. Хотя он по величине является наименьшим из всех трех, добыча угля и железа с незапамятных времен создала ему громкую славу.

Плато Шаньси может, таким образом, в широком смысле слова рассматриваться как комплекс, состоящий из трех единиц: юго-восточной области столовых гор, центрального бассейна и западной и северной горных областей, которые полого понижаются к Хуанхэ, текущей с севера на юг. Бассейн Датун, лежащий на севере хребта Люлян, и округ Баотоу, находящийся к северо-западу от того же хребта, могут рассматриваться соответственно как северное и северо-западное продолжение плато. Провинция Шаньси, вследствие своих громадных запасов угля и господствующего положения над всей территорией Северного Китая, имеет в стране, и особенно в Северном Китае, большое экономическое значение, которое едва ли можно переоценить.

8. БАССЕЙН ШЭНЬСИ

Хребет Люлян постепенно спускается к западу к громадной приподнятой равнине, которая сформировалась из бассейна, выполненного мощными толщами осадков. Поверхность этого приподнятого бассейна достигает той же высоты, что и плато Шаньси. Хотя он и именуется бассейном Шэньси, на самом деле он протягивается в Ордос на северо-западной и в восточный Ганьсу на западной стороне провинции Шэньси. Хребет Любаньшань, или Луншань, идущий приблизительно с севера на юг вдоль 106° в. д., образует западную границу этого бассейна. К северу Любаньшань

непосредственно переходит в Алашань, или Холаньшань, расположенный на западной стороне реки Хуанхэ и горы Арбузула на восточной стороне той же реки. Далее к северу идет Ланшань, который соединяется в своем северном конце с западным продолжением хребта Иньшань, образуя изгиб к северо-востоку.

Южная часть этого бассейна дренируется рекой Бэйхэ и ее притоками, из которых важнейшими являются Чинь и Лохэ. Южная область, дренируемая этими реками, менее засушлива, чем северо-западная. Последняя, по существу, представляет полупустыню; в ее пределах выпадает менее 400 мм осадков в год. В этом бассейне находятся большие запасы угля, однако пласты его часто имеют глубокое залегание. Здесь встречены также нефть, каменная соль и гипс. Экономическое значение этих полезных ископаемых пока, однако, представляется неясным.

9. КОРИДОР ГАНЬСУ

К западу от Любаньшаня простирается умеренно населенная область треугольного очертания. На юге эта область ограничивается верхним течением реки Бэйхэ, которая течет вдоль северного подножья Циньлина, на северо-западе—верхним течением реки Хуанхэ, текущей к северо-востоку, и на востоке—самым Любаньшанем. К северу от Ланьчжоу, столицы провинции Ганьсу, вдоль северного подножья высоких цепей Наньшаня, протягивается узкая полоса земли. Реки и потоки, текущие с высоких гор и обязанные своим существованием преимущественно таянию снега, в прошлые времена были использованы китайцами как единственный путь сообщения между Китаем и центральной Азией. Однако эти реки исчезают к северо-востоку по мере углубления в пустынную область провинции Нинся. Коридор, в котором проходит путь, тянется в северо-западном направлении между Бэйшанем и пустыней, с одной стороны, и обрывистой стеной гор—с другой, с рядом городов, древних и современных, образующих станции на этом пути.

Дорога разветвляется у города Аньси в северо-западной части коридора. Одна ветвь ведет к западу, проходя Дуньхуан и Юмыньгуань, самые знаменитые западные форпосты, и затем выходит в пустынную область южного Синьцзяна, с озером Лоб-нор на пути. Другая дорога ведет к северо-западу—к Хами, а потом в северную часть Синьцзяна. Существует еще третий путь, который излюблен современными путешественниками и который не идет по коридору. Он начинается от Бейлиняо (около 41°50' с. ш. и 110°30' в. д.) во внутренней Монголии к северу от Иньшаньского хребта и проходит западнее в пустынной области, через Эдин-гол и в конце концов ведет к Хами.

Учитывая существование Бин-суйской ж. д. (Бейцзин—Баотоу) и развитие автомобильного транспорта, этот северный путь, повидимому, приобретет в ближайшем будущем большое значение в качестве главного пути между собственно Китаем и провинцией Синьцзян.

10. ДОЛИНА НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ ЯНЦЗЫ

Не доходя до моря, Янцзы пересекает район, который часто называется дельтой Янцзы. Имея грубо треугольную форму, эта площадь, являющаяся преимущественно низменностью, не представляет, однако, настоящей дельты. Ее физико-географическая эволюция ясно показывает ошибочность такого понимания. Плодородие почвы этого района наряду со значительным развитием шанхайского порта, равно как и меньших центров, делает этот район особенно важным в экономической жизни современного Китая.

Наличие многочисленных холмистых гряд, например, возвышающихся над равниной Нанкинских холмов, препятствует проведению резких границ в пределах этой географической единицы. Тем не менее восточное продолжение дуги Хуайян, как, например, Чжанпалин, к северу от Чжусяня, является достаточно заметной границей на северной стороне реки. Как только мы пересечем Чжанпалин с юга на север, мы сейчас же обнаружим преобладание иных условий, свойственных заливной равнине Хуай. Южная граница этого района может быть прослежена вдоль северного подножья тех холмов, которые характеризуют ландшафт южного Аньхоя и северного Чжецзяна. Тяньмоншань является наиболее выдающимся из этих холмов. Так как условия эстуария Янцзы еще чувствуются в порте Уху в южном Аньхое, эта точка может быть принята как вершина этой ложной дельты. Низменные пространства, окружающие бухту Ханьчжоу, должны логически рассматриваться как ее южное продолжение.

Внутри этого пространства встречается довольно много озер. Среди них самым крупным и наиболее важным является озеро Тайху. Возделывание риса и шелководство были здесь главными занятиями населения. Но в последнее время шелководство потерпело большой урон вследствие иностранной конкуренции. Громадное количество ввозимого шелка, в том числе искусственного, уничтожило большую часть туземной промышленности. Не говоря уже о Шанхае, эта область всегда славилась своим богатством по сравнению с другими частями страны.

11. ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ПРИМОРСКАЯ ПРОВИНЦИЯ ИЛИ ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ГОРНАЯ СТРАНА

При определении южной границы провинции нижнего течения Янцзы были упомянуты холмы в северном Чжецзяне и южном

Аньхое. Эти холмы или горы, в общем, протягиваются к юго-западу. В провинции Чжецзян они тянутся более или менее непрерывно в Фуцзянь—параллельно морскому побережью, с господствующим северо-восточным простиранием. За исключением реки Цзяньтанцзян, которая приобретает северо-восточное направление и вливается в бухту Ханьчжоу, главные артерии всех остальных развитых здесь речных систем направлены к юго-востоку, протекая через центральную часть страны и независимо впадая в море.

Продвигаясь в глубь страны от юго-восточного побережья, которое представляет ложнорасовый тип, можно заметить, что страна становится все более гористой. Эти горы имеют наибольшую высоту в длинном хребте Уишань, или Шалин, образующим естественный водораздел между долиной реки Янцзы и этим береговым холмистым поясом. Общее протяжение Уишаня, подобно подчиненным хребтам в самой береговой полосе, также более или менее параллельно морскому берегу. Эти естественные черты поразительным образом отражаются на географическом распределении населения. Хотя население здесь безусловно находится под влиянием китайской культуры, оно тем не менее еще сохраняет многочисленные местные диалекты, весьма отличающиеся один от другого и от мандаринского или обыкновенного китайского языка.

Особенности этой области проявятся еще более, когда мы обратимся к геологическому строению этой территории.

12. БАССЕЙН СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ ЯНЦЗЫ

В области среднего течения Янцзы, к югу от хребта Циньлин, находится страна, аналогичная Северо-Китайской и Маньчжурской равнинам. Эта область охватывает два озерных бассейна: Дундин и Поян, а также прилегающие к ним пространства. Она охватывает провинции Хубэй, Хунань, Цзянси и часть южного Аньхоя, которые образуют обширное понижение в центральном Китае, как бы в противовес плато Гуйчжоу и его северо-восточному продолжению на западе и юго-восточному нагорью на востоке. На севере находится хребет восточный Циньлин, включая Дабэйшань и Хуайян, а на юге поднимается хребет Наньлин, который образует естественный водораздел между этой территорией и южной приморской провинцией Гуандун.

Вдоль западной границы бассейна происходит довольно резкое изменение ландшафта. Низменная страна довольно быстро сменяется внушительным нагорьем и горами. Река Янцзы прорезает свой путь через эти горы в западном Хубэе, образуя извилистые ущелья, исключительные по красоте и величю. Подобные же ущелья, меньшего масштаба, образованы в западном Хэнане такими реками, как, например, верхнее течение реки Юань,

которая, впадает в озеро Дундин. Восточная граница бассейна обозначена не столь отчетливо. Холмистые гряды южного Аньхой и юго-восточного Цзянси протягиваются по направлению к юго-восточному нагорью, увеличиваясь в своей высоте и достигая наибольшей высоты в хребтах Уишань и Шалин, которые образуют водораздел между бассейном Янцзы и приморской провинцией юго-восточного Китая.



Ф и г. 7. Ущелье Синьтань, одно из ущелий реки Янцзы, вид с востока.

На первом плане—глыбы ордовикского известняка, перекрытые верхнесилурийскими сланцами (последние скрыты порослями кустарников); выше—пермские известняки, слагающие ущелье. Горы на горизонте образованы рэтскими и меловыми отложениями.

Хотя справедливо, что с теоретической точки зрения бассейн Янцзы образует южное продолжение Северо-Китайской равнины, тем не менее физико-географические условия этих двух районов совершенно различны. Северная равнина представляет собой однообразную поверхность, покрытую везде лёссом или аллювием. Дожди, часто переходящие в ливни, идут только в течение летнего сезона, как и повсюду в Северном Китае. В течение зимы непрерывно стоит ясная погода. Поэтому мелкие реки, протекающие по Северо-Китайской равнине, которые часто являются причинами наводнений летом, становятся зимой во многих случаях почти сухими.

Эти условия отсутствуют в бассейне Янцзы. Для этой страны характерен умеренный рельеф с холмами и озерами, разбросанными

по всей площади. Поверхностный суглинистый покров, внешне соответствующий лёссу севера, однако, далеко не так постоянен в своем распространении. Кроме двух максимумов выпадения осадков, в июне и августе, соответствующих смене муссонов, обычно поздней зимою наступает меньший максимум.

Запутанные системы стока, развившиеся на основе сложных местных топографических условий, часто вызывают временное переполнение озерных бассейнов, но избыток воды обычно находит сток через великую реку, с которой связаны эти озера. Только в особых случаях избыток воды достигает такой величины, что производит опустошительные наводнения.

Бассейн среднего течения Янцзы подразделяется на две части горами, которые образуют водораздел между водами, стекающими с одной стороны в озеро Дундин, а с другой—в озеро Поян. Эти горы, из которых Цзюгуншань, Лукуншань, Баньяншань и Чжугуаншань являются наиболее значительными, образуют границу Цзянси с одной стороны и Хубэя и Хунаня—с другой. Тем не менее они не представляют сплошного естественного барьера. Свободное сообщение между Цзянси и Хунанем поддерживается вдоль долин, которые прорезают эти горы.

Другие неправильности рельефа возникают в результате развития некоторых главных долин. В северо-западной части бассейна река Хань стекает с южного подножья центрального Циньлиншаня с горной областью на юге, образующей водораздел между верхней частью долины реки Хань и долиной Янцзы. Эта горная область северо-западного Хубэя имеет два крупных горных хребта, протягивающихся на восток-юго-восток. Северный из них, который представляет собой подчиненную систему, достигает наибольшей высоты в Узаншане; южный хребет образует Дабашань.

В юго-западной части бассейна, верхние участки течений рек Цзы и Юань, которые текут в озеро Дундин с запада, отделены один от другого хребтом Суйфэншанем; подобно этому, верховья рек Сян (Цзян) и Сяо (Сян), впадающие в озеро Дундин с юга, разделены хребтами Янминшанем и Тайшанем, которые протягиваются к северо-северо-востоку.

Из всех рек, которые впадают в озеро Поян, река Канцзян (Ганцзян), текущая с юга, является наиболее крупной, она обычно судоходна. Реки Шуцзян и Шанжаоцзян текут из области холмов на юго-востоке, а Юаньшу, Цзиньцзян и Сюшу—с запада. Большая дорога между Цзянси и Хунанем идет по долине реки Юаньшу. Вследствие развития в районе Пинсяна крупного угольного бассейна, вдоль этой дороги сооружена железнодорожная линия, связывающая Кантон-Ханькоускую ж. д. с одной стороны и линию Шанхай—Ханчхоу—с другой.

13. КРАСНЫЙ БАССЕЙН СЫЧУАНЯ

Следуя вверх по течению Янцзы, мы подходим к западной границе бассейна Янцзы на западной окраине города Ичан, в западном Хубэе. Там бассейн, с его волнистыми холмами и равнинами, резко сменяется довольно высокими горами, в которых река Янцзы прорезала обрывистые ущелья. Эти так называемые Ущелистые горы протягиваются на северо-восток и примыкают там к восточной оконечности Дабашаня и на юго-запад, достигая там гор, идущих из северо-восточного Гуйчжоу и северо-западного Хунаня.

К западу от Ущелистых гор разворачивается обширная равнина, образованная красными осадками значительной мощности. Это—известный Красный бассейн Сычуаня. Этот обширный бассейн, в котором имеют развитие молодые отложения, может рассматриваться в некотором отношении как эквивалент бассейна Шэньси в Северном Китае.

Бассейн имеет грубо треугольную форму и со всех сторон окружен высокими горами. На востоке поднимается Дабашань, на севере—Циньлин, на северо-западе и западе—Сикан, на юго-западе—Дасянлин, Сяосянлин и Даляншань и, наконец, на юго-востоке—Далушань и Цзисюэшань. Последние хребты образуют северо-западный край плато Гуйчжоу. Никакая другая географическая единица в Китае не определяется своими естественными границами так резко, как этот бассейн.

Верхнее течение Янцзы, изгибаясь на северной границе Юньнана, вступает в Красный бассейн с юго-запада. Река течет вдоль юго-восточного края пониженной территории к северо-востоку и, наконец, оставляет бассейн в городе Ваньсяне, расположенном на западной стороне Ущелистых гор. С севера в Янцзы текут многочисленные реки. Среди наиболее крупных можно назвать реку Миньцзян, берущую начало в округе Сунпань на северо-западной границе бассейна и текущую на своем пути к югу через Чэиду, столицу провинции Сычуань. Через центральную часть бассейна текут три главные реки: Фуцзян, Цзялинцзян и Чжуцзян. Все эти реки текут с севера на юг и сливаются у Хэчуаня. Далее соединенные воды этих рек впадают в Янцзы у города Чунцина, последней пристани на Янцзы в глубине страны.

С северо-запада к юго-востоку по равнине протягиваются гряды холмов. В юго-западной части бассейна они несколько скучиваются. Известные месторождения угля, соли и в некоторых случаях нефти, которыми славится Красный бассейн, обычно приурочены к этим антиклинальным возвышенностям. Что касается Южного Китая, то никакая провинция не может соперничать с этим бассейном в отношении полезных ископаемых.

14. ПЛАТО ГУЙЧЖОУ

Против низменности Красного бассейна Сычуаня на юго-востоке поднимается плато Гуйчжоу. Если можно сравнить Красный бассейн с бассейном Шэньси в Северном Китае, то это плато Южного Китая можно приравнять к плато Шаньси Северного Китая. Хотя плато Гуйчжоу спускается к бассейну Янцзы с ярко выраженными элементами рельефа, которые, будучи продолжены, совпадут с линией Дайхана и Большого Хингана и потому являются аналогами последних, тем не менее эти элементы не являются здесь ни такими простыми, ни такими выдающимися, как у их северных эквивалентов.

Северо-восточная часть этого плато носит до известной степени горный характер. Горы, однако, по мере того как они протягиваются в среднюю часть плато, постепенно теряют резкие очертания. На юге плато отделяется от платформы Гуанси средней и западной частями Наньлинского хребта, а на западе юго-западная горная страна достигает еще больших высот.

Как и на плато Шаньси, здесь, на плато Гуйчжоу, сильно развита угленосность. Но, ввиду незначительной мощности угольных пластов, лишь немногие из месторождений имеют практическое значение.

15. ЮЖНАЯ ПРИМОРСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Провинция Гуандун образует обособленную единицу, характеризующуюся рядом особенностей. Она отделяется от бассейна Янцзы хребтом Наньлин, который на северной границе Гуандуна



Ф и г. 8. Затопленная долина близ Гонконга.
(Снимок А. Гейма.)

известен под именем хребта Даюлин. Этот горный барьер образует границу между двумя климатическими поясами. К северу от хребта преобладает умеренный климат, к югу—климат почти

субтропический. Западная часть провинции отделена от платформы Гуанси горами в округе Линьшань. В некотором отношении восточная часть этой области походит на южную часть юго-восточной приморской провинции, именно провинцию Фунцзян, хотя существуют и значительные отличия.

Вся территория дренируется тремя крупными реками, Дунцзян, Бейцзян и Сицзян, из которых последняя является самой значительной. Северная и северо-западная части провинции имеют довольно резкий рельеф, с тенденцией к понижению на юг. Аллювиальная равнина простирается от окрестностей Кантона, столицы Гуандуна, создавая впечатление дельты. Тщательное исследование, однако, показало, что эта площадь не представляет собой настоящей дельты. Другая пониженная площадь образует юго-западную часть провинции, включая полуостров Нейчжоу.

На острове Хайнань, где в горных районах сохранилось еще коренное некитайское население, береговые области характеризуются тропическим климатом.

Для провинции Гуандун этот плодородный остров имеет большое перспективное значение.

16. ПЛАТФОРМА ГУАНСИ

Хотя провинция Гуанси связана с Гуандуном рекой Сицзян и в культурном отношении в большей или меньшей степени подпадает под влияние Кантона, однако этот район сравнительно более возвышен и характеризуется совершенно особым типом ландшафта. К западу от города Учжоу платообразная страна часто испещрена группами причудливых известняковых пиков. Местами эти утесы, представляющие карстовые формы, встречаются в большом изобилии. Часто форма и расположение их столь причудливы, что напоминают громадные искусственные скалы китайских садов. Вероятно, некоторые классические произведения китайской живописи были созданы под влиянием этих оригинальных форм.

Хребет Наньлин образует резкий изгиб вдоль границы юго-западного Хунаня и восточного Гуанси. Там хребет, известный под местным именем Дупанлин, имеет почти меридиональное направление. Река Фухэ, или Гуцзян, вместе с рекой Сян в Хунани образуют непрерывный путь, связывающий долины Сицзяна и Янцзы. Река Фухэ течет между хребтом Дупанлин на востоке и хребтом Яошань на западе. Последний горный хребет, в значительной степени населенный племенем яо, протягивается почти на 250 км с северо-северо-востока на юго-юго-запад. Эта необычайная особенность рельефа представляет собой невысокую ступень, посредством которой восточная часть Гуанси поднимается во внутренней ее части к собственно платформе. Замечательно, что общее

простираение Яошаня совпадает с восточной окраиной плато Гуйчжоу—восточным подножьем Ущелистых гор, Дайханом и далее на севере хребтом Большой Хинган. Создается впечатление, что эти горные цепи Гуанси являются самым южным членом гомологического ряда.



Ф и г. 9. Карстовый ландшафт близ Гуйлина в провинции Гуанси.

Высокие хребты Наньлина, протягивающиеся почти в широтном направлении, образуют северо-восточный рубеж Гуанси. Они обрываются на востоке, где начинается хребет Дупанлин. При соединении среднезападного Наньлина и Дупанлина мы опять находим ущелье, даже более узкое, чем Наньянсянян, которое представляет собой проход из Северного Китая в бассейн среднего Янцзы. Это ущелье Сянгуэй, как его можно назвать, представляет, таким образом, наиболее естественный проход между долиной Янцзы и юго-западной частью страны.

К западу хребет Наньлин понемногу понижается и постепенно приобретает запад-юго-западное простираение, ограничивая плато Гуйчжоу с юга. Далее на запад платформа Гуанси переходит в нагорье восточного Юньнана почти таким же образом, как и плато Гуйчжоу.

В юго-западной части провинции Гуанси находится довольно большая впадина, в северо-восточной части которой расположен

город Наньнин, столица провинции. От центральной платформы эта впадина отделяется горным хребтом средней высоты. На северо-запад этот хребет простирается за округ Умин, а на юго-востоке он соединяется с горами Линьшаньского округа в Гуандуне; отсюда он опять протягивается в юго-восточную часть Гуанси, образуя хребет Чжулу (Гоулу).

Центральная платформа прорезается с севера рекою Люцзян и с северо-запада—рекою Хуншуйхэ. Город Лючжоу в среднем течении Люцзяна представляет большой интерес в связи с составом его населения. Город двуязычен. Это ясно показывает слияние областей Янцзы и Чжунюаня с одной и Сицзяна или Кантона с другой стороны.

17. ЮГО-ЗАПАДНОЕ НАГОРЬЕ

Общая черта, которая характеризует нагорья Юньнаня, состоит в том, что высокие горы или плато обычно глубоко изрезаны речными долинами. В северо-западной части страны, через которую текут к югу реки Салуэн в верхнем течении и Ланьцзанцзян, горы часто вздымаются выше снеговой линии. Они справедливо могут рассматриваться, как южное продолжение Альп Сино-Тибета. Страна имеет пологий наклон к юго-востоку и постепенно сменяется открытыми равнинами и местными впадинами. Однако даже в юго-восточной части страны существуют горные цепи, из которых Айлаошань является наиболее выдающейся. Этот хребет все время идет параллельно Меконгу (Красной реке) и входит в Индо-Китай.

На водоразделе между Цзиньшацзяном, или верхним течением Янцзы, и Меконгом горы рассечены поперек. Местами и в этих поперечных долинах расположены озера, часто на значительной высоте. На основании этих и некоторых других фактов было сделано заключение, что ранее река Цзиньшацзян, вероятно, текла на юг, а не изгибалась к востоку, как в настоящее время. Повидимому, район испытал значительное поднятие в относительно позднее время. Одновременно с поднятием некоторые участки здесь опустились вниз. Это в некоторых случаях и определило положение озер.

Вследствие большой высоты вся эта провинция имеет соответствующий климат. Ее естественные богатства значительны, а по культурному уровню населения она, в общем, соответствует области верхнего и среднего течения Янцзы.

18. ХРЕБТЫ СИКАН ИЛИ СИНО-ТИБЕТСКИЕ АЛЬПЫ

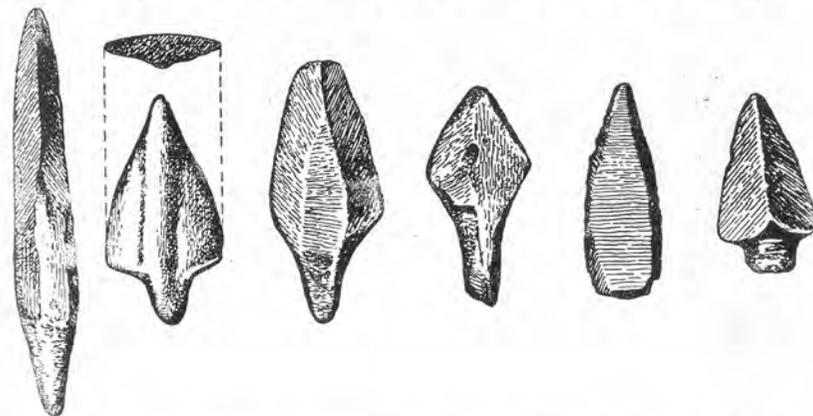
В этой обширной горной стране было произведено еще мало исследований. Хребты здесь обычно идут в меридиональном направлении. Некоторые из них, как, например, Даскэшань,

или Великие Снежные Горы, к югу от Дацзяньлу, увенчаны вечным снегом и ледниками. Горная тропа, проходящая из Красного бассейна Сычуаня через Дацзяньлу, Падан и Литан к Тибетскому плато, является наиболее важным торговым путем между собственно Китаем и Тибетом.

КИТАЙ В ИСТОРИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ

В заключение этой главы интересно коротко отметить влияние естественных условий упомянутых областей на распространение человека. Как показано выше, природные области совпадают с административными провинциями, хотя из этого правила имеются два исключения: в провинциях Цзянсу и Аньхой. Повидимому, границы этих двух провинций были сознательно проведены таким образом, чтобы уравновесить их некоторые природные преимущества и недостатки.

Имея в виду физико-географические свойства страны, можно задать вопрос, каким же образом столь разнородные единицы,



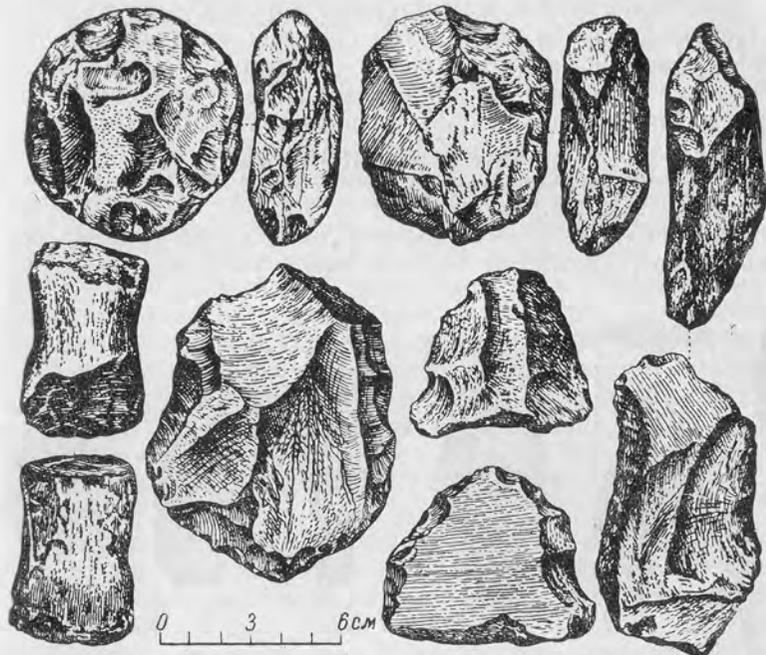
Ф и г. 10. Шесть типов наконечников стрел стадии Яншао, из района Яншаоцунь в провинции Хэнань. $\frac{2}{3}$ натуральной величины. (По Юнгу и Бейю.)

занимающие такую обширную территорию, могли когда-либо быть соединенными в географическое целое. Процессы, определившие факт существования Китая в настоящее время как некоего географического целого, подробно изучались Роксби. Роксби показал, как объединяющее влияние культуры преодолело естественные препятствия. Географам и историкам необходимо проследить, каким образом китайская культура медленно, но стойко охватила всю эту территорию.

Основание и развитие каждой нации—всегда сложный процесс, и китайская нация не является в этом отношении исключением.

В дальнейшем изложении мы коснемся лишь важнейших фактов, позволяющих заключить, какие элементы повлияли на развитие Китая как географического целого.

Археологические исследования в Китае обнаружили обильные остатки материальной культуры: наконечники стрел, каменные топоры и довольно грубого типа гончарные изделия с простыми и окрашенными узорами или отпечатками шнура. Эти изделия века



Ф и г. 11. Грубые каменные орудия из культурного слоя Яншао в провинции Хэнань. (По Юнгу и Бейю.)

Яншао широко распространены в северо-западном Китае и в центральной части Северного Китая. Находятся они и в Маньчжурии. В дополнение остатки другого типа культуры, характеризующейся тонкой и черной керамикой, были найдены в Шаньдуне в Луншане, близ Цзинаня. Эпоха, соответствующая этим остаткам древней культуры, получила название луншаньской. Вообще, хронологические соотношения между культурами Яншао и Луншань еще не установлены достоверно, но, вероятно, обе они относятся к позднему неолиту¹.

¹ Новейшие раскопки показали, что культура Яншао предшествует культуре Луншань.

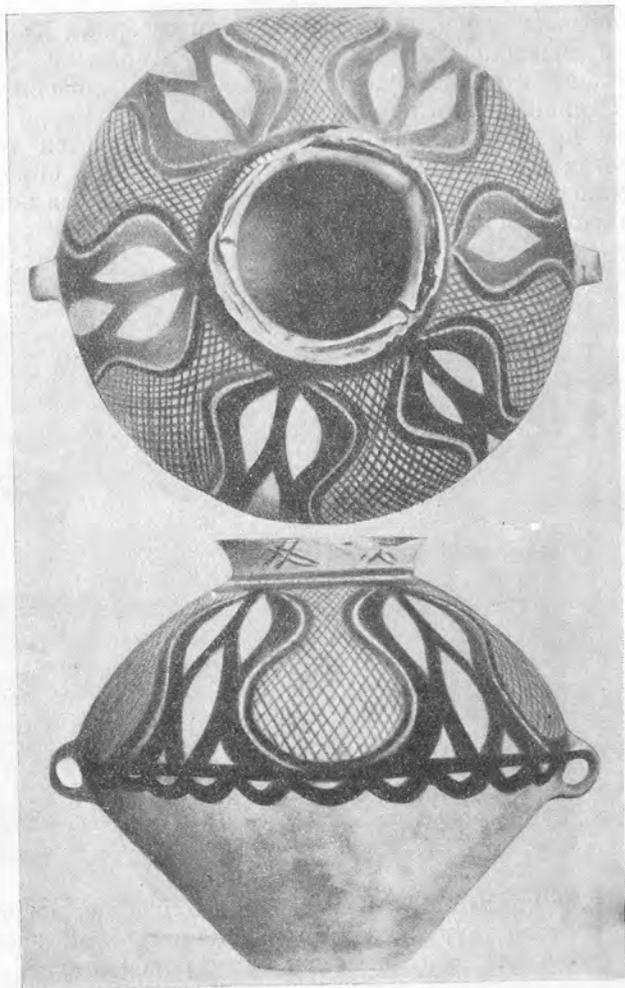
Систематические раскопки в Аньяне, в северном Хэнане, произведенные недавно членами Китайской Академии Наук под руководством доктора Личи, установили местоположение столицы Шаньской династии или народа бронзового века. Среди большого количества предметов, извлеченных там, находятся гадальные кости, иногда с надписями, которые подтверждают определенные исторические сведения, до сих пор рассматривавшиеся историками как сомнительные или легендарные.



Ф и г. 12. Обычный тип гончарных изделий Яншао, сопоставляемый с эпохой Ли раннеисторического времени.

Присутствие среди остатков животных буйволов, носорогов (?) и слонов, повидимому, указывает на климат этой эпохи, как несколько более влажный и, может быть, более теплый, чем тот, который теперь преобладает в Северном Китае. С другой стороны, нет никаких положительных указаний, что тогда физико-географические условия значительно отличались от современных.

С чисто географической точки зрения, исторические сведения совершенно ясно показывают, что всегда со времени династии Хань борьба за политическую гегемонию велась или между севером и центром, или же между тем же центром и югом. Силы севера и юга иногда приходили в равновесие, и тогда устанавливалось временное спокойствие. Циньлиншань становился в такие эпохи как бы Рубиконом. Каждая фаза власти северян вызывала ответную реакцию с юга. В случае монгольского и маньчжурского вторжений очагом реакции против чужеземцев являлся, однако,



Фиг. 13. Ваза, относимая к культуре Яншао.

Ниже шейки следует темнокрасная полоса с пильчатой полосой черного цвета. В верхней части сосуда изображено шесть флягообразных сосудов, из которых каждый окружен простой красной и пильчатой черной полосой. Внутри контур заполнен узором в виде решетки. Черно-красные и пильчатые полосы считаются траурным узором. Эти изделия резко отличаются от грубых каменных орудий того же периода, найденных в Яншао. Уменьшено в 4 раза. Получено из Ганьсу; точное местонахождение неизвестно. (По И. Г. Андерсону.)



Фиг. 14. Типы гончарных изделий луншанской культуры. Найдены в Лянчэнчжэне в восточном Шаньдуне.

1—редкий тип; 2—4—обычный тип; 1 и 4 имеют цвет натуральной глины, 2 и 3 окрашены в черный цвет. (По материалам Китайской Академии Наук.)



Фиг. 15. Ваза из синьтянского погребения в Ганьсу, характерная для культуры Синьтянь, между каменным и ранним бронзовым веком. Горлышко окружено меандром. (По И. Г. Андерсону.)

не только Южный Китай, но все области страны к югу от Великой Стены. Продолжительный мир был достигнут, лишь когда естественные области Китая, как северные, так и южные, вошли в состав единого государства.

ИЗБРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Andersson J. G., 1923. An Early Chinese Culture, *Bull. Geol. Surv. China*, 5, 1, 1—68, 17 фигур.
- 1923. The Cave-Deposit at Sha Kuo T'un in Fengtien, *Palaeontologia Sinica*, Ser. D, Fasc. I, 43 стр. английского и 25 стр. китайского текста, 12 фигур.
- 1925. Preliminary Report on Archaeological Researches in Kansu, *Mem. Geol. Surv. China*, Ser. A, No. 5, 56 стр. английского и 50 стр. китайского текста, 12 фигур.
- Arne T. J., 1925. Painted Stone Age Pottery from the Province of Honan, China, *Palaeontologia Sinica*, Ser. D, I, Fasc. 2, 40 стр. английского и 27 стр. китайского текста, 13 фигур.
- Barbour G. B., 1930. The Loess Problem of China, *Geol. Mag.*, LXVII, 458—475.
- Berkey C. P. and Morris F. K., 1927. Time of the last Glaciation in Central Asia, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, XXXIX, 221—222.
- Black D., 1925. The Human Skeletal Remains from the Sha Kou T'un Cave Deposit in comparison with from Yang Shao Tsun and with Recent North China skeletal material, *Palaeontologia Sinica*, Ser. D, I, Fasc. 3, 120 стр. английского и 16 стр. китайского текста, 16 фигур. 1928. A Study of Kansu and Honan Aeneolithic Skulls and Specimens from Later Kansu Prehistoric Sites in Comparison with North China and other Recent Crania—Part I, On Measurement and Identification, *Palaeontologia Sinica*, Ser. D, VI, Fasc. I, 83 стр. английского и 5 стр. китайского текста, 21 фигура.
- Bowles G. T., 1933. A Preliminary Report of Archaeological Investigations on the Sino-Tibetan Border of Szechwan, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 119—141, 3 фигуры.
- Burgard S. G. and Heron A. M., 1934. A Sketch of the Geography and Geology of the Himalaya Mountains and Tibet. Pt. IV, The Geology of the Himalaya, *Geol. Surv. India*, 2^d ed.
- Chang H. T., 1923. The Beginning of the Using of Zinc in China, *Geol. Soc. China Bull.*, II, No. 1—2, 17—27.
- 1925. New Research on the Beginning of Using Zinc in China, *Geol. Soc. China Bull.*, IV, 2, 124—132.
- Chin Shao-Nan, Shuitaotihkang (Основные особенности речных систем).
- Chu So-Ching, 1926. Climatic Pulsation during historic times in China, *Geogr. Rev.*, New York, XVI.
- Credner von W., 1931. Das Kräfteverhältnis morphogenetischer Faktoren und ihr Ausdruck im Formenbild Südost-Asiens, *Geol. Soc. China Bull.*, XI, No. 1, 13—34, 1 фигура.
- Cressey C. B., 1934. China's Geographic Foundations—A Survey of the Land and its People, McGraw-Hill Co., New York.
- Davies H. R., 1909. Yunnan, the Link between India and the Yangtse, Camb. Univ. Press. (С картой Юньнана.)
- Fenzel G., 1933. Die Insel Hainan, *Mitt. Geogr. Gesells.*, München, XXVI, Heft 2.

- Fong K. L., 1926. Origin and Distribution of the Sand Dunes near Kai-feng, *Geol. Soc. China Bull.*, V, No. 2, 173—195.
- Fritzsche H., 1878. The Climate of Eastern Asia, *Journ. North China Branch Roy. Asiat. Soc.*, XII, Shanghai, 127—335 and 18 charts.
- Hedin Sven, Trans-Himalaya, I, II, 1910; III, 1913. 1904—1907. Scientific Results of a Journey in Central Asia and Tibet, 1899—1902, I—VI.
- Heim A., 1933. Minya Gonya Gongkar, Berne and Berlin.
- Hsu, Sung, Siyushuitao (Орография и система стока Китайского Туркестана).
- Hu Lin-yih, Tachingyitungyutih Chuantuh (Атлас Китайской империи).
- Kuh Ting-lin, Fangyuchao (Историческая география Китая).
- Lih Kuang-ting, Siyutuhkao (Карты и пояснительные тексты к исторической географии Китайского Туркестана).
- Lih Тао-Уан, Shuichinchu (Речные системы—главным образом северо-китайские).
- Lukashkin A. S., 1931. New Data on Neolithic Culture in Northern Manchuria, *Geol. Soc. China Bull.*, XI, 171—181.
- Ma Y.-C., 1934. The Dust of Peking, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 627—646.
- Palmgren N., 1934. Kansu Mortuary Urns of the Pan Shan and Ma Chang Groups, *Palaeontologia Sinica*, Ser. D, III, Fasc. I, 204 стр. английского и 1 стр. китайского текста, 41 фигура.
- Richtofen F. von, 1877. China, I.
- Rockhill W. W., 1891. Land of the Lamas, Notes of a Journey through China, Mongolia and Tibet, London.
- Roxby P. M., 1934. China as an Entity: the Comparison with Europe, *Geography*, XIX, 1—20.
- Tafel A., 1914. Meine Tibetreise, I, II, Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Berlin.
- Teilhard de Chardin P., 1931. Some Observations of the Archaeological Material Collected by Mr. Lukashkin near Tsitsihar, *Geol. Soc. China Bull.*, XI, 183—193, 3 фигуры.
- Teilhard de Chardin P. and Licent E., 1924. On the Discovery of a Palaeolithic Industry in Northern China, *Geol. Soc. China Bull.*, III, 45—50.
- and Young C. C., 1932. On some Neolithic (and possible Palaeolithic) finds in Mongolia, Sinkiang and West China, *Geol. Soc. China Bull.*, XII, 83—104 и 1 карта.
- Thorpe J., 1935. Soil Profile Studies as an Aid to Understanding Recent Geology, *Geol. Soc. China Bull.*, XIV, 359—381, 5 фигур.
- 1935. Geographic Distribution of the Important Soils of China, *Geol. Soc. China Bull.*, XIV, 119—146, 1 карта, 7 фигур.
- 1937. Soil Geography of China, *Geol. Surv. China Soils Dept.*
- Ting V. K., Wong W. H. and Tseng S. Y., 1935. New Atlas of China, Shen Paokwan Newspaper, Shanghai.
- Tungchih (Regional Gazetteers). Статьи различных авторов, помещенные в разное время.
- Young C. C. and Pei W. C., 1934. On a Collection of Yangshao Cultural Remains from Meinchihsian, Honan, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 305—318.
- Younghusband F., 1905. The Geographical Results of the Tibet Mission, *Geogr. Journ.*, XXV, 481—498.
- Yuan P. L., 1928. Review on the Hong Kong Neolithic Collection, *Geol. Soc. China Bull.*, VII, 215—219, 1 фигура.
- Wong W. N., 1931. Sediments of the North China Rivers and their Geological Significance, or a Quantitative Study of the China, *Geol. Soc. China Bull.*, X, 247—271, 1 фигура.

Глава II

ДРЕВНИЙ ФУНДАМЕНТ КИТАЯ

В этой и двух следующих главах мы опишем главные группы горных пород страны. Мы начнем это описание с горных пород, которые образуют древнейший фундамент. При этом будет удобно сравнить эти породы с подобными породами горных стран, окружающих равнины Китая. В различных частях страны наблюдаются громадные мощности пород древнее кембрия. Эти докембрийские толщи иногда рассматриваются как сложная группа на том основании, что они не содержат окаменелостей или не дают таких ясно различимых органических остатков, как породы более поздних эпох. Сложная природа этой группы и продолжительный период времени, которому они отвечают, могут быть легко представлены на основании изучения литологических свойств некоторых толщ и заметных несогласий, которые их разделяют.

Некоторые толщи здесь весьма резко отличаются друг от друга. Так, нижний отдел обычно метаморфизован в крайней степени и часто трудно решить, являются ли породы осадочными или магматическими; между тем породы верхнего отдела вряд ли имеют какие-либо петрографические отличия от позднейших отложений. Поэтому идет спор, не должен ли самый верхний отдел докембрия, именно синийская система, входить в состав палеозойской группы. Согласно этой точке зрения, важная стратиграфическая граница находится не в основании кембрия, а скорее в основании синийской системы. Это соображение поддерживается также тем фактом, что явное и повсеместное несогласие существует непосредственно в основании синийской системы. Усиленный метаморфизм нижних толщ резко прекращается в плоскости этого несогласия; в то же время синийские отложения переходят в кембрийские незаметно. Классификация, основанная на этих данных, была фактически принята Рихтгофеном, который первый выделил синийскую систему и разделил ее на верхнюю и нижнюю части. Верхнесинийский отдел Рихтгофена охватывает кембрий и в некоторых случаях и нижний силур, в то время как его нижнесинийский отдел целиком относится к докембрию, теперь известному как синийская система.

Хотя с геотектонической точки зрения весьма удобно рассматривать синийскую систему как часть палеозоя, мы тем не менее

сталкиваемся с трудностями, имеющими даже чисто формальный характер. В синийских отложениях мы до сих пор не нашли даже следов органических остатков, показывающих хотя бы отдаленное их отношение к руководящим окаменелостям кембрия. Очевидно, едва ли будет разумно относить к палеозою систему, отсутствие в которой палеозойских окаменелостей пока остается фактом.

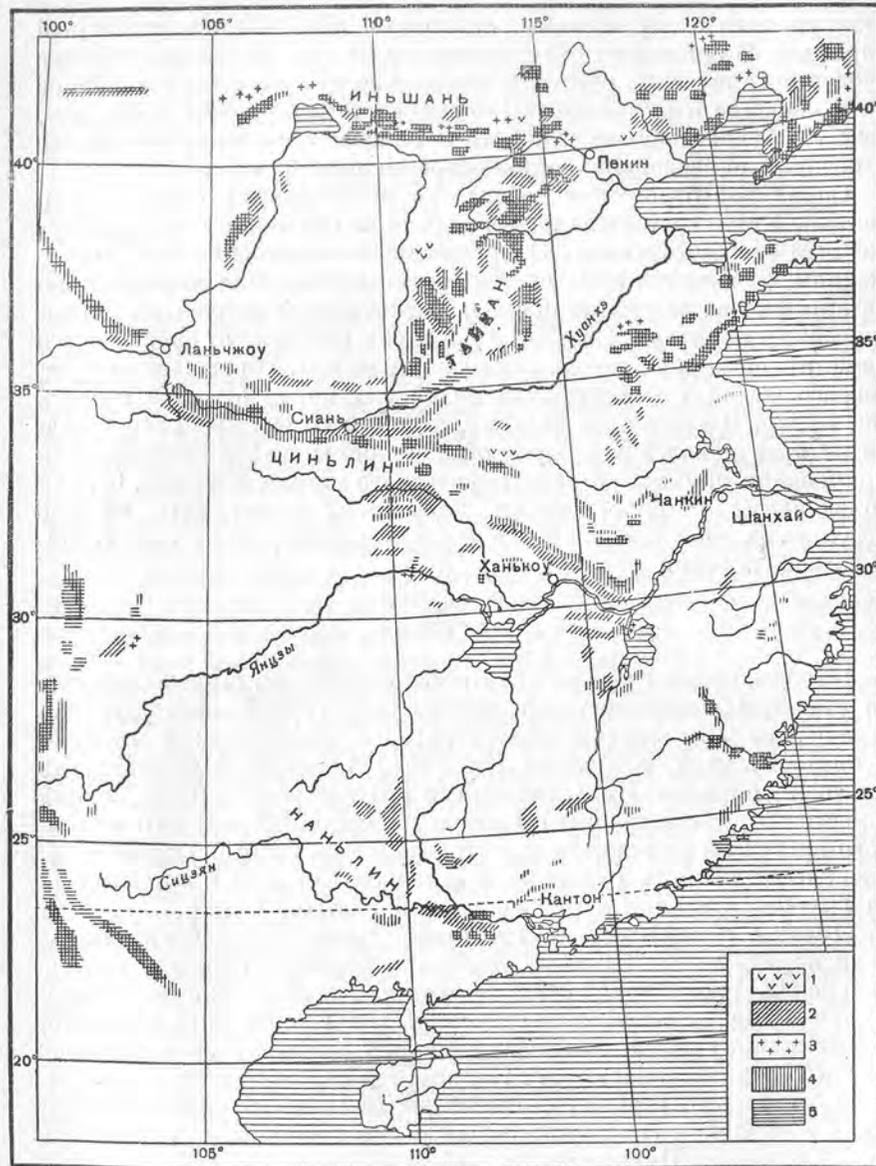
Синийские отложения несогласно подстилаются отложениями системы Утай, состоящей из мощных толщ осадков с хорошо выраженным напластованием. В противоположность синийским отложениям, отложения этой системы всегда более или менее сильно метаморфизованы и часто пронизаны кислыми и основными магматическими породами. Система Утай также отделена от залегающего ниже архея хорошо выраженным несогласием. В отношении стратиграфической классификации архейских пород остается сделать еще много. В некоторых частях Северного Китая прекрасное развитие этих древнейших пород обещает большие возможности для применения обычного стратиграфического метода, который, будучи объединен с петрологическим изучением, может дать важные результаты, имеющие значение для понимания ранних глав геологической истории вообще.

АРХЕЙ

Породы, возраст которых считается архейским, широко выходят на дневную поверхность на юго-востоке горной маньчжурской страны, на Ляодунском полуострове, в Шаньдунском массиве, в плато Шаньси, в хребтах Иньшань, Алашань, Наньшань, на северной окраине Циньлиншаня и его восточного продолжения в восточной части прорыва Янцзы, в западной части юго-восточного нагорья и на некоторых островах вдоль побережья Фуцзяня, к югу от Сицзяня, в Гуандуне, в западном Юньнани и в некоторых из высоких хребтов в районе горной системы Сикан.

Лучшие из до сих пор известных выходов архейских пород находятся в плато Шаньси. Довольно большая площадь выхода архейских гнейсов и других кристаллических сланцев наблюдается в окрестностях Фэнхуаншаня, на южной окраине плато, к юго-востоку от Цзянсяня. Меньшая масса архейских пород слагает Хэшань, к востоку от Хэсяня, где она перекрыта палеозойскими осадками. В западной части плато главный хребет Люляншаня в основном сложен архейскими образованиями, имея более 50 км ширины. Начинаясь от северного берега нижнего течения Фэньхэ, этот пояс архея почти непрерывно тянется к северо-северо-востоку почти на 240 км.

Наблюдения, сделанные Ч. Ч. Сунем вдоль западного склона северной части хребта Люлян, установили важные стратиграфические соотношения. Явно несогласный контакт между системой



Ф и г. 16. Карта распространения докембрийских образований Китая.
1—лава; 2—осадочные отложения синийского возраста; 3—граниты; 4—осадочные отложения утайского возраста; 5—архей.

Утай и археем был установлен на десятки километров вдоль окраины хребта до точки, находящейся к юго-юго-западу от Фаншаньсяня. Архейские гнейсы представляют собой грубозернистые темносерые породы, состоящие главным образом из белого полевого шпата, черного биотита, роговой обманки и кварца, часто с преобладанием биотита. По плоскостям сланцеватости гнейса часто проникают большие и малые инъекции гранита, который изменяется по цвету и текстуре от красновато-серого до розового и от тонкозернистого до грубозернистого пегматитоподобного. Грубозернистые разности обычно массивны и однородны. Гнейс, кроме того, проникнут амфиболитом и другими основными породами, вероятно, послепрогерейского возраста. Ни одна из массивных гранитных интрузий не достигла образований системы Утай, хотя и здесь наблюдается такое же проникновение гранитных инъекций.

По направлению к центральной части хребта среднезернистые красновато-серые граниты с красноватыми и серыми полевыми шпатами, светлосерым кварцем и темным биотитом становятся преобладающими породами. В граните часто встречаются аплитовые и пегматитовые жилы, которые считаются продуктами дифференциации. По мере приближения к верхним горизонтам гранит приобретает все более грубую текстуру, переходя в пегматит. Хотя гранит в основном сохраняет однородное сложение, он местами проникнут хорошо выраженными линзами и дайками амфиболита и часто сланцеват или имеет гнейсовидную текстуру.

В окрестностях деревни Сучжавань, около 75 км к запад-северо-западу от Чжаочженсяня (около $112^{\circ}10'$ в. д. и $37^{\circ}35'$ с. ш.) в толще архейских гнейсов наблюдается крупная масса грубозернистого белого доломитизированного мрамора. Этот доломитомраморный блок пронизан дайками и жилами гранита. Меньшие массы мрамора в том же районе были наблюдаемы в полном окружении гранита. Если гранит связан с архейскими образованиями, развитыми вдоль западного склона хребта Люлян, как это, повидному, и есть, тогда мрамор также должен иметь архейский возраст.

Более важен выход архейских пород в северо-восточной части плато Шаньси, занимающий район вокруг Утайшаня и протягивающийся в округах Дайхэлин, Фубин и Дансян в северо-западном Хэбэе. В классическом участке, Дайхэлин, геолог Сунь различает четыре группы пород, входящих в состав архейского комплекса: 1) древние гнейсы и сланцы, 2) граниты, 3) метаморфизованные слоистые породы и 4) основные магматические породы.

Первая группа включает в основном среднезернистые рогово-обманковые гнейсы, состоящие из роговой обманки, плагиоклаза и кварца с биотитом и другими аксессуарными минералами. Иногда среди темных составных частей преобладает биотит, иногда же

полевого шпата и кварц образуют главную массу породы, сообщая ей светлую окраску. Обособленные слои биотитовых сланцев часто чередуются с гнейсами, так что порода приобретает полосатый облик. Присутствующие в гнейсах неправильные участки амфиболитов, вместе со случайными пегматитовыми жилами, создают дальнейшее усложнение текстур комплекса. Полосы часто смяты и сжаты с боков, давая плейчатое расположение. Такие же породы выступают в районе Тансяня, как было описано Э. Блэквелдером.

Вторая группа включает несколько типов гранитов разных генераций. Древнейшими являются гнейсовидные граниты, обычно средней зернистости, изменяющиеся в цвете от серого до красного, соответственно количеству входящего в их состав розового полевого шпата. Эти древние граниты встречаются как в форме крупных батолитовых тел, так и в виде малых интрузий. В последнем случае древние гнейсы, в которые они проникают, часто становятся настолько импренърованными магматическим материалом, что они в буквальном смысле пропитываются гранитом. Внедрившиеся граниты образуют смятые полосы, неправильные линзы и плейчатые текстуры. Плоскости сланцеватости или плоскости полосчатости в древних гнейсах или кристаллических сланцах на контакте с гранитами обычно являются путями проникновения инъецирующих пород, которые образуют чечевицы, шнурки, полоски и прослойки. Они в свою очередь пересекаются жилами аплита и пегматита.

Третья группа, по Суню, занимает центральную часть Дайхэлина. Из горных пород здесь развиты довольно сланцеватые роговообманково-полевошпатовые амфиболиты, роговообманковые амфиболиты, темные серые гнейсы, сланцеватые биотитовые гнейсы и биотитовые гнейсы с чередующимися слоями амфиболитов. Эти породы обнаруживают ясную стратиграфическую последовательность и, повидимому, образуют, согласно тому же автору, замкнутую синклиналь. Сунь указывает, что кристаллический известняк под влиянием гранитной интрузии может превратиться в роговообманково-полевошпатовый амфиболит; этот известняк, повидимому, образует сжатую синклиналь.

Четвертая группа представлена амфиболитами. Они встречаются как включения и интрузии в гнейсовидных гранитах и как полосы и слои в роговообманково-полевошпатовых амфиболитах или биотитовых гнейсах третьей группы. Породы обыкновенно состоят из роговой обманки с небольшим количеством полевого шпата и образуют много разновидностей. Они явно имеют различное происхождение. Те, которые секут граниты и гнейсы в форме даек и масс неправильной формы, имеют явно магматическое происхождение. Другие, которые включены в гнейсовидный гранит или в комплекс, состоящий из гнейсовидного гранита

и древнего гнейса, принимаются за обломки уже отвердевших пород, которые были отторжены гранитными и гнейсовыми интрузиями; действительно, линзы или другие неправильной формы массы амфиболита, лежащие в контакте с древним гнейсом, иногда являются окруженными породой, имеющей флюидальную текстуру, и иногда пронизаны гнейсовидным гранитом по плоскостям контакта. В последнем случае только небольшая часть жил гнейсовидного гранита проникает в амфиболит, в то время как гнейс весь пропитан гранитом.

Указанное четверное деление обозначает важный начальный шаг в классификации архейских образований Дахэйлина. Эта площадь заслуживает еще более полного изучения. В этой части плато Шаньси архей протягивается вдоль юго-восточного склона Утайшаня, где преобладающими породами являются биотитовые гнейсы, переходящие в слюдястые сланцы. Предполагается, что этот архей несогласно перекрыт основанием системы Утай в окрестностях Шицуй, но этот контакт непосредственно никогда не наблюдался.

На северной стороне Утайшаня страна почти нацело сложена красноватым гнейсовидным гранитом, описанным Рихтгофеном и, очевидно, соответствующим некоторым гранитам, отнесенным Сунем ко второй группе. Эта порода была названа Рихтгофеном сананским гнейсом, который рассматривался им как поздний архей, причем автор распространил применение этого термина до северо-восточной части Калганского района. После тщательного изучения этого района Д. В. Барбур принял номенклатуру и схему Рихтгофена и заметил, что общий состав пород меняется от аркозового кварцита до гранатсодержащего роговообманкового сланца. Характерным признаком архея в Калганском районе является то, что вся толща сильно метаморфизованных пород показывает удивительно хорошо сохранившуюся стратификацию. Основная масса пород имеет, несомненно, осадочное происхождение, хотя по плоскостям напластования наблюдаются многочисленные интрузии пород преимущественно основного типа. Вследствие этого вся архейская масса имеет ясно выраженный слоистый облик.

Самое ядро архея, повидимому, находится в южной части Дайданской антиклинали, к югу от Чэндайской ж. д. Выходы этих пород на дневную поверхность, однако, малочисленны, и каждый из них очень ограничен по своей площади. На западной окраине угленосного района Линчэн на протяжении около 3 км на дневную поверхность выходит красный гранитовидный гнейс, пронизанный многочисленными кварцевыми жилами. Он перекрыт синийским кварцитом. Несколько более обширны выходы в северо-западной части Уаньсяня и в западной части Линсяня. Здесь гнейсы обычно представляют собой породы средней крупности

зерна, часто сильно слюдистые, и сопровождаются слюдяными сланцами. Несогласное залегание покрывающих синийских отложений особенно хорошо представлено в округе Уань.

В западной части шаньдунского массива Блэквелдер описывает архей под именем тайшанского комплекса, так как эти древние породы образуют величественный горный массив Тайшаня. Эти горы сложены гнейсами и сланцами, пронизанными массивами гранита и дайками. Как это видно в наиболее типичном участке — Тайшане, порода в основном представляет собой полосатый серый гнейс средней зернистости и гранитоидного строения, основными минералами которого являются кварц, ортоклаз и биотит. Роговая обманка или хлорит также изобилуют в некоторых фациях. Гнейсы сопровождаются кристаллическими сланцами с более или менее ясно выраженной сланцеватостью и обычно состоят из кварца и роговой обманки, которые иногда могут сопровождаться биотитом.

Обширный пояс архейских пород развит в восточной части Шаньдунского полуострова. Самая южная часть этого пояса достигает округа Хайчжоу, к северо-востоку от Цзянсу, образуя низкие гряды между этой частью провинций Цзянсу и Шаньдун. На южной окраине города Хайчжоу архей в основном сложен гранитоидным биотитовым гнейсом со случайными включениями амфиболита и обычно свободен от пегматитов и кварцевых жил. В северо-западной части Хайчжоу и в округе Ганьюй биотитовый гнейс становится сильно сланцеватым и часто проникнут пегматитом и сетью кварцевых жил.

Эти породы, повидимому, протягиваются в северо-восточном направлении вдоль морского побережья вплоть до их проявления на юго-западном берегу бухты Цзяочжоу. От города Циндао архей простирается к северо-востоку, достигая верховьев реки Гухэ, к югу от Чифу. Породы обычно грубого сложения и содержат белый и розовый полевой шпат, зернистый кварц и довольно много роговой обманки. Неправильные выделения биотита, нередко измененного в хлорит, временами располагаются более или менее параллельно, образуя грубо полосатую текстуру. С другой стороны, гнейсовая текстура пород не является преобладающей. Вся масса часто пронизана многочисленными жилами пегматита и кварца, причем последний иногда является золотоносным. Местами этот гнейсовидный гранит перекрыт отложениями утайского комплекса, чем подтверждается его архейский возраст.

Породы, которым приписывают архейский возраст, выходят на Ляодунском полуострове, например в округе Сюн-юэ. Севернее они исчезают, но еще далее на север вновь появляются между округами Сихань и Сифэн, где архейские сланцы представляют собой буровато-серые тонкозернистые породы с хорошо развитой

сланцеватостью. Основными минералами пород являются кварц и розовый полевой шпат; биотит также присутствует, но в подчиненном количестве. Большие кристаллы розового полевого шпата часто настолько многочисленны, что вся порода становится розоватой. Подобные же породы непрерывно протягиваются и далее к северу. Архейский пояс, выходящий в округе Таниюань вдоль нижнего течения реки Сунгари, явно совпадает с линией северо-северо-восточного простираения этих выходов.

Более обширные выходы архейских гнейсов и кристаллических сланцев в осевой и передовой частях Большого Хингана. В осевой части хребта, а равно и в антиклинали Малань-ю, на южной окраине Жэхэ, где проходит Великая Стена, архей начинается мощной толщей амфиболитов, за которыми следуют слюдяные сланцы, гнейсы и рассланцованные порфиоровые граниты. Последние, повидимому, интродуцированы биотитовыми и пегматитовыми гранитами, содержащими золотоносные кварцевые жилы более молодого возраста. Вдоль передового края хребта выходы архейских пород гораздо менее постоянны. В окрестностях Хулутас розовый архейский гранит, имеющий довольно грубозернистую структуру, образует обрыв вдоль южного берега. Порода пронизана многочисленными дайками и несогласно перекрыта синийскими кварцитами. Далее к северо-востоку, но по тому же простираению, среднезернистый гранитоидный гнейс широко развит в районе угольных месторождений Фусиньсянь и Бадаохэ (Патаохэ). Здесь настоящие архейские гнейсы часто пронизаны грубыми гранитами и пегматитами, а также дайками и покровами основных пород. Последние встречаются совместно с кристаллическими сланцами и кварцитами, относимыми к утайской системе.

Несколько обширных выходов архей развиты гораздо дальше к северо-востоку, все вдоль того же простираения, в средней части долины реки Нонни, между $48^{\circ}30'$ и $49^{\circ}30'$ с. ш. и $124^{\circ}10'$ и $125^{\circ}50'$ в. д. На этом пространстве все выходы архей образуют крутые гряды и даже высокие горы. Породы обычно имеют светло-бурый или желтый цвет и только иногда обнаруживают гнейсовую текстуру. Местами наблюдаются интрузии гранитных масс, в которых включены темные породы, богатые биотитом, со спорадическими фенокристаллами полевого шпата.

Этот комплекс несогласно перекрыт кварцитами, предположительно синийского возраста. Архейские породы, вероятно, присутствуют и в Малом Хингане к северу и северо-востоку от этой территории.

Согласно картам и описаниям Ч. Ч. Суня, древние гнейсы, сланцы и мраморы занимают обширные площади в провинции Суйюань, образуя хребты Улашань, Шейтенула, большую часть хребтов Дациншань и Гуйденлянь. От последнего хребта они далее протягиваются к югу в провинцию Шаньси, а также к северу-западу

на неопределенное расстояние. В юго-западном Чахаре архейские гнейсы и сланцы развиты между округами Хуайань и Синхэ, распространяясь к юго-востоку в область стока верхнего течения реки Янхэ, где Рихтгофен впервые описал свои санганские гнейсы.

В этих хребтах архей может быть грубо разделен на два типа. Кислые гнейсы гранитоидного состава, иногда содержащие округлые зерна кварца, обычно более или менее ясно слоисты и несколько выветрены. Со слоистыми гнейсами часто перемежаются тонкие и мощные пласты мрамора. В Улашане мрамор достигает мощности 150 м. Обычно мощность его гораздо меньше, и он часто пересечен жилами асбеста. Гнейсы часто переслаиваются с пластами графита, который приобретает некоторое экономическое значение в районе Синхэ к западу от Калгана. Гнейс часто сплошь пропитан гранитом, особенно вдоль плоскостей слоистости. В результате получились породы, представляющие смесь гранита и гнейса, иногда называемые мигматитами. Кислые гнейсы имеют явно осадочное происхождение.

Основные гнейсы обычно представляют собой амфиболит с преобладанием роговой обманки. Местами они переходят в слюдяные или хлоритовые сланцы. Когда получает преобладание пироксен, порода может быть названа роговообманковым пироксенитом. Эти основные породы обычно внедрены в кислые гнейсы вдоль плоскостей слоистости последних, вследствие чего им можно приписывать магматическое происхождение. Весь хребет Шейтенула сложен этими основными породами; только на южном склоне развиты обычные кислые гнейсы с прослоями мраморов. Во многих местах эти основные и кислые гнейсы перекрываются отложениями утайской системы и часто прорезаны послеутайскими интрузиями.

Архейские породы иньшанского типа, вероятно, участвуют в строении Алашаня к западу от верхнего течения реки Хуанхэ, хотя детальных исследований здесь до сих пор произведено не было. Мраморизованные известняки, выступающие на восточном склоне Арбуз-ула в ассоциации с гранитом, которые по мнению Тейлара и Лисана имеют утайский возраст, могут оказаться эквивалентами архейских гнейсов Иньшанского хребта.

Далее к югу вдоль простирания Алашаня и в юго-восточном продолжении Наньшанского хребта Т. Ф. Хоу и Ч. Ч. Сунь в северо-западной части Ланьчжоу нашли сложно складчатый комплекс гнейсов, гранитов и сланцев, который перекрыт наньшанской серией Ся или наньшанским песчаником Лочи. Геологи Хоу и Сунь рассматривают эти гнейсы и сланцы как архейские и сравнивают их с санганским гнейсом.

В самих Наньшанских хребтах гнейсы и сланцы обозначаются Лочи и В. А. Обручевым как архейские. Повидимому, упомянутые исследователи не обнаружили в этих высоких хребтах каких-либо осевых участков, состоящих из кристаллических пород. Вслед-

ствие того что в известняке, который образует верхний отдел высокометаморфизованного наньшанского комплекса, были найдены кораллы из группы табулят, как *Pachypora* и *Favosites*, ясно, что едва ли правильно приписывать архейский возраст гнейсам и сланцам, встречающимся в хребтах Наньшаня. Геолог Сы считает вероятным археем зону гнейсов, протягивающуюся из окрестностей Тяньшюя (около $34^{\circ}30'$ с. ш. и $105^{\circ}45'$ в. д.) до Ланьчжоу ($36^{\circ}00'$ с. ш. и $103^{\circ}40'$ в. д.). Если продолжить эту зону на северо-запад, то она косо пересечет юго-восточную часть Наньшанских хребтов и выйдет в район Кукунора.

Вдоль северной окраины западного Циньлиншаня геологи Чжао и Хуан наблюдали узкий пояс сильно метаморфизованных пород, главным образом гранитоидных гнейсов и слюдяных сланцев, перекрытых палеозойскими образованиями. Суммируя свои собственные наблюдения и сравнивая их с наблюдениями прежних исследователей, Хуан пришел к заключению, что эти два типа пород образуют одну систему, систему Циньлин, и не могут быть разделены на два отдела, имеющих различный возраст. Хуан сравнивает циньлинскую систему с санганским гнейсом, но указывает некоторые определенные различия литологического характера. В санганском гнейсе, как он развит в классическом своем выходе, кристаллический известняк отсутствует вовсе, в то время как в циньлинской системе иногда наблюдается развитие мраморов. Гнейс иногда переходит в типичные граниты и, повидимому, переслаивается с кристаллическими сланцами. Если гнейсы и сланцы действительно проявляются в последовательном чередовании, в стратиграфической последовательности, как утверждает Хуан, то не может быть и сомнения в единстве циньлинской системы. Если, однако, эти породы, которые выходят на дневную поверхность, представляют только крылья сжатых и денудированных складок, тогда Рихтгофен может быть и прав, отделяя эти сланцы от древних гнейсов.

При описании распределения этих гнейсов и сланцев Чжао и Хуан констатируют, что гнейсовая зона становится уже и теряет свое значение по направлению к восточной части хребта. Это находится в соответствии с наблюдениями Виллиса и Блэквелдера, которые не обнаружили никакой гранитной зоны вдоль северного подножья хребта на долготе $118^{\circ}18'$. Вместо этого, однако, они нашли зону зеленых кристаллических, главным образом хлоритовых, сланцев, над которыми следуют белые кварциты и массивные серые известняки, вероятно, синийского возраста.

Еще далее к востоку, между 109 и 112° в. д., Лочи описывает обширную зону биотитовых сланцев и гнейсов, иногда с мраморами, пронизанную гранитными и диоритовыми массами, которая широко обнажается на южном склоне главного хребта. Сам главный хребет также сложен широким поясом сланцев и гнейсов,

содержащих ряд интрузий. Между этими двумя поясами сланцев и гнейсов находится узкая зона кварцитов, метаморфизованных известняков и филлитов, вероятно, синийского возраста. Как правильно отмечено Виллисом, эти породы в отношении своего простираения соответствуют породам Фунюшаня, где Рихтгофен описывает подобные же разновидности, сопровождаемые крупными гранитными интрузиями. Из описаний этих авторов видно, что в этой части Циньлиншаня, кроме сланцев, присутствует и гранитоидный гнейс. Циньлинский гнейс, упоминаемый Чжао и Хуаном в западной части хребта, повидимому, выходит и в восточной его части; в средней части хребта, именно по соседству $108^{\circ}30'$ в. д., он, повидимому, выжат.

На основании петрографических признаков эти сланцы можно сопоставлять с верхним отделом системы Утай, как это сделали Рихтгофен и Виллис. Тогда гнейсы должны быть отнесены или к нижней части Утая, или к архею. Вследствие непосредственной связи гнейса с гранитом, с одной стороны, и вследствие развития в некоторых местах мрамора, с другой, можно предположить, что его скорее следует отнести к архею иньшанского типа.

Главная ось Циньлинского хребта испытывает резкий изгиб к востоку от Фунюшаня. Она смещена к югу, образуя горные хребты Дабэйшань и Хуайян в северо-восточном Хубэе и северо-западном Аньхое. В этих горах геолог Ю нашел зону гнейсов и сланцев, проритнутую гранитом и образующую северную полосу, которая на юге уступает место собранным в складки палеозойским отложениям. Далее к востоку могучий хребет постепенно понижается, но дугообразный пояс кристаллических пород продолжает тянуться по направлению к морскому побережью. В этой дуге, которая называется хуайянской, несомненно, участвуют и архейские породы.

Таким образом, в центральной и северо-западных частях Северного Китая зона архея, вероятно, протягивается через юго-восточную часть Наньшанских хребтов. Юго-восточнее эта зона вступает в Циньлин между 107 и 110° в. д. Далее она изгибается к северо-востоку, а затем к северо-северо-востоку, образуя ось хребтов Люлян и Дайхан в области плато Шаньси. За этим широким изгибом дуги, приблизительно в ее средней части, опять проявляется зона архея почти меридионального простираения, которая образует основную часть хребта Холаньшань и его южного продолжения. Эта структура «лука и стрелы» при определении тектонической характеристики играет главную роль для Северного Китая.

Выходы инъекционных гнейсов, называемых гнейсами Мэйжаньдоу, сопровождаемых кунлинскими кристаллическими сланцами, наблюдаются в ядре Хуанлинской антиклинали, в районе прорыва Янцзы. Хотя было установлено, что грубые прослои гнейсовой

породы в этом месте произошли главным образом за счет интрузивного гранита досинийского возраста, более интенсивная фаза метаморфизма, обусловившая почти полное преобразование минералов, произошла до вторжения гранитов. Роговая обманка в гнейсах и сланцах становится местами настолько обильной, что порода может быть названа эпидиоритом или амфиболитом. Присутствие местами микроскопических прослоев более или менее округлых кластических зерен кварца указывает, однако, на осадочное происхождение этих пород. Хотя ранее гнейсы Мэйжаньдоу и сланцы Гунлинь были предположительно отнесены к утайской системе, однако тщательное изучение санганского гнейса показывает, что если последний нужно отнести к архею, то и гнейсы Мэйжаньдоу и сланцы Гунлинь также должны быть отнесены к этой эре.

На восточной окраине Лушаня, в районе центральной части бассейна Янцзы, мелкозернистые гнейсы образуют узкий пояс вдоль восточного подножья гор. Эти гнейсы покрываются слюдяными сланцами и подстилаются гранитом. В гранитной массе заключаются участки гнейса, которые, повидимому, являются отторженцами кровли. Однако еще невозможно установить, относятся ли эти гнейсы к архею, или они только представляют измененную фазу кристаллических сланцев.

Обширные выходы гнейсовых пород закартированы в юго-восточном нагорье. Они особенно хорошо обнажены в хребте Шалин, на северо-западной окраине Фуцзяня и в районе между Цзянью и Цзяньян. Узкие полосы подобных пород тянутся вдоль побережья к западу от Амоя, а также вдоль группы островов к востоку от него. Последние выходы, повидимому, простираются до островов у побережья провинции Фуцжоу.

В округах Цзянью и Цзяньян архейские гнейсы часто проритнуты гнейсовидным гранитом и другими магматическими породами. Они перекрыты биотитовыми сланцами, повидимому, утайского возраста. В хребте Шалин архейские гнейсы равным образом пронизаны магматическими телами и золотоносными кварцевыми жилами. Состав пород изменяется от гранитоидного гнейса до гнейсовидного пегматита, с одной стороны, и до слюдистого гнейса, с другой.

Среди интрузий преобладают граниты, которые часто незаметно переходят в гнейсы. Часто в гнейсах встречаются большие массы порфира, но они, повидимому, имеют более поздний возраст. В окрестностях Амоя архейский гнейс имеет гранитный состав, с полевым шпатом, кварцем и мусковитом в качестве основных минералов. Иногда зеленая роговая обманка образует темные полосы или глазки в породе, имеющей вообще светлую окраску. Встречаются также основные интрузии и кварцевые жилы. Крупные гранитные массивы в гнейсах имеют явно более позднее происхождение.

Пятна гнейсов сложной текстуры выступают на южном берегу Си-цзяна в провинции Гуандун. Они сопровождаются и, видимо, также перекрываются кристаллическими сланцами, кварцитами и мраморами. Геологи Сю и Цзян, которые производили геологическую съемку, рассматривают эти гнейсы как архейские.

Древние гнейсы и кристаллические сланцы, пронизанные гранитом, описываются в западном Юньнани. Они занимают площадь, простирающуюся от северных Шанских государств до высокого водораздела Гаолигуньшань между реками Салуэн и Ирравади. Коггин-Броун сравнивает эти породы с тайшанским комплексом Северного Китая.

Довольно обширные выходы архейских гранитоидных гнейсов были нанесены на карты Х. Ч. Данем и Ч. Ли в восточной части провинции Сикан. Породы эти часто пронизаны гранитом, который по своему характеру походит на гнейс. Поэтому Дань и Ли отмечают трудность их различения в поле и думают, что часть гранитов, о которых сообщал Лочи, из того же района, вероятно, являются архейскими гнейсами. Вопреки обычным представлениям, эта древняя порода редко пронизана кварцевыми жилами. Месторождения золота, которыми издавна славится провинция Сикан, относятся не к архею, как сообщают те же исследователи, а связаны с угленосными юрскими отложениями.

СИСТЕМА УТАЙ

Утайская система широко развита в Китае, особенно в Северном. Она охватывает мощную толщу различно метаморфизованных сланцев, часто проникнутых магматическими массами. Их осадочное происхождение, однако, определяется вполне ясно. Рихтгофен первым описал эту группу метаморфизованных осадков в Утайшане, в северо-восточном Шаньси. Более тщательное изучение стратиграфии этих пород было сделано позже Виллисом и Блэквелдером в той же самой области. Эти авторы различали в системе Утай три отдела, называя их, начиная с древнейшей толщи: Шицзуэй, Наньтай и Ситай. Как наблюдается на территории распространения системы Утай, свита Шицзуэй предположительно несогласно подстилается инъекционными гнейсами, принадлежащими к архейской группе. Однако до сих пор ясного контакта между ними не наблюдалось. Эта свита состоит из слюдястых сланцев и гнейсов, с толстым пластом магнетитсодержащего кварцита и несколькими тонкими слоями амфиболита в верхней и темными кристаллическими сланцами и железистыми аркозовыми кварцитами в нижней части. Общая мощность этой свиты определена в 3700 м.

Согласно тем же исследователям, свита Шицзуэй сменяется выше свитой Наньтай, состоящей из кремнистых мраморов, квар-

цитов и кристаллических сланцев общей мощностью, вероятно, более 600 м, если принять, что эти слои смяты в сжатую синклиналь. Судя по положению ее выходов и общему падению нижней части системы Утай, можно считать несомненным, что свита Наньтай занимает стратиграфически более высокое положение, чем свита Шицзуэй. Непосредственного контакта между этими свитами в действительности никогда не наблюдалось.

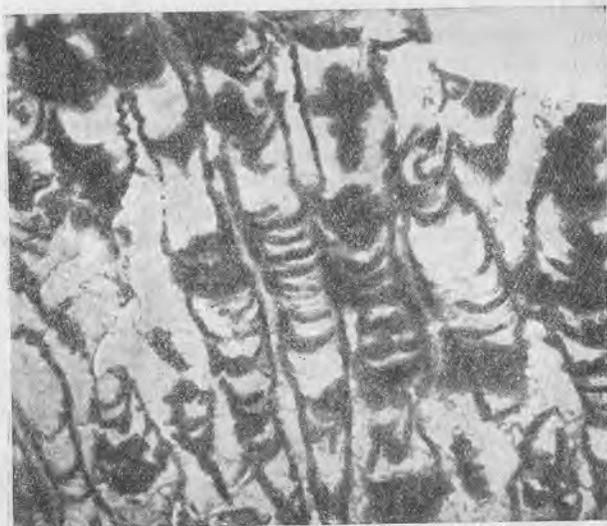
Свита Ситай Виллиса и Блэквелдера состоит в основном из хлоритовых сланцев с кварцитом и аркозовым конгломератом в основании, покоящимся на наньтайских породах. После наблюдений на более широкой площади в области Утайшаня Ч. Ч. Сунь принимает, в общем, предложенную Виллисом и Блэквелдером последовательность утайской системы, но отвергает гипотезу, что так называемая группа Наньтай образует сжатую синклиналь. Сунь считает, что структура здесь более проста, чем она предполагалась экспедицией Института Карнеги, и предлагает нижеследующее пятерное деление системы Утай (сверху вниз):

5. Свита Гуаньтанкюу (группа Наньтай Виллиса)
Конгломераты, кварциты, филлиты, кремнистые мраморы и яшмы. Мощность около 600 м. Эрозионный перерыв
4. Свита Ситай
Хлоритовые сланцы и кварциты, слагающие главный хребет Утай
3. Свита Людинсы
Конгломераты, зеленые филлиты или кристаллические сланцы, темносерые кремнистые сланцы, кристаллические известняки и кварциты. Мощность приблизительно 1400 м. В известняках Ян найдены своеобразные образования, принимаемые за органические остатки и названные *Gymnosolen sinensis* (фиг. 17)¹. Эрозионный перерыв
2. Свита Байюаньсы
Белые мраморы, биотитовые и хлоритовые сланцы, кварциты и зеленокаменные породы. Мощность около 2540 м.
1. Свита Шицзуэй
Аркозовые и слюдястые кварциты, гнейсы и слюдястые сланцы. Мощность около 3650 м.

В западном Шаньси система Утай обнажается в западных предгорьях хребта Люлян, образуя узкий пояс, обозначенный низким кряжем Хейгодалин. На восточном склоне она образует несогласный контакт с архейским комплексом Люляна и местами несогласно перекрыта отложениями синийской системы. Контакт характеризуется эродированной и выветрелой поверхностью утайских пород. В этой части страны нижний отдел утайской системы состоит из сильно метаморфизованных кластических осадков, как, например, аркозовых кварцитов, слюдястых темносерых сланцев, а также основных эруптивных покровов, и имеет мощность около 850 м. Верхний отдел начинается с мощной массы

¹ Не исключена возможность, что известняки, содержащие так называемые *Gymnosolen*, в действительности принадлежат к синийской системе, вовлеченной в толщу утайских отложений в результате тектонических причин.

зеленокаменных пород, чередующихся с пластами красноватого кварцита. Зеленокаменные породы, вероятно, имеют вулканическое происхождение, состоя в основном из роговой обманки. Выше они сменяются беловато-серыми кристаллическими известняками, а затем грубозернистыми мусковитово-гранатовыми сланцами, частью обращенными в инъекционный гранатовый гнейс. Общая мощность толщи достигает 1900 м.



Ф и г. 17. *Gymnosolen sinensis* Yang.
Уменьшено на одну четверть. (По Яну.)

Литологическое сопоставление с подобными отложениями, развитыми на утайской площади, естественно, наводит на мысль, что кристаллический известняк (имеющий здесь около 350 м мощности) является эквивалентом свиты Байюань-сы. Нижняя часть разреза, однако, является более молодой, чем свита Шицзуй, поскольку Сунь указал, что в нижней части этого разреза встречаются кварцитовые гальки утайских пород, в то время как материал, образующий свиту Шицзуй, происходит целиком из архейских образований. Анализы мраморов из системы Утай почти неизменно дают высокий процент содержания магния. Мрамор свиты Байюань-сы в среднем содержит 25,82% CaO и 22,07% MgO. Эта порода, вероятно, архейского происхождения, широко распространена в северо-восточном Китае. Фаньшанский доломитовый мрамор, встречающийся в округе Фаньшань, к западу от Пекина, заслужил славу прекрасного строительного материала и был применен для сооружения императорского дворца в Пекине.

Местами порода настолько обогащается магнием, что становится настоящим магнезитом. Такой же магнезит встречается в южной Маньчжурии. Разновидность, встречающаяся в районе Нюсинтай (Утай?) в округе Беньци-ху, особенно применима для металлургического процесса и отражательных печей. Брусит и даже форстеритовый мрамор известны в других частях Северного Китая. Они принадлежат преимущественно к утайской системе.

Вдоль хребта Иньшань система Утай выражена свитой Гуянь, в типичном виде представленной к северу от Гуянсяня. Другие ее выходы были встречены в Удакоу, к северо-западу от Сарачи; в Ваньцзягоу, к северу от Часуци; в Укун-ба, к северу от Гуйсуй, и на полупути между Таолинсьянем и Сандао-ингом. Все эти точки расположены в Дациншанском хребте. Толща эта обычно состоит из кварцитов, мраморов и слюдяных сланцев иногда с филлитами. В Удакоу мрамор несогласно залегает на гнейсах Сангань. На основании литологических данных Сунь сопоставляет эту свиту со свитой Людинсы в области Утайшаня. Отсутствие инъекций гнейса считается тем признаком, по которому можно отличить породы утайшанской системы от архейских в тех случаях, когда они залегают изолированно друг от друга.

В северном Хэбэе и Южной Маньчжурии, особенно в области к юго-западу от Мукдена, среди кварцитов и слюдяных сланцев встречаются обширные пластовые залежи железной руды.

В нижнем отделе системы Утай, в типичном выходе в Утайшане, также встречаются железистые кварциты, причем они настолько богаты железом, что часто являются магнитными. На этом основании можно сопоставлять толщу, содержащую так называемые архейские железные руды, в северо-восточном Китае с аналогичными толщами средней части системы Утай или свиты Шицзуй. Сопоставление с последними более вероятно.

Эта характерная железосодержащая толща, однако, не всегда присутствует в системе Утай. Поэтому наша корреляция этих древних пород должна основываться преимущественно, если не исключительно, на их стратиграфическом положении в низах толщи, литологическом характере и степени метаморфизма. Ясно, что корреляция, основанная на таких критериях, может быть даже в лучшем случае только весьма относительной. Почти все сильно метаморфизованные докембрийские осадки с интрузиями или без них, которые были находимы в Китае, обычно относятся к утайской системе, когда метаморфизм не заходил так далеко, что исчезала слоистая структура пород.

Поэтому метаморфическая толща, наблюдавшаяся Рихтгофеном между Чифу и Пэнлаем в северо-восточной части Шаньдунского полуострова, весьма условно сравнивается Виллисом с последовательностью пород Утайского района. Разрез начинается слюдяными сланцами с гранатом, которые выше переходят в

кристаллические известняки, переслаивающиеся с кристаллическими сланцами и кварцитами, напоминающими свиты Шицзуй и Байаньсы района Утай. Эти образования несогласно перекрываются массивными пластами кварцевых брекчий и песчаников, вероятно, синийского возраста.

Породы, сходные с породами, развитыми в разрезе между Чифу и Пэнлаем, встречаются далее к югу на Шаньдунском полуострове. Согласно Вану, типичные выходы встречаются у Узинганя, где система Утай несогласно залегает на архейских гнейсах, а также в Хуан-янь-ди, где она подстилает свиту Лайян мелового возраста. Весь разрез, более 500 м мощности, в основном состоит из роговообманково-сланцевых сланцев, чередующихся с мраморами. Нередко в толще обнаруживаются массивы и пластовые залежи гранита, которые в одном месте содержат графит. Сравнивая эти явления с подобными же явлениями в Адирондаке, Ван доказывает, что графит, вероятно, произошел путем сегрегации. Утайские породы по своему распространению, вероятно, совпадают с таковым архейского пояса, достигающего на юге Хайчжоу, в северо-восточном Цзянсу.

В Большом Хингане, кроме некоторых слюдяных и хлоритовых сланцев, а также мраморов, встречающихся близ Чифэна и, может быть, к югу от Линсю, образования утайской системы развиты слабо. Но распространение в основании синийской системы многочисленной кварцевой гальки, особенно в районе Хунлэсяня, а также в юрских конгломератах, развитых в этом хребте, дало основание Тейлару допустить довольно значительное развитие утайской системы вдоль Хингана в прошлом, хотя она затем и была удалена эрозией еще до отложения юрских осадков.

Вследствие сильно выраженного метаморфизма нижнепалеозойских отложений в Наньшанских хребтах, не было возможности отделить какую-либо часть свиты Наньшань от нижнего палеозоя, который также состоит из кристаллических сланцев, кремнистых сланцев, кварцитов и известняков. Известняк с органическими остатками встречается, однако, только в верхней части свиты, которая в юго-восточном продолжении хребтов Наньшаня имеет мощность не менее 2000 м. К юго-востоку от Ланьчжоу проявляется широкая зона настоящих утайских пород, которая простирается к юго-востоку и слагает районы Лунси, Тяньшуй, Цзиньшуй и Баочжи. В последнем районе эта зона входит в Циньлин.

Из различных отчетов о наблюдениях, произведенных при пересечениях хребта Циньлин, можно сделать вывод, что довольно широкая зона кристаллических сланцев, известняков (в том числе кристаллических) и кварцитов утайской системы простирается на громадном протяжении, почти с запада на восток, в северной части хребта, точно следуя за археем. Эта зона резко обрывается на восточном крае Фуниюшаня, с изолированной полосой,

проявляющейся к югу от Мисяня, и появляется далее к югу, слагая Утайшань в северо-западном Хэбэе, Дабэйшань на северо-восточной окраине этой провинции и Хуайяньшань в западном Аньхое. К востоку горы быстро понижаются, но древняя метаморфическая зона еще продолжается, образуя дугу Хуайяня, где она местами прикрыта молодыми осадками. Далее к востоку зеленовато-серые кристаллические сланцы появляются вновь в окрестностях Чжусяня (около 32°30' с. ш. и 119°20' в. д.), образуя низкие холмы. Затем по направлению к побережью эти древние породы уходят под новейшие отложения.

В Южном Китае, к югу от хребта Циньлин, выходов утайских пород известно сравнительно мало, причем они выходят на относительно ограниченных площадях или в основании сильно дислоцированных горных массивов. Таков, например, выход лушанского кристаллического сланца в юго-восточной части Лушаня (около 29°30' с. ш. и 119° в. д.). Нижняя часть этой сланцевой толщи состоит из довольно однообразных слюдяных сланцев с гранатом и сменяется вверх роговообманковыми сланцами, а затем сланцеватыми песчаниками и глинистыми филлитами, достигающими более 600 м мощности. Эта серия метаморфических пород подстилается еще более сильно метаморфизованными гнейсами, которые находятся в прямом контакте с гранитом и перекрываются кремнистыми сланцами и грубозернистыми кварцевыми песчаниками синийского возраста.

К юго-востоку от Линчуаньсяня, в юго-восточном Цзянси, толща слюдяных и хлоритовых сланцев, переслаивающихся с графитоносными гнейсами, имеет довольно широкое распространение, образуя пояс, простирающийся, повидимому, на северо-восток. Эти породы часто содержат массивы изверженных пород и кварцевые жилы. К северу от Линчуаня слюдяные и хлоритовые сланцы чередуются с мощными формациями филлитов. Геологи Тан и Ван считают эти породы за альгонские или синийские главным образом по причине их структурной сложности и по литологическому характеру. Подобные породы встречаются в северо-западном Фуцзяне и особенно часто в округах Цзянь-у, Цзянь-ян и Наньшин, где они ассоциируются с археем. В округах Наньшин и Цзаоту эта толща содержит мраморы и часто проникнута небольшими магматическими телами и кварцевыми жилами, которые иногда содержат медь.

Более обширны выходы несомненных утайских пород в Гуандуне к югу от хребта Наньлин, где они образуют примерно широтную зону между 23°15' и 23°30' с. ш. Согласно Ли, который картировал эту площадь и описал эти образования, весь разрез метаморфических пород может быть подразделен на верхний и нижний отделы. Верхняя толща развита гораздо лучше и состоит из чередования кристаллических сланцев, кварцитов, гнейсов, сланцеватых

песчаников и конгломератов, филлитов и кремнистых пород, пронизанных во многих местах гранитными дайками и еще более часто — диоритами. Нижняя толща состоит из грубозернистых гнейсов с гранитоидной структурой. Возможно, что более тщательные исследования покажут, что эта нижняя толща должна быть отнесена к архею. Эти метаморфические породы перекрываются слоями измененных песчаников и сланцев, которые на основании их литологических свойств Ли относит к среднему девону.

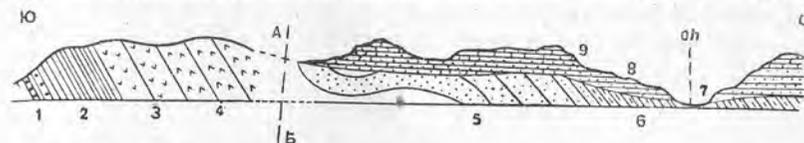
Те же самые метаморфические зоны протягиваются в долину Сицзяна, покрывая большую территорию к югу от этой реки. Там среди обычных кристаллических сланцев, гнейсов и кварцитов находятся также и мраморы. Они пронизаны гранитом с флюидалной текстурой и сами часто смяты. Далее к западу та же самая зона за округом Юньсянь в Гуанси слабо уклоняется к югу и затем вступает в округ Линьшань, где образует величественные горы Тяньцзяншань. В этом западном участке зоны господствующей породой является очковый гнейс с обычным кварцем и полевым шпатом и большим количеством черной слюды. Есть указания, что эти породы перекрываются метаморфизованными нижнепалеозойскими отложениями свиты Луншань.

В западном Юньнани сложный комплекс филлитов, кварцитов и слюдяных сланцев вместе с сильно метаморфизованными известняками образует широкую зону между реками Ирравади и Салуэн, известную как Гаолигуаншань, и более узкую зону вдоль долины реки Ланьцзанцзян. В западной зоне эти породы несогласно подстилаются архейскими гнейсами и кристаллическими сланцами и покрываются палеозойскими отложениями. Эти породы были впервые отмечены Коггин-Броуном, который дал им название свиты Гаолян, и позже — Креднером, который также нашел эти породы в осевой части Тяньцзяншаня к западу от озера Дали и, в ограниченном распространении, в некоторых других местах. Согласно геологу Мэну, в высоких хребтах к западу от Меконга, таких как, например, Айлаошань и Уланшань, гнейсы и сланцы подобного типа слагают длинные полосы. Некоторые из этих метаморфических пород, вероятно, протягиваются в провинцию Сикан на тибетской границе. Имеющиеся до сих пор сведения, однако, недостаточны для определенных выводов.

Люлянская революция. Выходы пород утайской системы в Китае рассеяны, как мы видели, на обширной территории, простирающейся от границ с Монголией до Гуандуна и от высоких гор северо-западного Китая до юго-восточных нагорий. Где бы ни выходили эти породы, мы везде, без исключения, находим там толщи, которые испытали сильный метаморфизм, указывающий, что они были подвержены или интенсивному тепловому воздействию, или динамическому эффекту, или и тому и другому вместе.

Крупные интрузивные массивы не всегда ассоциируют с этими породами, однако интенсивность испытанного ими метаморфизма тем не менее очевидна. Динамометаморфизм играл поэтому существенную роль в этом процессе.

Можно думать, что этот всеобщий метаморфизм утайских горных пород не обязательно связан с одновременным проявлением процессов метаморфизма. Если мы предпочтем рассматривать все сильно метаморфизованные толщи, явно занимающие низкое положение в разрезе, как утайскую систему, тогда этот общий метаморфизм не будет иметь объективного значения, так как в подобной



Фиг. 18. Разрез вдоль дороги Цзиньлоголань, между Симафаньчжэнь и Цзиньэрин, в провинции Шаньси, показывающий несогласие между синийскими и утайскими отложениями.

1—архейские, кремнистые сланцы и кварцевые конгломераты; 2—узловатые или пятнистые сланцы; 3—измененные эпидотизированные, уралитизированные и альбитизированные андезиты; 4—амфиболитовые породы; 5—твердые кварциты; 6—белые и розовые слюдяные сланцы; 7—базальный конгломерат; 8—кварцито-песчаный известняк; 9—кембро-ордовикский известняк. Между 8 и 9, возможно, залегают глинистые сланцы, не замеченные при исследовании (1—6—утайская система, 7—9—палеозой); ch—Цзиньэрин; АВ—сброс(?). Длина разреза приблизительно 10 км.

схеме классификации относительно слабо измененные породы несомненно утайского возраста могут быть исключены из системы, а сильно измененные послеутайские могут быть включены в нее.

Этот аргумент, сам по себе довольно поверхностный, требует, во избежание недоразумений, надлежащего рассмотрения. С одной стороны, при отсутствии доказательств в виде органических остатков мы лишены наиболее мощного средства — корреляции. Но когда мы имеем дело с утайскими породами как с группой, нас занимает не столько корреляция отделов системы, сколько корреляция всей системы в целом по отношению к другим системам. Кембрийские и послекембрийские образования в этом случае нас не интересуют. Единственная возможная путаница может возникнуть из допущения, что локально метаморфизованные докембрийские отложения более молодые, чем Утай, были включены в последний, а относительно неизмененные утайские породы могли быть отнесены к более позднему докембрию. То, что такое допущение не может быть верным, становится очевидным, когда мы имеем дело с синийской системой. Последняя система также относится к докембрию, но, помимо своего метаморфизма, она имеет своеобразные литологические особенности, не находимые в Утае. Более того, между двумя системами много раз был установлен несогласный контакт по всему Северному Китаю. По-

роды ниже плоскости несогласия сильно метаморфизованы, а осадки выше нее, именно синийская система, почти не изменены. Эти обстоятельства достаточно очевидны, чтобы показать, что в этих двух системах нет постепенного изменения в степени метаморфизма, как можно было бы ожидать, если бы метаморфизм был обязан своему проявлению просто увеличению глубины залегания пород.

Вследствие того обстоятельства, что эти далеко идущие движения особенно хорошо проявляются в досинийском несогласии на западном склоне хребта Люлян, они могут быть названы *Люлянской революцией*. По времени это движение соответствует, повидимому, главной фазе Лаврентьевской революции в Америке и доторридонским движениям в северо-западной Европе.

СИНИЙСКАЯ СИСТЕМА

Как уже отмечено, название *синийская система* было впервые применено Рихтгофеном, чтобы обозначить мощную толщу пород, которая в Северном Китае покрывает утайскую систему и подстилает так называемый «Kohlenkalk». Рихтгофен разделил синийскую систему на два отдела. Нижняя часть в основном принадлежит докембрию, в то время как верхняя часть относится к нижнему палеозою. После отделения свиты Хуто или системы Нанькоу, имеющей докембрийский возраст, от синийской системы в смысле Рихтгофена, Виллис и Блэквелдер ограничили синийскую толщу лишь кемброордовикскими образованиями. Со времени экспедиции Института Карнеги внутри синийской системы Виллиса было установлено еще много других стратиграфических единиц. Вследствие этого, а также по другим основаниям Грэбо оспаривает правильность ограничения рихтгофеновского термина «синийский» нижней частью рихтгофеновской синийской системы, эквивалентной системе Хуто Виллиса. Синийская система Виллиса последовательно растворилась в ряд свит, каждая из которых имеет местное значение. Поправка Грэбо к оригинальному термину Рихтгофена теперь широко принята в китайской геологии.

В виду того что синийские отложения играют видную роль в осадочных образованиях Китая, особенно Северного, и что сопоставление этих отложений на основании их сомнительных органических остатков все же может быть произведено с некоторой точностью, мы можем судить об этих породах несколько более положительно. Если даже предполагаемые органические остатки и окажутся неорганическими, общая последовательность горных пород может служить существенным доказательством в пользу того, что условия, подобные существующим ныне, господствовали задолго до кембрийского периода.

Обратимся к классическому разрезу синийских пород в перевале Нанькоу к северо-западу от Пекина, который был впервые

описан Рихтгофеном и позже изучен геологами Пекинского университета. В нижней части разреза массивный белый кварцит, переслаивающийся с черными сланцами и достигающий толщины 200 м, несогласно покрывает гнейсы и кристаллические сланцы свиты Утай. Выше по разрезу массивный кремнистый известняк, переслаивающийся с кварцитами, часто с ложной слоистостью, образует толщу пород с хорошо выраженным напластованием.



Ф и г. 19. Водоросль *Collenia cylindrica* Gr.
Уменьшено.

Кремнистый известняк часто исключительно тверд и содержит линзовидные прослойки и конкреции кремня. Вся мощность кремнистого известняка определяется в 1000 м или более. В различных горизонтах этого известняка распространены своеобразные цилиндрические, сферические и конические тела, которые обычно обнаруживают пластинчатую структуру. Эти пластинки обычно расположены концентрически и в большинстве случаев чрезвычайно тонки, но иногда довольно грубы. В некоторых случаях они похожи на так называемые *paramoudra* в норфолькском меле. Величина цилиндров меняется от 2 до 20 см в диаметре и достигает 60 см в длину. Другие типы также сильно изменяются по своим размерам. В одном месте, где известняк выветрился по плоскости напластования, эти образования торчат на выветрелой поверхности как гвозди. По примеру большинства американских авторов эти тела рассматриваются как ископаемые водоросли, называемые *Collenia* и *Cryptozoon*. Даже при сильном увеличении под

микроскопом в них не видно ничего, кроме мозаики кристаллов кальцита. До настоящего времени никаких следов органических клеток не было открыто.

Разрез Нанькоу далек от полноты в отношении проявления всей последовательности синийских отложений. Стандартные разрезы этих пород были тщательно изучены геологом Као и другими в округах Чисянь и Сининсянь на границе Йэхэ и северного Хэбэя. В антиклинали Малань-ю Као и его коллеги нашли архейский гнейс, образующий ядро этой антиклинали. На южной стороне архейского ядра развиты по преимуществу синийские отложения. Нижний отдел разреза состоит из массивных кварцитов и сланцев, с невыдержанными слоями конгломерата внизу, близ основания, и с изолированными участками андезитовых лав вверху, достигая вообще 1500 м мощности. Верхняя часть разреза состоит главным образом из известняков, в которых наблюдаются сланцы на трех различных уровнях. Самый нижний известняк этого верхнего отдела, известный как известняк Гаою-чжуан, содержит в своей основной части некоторое количество кварцитов, кремнистых и глинистых сланцев, но они скоро уступают место тонкослоистому кремнистому известняку с несколькими прослоями кремнистых и глинистых сланцев.

Выше известняк становится массивным, а в самой верхней его части появляются кремни. Причудливые тела, относимые к *Collenia*, встречаются в двух горизонтах, из которых один расположен у основания, а другой — у верхушки разреза. Общая мощность разреза определяется от 1050 до 1300 м.

Перекрывая известняк Гаоючжуан, залегает свита Янчжуан, представленная кроваво-красным аргиллитом с белыми пятнами и молочно-белыми полосами. Белые полосы, имеющие обычно несколько сантиметров в ширину, расположены в 50—70 см одна от другой. Материал, из которого сложен этот аргиллит, является исключительно однородным и тонким. Мощность горизонта достигает 410 м.

Выше следует опять известняк с пластинчатыми кремнями, который, слагая толщу более 1500 м мощности, сменяется темно-окрашенными сланцами мощностью 200 м. Затем следует те-линский, довольно чистый известняк, переслаивающийся в своей базальной части с небольшим количеством глинистых сланцев. В этом известняке изобилует *Collenia*, причем в верхней части его особенно преобладает трубчатый тип этих образований. Общая мощность те-линского известняка определяется в 350 м.

Самая верхняя часть разреза синийской системы здесь представлена глинистыми сланцами Сямалин — углистой породой, содержащей гематитовые песчаники в основании и кварциты с ложной слоистостью близ верха разреза, общая мощность которого равна 360 м. Эти глинистые сланцы, видимо, согласно

покрываются другим известняком, в котором встречаются мелкие лобиты, повидимому, принадлежащие роду *Redlichia* нижнекембрийского возраста. Здесь впервые начинает сиять свет жизни, уже довольно продвинувшейся в своей эволюции. Таким образом, весь верхний отдел синийской системы в этом разрезе имеет не менее 7870 м мощности. Подобная же последовательность наблюдается по окраине Кайпинского бассейна. Нигде более в Китае и, вероятно, ни в каком другом месте на евразийском материке синийские отложения или отложения, приравняемые к синийским, не развиты с такой полнотой, как в этих местах.

Восточнее известняки и кварциты того же типа широко развиты в Южной Маньчжурии. Они особенно хорошо проявлены вдоль склона Большого Хингана. Обычные тела *Collenia* или *Cryptozoon* и здесь встречаются в двух различных горизонтах. В кварците отмечен другой тип предполагаемой водоросли, названной *Manchuriophycus*. Эти трубчатые ветвящиеся тела, напоминающие ходы червей, как указывают, содержат многочисленные «микроскопические нити». На самом деле они могут оказаться ничем иным, как ходами червей, названными вводящим в заблуждение термином.

К западу от района, где Као и его сотрудники описали классический разрез, синийские породы непрерывно протягиваются вдоль северной окраины Хэбэя и расщепляются на две ветви в северо-восточной части этой провинции. Северная ветвь простирается в округ Сюаньхуа, к юго-востоку от Калгана, где известняки частью замещены ботриoidalными железными рудами. Оттуда к западу они проявляются на северном склоне долины реки Сангань, образуя волнистые холмы, сложенные почти горизонтально залегающим, ясно слоистым известняком. Далее к западу только нижняя часть синийской системы сохраняется в хребтах Байлуншань и Хусиншань, к северу от Аньбэйсяня и Синцзы, в 30 км к северо-западу от Тумулу. Здесь нижняя часть системы состоит из кварцитовых сланцев, за которыми следуют образующие утесы кремнистые известняки, и имеет общую мощность около 130 м. Эти слои почти горизонтальны и несогласно залегают на глубоко выветрелом архейском комплексе. Юго-западная ветвь простирается через Нанькоу и Западные Холмы у Пекина, где они перекрываются кембрийскими и более поздними осадками. В этих местах нижняя часть синийских отложений, повидимому, иногда полностью выклинивается.

Полосы и участки синийских отложений найдены вдоль всего хребта Люлян и его северо-восточного продолжения. На юго-восточной стороне Утайшаня Виллис и Блэквелдер закартировали сланцы Доу-пунь, известняк Хуто и известняк Даян. Эти толщи несомненно относятся к синийской системе. Сравнивая их с разрезом Као, мы убеждаемся, что свита Хуто действительно покрывает свиту Доуцунь. По вычислениям Виллиса, мощность сланцев

Доуцунь достигает, вероятно, 1000—1800 м, а известняка Хуто—900 м и более. Даян, вероятно, представляет фацию Хуто.

Далее к юго-западу, в хребте Люлян, развит только нижний отдел синийской системы. На западном склоне этого хребта он состоит из конгломератов, песчаников, глинистых сланцев и мергелей, с толщей валунов и покровами основных лав и туфов в своей верхней части. На юго-восточном склоне юго-западной части того же самого хребта синийский окремненный известняк иногда выходит непосредственно ниже кемброордовикских известняков в северном отрезке, но совершенно отсутствует в крайней юго-западной части хребта, где кембрийские глинистые сланцы покоятся непосредственно на архее.

На юго-восточном склоне нижней части долины Фэньхэ весь хребет Фэнхуаншань образован мощной толщей синийских песчаников, а также сланцев с небольшим количеством известняков в верхней части. Эти породы полого падают к юго-востоку и залегают на архее несогласно. Верхняя часть этой толщи явно уходит в кембрий. В хребте Хэшань, на восточной стороне долины Фэньхэ, далеко к северу от Фэнхуаншаня, синийские отложения, видимо, отсутствуют. Кварцитовый песчаник, условно относимый к кембрию, покоится непосредственно на архее.

Вдоль хребта Тайхан, к югу от реки Хутохэ, синийские отложения выходят местами в осевой части тайханской антиклинали. Они занимают ограниченную площадь в северо-западном углу Цзинсинского угленосного района и образуют низкие холмы близ Хойлусиня вдоль Чэндайской ж. д. В Цзинсинском районе нижняя часть синийских отложений несогласно залегает на утайских кристаллических сланцах, кварцитах и мраморах и сложена кварцитами и черными глинистыми сланцами, которые содержат пласт железной руды. Этот пласт включает руду, которую можно сравнить с рудой округов Сюаньхуа и Лунгуань в северо-западном Хэбэе, но здесь мощность ее достигает только 7 м. Верхняя часть толщи состоит из пластов и толщ кремнистого известняка, изменяющихся по мощности от нескольких метров до 20 м. В округе Хойлу окремненный известняк достигает по мощности 120 м, но кварцит в нижней части сокращается до 25 м. В этой части системы встречаются различные формы *Collenia*.

В Линчанском угольном районе, к югу от Хой-лу, синийские отложения целиком представлены кварцитами. Еще далее к югу, в округах Уань, Шесянь и Линсянь, в северном Хэнане, синийские кварциты со слоями красного базального конгломерата и зелеными песчано-глинистыми сланцами несогласно перекрывают архей. Кварциты особенно хорошо прослеживаются вдоль реки Чанхэ. В южной части Тайханского хребта синийские отложения не только совершенно свободны от известковых осадков, но и кварциты, из которых они в основном состоят, имеют тенденцию

выклиниваться к югу. В этом кварците часто встречаются ложная слоистость, трещины усыхания и волноприбойные знаки.

Подобные кварциты встречаются к югу от Мисяня, в северном Хэнане, где они несогласно залегают на утайских кристаллических сланцах и мраморах, совместно с нижележащими формациями образуя полосу, проходящую к юго-востоку. Эта полоса тянется вдоль северной окраины Циньлинской зоны. Кварциты изменены динамометаморфизмом, часто обнаруживая вторичный рост кварца, окружающего окатанные кварцевые зерна.

Интересным является одно местонахождение в Лушаньском округе на северном склоне Фунюшаня, в центральном Хэнане, показывающее широкое развитие вулканических явлений в синийском периоде. Здесь «архей» перекрыт амигдалоидной лавой и пирокластическими породами, которые в свою очередь сменяются кварцитовыми песчаниками. Песчаники часто перемежаются с лавовыми пластовыми залежами.

Помимо своеобразной лавовой брекчии сомнительного синийского возраста, наблюдавшейся Рихтгофеном между Чифу и Пэнлаем в восточном Шаньдуне, никаких других синийских отложений на всей обширной площади шаньдунского массива не было найдено, исключая его южной окраины, где они тянутся с перерывами из округов Яньчэн и Писян. Преобладающей породой является тонкозернистый кварцит, иногда чередующийся со слоями красных глинистых сланцев и неправильными телами гематита. Нахождение этой толщи совместно с утайскими образованиями по одну сторону и с кембрийскими—по другую, наряду с присутствием в ней железной руды, показывает достаточно достоверно, что эта толща относится к синийской системе.

На северо-западе мы находим немногие разбросанные пятна синийских отложений вдоль хребта Иньшань, являющихся в действительности западным продолжением ранее упомянутых известняков Нанькоу. Вместо названия «известняк Нанькоу» Сун, однако, применяет к ним местное название «известняк Шинакань», так как он хорошо представлен у западной оконечности Шейтенула, к северу от деревни Шинакань. В этой части хребта синийский известняк обычно обнаруживает правильную слоистость, имеет темносерый цвет и более или менее землист по характеру. Кремнь, находясь в большом количестве в одном месте, отсутствует в другом. Известняк несогласно подстилается санганскими гнейсами и перекрывается пермскими отложениями. Известняк до известной степени испытал влияние динамометаморфизма.

К востоку подобный же известняк встречен в окрестностях Цзюцай-гоу на северо-востоке округа Учунь. Там известняк с небольшим количеством характерных кремнистых включений

налегает на санганские гнейсы. К западу кремнистый известняк, предположительно синийского возраста, часто выходит вдоль подножья длинного хребта, который протягивается из района, расположенного к западу от Униусу до окрестностей Эдзингола вдоль 42-й параллели.

К северу от хребта Иньшань толща кремнистых известняков, чередующихся с кремнистыми глинистыми сланцами, иногда черного цвета, наблюдается в округе Бейин-обо (около $42^{\circ}15'$ с. ш. и $110^{\circ}45'$ в. д.). С этими породами ассоциированы железные руды, залегающие в условиях, подобных тем, в которых синийские руды находятся в округе Сюаньхуа, к юго-востоку от Калгана. Породы по своему типу вполне сравнимы с обычными синийскими породами.

Мощная толща граувакк, чередующихся с глинистыми и кремнистыми сланцами, прослежена Тейларом от границ Монголии до северной части Наньшаньского хребта. На северном склоне Наньшана Лочи различает наньшаньский песчаник, зеленоватосерый песчаник с прослоями глинистых сланцев, которые лишены окаменелостей, за исключением сомнительных отпечатков «фукоидов». Местами этот песчаник залегают согласно с довольно толсто-слоистыми кремнистыми и доломитовыми известняками. Анализы синийского известняка, встречающегося в северо-восточном Китае, указывают на значительное присутствие магния. Поэтому песчаник Лочи, с сопровождающими его доломитовыми и кремнистыми известняками в хребте Наньшань, может быть отнесен к синийской системе, если считать доказанным его отличие от наньшаньской свиты Ся или эквивалентность ее только нижней части последней.

В горах Курук-таг Норин нашел толщу сланцев и тиллитов, переслоенных с тонкими прослоями известняков, мощность которой не менее 1000 м. Тщательные исследования самого Норина показали, что эти тиллиты имеют синийский, а не пермо-карбонный возраст, как это предполагалось прежде.

Как оказывается, синийский известняк достигает значительного развития в Алашанском хребте к западу от верхнего течения Хуанхэ. Однако о стратиграфии этой территории пока точных сведений нет.

В главном хребте западного Циньлиншаня пока не было установлено бесспорных данных о развитии синийских пород. Хуан называет, однако, толщу темнозеленых сланцев и яснослоистых кварцитов, лишенную окаменелостей, свитой Цзюшуй.

Согласно Чао и Хуану, эти породы образуют обширный пояс в осевой части Циньлина, протягивающийся по крайней мере между 104 и 110° в. д. На его северной стороне он находится в непосредственном контакте с утайскими отложениями, а на южной появляются породы, имеющие возраст от силура и мождже.

Хуан сопоставляет эти породы со свитой Хэйшуй Виллиса, но, в отличие от последнего, держится взгляда, что часть этой толщи может представлять еще синийскую систему.

Синийские отложения хорошо развиты на южном склоне восточной части Циньлина. Между Шанцзы и Сичуанем, в южном Хэнане, мощные и ясно слоистые темные известняки синийского возраста слагают высокие горы. Исчезая в области Наньянсяньского прорыва, этот пояс сильно метаморфизованных синийских пород протягивается к юго-востоку по южному склону Дабэйшаня, покрывая часть Сяняня, Суйсяня, Цзиншаня и Аньлу. В этой части страны синийский пояс достигает ширины более 50 км. К юго-востоку он суживается, слагая предгория вдоль фронта хуайянской дуги.

В области этой дуги синийская система состоит из двух частей. Нижняя часть сложена чередующимися пластами слюдястого филлита и серебристо-серого талькового песчаника. Верхняя часть начинается с чередования кремнистых сланцев и кремнистых известняков, за которой следуют более чистые известняки с многочисленными прослоями кремня. К западу от Иньшаня верхняя часть везде покоится на нижней части, но в юго-восточном Хэбэе верхняя часть синийских отложений находится в непосредственном контакте с утайскими породами, что указывает на трансгрессию, имевшую место в верхнесинийское время. Мощность всей толщи определяется более чем в 1000 м, из которых более половины принадлежит известнякам верхнего отдела.

Далее к югу от циньлинской зоны синийские отложения протягиваются с одной стороны к юго-западу, а с другой — к юго-востоку. Юго-западная ветвь их в свою очередь разделена на две части — с плато Гуйчжоу, лежащим между ними. Эти две площади соединяются в ущельях Янцзы. Здесь несомненные синийские отложения окаймляют хуанлинскую антиклиналь. Эти отложения особенно хорошо выражены на восточном крыле этой антиклинали. Полный разрез их начинается с кварцитового песчаника, за которым следует тиллит Наньтоу, а затем серия черных кремнистых сланцев и кремнистых известняков, которые явно переходят в массивный белый так называемый дуньинский известняк. В основной части известняка Дуньинь местами в изобилии встречаются сомнительные остатки водорослей. Эти пластинчатые, цилиндрические и конические тела часто стоят вертикально. Они иногда прикреплены к маленьким ромбоидальным кускам кремнистого известняка, происходящего, несомненно, из нижней части толщи. Высказывалось предположение, что они могут быть сталактитовыми образованиями, но отсутствие трещин или каких-либо других закономерных поверхностей, там, где они встречаются, делают это мнение маловероятным. Будучи разломаны, эти пластинчатые образования никогда не обнаруживают каких-либо

концентрических структурных элементов, которые бы могли служить ядром для возникновения конкреций. Пластинчатые конусы в редких случаях пронизываются неправильно изогнутыми трубочками до 8—10 см длины, 5—6 мм внешнего диаметра со стенками немного более 1 мм толщины. Учитывая условия, при которых встречаются эти трубочки, трудно сомневаться в их органическом происхождении. Они могут представлять остатки каких-либо простых аннелид.

Вся совокупность синийских отложений в этом месте достигает 800 м. Они несогласно подстилаются хуанлинским гранитом, вероятно утайского возраста, и покрываются нижнекембрийскими глинистыми сланцами с характерными *Redlichia*. Из этого стратиграфического определения становится очевидным, что тиллит Наньтоу, возраст которого ранее принимался раннекембрийским, находится в действительности довольно низко в синийской системе. Тиллит при этом не имеет только местного развития. В Синьшанском районе в 50 км к северо-западу от Наньтоу и вдоль восточной окраины плато Гуйчжоу недавно были найдены те же самые ледниковые образования.

Известняки синийского возраста встречаются, как указывается, и на юго-восточной окраине Красного Сычуанского бассейна. Они же наблюдаются в округе Омейшань в юго-западной части того же бассейна. В последнем местонахождении синийские известняки достигают 800 м мощности и подстилаются досинийскими гранитами. Однако здесь не было найдено каких-либо ледниковых отложений, соответствующих тиллиту Наньтоу. Это вполне соответствует нашим представлениям, если наиболее глубокая часть синийской впадины проходила через эту часть страны.

Синийские отложения, вероятно, сильно развиты на восточной окраине плато Гуйчжоу и западного Хэнаня. Толща, более 1000 м мощности, состоящая из зеленых песчаников, конгломератов, белых кварцевых песчаников и сланцев, была найдена в юго-западном Хэнане, где она протягивается через восточную часть среднего Наньлина. Нижняя часть этой наньлинской толщи может принадлежать к синийской системе. Однако здесь не было обнаружено никаких характерных черт синийской системы, которые известны в других частях страны.

Юго-восточный синийский бассейн лежит в Цзянси и южном Аньхое. На этой площади развитие синийской системы типично представлено в Лушане (около 29°30'—37' с. ш. и 116° в. д.), где залегают глинистые и другие сланцы, твердые грубые песчаники, слюдястые песчаники и пористые пепельные песчаники наравне с сильно окремненными или чистыми известняками Мацзу Рихтгофена, венчающими эту толщу. Эта толща перекрыта глинистыми сланцами с *Redlichia*. Ее синийский возраст таким образом бесспорен.

Вся толща имеет значительную мощность, так как только грубый песчаник достигает 800 м. Рихтгофен ошибочно принимал этот песчаник за девонский.

В северо-западной части Цзянси и в высоких горах, образующих границу между Цзянси и Хубэем, развита последовательность зеленоватых известковых сланцев, иногда переслаивающихся с тонкослоистыми песчаниками, углистыми слоями, конгломератами, белыми кварцевыми песчаниками и слоистыми опоками или кремнем. Достигая 1700 м мощности, эта толща условно относится Ч. Ч. Ваном, по крайней мере отчасти, к синийской системе. Из соседнего района Ли описывает свиту Шуанцзяо, состоящую из песчаников и глинистых сланцев, имеющих зеленоватый оттенок. Две эти толщи, повидимому, тождественны. Ли, однако, держится мнения, что эта сильно дислоцированная толща большой мощности несогласно перекрыта кластическими осадками, которые он считает кембрийскими.

Далее вниз по долине Янцзы ниже нижнеордовикских отложений, охарактеризованных окаменелостями, развита мощная толща известковых, глинистых и песчаных отложений. Она широко развита в округах Шити, Тайпин и Сюнин в юго-восточном Аньхое, на окраине юго-восточного нагорья. Верхняя часть этой толщи образована чередованием глинистых известняков и сланцев, а также зеленоватых и фиолетовых песчаников, тогда как сланцы с фиолетовыми песчаниками и конгломераты образуют ее основание. Эта серия пород, достигающая 600 м мощности, вероятно, относится к кембрию. Нижний отдел толщи состоит из бледных известковых комковатых известковистых сланцев, переслаивающихся с кварцитами, углистыми сланцами и пропластками роговика в верхней части и зеленоватого песчанистого кремнистого сланца в нижней, достигая общей мощности более 800 м. Нижняя часть этой толщи, возможно частью, относится к синийской системе. В этих отложениях условно синийского возраста Ли нашел довольно выдержанный пласт 8 или 10 м мощности, состоящей из глинистого алевролита, с галькой пород, развитых в значительном удалении. Остается неясным, имеет ли эта оригинальная порода какое-нибудь отношение к тиллиту Наньтоу.

Если мы теперь сопоставим наблюдения, разбросанные по всей стране, то сможем вывести некоторые определенные заключения относительно распределения трансгрессий в поздней части синийского периода. От Южной Маньчжурии к западному Хэбэю и северо-восточному Шаньси проходила глубокая впадина. Эта впадина продолжалась к юго-западу вдоль хребта Люлян, становясь к югу более мелкой. Вдоль Иньшанской зоны между Монголией и Северным Китаем проходила другая довольно глубокая впадина широтного простирания, отделяя к югу ветвь вдоль

хребта Алашань, к западу от верхнего течения Хуанхэ. Третья впадина располагалась на южной стороне восточного Цзиньлиншаня, следуя вдоль края дуги Дабэйшаня и Хуайяна и явно исчезая как к западу, так и к востоку. Четвертая впадина началась в западном Хэбэе, простираясь к юго-западу от юго-западной части Красного Сычуаньского бассейна. Эта впадина, возможно, сопровождалась другой, проходящей вдоль восточного края плато Гуйчжоу, простираясь через хребет Наньлин. Пятая впадина была расположена на северо-запад от юго-восточного нагорья.

Кроме иньшанской и циньлинской зон, которые впоследствии дали начало широтным горным хребтам, все другие впадины имеют общее северо-восточное простирание. Они по существу являются предшественниками Палеокатазиатской геосинклинали. В следующей главе мы увидим, что почти все эти местные впадины были затоплены раннекембрийским морем, которое залило прилегающие участки суши и образовало единый покров эпиконтинентального моря.

ОБЩИЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ

Из этого краткого обзора верхнекембрийских отложений Китая возникают некоторые общие соображения. В противоположность тому, что наблюдается в северо-западной Европе, за исключением, может быть, Фенноскандии, мы наблюдаем здесь грандиозную последовательность осадочных образований, отмеченных крупными стратиграфическими перерывами. Мы можем грубо параллелизовать синийскую систему с альгонкской системой Северной Америки. Ряд выдающихся фактов поддерживает это сравнение. Обе системы непосредственно подстилают кембрийские отложения. В области развития свиты Белт встречаются такие же своеобразные тела, относимые к *Collenia*, как и в верхней части синийского известняка. Железные руды Анимики можно сравнить с синийскими железными рудами в округе Сюаньхуа, имеющими значительное экономическое значение. Наконец, важным маркирующим горизонтом является гуронский тиллит. Как мы теперь знаем, тиллит Наньтоу отнюдь не представляет местного образования: он обозначает широкое развитие холодного климата в восточной Азии. То же значение имеет гуронский тиллит для северной части Северной Америки. Подобные же факты отмечаются и в других частях света, например тиллиты спарагмитовой формации в Норвегии.

Эти сопоставления прекрасно соответствуют и геодинамическим факторам: как синийская система отделяется от нижележащей утайской несогласием постоянного и широкого порядка, так и гуронские отложения отделяются от сэдберийских и лав-

рентьевских. Поэтому люлянская революция может быть параллелизована с лаврентьевской. Следуя этому параллелизму, мы можем сравнить утайскую систему с отложениями Киветин. Льюизийские гнейсы и торридонские песчаники в Шотландии поэтому представляют только части длительной геологической истории земли.

ИЗБРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Grabau A. W., 1922. The Sinian System, *Geol. Soc. China Bull.*, I, 44—88.
- Kao C. S., Hsiung Y. H. and Kao P., 1934. Preliminary Notes on Sinian Stratigraphy of North China, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 243—276, 6 фигур.
- Licent E. and Teilhard de Chardin P., 1927. On the Basal Beds of the Sedimentary Series in South-western Shansi, *Geol. Soc. China Bull.*, VI, 61—64.
- Mathieu F. F., 1924. La Stratigraphie du Système Sinien dans la Région de Lanchow, Chihli, *Geol. Soc. China Bull.*, III, 73—84.
- Norin E., 1924. An Algonkian Continental Sedimentary Formation in Western Shansi, *Geol. Soc. China Bull.*, III, 55—71.
- 1930. Preliminary Note on an occurrence of Late Paleozoic Tillite in the Kuruk-Tagh Mountains, Sinkiang, China, *Geol. Soc. China Bull.*, IX, 93—94.
- Sun C. C., 1928. Some Observations on the Oldest Formations in the Province of Shansi, *Geol. Soc. China Bull.*, VII, 245—277, 6 фигур.
- Teilhard de Chardin P., 1933. The Base of the Paleozoic in Shansi, Metamorphism and Cycles, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 149—153.
- Tien C. C., 1923. Stratigraphy and Palaeontology of the Sinian Rocks of Nankou, *Geol. Soc. China Bull.*, II, No. 1—2, 105—109.
- Ting T. H., 1933. On the Iron-Ore Deposit of Beiyin Obo, Suiyuan, *Bull. Geol. Sur. China*, No. 23, 39—42, 2 фигуры.
- Wong W. H., 1924. L'âge du Marbre de Fang Chan et sa teneur en magnésie, *Geol. Soc. China Bull.*, III, 139—146.
- Wong W. H. and Lee H. T., 1926. On the Magnesian Content of the Pre-Cambrian Marble in North China, *Geol. Soc. China Bull.*, V, 83—87.
- Yang K., 1935. Un Fossile dans le Marbre du Sud de Nantai (Woutaichan, Chansi), *Geol. Soc. China Bull.*, XIV, 303—307, 3 фигуры.
- Yu T. Y., 1937. Sinian Stratigraphy of the Yangtze Valley, *Geol. Soc. China Bull.*, XVI, 29—39, 1 фигура.

Глава III

МОРСКИЕ ТРАНСГРЕССИИ И ЭПОХА ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ

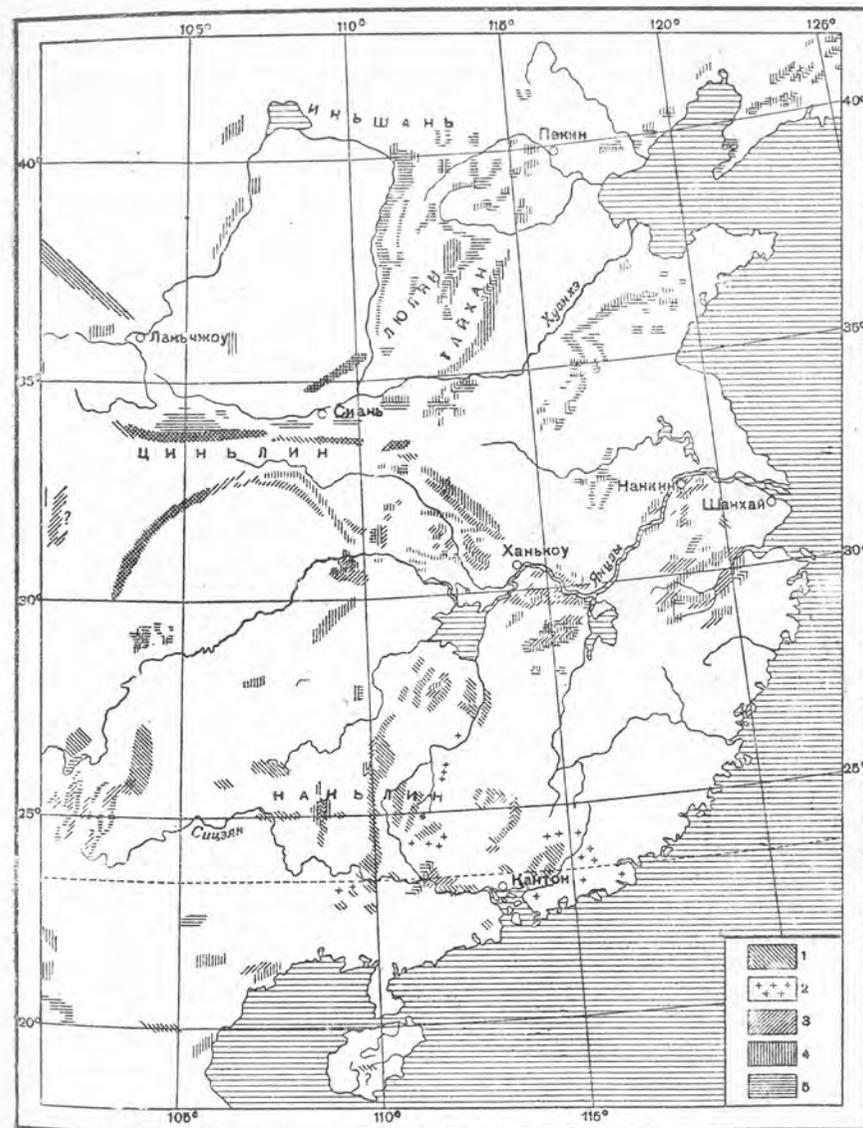
Довольно определенно установлено, что в последней части синийского периода восточная Азия испытала складчатость, широко распространившуюся вдоль края материка, с широкой и длинной впадиной, Палеокатазиатской геосинклиналью, внутри страны и приподнятой полосой суши, Палеокатазией, окаймляющей Тихий океан. Эта геоантиклиналь и соответствующая ей геосинклиналь проходили почти параллельно краю материка, имея поразительное сходство с Аппалачской геосинклиналью и Аппалачией в восточной части Американского материка.

В то же время в область геосинклинали с востока на запад протягивались, хотя и не пересекая ее поперек целиком, по крайней мере один, а возможно и два барьера суши. Одна из этих полос была, очевидно, расположена в области современного Циньлиншаня (около 33—34° с. ш.), другая, хотя и менее резко очерченная, повидимому, занимала площадь в восточной части современного хребта Наньлин (около 25—26° с. ш.) и к югу от него.

В дальнейшем мы будем иметь дело с крупными сериями осадков, образованных в нескольких бассейнах, которые отлагались после каждой стадии движений земной коры. В этом коротком обзоре геологических явлений мы уделим основное внимание последовательности и природе осадков и характеристике ископаемых, которые они содержат, а также хронологии более важных тектонических движений. Такие термины, как каледонский, герцинский, или варисский, яньшанский и им подобные, в этой и следующих главах будут применяться только в хронологическом смысле. Характер тектонических явлений, вызванных каждым из этих движений, будет рассматриваться отдельно.

КЕМБРИЙСКИЕ ТРАНСГРЕССИИ

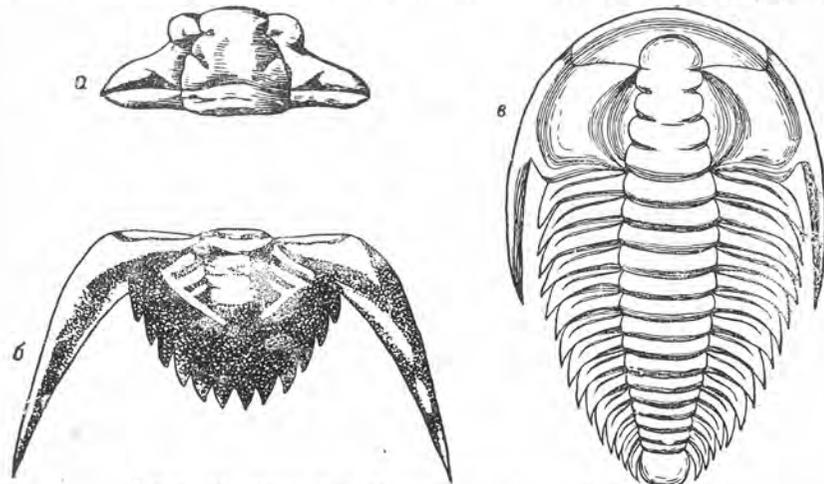
В начале кембрийского периода Палеокатазиатская геосинклиналь постоянно погружалась с соответствующим развитием морской трансгрессии. Пенеппенизированные районы в области геосинклинали или вблизи впадины были затоплены. Нигде, однако, мы не наблюдаем явлений складчатости, одновременных



Ф и г. 20. Карта распространения нижнепалеозойских и девонских отложений в Китае.

1—девон; 2—гранит; 3—верхний силур; 4—ордовик; 5—кембрий.

изменению соотношений между сушей и морем. Явление же трансгрессии является почти универсальным. Полуостров Шаньдун, который возвышался над поверхностью синийского моря, был по крайней мере частично погружен под уровень кембрийского моря. Именно здесь, в западной части Шаньдуна, Уолкотт, участник экспедиции Карнеги, обнаружил несколько толщ кембрийского возраста, характеризующихся каждая особой фауной.



Ф и г. 21. Трилобит *Drepanura premesnili* Bergeron.

а—кранидий; б—пигидий; средний кембрий, приблизительно в натуральную величину; в—*Redlichia chinensis* Walcott; нижний кембрий; $\frac{2}{3}$ натуральной величины. (По А. Грабо.)

Классический разрез, описанный Виллисом и Блэквелдером, явился стандартом для расчленения кембрия в Северном Китае.

Нижняя часть кембрия, известная в северо-восточном Китае, обычно состоит из красных, реже желтовато-оранжевых или бурых, а иногда зеленоватых глинистых сланцев, в которых встречаются линзовидные слои известняка. В других местах в основании появляются красные песчаники и конгломераты. Хорошо известный трилобит *Redlichia sinensis* является характерной окаменелостью этой толщи. Вместе с этим видом встречаются другие виды *Redlichia* и *Ptychoparia*. Также встречается округлая форма брахиопод *Obolella* вместе с несколькими гастроподами. Виллис и Блэквелдер назвали эти отложения свитой Маньто. В северо-восточном Китае ее мощность колеблется между 100 и 230 м, но в глубоких частях Палеокатазиатской геосинклинали, например в горах, окаймляющих северо-восточный Хэбэй, где проходит Великая Китайская Стена, мощность ее, повидимому, больше и состав отложений более известковист. Эта сланцевая и песчаная толща, часто красного цвета, может быть прослежена

вдоль хребтов Тайхана и Люляна до округов Мисянь и Юсянь в центральном Хэнане и до северных пределов Цзянсу и Аньхой.

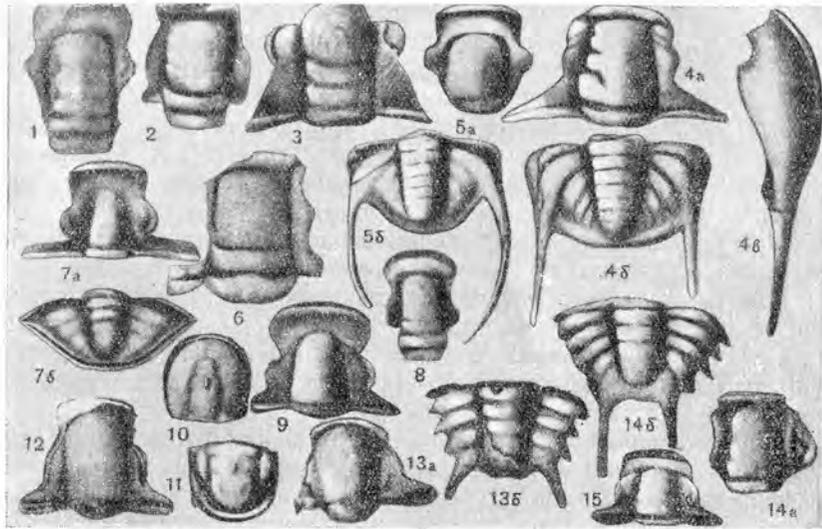
В области среднего течения Янцзы зеленовато-серые и бурые сланцы с характерной фауной *Redlichia* широко распространены в западном и северном Хэбэе и обнажаются в северо-восточных предгорьях Люшаня, в северном Цзянси. От этой центральной области развития отложений, характеризующихся *Redlichia*, они, повидимому, простираются в двух направлениях, на юго-запад и юго-восток. Юго-западная ветвь начинается от окрестностей Сяняна, проходит за прорывом Янцзы и через юго-западный Хубэй и, наконец, достигает округа Илиян в восточном Юньнани, вероятно, проходя через плато Гуйчжоу и область Омейшань в юго-западном Сычуане, где нижнекембрийские отложения состоят из песчаников, сланцев и нечистых известняков. На всей этой юго-западной площади распространения нижнего кембрия он обычно согласно подстилается синийскими и согласно же покрывается нижнеордовикскими отложениями. В юго-восточной области сланцы и песчаники, с нечистыми известняками, похожие на нижнекембрийские отложения Люшаня, отмечены в южном Аньхое, однако они обычно отсутствуют в юго-восточном нагорье.

Таким образом, остатки нижнекембрийских отложений с типичными морскими окаменелостями широко распространены в северо-восточном, центральном и юго-западном Китае, указывая приблизительно распространение моря, которое затопило Китай в это время. Фауна *Redlichia* не является типично китайской. Она процветала в обширном эпиконтинентальном бассейне, который охватывал западную и южную Австралию, северную Индию и Китай.

Средний кембрий хорошо развит в западном Шаньдуне и особенно хорошо выражен в округе Чжанся, где он согласно подстилается свитой Маньто. Оолитовый песчаник с прослоями глинистых сланцев играет преобладающую роль в нижней части, в то время как зеленоватый глинистый сланец с пластами известнякового конгломерата представляет верхний отдел этой толщи. Они соответственно известны под местными названиями: известняк Чжанси и сланцы Кушань. Согласно Блэквелдеру, известняк Чжанси достигает мощности 150 м в своем типичном местонахождении, но сланцы Кушань далеко не достигают такой мощности.

Эти породы особенно богаты трилобитами. *Ptychoparia* и *Anomocarella* преобладают в нижней части. В верхнем отделе, кроме них, появляются *Dorypyge*, *Damasella* и *Blackwelderia* (фиг. 22), хорошо известная по музейным образцам; *Agnostus*, слепая форма, изобилует в известняковых слоях кушанского сланца.

Известняки с такой же фауной, часто оолитовые и иногда глобулитовые, изменяясь от 300 до 500 м по мощности, широко развиты в южной Маньчжурии, в Западных Холмах близ Пекина и в хребтах Дайхан и Люлян в области плато Шаньси. В южной части среднего Циньлиншаня известен только один выход, именно



Фиг. 22. Кембрийская фауна.

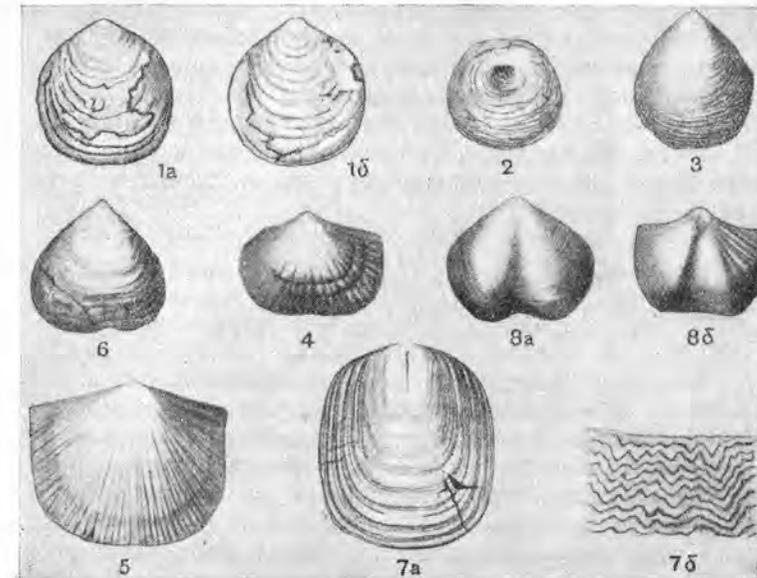
1—*Quadricephalus walcottii* Sun; верхи верхнего кембрия; $\times 2$. 2—*Saukia acamus* var. *punctata* Sun; верхний кембрий; $\times 2$. 3—*Ptychaspis subglobosa* Grabau; свита Гаолишань; верхний кембрий; $\times 3$. 4 а, б, в—*Kaolishania pustulosa* Sun; известняк Гаолишань; верхний кембрий; $\times 2$. 5 а, б—*Mansuyia orientalis* (Gr.) Sun; свита Гаолишань; $\times 2$. 6—*Ptychaspis walcottii* Mansuy; известняк Шагоудунь, близ Мундена; верхний кембрий; $\times 2$. 7 а, б—*Changshania conica* Sun; сланец Чаншань; северо-восточный Хэбэй; верхний кембрий; (а) $\times 2$, (б) $\times 3$. 8—*Chuangia chinensis* Sun; известняк Чаомидянь; верхний кембрий; $\times 2$. 9—*Chuangia batia* Walcott; свита Гаолишань; верхний кембрий; $\times 2$. 10—*Agnostus cyclopygeformis* Sun; свита Гаолишань; верхний кембрий; $\times 7$. 11—*Agnostus hoi* Sun; свита Чаншань; верхний кембрий; $\times 6$. 12—*Dolichometopus deoisi* Walcott; известняк Чжанся; средний кембрий; $\times 2$. 13 а, б—*Dorypyge richthofeni* Dames; известняк Чжанся; средний кембрий; (а) $\times 1=1\frac{1}{2}$, (б) $\times 2$. 14. а, б—*Blackwelderia sinensis* var. *linchengensis* Sun; сланец Гушань; средний кембрий; (а) $\times 2$, (б) $\times 3$. 15—*Ptychoparia teichuangensis* Sun; сланец Саньто; нижний кембрий; $\times 8$.

Цзисиньлин, где, совместно с *Obolella asiatica*, которая встречается также в свите Маньто Шаньдуна, встречены *Bradoria* и среднекембрийские брахиоподы, включая роды *Dicellomus* и *Obolus*. Песчаники с *Dorypyge* были найдены в 15 км к югу от Ичана. Далее к югу среднекембрийские осадки с ископаемыми неизвестны до самого Индо-Китая, где фаунистический состав уже совсем другой.

Верхний кембрий представлен в западном Шаньдуне известняками Чаоми-дянь, довольно тонкослойными, часто плитча-

тыми, местами переслаивающимися с межформационными конгломератами, известными под названием «Wurmalkalk».

Гальки в этом конгломерате обычно мелкие, плоские, несколько окатаны по краям, покрыты окисью железа и часто расположены своими длинными осями параллельно плоскости напластования.



Фиг. 23. Кембрийские плеченогие.

1 а, б—*Obolus (Westonia) leei* Sun; $\times 2$. а—брюшная створка; б—отпечаток ее же; $\times 2$. нижний кембрий. 2—*Acrothele cheni* Sun; сланец Маньто; нижний кембрий; $\times 1\frac{1}{2}$. 3—*Obolus linguensis* Sun; сланец Маньто; нижний кембрий; $\times 5$. 4—*Nisusia hayasakai* Sun; известняк Чжанся; средний кембрий; $\times 2$. 5—*Ecothis shakuotunensis* Sun; известняк Шагоудунь, близ Мундена; верхний кембрий; $\times 2$. 6—*Obolus lunghsiensis* Gr.; известняк Фаншань; верхний кембрий; $\times 2$. 7 а, б—*Lingulella dimorpha* Sun. а—внешняя сторона створки; б—линии нарастания; $\times 6$. Известняк Фаншань; верхний кембрий; $\times 2$. 8 а, б—*Syntrophia orthia* Walcott. а—внешний вид нижней створки. $\times 3$; б—внутренний вид нижней створки; известняк; $\times 2$. Гаолишань; верхний кембрий.

Эти гальки, равно как и цемент, в который они заключены, произошли из тех же известняков. Цемент часто содержит значительное количество окиси железа. «Wurmalkalk», однако, не ограничен только этой толщей. Он появляется иногда в нижнем ордовике. *Illaenurus*, *Ptychaspis* и близкие к ним роды, а также *Plectrothis* являются их наиболее важными ископаемыми. В Шаньси конгломератовый известняк часто следует за нижним кембрием и подстилает ордовик. Таким образом, порядок последовательности здесь соответствует Шаньдуну, но в Шаньси

верхнекембрийский известняк временами содержит слой сланцев и песчаников. К югу от района Шаньси—Шаньдун верхнекембрийские отложения, вероятно, развиты в прорыве Янцзы и в южном Аньхое, но последовательность отложений там не выяснена.

Отложения, несколько более поздние, но отчасти, вероятно, и одновременные с известняками Чаоми-дянь, известны в Шаньдуне, Хэбэе и южной Маньчжурии. Они носят названия свит Чаншань и Фэншань и состоят из сланцев и тонкослоистых известняков, а иногда целиком являются известняковыми и характеризуются фауной *Ptychaspis*, *Tsinania*, *Ceratopyge*, *Chuangia* и других необычных типов трилобитов, например *Taianosephalus* и *Kaolishania*. Ю. Ч. Сунь условно разделил верхний кембрий Северного Китая на пять зон в следующем нисходящем порядке:

Свита Фэншань	{	5-я зона <i>Quadricephalus walcottii</i> , <i>Saukia acamus</i>
		4-я зона <i>Ptychaspis subglobosa</i>
		3-я зона <i>Kaolishania pustulosa</i>
Свита Чаншань	{	2-я зона <i>Changshania conica</i>
		1-я зона <i>Chuangia batia</i>

Эти самые верхние кембрийские образования иногда согласно перекрывают, а иногда частично замещают известняки Чаоми-дянь, а в более северной части Палеокатазиатской геосинклинали, то есть в окрестностях Мукдена, они непосредственно покоятся на синийских отложениях. Между отложениями этой толщи и вышележащими ордовикскими осадками обычно существует перерыв, что доказывается присутствием эрозионной поверхности и базального конгломерата. Эти более высокие слои протягиваются до округа Личан (36°25' с. ш., 113°37' в. д.) в южной части хребта Тайхан до тех пор, пока продолжается эта часть Палеокатазиатской геосинклинали.

В южной части этой геосинклинали, включая все пространство Южного Китая, которое было затоплено водами кембрийского моря, и южную часть Северного Китая, верхние кембрийские отложения такого типа были найдены только в Хубэе и Аньхое. В этих областях нижнекембрийские и, возможно, нижняя часть среднекембрийских отложений, как правило, непосредственно перекрываются нижнеордовикскими отложениями. С другой стороны, в прорыве Янцзы нижний кембрий с фауной *Redlichia* покрыт ичанским известняком более 1200 м мощности, который считался нижним ордовиком вследствие присутствия в нем археоциат. Археоциаты, бесспорно, распространены в кембрийских отложениях всего мира. Поэтому не исключается, что нижняя часть ичанского известняка представляет самый верхний кембрий. Толща, сравнимая с ичанским известняком, развита в районе Омейшань, в юго-западном Сычуане. В Индо-Китае верхнекембрийская фауна, родственная северной, была описана Мансю.

В районе Спити в северной Индии хорошо представлены как средний, так и верхний кембрий.

Заслуживает внимания то обстоятельство, что в течение среднего кембрия южный и юго-западный Китай испытывал поднятие, тогда как северо-восточный Китай в это же время находился довольно глубоко под уровнем моря. Верхние толщи кембрия захватывают на северо-востоке более значительное пространство, чем нижние, что свидетельствует о наступившей в верхнем кембрии трансгрессии. В течение наиболее позднего отрезка кембрийского периода море, очевидно, в значительной степени увеличило свои пределы. На юге оно доходило до Индо-Китая, о чем свидетельствует тот факт, что характерные северные виды трилобитов *Chuangia* и *Ptychaspis* были найдены в этой области.

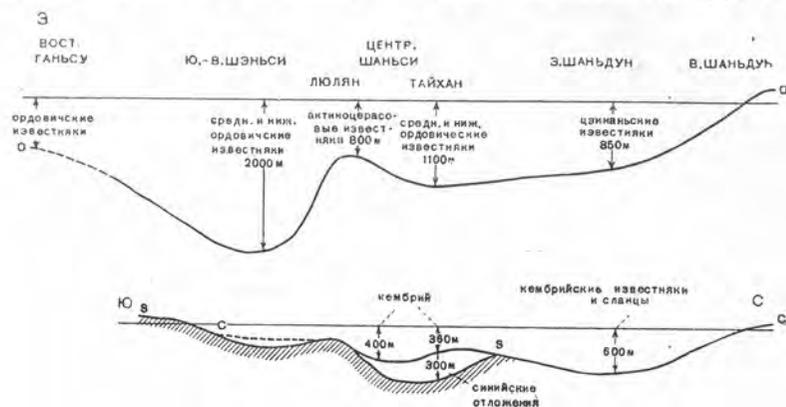
Отступление эпиконтинентального моря в конце нижнего кембрия и в среднем кембрии отмечено также в северо-западной Европе и северо-восточной Америке. В области Балтики морские слои этого возраста последовательно перекрывают все далее и далее к северо-западу нижележащие отложения, пока сами окончательно не исчезают в средней Швеции. В северо-восточной части Аппалачской геосинклинали, или в Акадийской впадине, мелкое море также обнаруживало постоянное расширение. В то же время более глубокое море в юго-западной части Аппалачской геосинклинали, именно в области к югу от «оси Олбени», трансгрессировало к северу (согласно Грэбо), перекрывая последовательно серию различных горизонтов.

В верхнекембрийскую эпоху обширные площади в южной части североамериканского континента были затоплены внутренним морем. Палеогеографическая карта Скюкерта с поразительной ясностью иллюстрирует это расширение к югу эпиконтинентального моря. Некоторые из осадков, образовавшихся в этом наступающем море, повидимому, относятся к озаркской системе Ульриха.

ПОСЛЕКЕМБРИЙСКИЕ И ВНУТРИОЗАРКСКИЕ ДИСЛОКАЦИИ

Трансгрессия раннего кембрийского моря была, вероятно, обязана эпейрогеническим движениям, сопровождавшимся погружением геосинклинальной области. Но пока каких бы то ни было тектонических нарушений обнаружить не удалось. В течение нижне- и среднекембрийской эпох уровень моря в Палеокатазиатской геосинклинали, повидимому, колебался. Такие слабые колебания, повидимому, продолжались до конца кембрия. Но перед концом этого периода произошли некоторые более значительные движения. В Южной Маньчжурии внутри самого последнего отрезка кембрия Т. Кобаяши выделяет два цикла эрозии на основании прослоев межформационного конгломерата.

Палеофаунистические соображения позволяют объяснить это явление. Мы уже видели, что среднекембрийская фауна в Палеокатазиатской геосинклинали почти не имела ничего общего с фауной Европы, исключая некоторых форм, недавно обнаруженных



Ф и г. 24. Профиль, показывающий приблизительную форму меняющегося дна северной части Палеокатазиатской геосинклинали в синийско-ордовикское время; составлен на основании данных о мощности и типе осадков.

ОО—ордовикское дно в конце ордовикского периода; СС—кембрийское дно; SS—синийское дно в конце кембрийского периода. Вертикальный масштаб сильно увеличен.



Ф и г. 25. Профиль, показывающий приблизительную форму меняющегося дна южной части Палеокатазиатской геосинклинали в синийско-ордовикское время.

SS—синийское дно; СС—кембрийское дно в конце кембрийского периода; LO—нижнеордовикское дно в конце среднеордовикского времени.

в оленусовых пластах Швеции и имеющих, видимо, сходство с *Drepanura*. Эта форма может быть потомком настоящей *Drepanura* и поэтому и являться представителем начального этапа верхнего кембрия. С другой стороны, мы имеем несомненные доказательства фаунистического сообщения между северо-западной

Европой и Китаем в конце кембрийского периода в виде присутствия *Dictyonema* в обеих этих столь удаленных друг от друга областях. Поэтому для конца кембрийского или начала ордовикского периода можно допустить значительные движения, которые способствовали нарушению барьера суши.



Ф и г. 26. Идеализированный разрез ордовикских отложений к югу от хребта Циньлин, при расправленной послеордовикской складчатости.

НИЖНЕОРДОВИКСКИЕ ТРАНСГРЕССИИ

В начале ордовикского периода конфигурация суши в Китае была в основном такой же, как и в кембрийском периоде. Палеокатазиатская геосинклиналь продолжала свое существование. Южная часть этой геосинклинали, однако, по крайней мере частью, вероятно, осушилась в конце кембрийского периода, но северная часть ее была, по видимому, еще под водой. Море продолжало свое наступление именно в этой северной части Палеокатазиатской геосинклинали, и нижнеордовикская фауна тут процветала. Во время кульминации этого наступления большая часть геосинклинали была затоплена, но область максимального погружения была, по видимому, ограничена поясом, который пролегал с северо-востока к юго-западу, то есть в направлении великой континентальной впадины, которую мы рассмотрели в связи с кембрийской трансгрессией.

Нижнеордовикский известняк, часто доломитовый, широко развит в Южной Маньчжурии, включая местами рифы, состоящие из *Cryptozoon*. Он представлен свитами Удин и Ганяо. В районе восточного окончания Великой стены, например в угольном месторождении Лянцзян, отложения известняков и сланцев, известные под местными названиями свит Бейлиньцзы, Шимэньчжай и Лянцзяшань, достигающие до 530 м мощности, все дали типичные окаменелости нижнего ордовика. В Кайпинском бассейне, приблизительно в 100 км к юго-западу от Кайпина, нижнеордовикские отложения представлены толщей известняков до 400 м мощности, из которых нижним является известняк Иели. Этот известняк со своим базальным конгломератом покоится на эродированной поверхности самых верхов кембрия. Кроме других нижнеордовикских окаменелостей, он содержит *Succeras* и *Ophileta*. Переслаивающиеся с известняком глинистые сланцы содержат аренигские граптолиты и характеризуются изобилием

Dendrograptus и разновидностью *Dictyonema flabelliforme* в нижнем горизонте и *Dichograptus*, *Loganograptus* и *Desmograptus* в верхних слоях.

Далее к юго-западу, в центральном Китае, нижнеордовикские отложения представлены верхней частью ичанского известняка мощностью 1250 м. В самой верхней части этого известняка встречаются *Callograptus*—диктионемоподобная форма, но с немногими связывающими диссеппиментами. В основной части того же известняка в изобилии встречаются кораллоподобные организмы (археоциатида?). Они находят там совместно с *Girvanella*, которая является широко распространенной водорослью, принимаемой вообще в Китае за нижнеордовикскую. Таким образом, несмотря на большую мощность, верхняя часть ичанского известняка, если не весь он, может принадлежать верхнему ордовику. Этот известняк без несогласия залегает непосредственно на нижнем кембрии. Ичанский известняк протягивается и в плато Гуйчжоу. В Тейтансяне, в северо-восточной части плато, тот же самый известняк покрывается сланцами Мэйтань с *Phyllograptus*.

В центральном Хунане свита сланцев и известняков, имеющая местное название Цзяодинцзы, достигает не менее 700 м мощности. В этой свите встречаются *Tetragraptus* и *Didymograptus* аренигского возраста. Она согласно покрывается кварцитовыми песчаниками и глинистыми сланцами, имеющими около 400 м мощности, которые принадлежат или верхам ордовика или низам верхнего силура. Ниже по долине Янцзы массивный известняк с характерной нижнеордовикской фауной развит в северо-западном Цзянси, где он известен под именем свиты Ушимэнь. В Нанкинских холмах она известна как луньшанский известняк, и в Чжецзяне называется, вместе с некоторыми доордовикскими отложениями, свитой Иньчжу. По всей средней и нижней части долины Янцзы нижнеордовикские отложения являются почти исключительно морскими, кроме свиты Иньчжу, которая содержит большое количество терригенного материала; но даже терригенные отложения исчезают по направлению к юго-восточному нагорью.

На крайнем юге, именно в долине Сицзяна, Дж. Л. Сю и Ю. Чан отмечают доломит, который образует среднюю часть луньшанской свиты. Этот доломит, со стеблями кривоидеи, подстилается мощной толщей сланцеватых песчаников, сланцев, филлитов и кварцитов, вероятно, синийского возраста, и покрывается глинистыми известняками и сланцами, которые в свою очередь покрываются силурийскими отложениями, охарактеризованными граптолитами. Как предполагают геологи Сю и Чан, этот доломит имеет, вероятно, ордовикский возраст. Даваемый ими стратиграфический разрез позволяет предположить, что эти отложения относятся к нижнему или среднему ордовику.

До сих пор мы прослеживали глубокую фацию нижнего ордовика. Из этих более глубоких частей геосинклинали мелкое море, повидимому, распространялось на обширное пространство. Так, в нижней части долины Янцзы в сланцах Нинго, в округе того же имени, в южном Аньхое найдены многие виды *Didymograptus*. Некоторые из этих видов встречаются также в провинции Чжецзян. *Phyllograptus* и *Dendrograptus* встречаются в сланцах и глинистых известняках западного Цзянси. Все это, безусловно, указывает на аренигский или бикментаунский возраст этих пород.

В сланцах Нинго С. Ч. Сю установил две граптолитовые зоны и несколько подзон, которые представлены в нисходящем порядке так:

Зона *Amplexograptus confertus*

Подзона с *Didymograptus fasciculatus*

Подзона с *Climacograptus* (?) *gracilicornis*

Подзона с *Didymograptus ellesi*

Зона *Didymograptus hirundo*

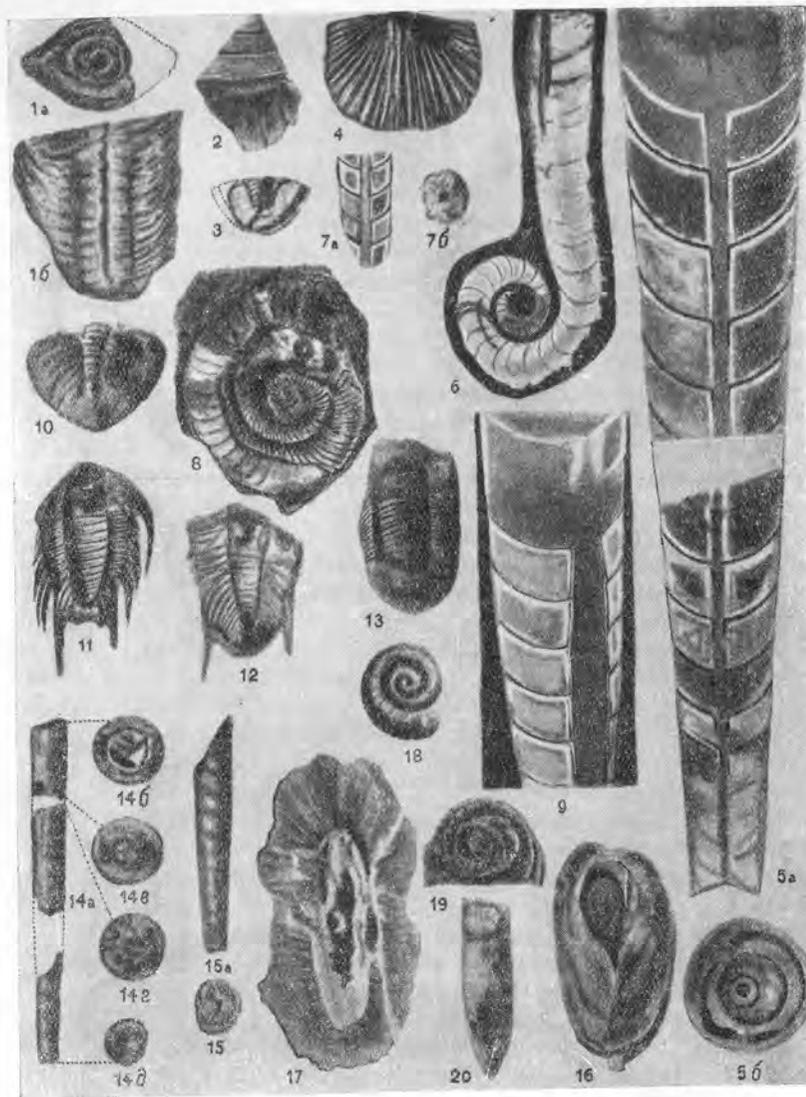
Нижнюю зону подстилает сланец с *Ogygites* (?), который, повидимому, обладает широким вертикальным распространением в ордовике и поэтому не может служить руководящей формой для расчленения разреза.

Китайская нижнеордовикская фауна представляет собой странную смесь. В формах *Piloceras*, *Proterocameroceras*, *Suecoceras*, *Ophileta*, *Tetragraptus* и некоторых типах *Phyllograptus* мы видим ее несомненное родство с бикментаунской фауной Северной Америки, в то время как во многих видах *Didymograptus*, некоторых *Amplexograptus* и *Callograptus* проявляется ее тесная связь с британской аренигской фауной. Существует еще третий элемент, именно археоциатида, который усложняет состав фауны. До сих пор археоциатида была описана из кембрия Австралии, Сибири и (очень сомнительно) из известняка



Ф и г. 27. Ордовикские граптолиты.

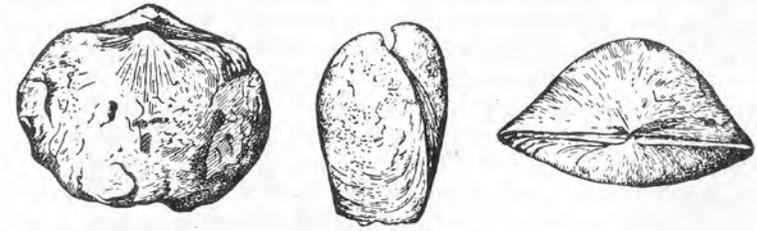
1—*Dendrograptus* cf. *persculptus* Норк.; нижний ордовик, северный Цзянси; натуральная величина (по Сюну); 2—*Callograptus salteri* Hall.; известняк Ичан, нижний ордовик; натуральная величина; 3—*Climacograptus bicornis* Hall.; сланец Циньлин, средний ордовик; × 3; 4—*Climacograptus latus* E. и W.; сланец Уфэн, верхний ордовик; × 5; 5—*Climacograptus supernus* E. и W., юго-западный Хубэй, верхний ордовик; × 5.



Ф и г. 28. Ордовикская фауна.

1 a, б—*Actinoceras richthofeni* Frech. а—вид с конца молодой части раковины; б—средний продольный разрез; известняк Мацзякоу; средний ордовик; $\times 1/2$. 2—*Lophospira morrissi* Gr.; известняк Мацзякоу; натуральная величина. 3—*Asaphus boehmi* Lorenz.; известняк Мацзякоу; натуральная величина. 4—*Orthis calligramma* Dalman var. *intercalaris* Chang.; $\times 1 1/2$. 5 a, б—*Orthoceras chinensis* Foord. а—продольный разрез; б—поперечный разрез; средний ордовик; $\times 1/2$. 6—*Lituites? ii* Yü; средний ордовик; юго-восточный Хубэй; $\times 1/2$. 7 a, б—*Orthoceras regulare* Schloth. а—продольный разрез; б—поперечный разрез; средний ордовик; $\times 1/2$. 8—*Discoceras eurasiaticum* Frech.; свита Нэйцзяшань; средний ордовик; $\times 1/2$. 9—*Vaginoceras wahtenbergi* Foord var. *cylindrica* Yü; средний ордовик; юго-восточный Хубэй; $\times 1/2$. 10—*Ogygites yunnanensis* Reed.; свита Нэйцзяшань; средний ордовик; $\times 1/2$. 11—*Acidaspis huangi* Sun.; свита Нэйцзяшань; $\times 1/2$. 12—*Taihungshania shui* Sun.; средний ордовик; $\times 1/2$. 13—*Ilcaenus holmi* Sun.; средний ордовик; $\times 1 1/3$. 14 a—e—*Prolocameroceras mathieui* Gr.; известняк Бэйлинцзы, Хубэй; нижний ордовик; а— $\times 1/2$; б—е—натуральная величина. 15 a, б—*Cameroeras styliforme* Gr.; нижний ордовик; а— $\times 1/2$; б—натуральная величина. 16—*Pitoceras platycentrum* Gr.; нижний ордовик; $\times 1/2$. 17—*Archaeocyathus chihliensis* Gr.; нижний ордовик; $\times 1/2$. 18—*Eccyliopterus sinensis* (Frech.); нижний ордовик; $\times 1/2$. 19—*Ophileta plana* Gr.; нижний ордовик; $\times 1/2$. 20—*Sucoceras yehliense* Gr.; нижний ордовик; $\times 1/2$.

Дурнесс в Шотландии. Но в Северном Китае они, повидимому, встречаются вместе с нижнеордовикскими формами, а в центральном Китае они находятся в основной части ичанского известняка, сопровождаясь в районе прорыва Янцзы *Girvanella sinensis*, которая рассматривается как ордовикский вид. Из этой фаунистической ассоциации ясно видно, что нижнеордовикское море Китая имело свободное сообщение с морями Северной Америки, с одной стороны, и северной Европы, с другой. Центр этих связей, вероятно, лежал



Ф и г. 29. *Yangtzeella poloi* (Martelli); средний ордовик; натуральная величина.

в бореальном районе. Это особенно вероятно, если мы учтем, что громадное пространство в северной Сибири было покрыто в это время морем. Следовательно, никакая другая область не могла представлять более благоприятные условия для подобной фаунистической ассоциации.

Для ранней фазы нижнеордовикской трансгрессии мы имеем в Китае некоторые стратиграфические указания, которые дают основание предполагать, что трансгрессия здесь развивалась к югу. Такие же условия существовали в северо-восточной части Северной Америки, где явления трансгрессивного перекрытия и отступления были освещены Грэбо. В западном Ньюфаундленде мощная толща известняков Бикмэнтаун и Чэзи покоится непосредственно на нижнем кембрии, свидетельствуя о расширении пределов бореального моря в начальной стадии. Будучи прослежены к юго-западу, до Шампленско-Гудзонского района, как верхнебикмэнтаунские слои, так и слои Чэзи исчезают, оставляя все увеличивающийся перерыв между этими двумя свитами. Эти факты допускают лишь одно истолкование: бикмэнтаунское море вторглось сначала с севера и распространилось к югу вплоть до того времени, когда началось обратное отступление его к северу и оставленное им пространство стало подвергаться субаэральной эрозии, продолжавшейся до наступления раннего среднеордовикского моря или моря Чэзи. Подобное же явление наблюдается в китайских нижнеордовикских отложениях. К несчастью, работы по геологической съемке не были проведены настолько детально, чтобы гарантировать правильность этих положений.

Во всяком случае нет сомнения, что нижний ордовик Китая, подобно своему эквиваленту на американском материке, образует особую стратиграфическую единицу. Этот период отложения предшествовал новым движениям земной коры.

ХУАЙЮАНСКИЕ ДВИЖЕНИЯ

В противоположность нижнеордовикской фауне, которая, как уже отмечено, представляет смесь фаунистических элементов и не обнаруживает признаков провинциальных различий, исключая тех, которые связаны с фаціальными особенностями, среднеордовикская фауна распадается на два типа. Две биологические провинции были разделены поясом суши, который приблизительно соответствует положению современного Циньлиншаня и его юго-восточного продолжения—Нанкинских холмов. Северная фауна с *Actinoceras* как руководящей формой только изредка смешивается с южной фауной, для которой типично присутствие *Orthoceras*. Северная фауна имеет явно североамериканский тип, по существу сравнимый с типом свиты Блек-ривер; южный тип в основном представляет европейскую лландейлскую фауну с некоторыми видами, характерными для Китая, и некоторыми австралийскими формами. Однако между отложениями севера и юга есть одна общая черта. Повсюду в Китае, где более высокие ордовикские отложения развиты совместно с нижнеордовикскими, между ними существует стратиграфический разрыв.

Отсюда естественно вытекает, что поперек центрального Китая, вдоль современного Циньлиншаня, был развит барьер суши, не обязательно сплошной, который разделил две фаунистические провинции. Однако перерыва между нижними и средними ордовикскими отложениями до сих пор найти не удалось. Известен только один случай, интересный в этом отношении. В Хуайюанском угольном бассейне, на площади, лежащей за самой внутренней из хуайюанских дуг (стр. 303), известняки с *Actinoceras* и базальным конгломератом залегают несогласно на свите известняков, песчаников и сланцев, в которых не было найдено никаких ископаемых. Однако, судя по литологическому характеру этой толщи и исходя из того, что некоторые из слагающих ее известняков являются глобулитовыми, позволительно рассматривать их как среднекембрийские. Несогласие должно поэтому соответствовать или позднекембрийским или посленижнеордовикским движениям. Поэтому есть основание думать, что озаркские нарушения никогда не были столь мощными, чтобы создать в Китае действительный фаунистический барьер. Более естественным кажется, вследствие более распространенного перерыва между нижними и средними ордовикскими отложениями, рассматривать эти движения как конечный эпизод раннего ордовика

Поэтому движения, следовавшие за ранним ордовиком, можно назвать хуайюанскими.

СРЕДНЕОРДОВИКСКАЯ ТРАНСГРЕССИЯ

Если исключить факт возникновения барьера суши поперек центрального Китая в результате хуайюанских движений, то следует заключить, что Палеокатазиатская геосинклиналь, повидимому, осталась существенно такою же, как и в раннеордовикское время. В среднем ордовике в эту, уже разделенную геосинклиналь воды устремились как с севера, так и с юга, и большая часть Китая погрузилась под уровень моря. В Северном Китае образовался известняк с *Actinoceras*—массивная серая, иногда красноватая-серая порода, изредка содержащая прослой глинистого сланца.

Вследствие того что толща долго подвергалась эрозии до отложения на ней более молодых осадков, ее мощность является изменчивой. В Южной Маньчжурии она известна как свита Сянь и содержит *Archaeocyathus manchuriensis*, *Lambeoceras nassam* и *Vybyoceras foerstei*. Последняя форма встречается также в нижнем отделе свиты Чэзи в Оклахоме и в слоях Лингольм в Эстонии. В Кайпингском бассейне, где этот известняк известен под местным названием свиты Мацзякоу, его мощность установлена в 300 м. Однако в районах, где толща сохранилась лучше, например местами в Шаньси, ее мощность иногда достигает 900 м, хотя чаще колеблется от 300 до 500 м. Обычно этот известняк покоится на эродированном нижнем ордовике или кембрии, но иногда на синийских или даже более древних породах, обнаруживая свое трансгрессивное происхождение. Известняк обычно покрывается свитой Беньцы или Тайюань каменноугольного возраста.

Кроме *Actinoceras*, мы находим там несколько родов цефалопод родственного типа с прямой раковиной. Обычными формами, находимыми в актиноцерасовом известняке, являются *Eccyliopterus*, *Lophospira*, *Liospora*, *Maclurea*, *Asaphus*, *Strophomena* и *Orthis calligramma*.

Этот актиноцерасовый известняк по существу эквивалентен ортоцерасовому известняку Южного Китая. Крупные *Orthoceras*, имеющие часто до 120 см в длину, изобилуют в этом известняке, широко известном под именем «pagoda-stone». Он встречается в области плато Гуйчжоу и широко распространен в долине Янцзы, исключая центральный Хунань, где он, повидимому, почти целиком замещен свитой Тяньмашань, возраст которой, однако, не вполне выяснен. В области прорыва Янцзы ортоцерасовый известняк достигает всего только нескольких метров мощности и покоится на свите Нэйцзяшань. У южного подножья среднего Циньлиншаня он достигает 100 м мощности. Как и в его

северном эквиваленте, его мощность значительно изменяется от места к месту, но не в такой степени, как в Циньлиншане.

Свита Нэйцзяшань имеет свыше 100 м мощности и состоит из грязных плитчатых глинистых песчаников, обычно изобилующих такими органическими остатками, как *Triplecia (langtzeelba)*, *Clitambonites*, *Discoceras*, *Cyrtoceras*, *Vaginoceras*, *Asaphus* и многими видами *Orthis*, включая *Orthis calligramma*. Эта свита, повидимому, протягивается с перерывами вдоль долины Янцзы. На востоке она развита в Луньшане, близ Нанкина; к юго-западу она залегает на известняках с *Lesuerilla*, которые, в свою очередь, покрывают сланцы Мейтань нижнеордовикского возраста в северо-восточном Гуйчжоу. Однако в округе Омэйшань, в юго-западном Сычуане, эквивалент свиты Нэйцзяшань, хотя и заключающий органические остатки, сложен главным образом грубыми кластическими породами. Эта свита обычно залегает на нижнем ордовике, но отделена от нее перерывом.

В то время как в центральной части Палеокатазиатской геосинклинали в сравнительно спокойных водах были отложены известняки, окраинные части впадины были выхолнены илстыми осадками. Эти условия сохранялись как в северной, так и в южной части района. Так, на северо-западе глинистые сланцы или известковистые глинистые сланцы с граптолитами найдены в районе Ордоса (около 39°20' с. ш. и 170° в. д.), где они содержат *Didymograptus* и *Dicellograptus* нижнелландейлского возраста. То же наблюдается в округе Пинлянь (около 35°20' с. ш. и 106°40' в. д.), где в темносером известковистом сланце содержится много граптолитов норманскильского типа. В области нижнего течения Янцзы верхнелландейлские зоны с *Glossograptus*, *Climacograptus* и *Dicellograptus* развиты в округе Нинго, в южном Аньхое и в западном Чжецзяне. Эти зоны, повидимому, широко развиты и в других частях нижней части долины Янцзы.

В глинистых сланцах Хуло, которые с несогласием непосредственно перекрывают нижнеордовикские глинистые сланцы Нинго, на основании находок граптолитов геолог Сю выделил две зоны:

Верхняя зона с *Dicellograptus sextans* и *Climacograptus litus*
Нижняя зона с *Glossograptus hincksii* и *Trigonograptus lineatus*

Сравнивая эти отложения с подобными же отложениями Англии, можно сделать вывод, что перерыв между свитами Нинго и Хуло захватывает весь нижний и всю нижнюю часть верхнего лландейла.

Глинистые сланцы и нечистые известняки с лландейлскими граптолитами *Ogygites* и цистоидеями, родственными цистоидеям Прибалтики, встречаются в западном Юньнани. Они иногда перекрываются пермскими известняками, а местами метаморфизован-

ными известняками древнепалеозойского возраста. Вдоль всей долины Янцзы ортоцерасовый известняк часто находится в непосредственном контакте с верхним силуром, но между ними всегда наблюдается стратиграфический перерыв. Вследствие этого повсюду сохраняется непостоянство мощности ортоцерасового известняка. Самый высокий горизонт ордовикской системы, ашгилльский ярус, представленный породами с *Climacograptus litus* и *C. supernus*, пока известен только в западном Хубэе и южном Аньхое.

Северное Китайское море среднеордовикского времени, несомненно, имело соединение с Трентонским морем или морем века Блек-ривер Северной Америки. Соединение их происходило через Сибирь, где обширные пространства также были покрыты водами среднеордовикского моря с фауной бореального типа. Южное среднеордовикское море едва ли соединялось с северным морем. Протягиваясь к юго-западу, за верхней Бирмой, оно, вероятно, присоединялось к Гималайской геосинклинали. Далее к западу это море, вероятно, имело сообщение с европейскими водами того времени.

Приведенные факты позволяют заключить, что обширное наступление моря произошло в Китае в среднем ордовике. Но совершенно неясно, в каком направлении это море наступало. Если, однако, мы будем судить о глубине и пространстве морей по свойствам и мощности отложенных в них известняков, то можно будет прийти к выводу, что актиноцерасовое море севера было гораздо более обширно и постоянно, чем ортоцерасовое море на юге. Это обстоятельство, а также тот факт, что фаунистические элементы в актиноцерасовом известняке имеют преимущественно американский тип, указывают скорее на наступление моря из бореальной области.

Условия в Северной Америке, повидимому, приводят к тому же заключению. Мы знаем, что в век Чэзи большое наступление арктического моря произошло внутрь североамериканского континента. Это наступление, продолжаясь, сменилось трентонской трансгрессией (или трансгрессией Блек-ривер), которая также залила материк с севера на юг. Это распространение бореального моря к югу ясно доказывается характером несогласного перекрывания отложений, произошедшим по мере его наступления. Палеонтологи, повидимому, согласны, что северное эпейрогеническое море Северной Америки продвинулось так далеко на юг, что, наконец, слилось с южными водами.

Движение эпейрогенических морей в Европе определить труднее вследствие широтного простирания тогдашних балтийской и средиземноморской впадин. Тем не менее тот факт, что лландейлские отложения присутствуют как в юго-западной Европе, так и на Британских островах, а следующая стадия, карадокское море, представлена лишь в северной впадине, но отсутствует на

юго-западе, указывает на поднятие поверхности океана в более северных областях к позднеордовикскому времени. Надо отметить, что движение земной коры уже проявляется в конце среднеордовикской эпохи. Распространение бореального моря после начала этого движения особенно хорошо демонстрируется в Северной Америке ричмондской трансгрессией, которая хотя, повидимому, и была повторением трагонской, но никогда не проникла на юг так далеко, как в среднеордовикскую эпоху. Развитие ашгилльского яруса в Южном Китае указывает, что к концу ордовикского периода юго-восточная Азия была, по крайней мере временно и местами, затоплена морскими водами.

ПОЗДНЕОРДОВИКСКИЕ НАРУШЕНИЯ

К концу ордовикского периода в Северном Китае произошли великие изменения. Та широкая и обширная континентальная впадина—Палеокатазиатская геосинклиналь, которая более или менее непрерывно существовала с синийского периода, прекратила свое существование. Весь Северный Китай, именно пространство, находящееся к северу от Циньлиншаня, было поднято в виде глыбы. Можно считать твердо установленным, что во всем северокитайском массиве, включая Маньчжурию и Корею, ордовикские отложения отделены от покрывающих их каменноугольных осадков длительным перерывом. Мы точно не знаем, что произошло с этой территорией в продолжение столь длительного промежутка времени; известно, однако, что в этой области нет и следов верхнесилурийских отложений, исключая известняков сомнительного верхнесилурийского или девонского возраста на северо-западе, и что выше ордовика каменноугольные отложения залегают согласно. Последний факт явно указывает, что Северный Китай в это время представлял собой глыбу. Можно предположить, что отсутствие верхнесилурийских толщ обязано не столько тому, что они здесь не отлагались, сколько тому, что они подвергались послесилурийскому и докаменноугольному размытию. Это можно допустить, но кажется все же очень странным, каким образом эрозия могла настолько полно уничтожить все эти отложения даже в самых укромных уголках местных бассейнов или на опущенных блоках. Более вероятно, что в течение верхнего силура на этой площади осадки не отлагались.

Для Южного Китая мы также привели доказательства существования перерыва между ордовиком и верхним силуром. Хотя до сих пор нам не удалось обнаружить определенного несогласия между этими двумя системами, стратиграфические факты почти бесспорно свидетельствуют о прекращении отложения и, следовательно, о появлении движений, положивших ему конец. Эти

движения можно сравнить с тагонскими движениями Северной Америки, хотя здесь они нигде не были так интенсивны, как в Тагонских горах.

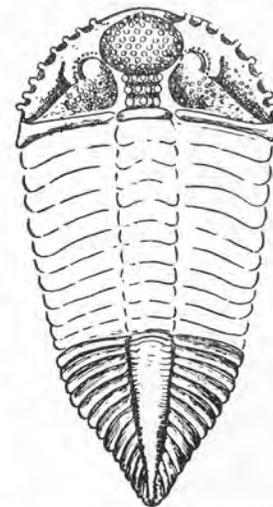
ВЕРХНЕСИЛУРИЙСКАЯ ТРАНСГРЕССИЯ

Поднятие Северного Китая в конце ордовикского периода находится в резком противоречии с общим опусканием в южной части страны. Северный пояс циньлинской зоны, повидимому, служил шарниром между поднимающейся и опускающейся глыбами. К югу от этой разделительной линии широко развиты глинистые сланцы, в нижней части верхнего силура часто перемежающиеся с песчаниками и редко со слоями конгломерата. Этот легко расщепляющийся сланец, который может быть черным, зеленовато-серым, но чаще имеет желтовато-красный или коричневый цвет и довольно однообразен по слоению, достигает более 1000 м мощности. В долине Янцзы он известен под различными названиями. В западном Хэбэе и вдоль южного края Дабэйшаня он обыкновенно известен как сланец Синьтань или Фучи и содержит много граптолитов. В Нанкинских холмах он носит название сланец Гаоцзя-бянь, и в нем встречаются *Calymene*, *Phacos*, *Cheirirus*, *Proetus* и др. в нижних горизонтах и граптолиты в верхних. Эта свита обычно подстилается нижним или средним ордовиком и согласно покрывается нижнекаменноугольными отложениями. Однако в центральном Хунане она несогласно покрывается средним девоном.

Akidograptus (Cephalograptus) встречается в нижнем течении Янцзы, характеризуя там нижнеберкхилльские слои британского разреза. Выше по разрезу там же среднеберкхилльские слои Тараннон и нижнелудлоуские слои охарактеризованы многими видами *Monograptus*. В некоторых фациях также изобилуют богато украшенные трилобиты, как, например, *Encrinurus (Coronocephalus)* (фиг. 30) и мелкая брахиопода с простыми ребрами — *Spirifer hsiehi*.

В южном Аньхое и в Нанкинских холмах Сю установил следующие зоны (в нисходящем порядке):

Свита Гаоцзябянь { Зона с *Monograptus leei*
Зона с *Akidograptus (Cephalograptus) ascendes*



Фиг. 30. *Encrinurus (Coronocephalus) rex* Gr.; сланцы Фучи, верхний силур; натуральная величина. (По Гробо.)

Свита Гаоцзябянь считается эквивалентной Беркхиллу или нижним валентийским слоям британского разреза.* Уинлокский ярус, характеризующийся *Cyrtograptus*, был найден в западном Юньнэне, в средней части Сикай-Юньнэнь—Бирманской геосинклинали, а также в отложениях мелющего моря [в западном Гуандуне*].

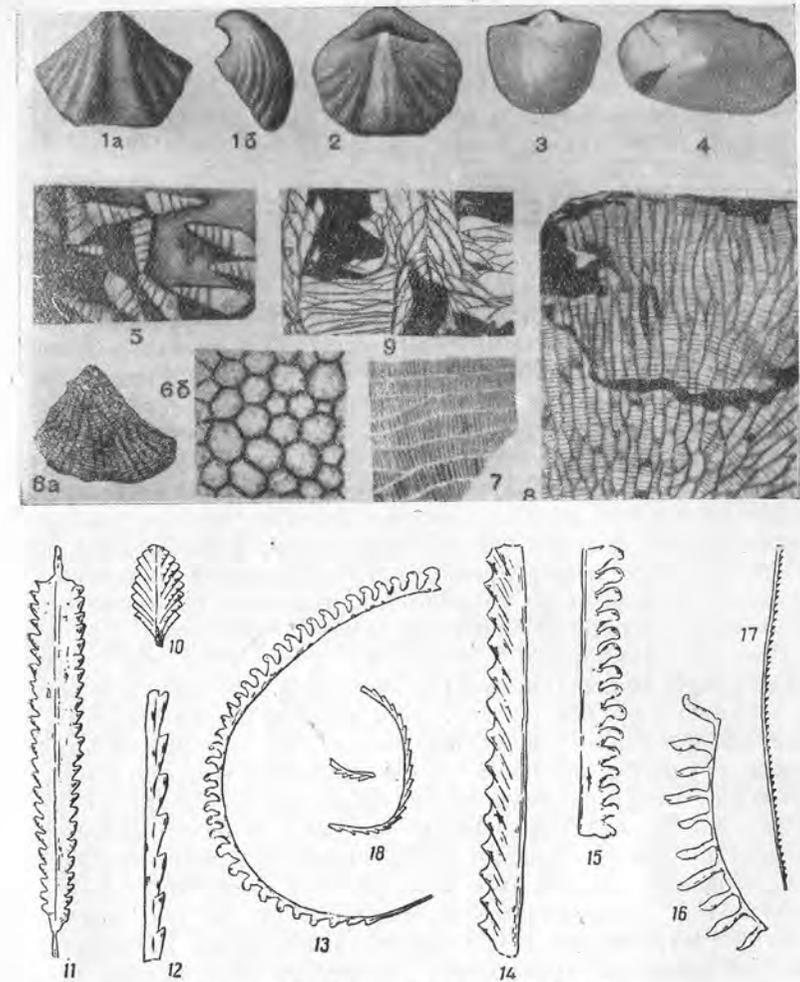
Та же валентийская фауна встречается в долине Сицзяня, где перемежающиеся сланцы и песчаники покрывают ордовикские отложения и, в свою очередь, несогласно покрываются девонскими континентальными слоями. Толща низов верхнего силура, характеризующаяся граптолитами, известна также в западном Юньнэне. Другая фация нижней части верхнего силура известна в восточном Юньнэне как свита Мяньюдянь.

Все эти осадки нижней половины верхнего силура, очевидно, были отложены в мелководном бассейне, так как они часто чередуются с песчаниками и даже конгломератами.

Глубоководная фация нижней части верхнего силура известна только на обоих склонах Циньлиншаня, простираясь в широтном направлении. Она представлена массивными известняками свиты Шивэньцзы (часто с прослоями кремня), достигающими до 700 м мощности. Эти известняки покрываются девонским известняком, который начинается базальным конгломератом. В этом можно видеть признаки существования довольно глубокой впадины, которая была в начале верхнего силура в середине западной части Циньлинской зоны. Представляла ли эта впадина единое море средиземного типа, или же она была разделена на две параллельные впадины широтной полосой древней суши, пока неизвестно. Как существенный факт нужно отметить, что в конце ордовикского периода, когда Циньлинская геосинклиналь в начале существования, Палеокатазиатская геосинклиналь частично уже исчезла.

Пролив чистых вод простирался вдоль Циньлинской геосинклинали. Поэтому в западном Хубэе в мергелистом известняке были найдены такие обычные брахиоподы, как *Dalmanella* и *Pentamerus* вместе с широко распространенными кораллами *Halyssites*, *Favosites* и др. Далее к западу, к Циньлинской зоне в окрестностях Нинцзяна (32°45' с. ш., 106°10' в. д.) в известняках и глинистых сланцах нижней части верхнего силура Рихтгофеном были обнаружены многие космополитические брахиоподы и кораллы. Они давно уже получали полное признание в геологической литературе.

Самые верхние отложения верхнего силура известны только в юго-западной части страны. В восточном Юньнэне они представлены тонкослойными известняками, перемежающимися с глинистыми сланцами, известными под названием свиты Мяогоао, имеющей до 400 м мощности. Они содержат своеобразную фауну, как, например, *Spirifer tingi*, *S. bourgeoisi*, *Hormotoma*



Ф и г. 31. Верхнесилурийская фауна.

1 a, б—*Spirifer bourgeoisi* Mansuy; свита Мяогоао; верхний силур; $\times 2$. 2—*Spirifer* (*Eospirifer*) *tingi* Gr.; свита Мяогоао; $\times 2$. 3—*Dalmanella* cf. *basalis* (Dalman); свита Мяньюдянь; нижняя часть верхнего силура; $\times 2$. 4—*Leperditia tingi* Gr.; свита Мяогоао; $\times 3$. 5—*Hormotoma kutsingensis* Gr.; свита Мяогоао; $\times 2\frac{2}{3}$. 6 a, б—*Favosites* cf. *gothlandicus* Lam.; известняк Малюк; нижняя часть верхнего силура, восточный Юньнэнь. а—продольный разрез; б—поперечный разрез; $\times 2\frac{2}{3}$. 7—*Favosites* cf. *gothlandicus* forma *forbesi* E. et H.; увеличенный шифр верхнего силура, восточный Юньнэнь; $\times 2\frac{2}{3}$. 8—*Favosites gothlandicus* forma *forbesi* var. *kweitingensis* Gr.; верхний силур; Гуйчжоу; $\times 2\frac{2}{3}$. 9—*Omphyma glomerata* Gr.; верхний силур; Гуйчжоу; $\times 1\frac{1}{3}$. 10—*Petalograptus minor* Elles.; сланцы Лунма или Фучи; западный Хубэй; нижняя часть верхнего силура; $\times 2$. 11—*Diptograptus* (*Mesograptus*) *modestus* Larw.; сланцы Лунма; нижняя часть верхнего силура; $\times 2$. 12—*Monograptus incommodus* Törnq.; сланцы Гаоцзябянь близ Нанкина; нижняя часть верхнего силура; $\times 3\frac{1}{2}$. 13—*Monograptus communis* (Larw.); сланцы Лунма; $\times 2$. 14—*Monograptus regularis* Törnq.; сланцы Лунма; $\times 3\frac{1}{2}$. 15—*Monograptus sedawicki* (Portlock); сланцы Лунма; $\times 3\frac{1}{2}$. 16—*Monograptus* (*Rostrites*) *hybridus* (Larw.); нижняя часть верхнего силура; западный Хубэй; $\times 3\frac{1}{2}$. 17—*Monograptus acus* Larw.; сланцы Тайпин, Аньхой; $\times 2\frac{2}{3}$. 18—*Monograptus leei* Hsu. Нижняя часть верхнего силура; $\times 2\frac{2}{3}$.

и *Leperditia*. В более высоких горизонтах порода часто переполнена остатками рыб. Распространение самой верхней части верхнесилурийских отложений ограничено только площадью к северу от восточного Юньнана; далее они простираются в Индо-Китай.

Как правильно отметил Грэбо, эта фауна с ее карликовыми формами может быть сравнена с фауной свиты Манлиус в Северной Америке. Свита Мяогао залегает с явным перерывом на нижних горизонтах верхнего силура и покрывается среднедевонскими отложениями.

Море нижней половины верхнего силура Южного Китая не имело прямой связи с тем водным пространством, которое покрывало северную часть Сибири с конца ордовикского периода. Оно, однако, было связано с одновременным морем Европы, вероятно, через гималайскую геосинклиналь и центральную Азию. В северо-западной Европе, особенно на Британских островах, литологический характер верхнесилурийских пород, начиная от песчаников Мэйхилл вверх до известняков Эйместри, обычно указывает на постепенное возрастание глубины моря. Подобное же явление наблюдается в ниагарской группе Северной Америки, где песчаники Медина вверх сменяются глинистыми сланцами и известняками; наибольшая глубина моря отмечается развитием известняков Локпорт и доломитов Гвелф. Этот тип развития характеризует прогрессивную природу северных эпейрогенных морей в раннем верхнем силуре. Как мы уже видели, море на юге Китая представляло только мелкий бассейн, который к тому же нередко осушался, за исключением глубокой впадины западного Циньлина. Более замечателен тот факт, что, несмотря на усердные поиски, до сих пор в Китае не удалось найти уинлоковского яруса. Наоборот, в Англии и Северной Америке мелководная морская фация уинлоковского века развита очень хорошо, будучи представлена известняками и известковистыми сланцами, в то время как в глубоководных условиях в Британии накапливались слоистые иловатые отложения. Подобного рода факты, повидному, приводят к заключению, что эпейрогенные моря северного полушария в раннем и среднем верхнем силуре (применительно к британскому подразделению этой системы) отступали к северу.

Это отступление к северу эпейрогенного моря оставило многие части суши в условиях субаэральной эрозии. За этим следовало наступление моря к югу, которое выразилось в частичном или полном отложении свит Монро и Манлиус в Северной Америке и свиты Мяогао в юго-западном Китае. Однако в северо-западной Европе имеет место стратиграфический пробел между верхним и нижним лудлоуским ярусом и отмечается наличие мелководных или даже континентальных отложений. После этого наступления моря на юг начались каледонские движения.

КАЛЕДОНСКИЕ ДВИЖЕНИЯ

Вследствие недостатка данных мы не знаем, что происходило в Северном Китае в конце силурийского периода; исключением являются лишь области восточного продолжения Наньшаня и северного склона Циньлина, где очевидны следы послесилурийских нарушений. По блоковому типу структур, преобладающих в этих районах, можно заключить, что страна вела себя, как глыба. В юго-восточном Китае верхнесилурийские сланцы обычно



Ф и г. 32. Разрез к юго-востоку от Чаная, в северном Гуанси, показывающий несогласное залегание девонских отложений на ордовикских, связанное с каледонскими движениями. (По Ли.)

1—свита Лянхушань—черный филлитовый сланец, вероятно ордовик; 2—свита Люцзян—красновато-бурый конгломеративный песчаник и песчаный сланец, средний девон; 3—черный глинистый сланец, переслаивающийся с тонкослоистыми известняками, средний девон; 4—известняк Гухуа—серый известняк, переходящий вверх в беловатый массивный и розоватый тонкослоистый известняк; 5—красная глина; 6—аллювий.

перекрываются песчаниками Удун нижнекаменноугольного возраста. Между ними не наблюдается резкого несогласия, хотя не исключена возможность, что детальное картирование на обширных площадях обнаружит их несогласные соотношения. Во всяком случае юго-восточный Китай был поднят над уровнем моря в позднем силуре или в послесилурийское время.

Более определенные доказательства орогенических движений в конце верхнего силура существуют во всяком случае в центральном Хунане, хребте Наньлин и в долине реки Сицзян. В Хунане средний девон отделяется от силура явным несогласием. Подобные соотношения наблюдаются в хребтах Улин, которые образуют центральную часть Наньлина, а также в округе Гао-яо в долине Сицзяна, где свита Динхушань с ее базальным конгломератом несогласно залегает на силурийских породах с граптолитами. Литологические сопоставления и сравнение стратиграфических условий на соседних площадях почти не оставляют сомнения в том, что свита Динхушань относится к низам среднего девона. Эта орогеническая зона может быть прослежена на запад в юго-восточную часть Гуанси, где ордовикские и верхнесилурийские породы собраны в интенсивные складки, приблизительно с широтными осями. На эродированной поверхности этих сильно складчатых пород залегают верхнедевонские известняки.

Эти наблюдения, так же как и данные, свидетельствующие о каледонских движениях в Центральной Азии, Забайкалье и в Индо-Китае, иллюстрируют факт широкого развития среднепалеозойской орогении на большей части азиатского континента.

ДЕВОНСКАЯ ТРАНСГРЕССИЯ

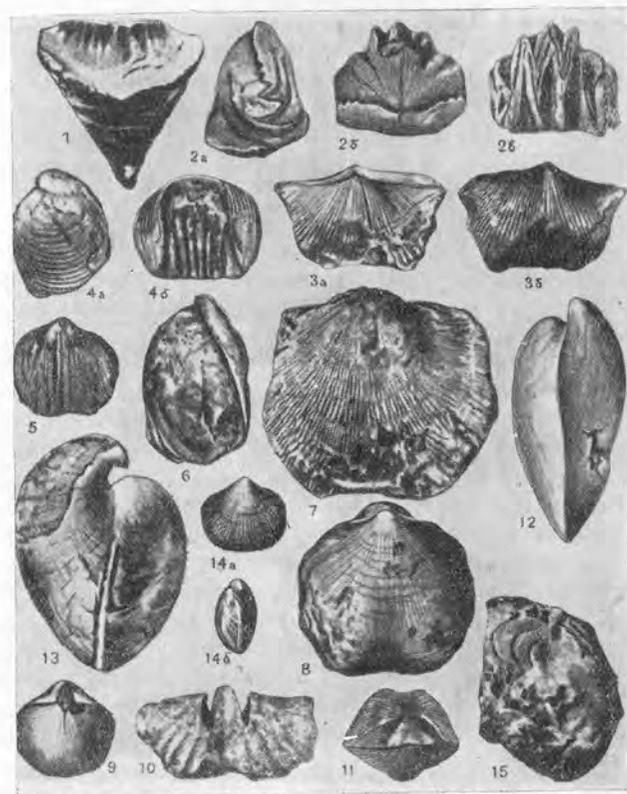
Под воздействием каледонских движений весь Китай был выдвинут как единая масса суши. Косвенным образом мы можем распознать некоторые основные черты этой суши. Северо-китайский массив вел себя как глыба, которая, несомненно, испытала общее поднятие, но никогда не претерпевала сильной складчатости, возможно, за исключением участков вдоль некоторых еще ранее установленных орогенических зон, в частности на юго-западной окраине массива.

Об этом свидетельствуют как полное отсутствие девонских отложений, так и общее пологое падение ордовикских отложений в этой области.

Циньлинский пролив, который, повидимому, окаймлялся горным хребтом или высоким нагорьем по своей северной окраине, также освободился от моря вследствие общего поднятия всей страны. Смятая зона, повидимому, сохранила корытообразную форму. Юго-восточный Китай превратился в высокое нагорье, а юго-западный претерпел складчатое горообразование. К югу от современной долины реки Сицзян каледонские горные хребты проходили, повидимому, в широтном направлении. Такова вероятная схема рельефа этой страны после окончания каледонской революции.

Некоторое время продолжалась субаэральная денудация, и горная область постепенно обратилась в страну со средним или даже низменным рельефом. В Южном Китае в пределы такой эродированной страны опять проникло девонское море. Нижне-девонская эпоха была, в основном, временем эрозии и отложения континентальных толщ, в которых встречаются растения, отнесенные Галле к *Arthrostigma*. Только в области Чжуцзина, в восточном Юньнани, находятся некоторые раковины, предположительно отнесенные к *Sieberella sieberi* и *Spirifer jouberti* кобленцкого яруса Европы, встречающиеся в мергелистых и песчаных слоях, которые согласно покрывают верхний силур. Повсюду в юго-западном Китае нижний девон представлен песчаниками около 180 м мощности.

Песчаник, названный В. К. Тинном песчаником Лунхуашань, 200 м мощности, вероятно, в основном является эквивалентом вышеупомянутой толщи и довольно хорошо развит в восточном Юньнани и Гуанси, в то время как другая толща—кварциты с базальным конгломератом до 3000 м мощности—наблюдались Хуаном на южной стороне западной части Циньлина. Эти кластические породы находятся в непосредственном контакте с верхне-силурийским поясом и покрываются среднедевонскими известняками. Вот практически все, что мы знаем о развитии нижнего девона в Китае.



Фиг. 33. Девонская фауна.

1—*Calceola sandalina* var. *shuimokuensis* Chi.; низы среднего девона к западу от Чуаньсяна, северо-западный Сычуань; $\times 2\frac{1}{4}$. 2 a, б, в—*Yunnanellina hanburyi* (Dav.); свита Яоси; верхний девон; $\times 1\frac{1}{2}$. 3 a, б—*Spirifer sinensis* Gr.; верхний девон; $\times \frac{3}{4}$. 4 a, б—*Hypothyridina parallelepiped* (Bronn); средний девон; Хочи, Гуаньси; $\times 1\frac{1}{2}$. 5—*Schizophoria macfarlandii* var. *kansuensis* Gr.; средний девон; $\times \frac{3}{4}$. 6—*Pugnax pugnax* var. *sinensis* Gr.; средний девон; $\times \frac{3}{4}$. 7—*Atrypa desquamata* mut. *magna* Gr.; средний девон; $\times \frac{3}{4}$. 8—*Schizophoria striatula* mut. Gr.; средний девон, западный Циньлин; $\times 1\frac{1}{2}$. 9—*Emanuella takwanensis* (Käyser); средний девон; восточный Юньнань; $\times 1\frac{1}{2}$. 10—*Spirifer tonkinensis* Mansuy; низы среднего девона; $\times \frac{3}{4}$. 11—*Cyrtiopsis intermedia* Gr.; верхний девон; $\times 1\frac{1}{2}$. 12—*Stringocephalus burtini* Defrance; средний девон; Гуанси; $\times \frac{3}{4}$. 13—*Stringocephalus obesus* Gr.; средний девон; восточный Юньнань; $\times \frac{3}{4}$. 14—a, б—*Rhipidomeia kulsingensis* Gr.; средний девон; восточный Юньнань; $\times \frac{3}{4}$. 15—*Gephyroceras intumescens* Beudantic; низы верхнего девона; Чжаохуа; северо-западный Сычуань; $\times \frac{3}{4}$.

Нижний девон слабо развит не только в Китае, но и вообще бедно представлен в Азии. В обширной области к северу от Китая нижний девон, охарактеризованный окаменелостями, был найден только в Кузнецком бассейне, в Салаирском криже и юго-западном Алтае. Далее к юго-востоку, в Туркестане и северном Афганистане, нижнедевонские отложения еще имеют некоторое развитие. Фауна, находимая в этих областях, обнаруживает сходство с нижнедевонской фауной Богемии и Урала. Еще далее к юго-западу мелеющее нижнедевонское море протягивается от Босфора на северо-запад через юго-восточную Европу и до Рейнской провинции Германии, где достигает классического развития кобленцкий ярус, хотя и в виде мелководной фации. Водные пространства у южной окраины Евразийского материка имели, повидимому, ограниченное распространение, в то время как Уральская геосинклиналь подверглась глубокому затоплению.

Подобное же явление наблюдается в северо-восточной части североамериканской суши. В конце силура Аппалачская впадина была занята морем Манлиус, которое, по Грэбо, было открыто как к северу, так и к югу. С началом девонского периода море продолжало двигаться к северу. Соответственно гелдербергская свита—известняки с подчиненными им сланцами—становится мощнее к северо-востоку. На полуострове Гаспэ, в восточной Канаде, мощность нижнедевонских известняков достигает более 600 м. Только нижняя часть этой толщи соответствует гелдербергской свите Нью-Йорка. Изучение фауны позволяет сделать вывод, что отступление вод к северу шло так далеко, что южный вход в область геосинклинали был в конце нижнего девона уже свободен от моря.

Море начало свое наступление в начале среднего девона или в эйфельский век. Мы сначала обратимся к данным о наступлении моря в Китае, а затем уже перейдем к вопросу, каким образом можно связать движение этого моря с другими эпиконтинентальными морями того времени.

Исследованиями В. К. Тина, Тяна и А. Грэбо внесен большой вклад в наше понимание движений девонского моря в юго-западном Китае. В первой стадии море покрыло южную часть юго-западной части Китая, именно Гуанси и Юньнань, а также и Индо-Китай. В Гуанси толща сланцев и песчаников, именуемая свитой Таи-гу, более 300 м мощности, была отложена в море эйфельского возраста, в котором процветали *Spirifer tonkinensis* и *Calceola sandalina*. Последний вид распространен не только в Индо-Китае и восточном Юньнани, но его разновидность была найдена и в северо-западном Сычуане.

Вслед за этой стадией эпиконтинентальное море двинулось к северо-востоку, неся с собой позднюю среднедевонскую или живетскую фауну, которая характеризуется *Leptostrophia*, общеизвестным

Stringocephalus burtini и близкими к ним формами. Глинистые сланцы Бэйма в Гуанси и песчаники Банчай, 150 м мощности, были отложены в этом наступавшем море. Южное море продолжало наступать таким образом, что известняк Дуньшань был отложен в Юньнани, известняки Дунтан и Гухуа—в Гуанси, известняк Цзибао—в Гуйчжоу, свита Тяомацзянь (Чжаомацзянь)—в Хунане, нижняя часть свиты Суйма-га—в Сычуане и верхняя часть известняка Цзяню и свита Маоэрчжуан—в западной части Циньлинской геосинклинали.

Геолог Тянь различает в свите Тяомацзянь несколько зон и подзон. Они остаются, повидимому, характерными вплоть до центрального Хунаня. Некоторые зоны в нисходящем порядке следуют таким образом:

Зона *Leptostrophia macCarthyi*

Верхняя подзона. Несколько видов мелких *Productella*

Средняя подзона. *Stringocephalus burtini* var. и *Emanuella takwanensis*

Нижняя подзона. *Schizophoria atriatula* и *Atrypa desquamata* var. *hunanensis*

Зона *Atrypa auriculata*, *Schizophoria striatula* и *Rhipidomella* cf. *kutsiangensis*

Зона *Spiriferina subcristata* и *Meristella* cf. *timida*

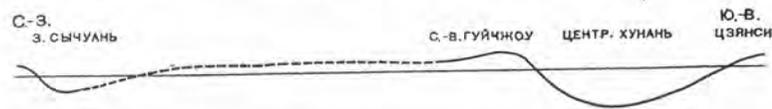
Зона *Cyrtoliteopsis ornatisimus* и *Schizodus sublugonalis*

Необходимо отметить, что в конце этой стадии, которая характеризуется *Stringocephalus obesa*, море явно испытало некоторые изменения, выразившиеся в образовании немых песчаников или мелководных отложений. Таким образом, в восточном Юньнани отложилась свита Гуасиньшань, в большей части образованная терригенным материалом, в Гуйчжоу—свита песчаников Сунцзяцяо, лишенных окаменелостей, 120 м мощности, в Гуанси—несколько толщ мелководных отложений, известных под местными названиями, в Хунане—свита Шэхушань, 100 м мощности, часто с волноприбойными знаками и отпечатками капель. В некоторых из этих толщ и в слоях, покрывающих упомянутые выше немые песчаники, появляются настоящие *Stringocephalus burtini*. Эти слои с *S. burtini* хорошо развиты в Гуйчжоу в виде известняков Цзивочжай, 180 м мощности. Известняк Цзицзыцзяо (300 м мощности), содержащийся в свите Шисюаньпу центрального Хунаня, повидимому, представляет тот же горизонт. Морские отложения с этой характерной окаменелостью развиты в Юньнани, Гуанси и на севере Сычуаня.

Затем следовало временное, частичное отступление моря. Это доказывается появлением грубых песчаников и глинистых сланцев, около 160 м мощности, которые образуют верхнюю часть свиты Шисюаньпу в центральном Хунане и, очевидно, отложились вблизи берега во внутреннем море. Далее к западу, в Гуйчжоу, отложение морских осадков продолжалось без перерыва.

Затем наступила верхнедевонская или фраснийская трансгрессия, с такой замечательной фауной измененного европейского типа, как *Sinospirifer sinensis*, несомненно близкий к *Spirifer verneilli*, *Hypothyridina cuboides* и др. Эта стадия представлена в восточном Юньнани, Гуанси, Гуйчжоу и центральном Хунане серией чередующихся песчаников, глинистых сланцев и известняков. Эти отложения известны в Гуйчжоу как свита Ванчэнпо, мощностью 230 м, а в Хунане как Шэтяньбяо, не менее 220 м мощности. Последняя содержит фауну *Manticoceras*.

Нижние горизонты верхнего девона согласно покрываются самыми верхними девонскими отложениями, соответствующими



Ф и г. 34. Гипотетический разрез от Сычуаня до Цзянси, показывающий рельеф морского дна в конце девонского периода.

фаменскому ярусу Европы. Эти наиболее молодые девонские отложения с многочисленными видами *Yunnanella* и *Sinospirifer* представлены в Юньнани, Гуанси и Гуйчжоу известняками или другими морскими осадками, но в северо-восточной части Хунаня морские отложения фациально сменяются кварцитами Юело, которые достигают наибольшей мощности (300 м) близ Чанша, столицы провинции Хунань. Ниже по долине Янцзы и в северной части юго-восточного нагорья на обширной площади наблюдаются изолированные выходы кварцитовидных песчаников. В некоторых из них обнаружены нижнекаменноугольные растения, однако многие из них оказываются немymi. Остается вопросом, не являются ли некоторые из этих песчаников или кварцитов девонскими, как предполагал Рихтгофен.

Ранее среднедевонское море, которое затопило юго-западный Китай, было, очевидно, связано с водами эйфельского бассейна Европы через Шанские государства, Гималайскую геосинклиналь, северный Иран и Армению. Вдоль всей этой водной системы море с *Calceola* затопило многие площади, которые в нижнем девоне были сушей. Это южное море, повидимому, дало два рукава к северу. Один из них достигал Кузнецкого бассейна, где фауна *Calceolata* носит несомненный европейский характер. Распространялся ли этот восточный рукав моря через западный Китай или центральную Азию—достоверно неизвестно. Западный пролив соединялся с Уральской геосинклиной, вероятно, через южную Россию. Замечательно, что, в то время как южное море расширялось, северные воды, повидимому, сокращались по площади, так как на Алтае и Урале, где нижний девон представлен

морскими осадками, ранние эйфельские отложения отсутствуют или представлены немymi песчаниками.

Как известно, коралловая фауна так называемого верхнего эйфеля на западном склоне Урала имеет мало общего с фауной *Calceola* Европы, но несет черты сходства с фауной Онондага США. Как и на западном склоне Урала, известняк Онондага в Северной Америке обыкновенно подстилается мелководными или континентальными отложениями, такими как свиты Скохэри, Эзопус и Орискэни. Таким образом, повидимому, выясняется, что отступление северного моря в начале эйфельского века и расширение его площади в конце этого века одинаково затронуло Евразию и Северную Америку, хотя внутреннее море в Америке было гораздо обширнее.

Изменение морей в эйфельском веке в юго-западном Китае имело как раз противоположный характер. Вполне доказано, что эйфельское море продолжало увеличивать свою площадь вплоть до отложения слоев с *Stringocephalus obesus*, затем следовало отступление моря, выразившееся в отложении песчаников в Гуйчжоу и Хунане. На этих песчаниках, которые содержат фауну живетского века, опять залегают морские отложения с фауной *Stringocephalus burtini*.

Китайский живетский бассейн, повидимому, составлял часть великого трансконтинентального моря, которое соединяло Индо-Тихоокеанскую область с бореальной провинцией. В начале живетского века это эпиконтинентальное море обнаружило тенденцию смещаться к северу, обуславливая значительные затопления суши в Монголии, центральной Азии и в области Русской платформы. Но позже, в живетский век, оно значительно углубилось, что доказывается образованием известняков в юго-западных провинциях. В этих провинциях и в Ганьсу встречается *Stringocephalus burtini*, и родственные ему виды находятся в ассоциации с формами, которые показывают некоторое родство с верхнедевонской фауной, как, например, разновидности *Atrypa desquamata*, *A. aspera*, *Hypothyridina cuboides*, *Pugnax pugnax* и т. д. Более или менее одновременное расширение пределов внутреннего моря на Североамериканском материке обозначилось отложением гамилтонской свиты и вторжением дакотского моря, в которое легко мигрировал *Stringocephalus burtini*.

Это временное расширение пределов живетского моря по континентальным путям скоро сменилось частичным отступанием вод в юго-западном Китае и центральной Азии и явным наступлением бореального бассейна, в котором процветала знаменитая фауна *intumescens* с *Manticoceras* (*Gephyroceras*) как ее руководящей формой. Тот факт, что эта фауна встречается также в Европе, в Сахаре, на Урале, Тимане и в северо-западной части Северной Америки, но, поскольку мы пока знаем, она имеет ограниченное

распространение в южной части Китая (только в центральном Хунане и северном Сычуане), является красноречивым доказательством широкого распространения бореального моря в начале франского века.

Третье вторжение моря в юго-западном Китае отмечается появлением группы *Spirifer*, которая, несомненно, является изменением *S. verneuilli* Европы. Она представлена в Китае родом *Sinospirifer* с *S. sinensis* в качестве руководящего вида. В это время все фаунистические связи между Китаем и Арктикой, вне всякого сомнения, были прерваны. Европейские фаунистические типы проникли в китайские воды южным путем. Китайская верхнедевонская фауна специализировалась в полуизолированных условиях. Таким образом возникла фауна *Yunnanella*. Еще до конца девона море сократило свои размеры и в юго-западном Китае обмелело. С другой стороны, бореальная область была затоплена в конце фаменского века, когда возникла фауна *Clytemnia*, мигрировавшая на юг вплоть до Орана в Сахаре. Эта фауна, как и предшествовавшая ей фауна *Manticoceras intumescens*, процветала не только в северной области Евразии, но была не менее хорошо развита и в северном внутреннем море североамериканской суши.

ЛЮЦЗЯНСКИЙ ДИАСТРОФИЗМ

В отложениях девонской системы наблюдается ряд стратиграфических фактов, указывающих на колебания уровня моря и особенно на то, что эти колебания были особенно заметны в конце эйфельского и в начале живетского века. Следствием этого было частичное и временное отступление эпиконтинентального моря. Следующее распространение моря произошло во франский век и, повидимому, продолжалось до конца девонского периода. Однако нет никаких указаний на нарушения тектонического порядка, как нет указаний и на резкую смену последовательности фауны, исключая довольно внезапное появление характерных *Stringocephalus*. Опираясь на эти палеонтологические данные и учитывая временное отступление моря в конце стадии *S. burtoni*, вполне естественно прийти к выводу о выделении малого цикла трансгрессии и регрессии из других двух циклов более значительного порядка.

Достоверные доказательства тектонических движений внутри территории Китая отсутствуют вплоть до конца девонского периода. Уже было упомянуто, что нижнекаменноугольные кварцитообразные песчаники нижнего течения Янцзы часто покрываются прямо на силурийских сланцах и что юго-восточный Китай оставался высоким нагорьем в течение большей части, если не в течение всего девонского периода. Чтобы превратить эту горную страну

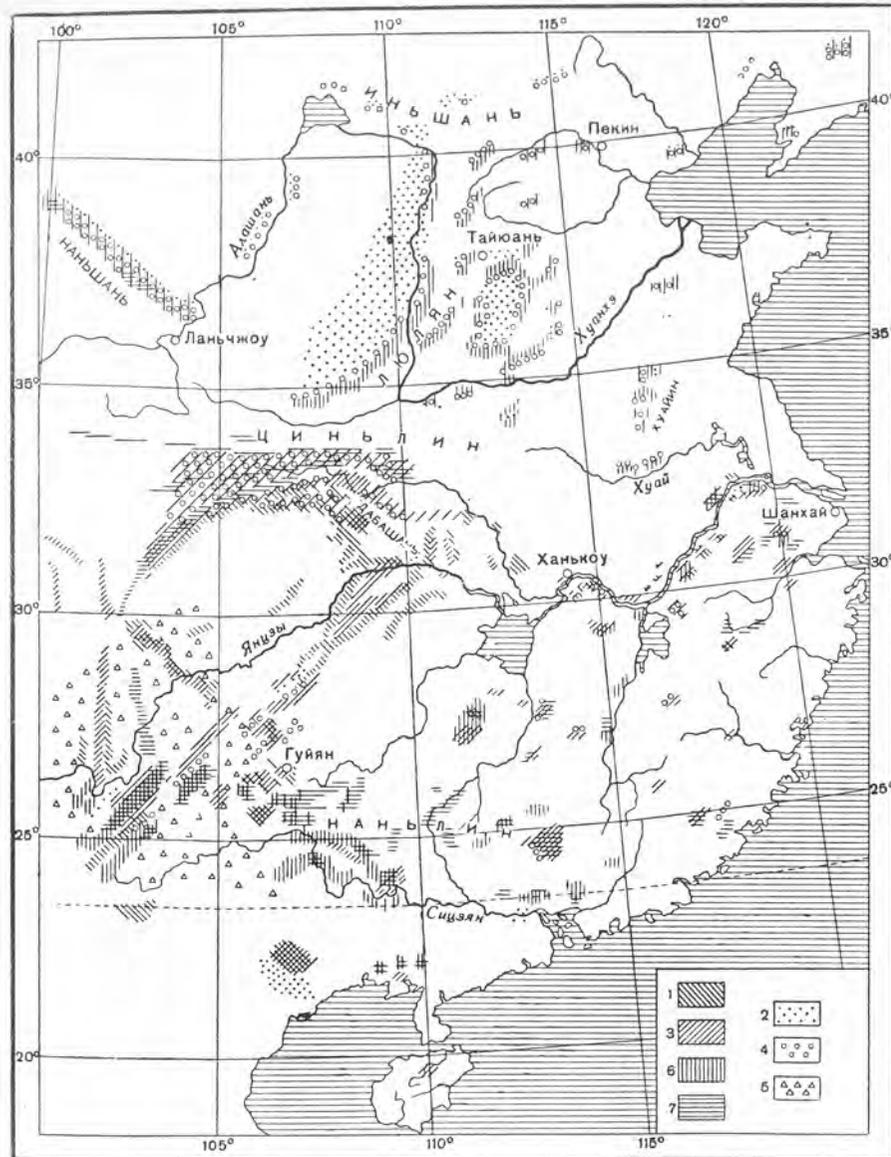
в обширную область отложения осадков, необходимо глубокое изменение конфигурации земной поверхности всей страны. Это, однако, не является безусловным доказательством того, что там происходили тектонические движения. Более показательны условия в Лючжоу, в центральном Гуанси, где нижнекаменноугольные отложения действительно залегают несогласно на девонских. На этом основании геолог Чу предлагает назвать это последевонское движение люцзянским; по времени оно, повидимому, соответствует марсийской фазе бретонской складчатости Штилле.

НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ТРАНСГРЕССИИ

После люцзянских последевонских движений северокитайский массив еще находился выше уровня моря; Циньлинская геосинклиналь в основном еще сохранялась; юго-восточный Китай был сведен к пенеПЛену, поднимавшемуся к древней суше, Катазии, которая лежит вне пределов современного берегового пояса, включая Фуцзянь и Гуандун. Вдоль всей нижней и средней части долины Янцзы существовал пояс низменности, который заходил далеко на юго-запад. Повидимому, и в юго-западной части страны еще существовали остаточные девонские бассейны.

На основании новейших исследований, произведенных на этой тогда пониженной площади, мы можем проследить движения нижнекаменноугольного моря. Нижнекаменноугольная трансгрессия началась с юго-запада. Таким образом, в Гуйчжоу был отложен довольно однообразный известняк Голаохэ с подчиненными ему глинистыми сланцами общей мощностью менее чем 450 м, содержащий характерный коралл *Cystophrentis*. По направлению к северо-востоку в юго-западном и центральном Хунане этот известняк постепенно замещается нижней частью свиты, состоящей из песчаников, глинистых сланцев и прослоев известняка. Известняк Голаохэ в Гуйчжоу покрывается песчаником Танбаокоу, который развит также и в Гуанси. Но в центральном Хунане он замещен верхней частью свиты Мэнгунгао—темносерым известняком около 160 м мощности. Далее на северо-восток этот известняк протягивается в долину нижнего течения Янцзы, где он известен под именем известняка Циньлин, но его мощность здесь уменьшается до 10 м, а порой достигает и меньшей величины. Характерной окаменелостью этой стадии является *Pseudouralinia*.

В области долины нижнего течения Янцзы известняк Циньлин во всех местах своего развития подстилается песчаным сланцем, который ниже быстро сменяется песчаником Удун. Этот песчаник содержит *Lepidodendron mirabile*, кроме этого местонахождения известный только из кульма на Шпицбергене. Таким образом ясно, что турнейское море неуклонно наступало к северо-востоку. Когда море далеко проникло в область низовий



Ф и г. 35. Карта распространения каменноугольных, пермских и триасовых отложений в Китае.

Триас: 1—морские отложения; 2—континентальные отложения. Пермь: 3—морские отложения; 4—континентальные отложения; 5—базальтовые потоки; 6—карбон средний и верхний; 7—нижний карбон.

Янцзы, на юго-западе наступило обмеление, в результате чего отложились песчаники Танбаоу.

Фауна этих отложений обнаруживает известное сходство с позднедевонской, особенно в отношении мелких плеченогих, как *Camaratoechia*, *Composita*, *Athyris*, но в то же время является вполне типичной вследствие появления ряда форм, характерных для ранней эпохи каменноугольного периода.

Среди последних можно назвать: *Neoproductella*, *Productus*, *Shellwinella*, *Eochoristites*, *Martinella*, *Syringopora* типа *S. ramulosa*, *Michelinia*, *Cystophrentis*, а равно другие кораллы. Широко известный турнейский *Spirifer tornacensis* здесь, однако, не был найден.

Стадия с фауной *Pseudouralinia* была сменена временным отступанием моря, выразившемся в отложении песчаника Цзюсы, с *Thysanophyllum* около 237 м мощности, в Гуйчжоу, и глинистого сланца Гаолишань континентального типа в области нижнего течения Янцзы. В северной части провинции Гуанси и в центральной Хунане продолжалось, однако, отложение нормальных морских осадков; там образовались известняки Сымэнь и Шидэнцзы. В этих известняках мы, кроме *Thysanophyllum*, наблюдаем первое появление крупных продуктусов типа *P. (Gigantella) giganteus*; *Syringopora* также встречается в изобилии. Подконец этот внутренний бассейн исчезает, и в результате в центральном и юго-западном Хунане и на северо-востоке Гуанси отлагается угленосная свита Цзэйшуй или Цзымэнь. Затем наступила быстрая трансгрессия, отмечающая конец визейского века, когда море захватило Юньнань, Гуйчжоу, Гуанси, Хунань, область низовьев Янцзы и части Ганьсу.

Море было населено богатой фауной, среди которой встречаются космополитические формы. Среди наиболее частых ископаемых наблюдаются *Gigantella edelburgensis*, *Productus semireticulatus*, *Schelwinella crenistria*, *Dibunophyllum*, *Kueichouphyllum* и *Yuanophyllum*. Последний род, вероятно, является наиболее характерным. Эта стадия представлена в Гуйчжоу и Гуанси известняком Шансы, хотя в Гуанси он не является чистым и маломощен; в Хунане ему соответствует известняк Цзымэньцзяо, 120—150 м мощности, а в низовье Янцзы—известняк Хэчжоу, который также маломощен и часто является глинистым. В западной части Циньлинской геосинклинали образовался известняк Люсянян, а в Ганьсу—свита Чжоуню-гоу.

На основе характерных кораллов геолог Ю делит китайский нижний карбон (или систему Фэннин) на следующие четыре зоны (в нисходящем порядке):

Шансы—зона с *Yuanophyllum*
Цзюсы—зона с *Thysanophyllum*

Голоахэ } зона с *Pseudouralinia*
 } зона с *Cystophrentis*

в Евразии и сентлуиской трансгрессии в Северной Америке. Были затоплены обширные площади в Европе, Северной Африке, центральной Азии, Монголии и Северной Америке. Море, которое в это время затопило Китай, несомненно, имело свободное сообщение с морем северной Индии и центральной Азии. Таким образом, становится ясной картина движения эпиконтинентальных вод в северном полушарии в нижнем карбоне. Движение сначала было направлено к северу, а затем—к югу. Поднятие морского уровня на юге было резко остановлено движениями земной коры, которые известны в Китае под именем хуайнанских.

ХУАЙНАНСКИЕ ДВИЖЕНИЯ

Хотя до сих пор не удалось уловить каких-либо признаков несогласия в залегании между отложениями нижнего и среднего отдела каменноугольной системы, есть вполне определенные доказательства того, что значительные движения земной коры произошли в послевизейское и домосковское время. Визейские отложения часто, видимо, согласно покрываются московскими, но тщательное изучение этих двух серий осадков всегда указывает на разрыв в последовательности жизненных форм. Иногда контакт ясно обозначается неправильной эрозионной поверхностью с слоем базального конгломерата, покоящимся на ней, иногда же московские отложения налегают в одном месте на визейские, а в другом, находящемся на близком расстоянии, на гораздо более древние осадки, например на свиту Удун или ее эквиваленты. Такие условия часто встречаются в области низовий Янцзы и на обоих склонах среднего Наньлина. Кроме того, распространение московских отложений не всегда совпадает с визейскими бассейнами. Эти факты ясно указывают на широко распространенные и довольно плавные движения, известные как хуайнанские, соответствующие судетской складчатости Европы.

МОСКОВСКАЯ ТРАНСГРЕССИЯ

Среднекаменноугольные отложения Китая гораздо более нарушены, чем визейские. Необходимо иметь в виду, что северокитайский массив неизменно стоял выше уровня моря еще с конца ордовикского периода, но московская трансгрессия охватила и этот район в виде мелкого и изменчивого моря. Среднекаменноугольные отложения этой территории представлены глинистыми сланцами, песчаниками, часто с тонкими пластами угля, и известняками, известными как свита Беньци. Эти породы обычно залегают на размытой поверхности ордовикского известняка без заметного несогласия и покрываются уральскими и нижнепермскими отложениями.

Кроме характерных морских животных, особенно фузулинид, которых мы находим в этих известняках, в глинистых сланцах мы встречаем и типичную вестфальскую флору, в том числе, как особенно характерный вид, *Neuropteris giganteus*. Другая характерная форма, *Palaeoweichselia*, до сих пор бывшая известной только из Саарского бассейна, была определена в Ганьсу геологом Сы.

В Южном Китае средний отдел каменноугольной системы представлен чистым белым или розоватым тонкозернистым известняком, известным под именем хуанлунского. Он достигает 100—150 м мощности в холмах Хуайинь и в низовьях Янцзы, около 70 м в восточном Хубэе и в центральном Хунане и 145 м в Гуйчжоу. Но в центральном Гуанси его мощность увеличивается до 200 м. Затем эта толща протягивается в восточный Юньнань и Индо-Китай, причем характер породы остается неизменным.

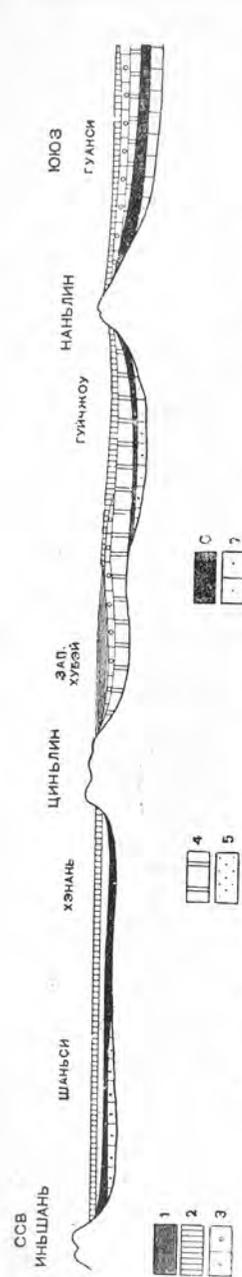
Фауна этих отложений является соответствующей московской фауне СССР или представляет ее модификацию. В известняке Хуанлун обильны мелкие и примитивные фузулиниды вместе с другими фораминиферами. В породах часто изобилуют род *Fusulinella* типа *F. bocki*, *Fusulina cylindrica* и *F. quasicylindrica*. Из кораллов обычным является *Chaetetes*. Брахиоподы довольно редки, но местами встречаются *Enteletes lamarki* и *Choristites* типа *C. mosquensis*.

Внимательное изучение фораминифер в свитах Беньци и Хуанлун позволило установить следующие зоны:

Верхняя зона M_{β} характеризуется присутствием *Fusulina cylindrica* и *F. quasicylindrica*.

Нижняя зона M_{α} характеризуется присутствием многочисленных мелких фузулинид при отсутствии вышеупомянутых видов.

Китайское море московского возраста было, очевидно, связано с водами центральной Азии через Наньшанскую геосинклиналь. Центральное азиатское море также было, несомненно, в свободном сообщении с русским морем, так как на этой территории фаунистические ассоциации, известные до сих пор, почти тождественны. Московская трансгрессия установлена в Тимане и в области низовьев Лены. На Урале морские московские отложения перекрывают башкирский ярус, явно соответствующий намюрскому ярусу или йордальской свите северной Англии, которые также перекрывают нижнекаменноугольные отложения. Эти отложения являются типичными проявлениями этого времени на севере. С другой стороны, морские московские отложения встречаются в пустынях Северной Африки. Вследствие отсутствия данных и надежной увязки мы лишены пока возможности точнее сравнить возраст северных и южных модификаций этих отложений. Они не являются обязательно одновременными. Тем не менее намюр



Ф и г. 38. Обобщенный разрез отложений от среднего карбона до перми. 1—пермтриасовые известняки; 2—толща с *Glaucopora*; 3—горизонт с *Neoschizophoria*; 4—известняк Чися; 5—свита Шаньси; 6—свита Мапин и Тайюань (уральский отдел); 7—свита Беньли и Ханлун (московский отдел).

Великобритании Гудсона и башкирский ярус Семихатовой на Урале, несомненно, древнее, чем китайский средний карбон.

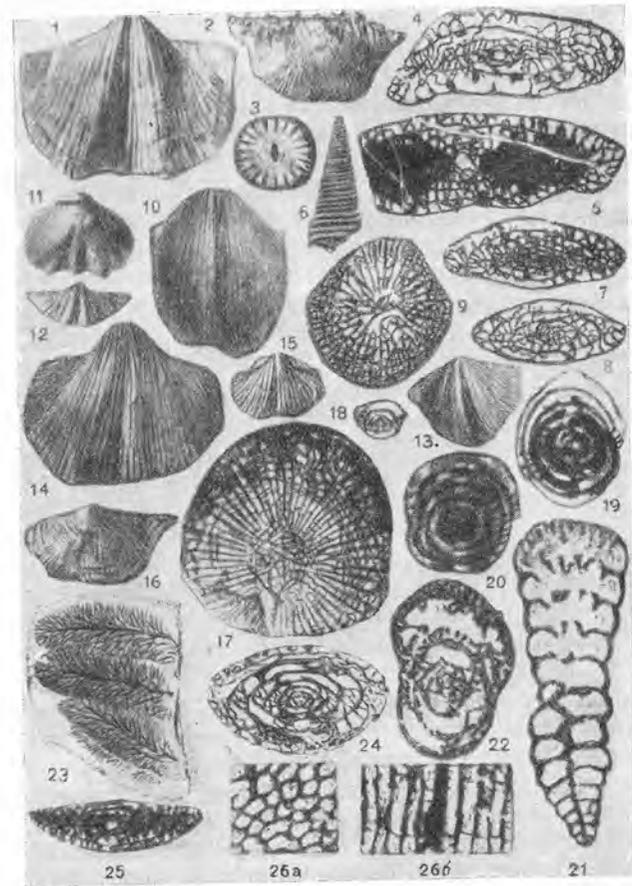
Мы считаем доказанным, что московские отложения в средней России соответствуют только нижней части отложений московского отдела в Донецком бассейне. В этом бассейне самые верхние морские среднекаменноугольные отложения с прослоями глинистых сланцев и песчаников, очевидно, переходят в уральский отдел, но в Подмосковье верхние горизонты представлены зоной с *Tegulifera*, сложенной преимущественно мергелями с некоторым количеством конгломератов. В Китае в юго-западных провинциях московский отдел также непосредственно покрывается известняками уральского возраста. В Северной Америке морская толща, то есть свита Маккой, эквивалент московского отдела Евразии, протягивается на юг до Техаса. Эти факты, повидимому, указывают, что трансгрессия среднекаменноугольного моря на юг произошла в северном полушарии ранее астурийской фазы варисских движений.

КУНЬМИНСКИЕ ДВИЖЕНИЯ

В Юньване и Индо-Китае в конце московской эпохи проявился орогенез, причем в последнем движения были более сильны, доказательством чего являются сильная складчатость и надвиги. Следы эпейрогенетических движений в других местах Китая широко распространены, но нигде не наблюдалось углового несогласия с нижележащими отложениями. Эти движения получили названия *куньминских*.

УРАЛЬСКАЯ И НИЖНЕПЕРМСКАЯ ТРАНСГРЕССИИ

Море уральской эпохи, по крайней мере в Китае, было столь же обширно,



Ф и г. 39. Представители среднекаменноугольной (московской и уральской) фауны.

1—*Spirifer taiyuanensis* Chao; свита Тайюань; $\times 2/3$. 2—*Productus taiyuanfuensis* Gr. свита Тайюань, северный Хэнань; $\times 2/3$. 3—*Lophophyllum (Lophocarinophyllum) acanthiseptum* Gr.; свита Тайюань; $\times 11/3$. 4—*Pseudofusulina alpina* (Schellw.); свита Тайюань и известняк Мапин; $\times 10$. 5—*Quasifusulina longissima* (Möller); свита Тайюань и известняк Чуаншань; $\times 10$. 6—*Solenospira amoena* (de Kon.); свита Беньли, Ганьсу; $\times 2$. 7—*Triticites parvulus* (Schellw.); известняк Чуаншань, Чжецзян; $\times 10$. 8—*Triticites simplex* (Schellw.); свита Тайюань и известняк Чуаншань; $\times 10$. 9—*Caninia kueihsiensis* Yü; известняк Мапин; $\times 11/3$. 10—*Choristites mosquensis* Fischer; известняк Чанчжаогу; западный Шаньси; $\times 2/3$. 11—*Enteletes lamarchi* Fischer; известняк Янхугоу, Ганьсу; $\times 2/3$. 12—*Spirifer strangwaysi* Verneuil; свита Беньли; $\times 2/3$. 13—*Spirifer fasciger* Keyserling; свита Тайюань; $\times 2/3$. 14—*Choristites weinmogensis* (Gr.) Chao; известняк Вэйнин; средний карбон, Гуйчжоу; $\times 2/3$. 15—*Munella soverbyi* Fischer; свита Янхугоу; средний карбон, Ганьсу; $\times 2/3$. 16—*Productus grünewaldi* Krotow; свита Янхугоу, Ганьсу; $\times 2/3$. 17—*Dibunophyllum chui* Yü; известняк Хуанлун, Гуаньси; $\times 11/3$. 18—*Schubertella obscura* Lee et Chen; известняк Хуанлун; $\times 20$. 19—*Staffella ozawai* Lee et Chen; верхняя часть известняк Хуанлун; $\times 20$. 20—*Staffella spherioidea* (Möller); свита Беньли и известняк Хуанлун; $\times 20$. 21—*Cribrostomum longissimoides* Lee et Chen; известняк Хуанлун; $\times 162/3$. 22—*Bradyina nautiliformis* Möller; свита Беньли и Хуанлун; $\times 10$. 23—*Palaeoichselia yuani* Sze; вероятно, свита Беньли, Ганьсу; $\times 2$. 24—*Fusulinella bocki* Möller; свита Беньли и известняк Хуанлун; $\times 10$. 25—*Fusulina cylindrica* Fischer; свита Беньли, Ганьсу; $\times 10$. 26a, б—*Chaetetes tunglanensis* Lee et Chu. а—поперечный разрез; б—продольный разрез; известняк Хуанлун, средний карбон; $\times 1/3$.

как и в московскую эпоху. Однако известны случаи, как в Северном, так и в Южном Китае, когда московские отложения перекрываются уральскими. Так, в северном Хэнане свита Тайюань, вероятно представляющая отложения уральского возраста, покоится непосредственно на ордовигском известняке. В долине Янцзы известняк Чуаншань, который также имеет уральский возраст, обычно совпадает в своем распространении с отложениями московского отдела, но иногда он лежит непосредственно на более древних образованиях. На севере воды уральского моря были мелки и изменчивы, так как свита Тайюань в основном состоит из песчаников и угленосной сланцевой толщи, в которой включены лишь отдельные пласты известняка. Известняк Чуаншань в области низовьев Янцзы имеет только 40 м мощности; мощность его уменьшается до нескольких метров в восточном Хубэе и повышается более чем до 200 м на юго-западе, где он известен как известняк Мапин.

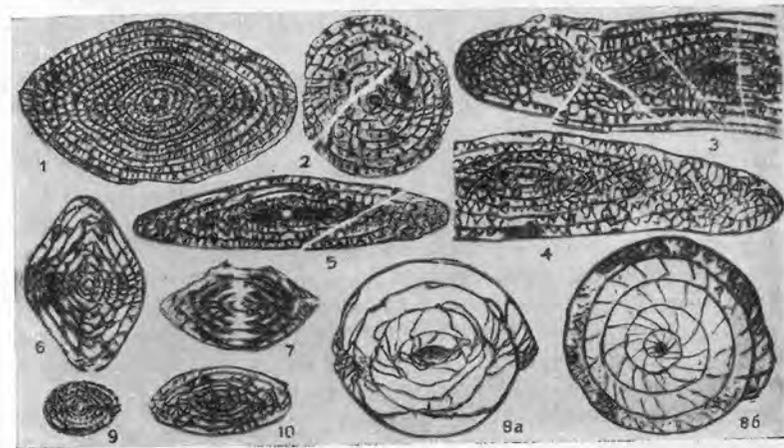
На плато Гуйчжоу этот известняк переслаивается с терригенными осадками. Во всех этих отложениях изобилуют фузулины, причем в эту стадию особенно преобладают *Schwagerina princeps*¹, *Pseudofusulina alpina*, *P. prisca* и примитивные формы *Triticites*. В некоторых фациях встречаются кораллы *Caninia* и *Orionastraea*.

Известняк Чуаншань иногда переходит вверх в нечистый битуминозный известняк со сравнительно хорошо развитыми формами фузулинид и многочисленными видами *Productus*, а иногда в глинистый сланец с пластами угля, который вскоре сменяется известняком Чися темносинего цвета, содержащим прослой кремня. Этот известняк, иногда более 200 м мощности, хорошо развит вдоль всей долины Янцзы и частью в юго-восточном нагорье. В области прорыва Янцзы, где отсутствуют визейские и московские отложения, эти образования непосредственно покрывают кварцитовые песчаники, вероятно, принадлежащие свите Удун нижнекаменноугольного возраста. Тот же известняк или его эквиваленты широко распространены в Гуйчжоу, Гуандуне, Гуанси, Юньнани и Сикане. Руководящими ископаемыми здесь являются *Yangchienia*, *Nankinella*, *Eoverbeekina*, *Parafusulina multiseptata*, *Tetrapora elegantula*, *Stylidophyllum*, *Polythecalis*, *Productus nankinensis* и *Lyttonia*.

Китай становится областью накопления континентальных отложений, и именно в это время отлагается угленосная свита Шаньси или Шихэцзы. Эта толща континентальных осадков

¹ Дэнбар и Скинер недавно показали, что *Schwagerina auctt.* (non Ehrenberg) может быть разделена на два рода, *Pseudoschwagerina* и *Paraschwagerina*, и что *Schwagerina* Ehrenberg практически является синонимом *Pseudofusulina* Dunb. et Skinn. В настоящей книге термин *Schwagerina* принят в смысле эквивалента как *Pseudoschwagerina*, так и *Paraschwagerina*.

содержит обильную фауну, которая была описана Шенком и позднее Галле в его фундаментальной работе. Эта флора характеризуется присутствием многочисленных типичных видов каменноугольных растений, находимых и в других частях света. Нахождение среди других таких растений, как *Sphenophyllum Thonii*, *Taeniopteris multinervis* и *Walchia*, указывает, однако, что мы здесь имеем дело с нижней пермью или ее отэнским отделом. Эти



Ф и г. 40. Уральские и пермские фузулины.

1—*Neoschwagerina craticulifera* (Schwager); известняк Маокоу, верхняя нижняя перми; $\times 5$. 2—*Verbeekina verbeeki* (Gein); известняк Маокоу; $\times 5$. 3—*Parafusulina undulata* Chen, верхняя часть известняка Чися, нижняя пермь, Чжецзян; $\times 5$. 4—*Parafusulina multiseptata* (Schellw.); самая верхняя часть известняка Чися, Лунтань, близ Нанкина; $\times 5$. 5—*Pseudofusulina chihsiensis* (Lee); верхняя часть известняка Чися, южный Аньхой; $\times 5$. 6—*Nankinella orbicularia* Lee; осевой разрез; известняк Чися; $\times 5$. 7—*Yangchienia iniqua* Lee; нижняя часть известняка Чися; $\times 5$. 8 a, б—*Schwagerina princeps* (Ehrenb.); свита Тайюань, известняки Чуаншань и Мапин. а—осевой разрез; б—срединный разрез; $\times 5$. 9—*Doliolina claudiae* Derpat; нижняя часть нижней перми; $\times 5$. 10—*Triticites sinensis* Chen; непосредственно над известняком Чуаншань. Эта форма показывает тесное родство с североамериканскими фузулинидами; $\times 5$.

продуктивные отложения покрываются лишенными пластов угля песчаниками, с глинистыми сланцами и глинами, или толщей жерновых песчаников, также относящейся к перми.

Известняк Чися в Южном Китае часто покрывается свитой Цзюйфэн или сланцами Баоань, состоящими из глинистого известняка или глинистых сланцев с многочисленными отпечатками *Glyphiceras* и *Girtyites*, а иногда известняком Маокоу, содержащим такие формы фузулинид, как *Neoschwagerina*, *Verbeekina*, *Doliolina* и *Sumatrina*, а также кораллы *Wentzelella* и *Wagenophyllum*. Этот известняк обычно отсутствует в низовьях Янцзы и хорошо развит в области среднего течения этой реки и в юго-западных провинциях.

Другой массивный известняк, содержащий характерную губку *Amblysiphonella*, развит в юго-западном Гуанси. Его точное стратиграфическое положение еще не установлено, но, судя по тому, что он проявляется в ассоциации с триасовыми песчаниками в верхней части течения Сицзяна и что подобные же губки находятся в нижнем продуктусовом известняке округа Виргаль в Индии и в некоторых пермских известняках (Чан-синь) в провинции Чжецзян, представляется, что этот известняк относится к верхней перми, будучи, вероятно, более молодым, чем известняк Маокоу.

Благодаря присутствию в этих верхнепалеозойских известняках многочисленных фузулинид оказалось возможным на основании группировок этих фораминифер разделить их на несколько зон. Нужно отметить, однако, что эти организмы обладают свойством массами скопляться в отдельных местах, слагая всю массу известняка, и в то же время весьма неравномерно распределяются по простиранию. Было предложено несколько схем зональности, но все они должны приниматься с осторожностью. Чем более точно изучается вертикальное и горизонтальное распространение отдельных видов, тем труднее оказывается выделить среди них зональные формы. Просмотрев свыше 6000 шлифов из материала, собранного из различных частей Китая и из различных горизонтов известняков, автор пришел к заключению, что зональное распределение этих форм еще не может быть удовлетворительно установлено и этот метод дает только наиболее общие подразделения. Такие широкие подразделения можно выделить в следующем виде:

Нижняя пермь

Стадия Маокоу

Зона с *Doliolina lepida* *Verbeekina verbeeki* *Neoschwagerina craticulifera* *Sumatrana annae*

Стадия Чися

Зона с *Parafusulina multiseptata* *Eoverbeekina* и *Nankinella*

Зона с *Yangchienia* *Pseudofusulina gregaria*

P. tschernyschewi *Doliolina claudiae*

Triticites contractus

Уральский отдел

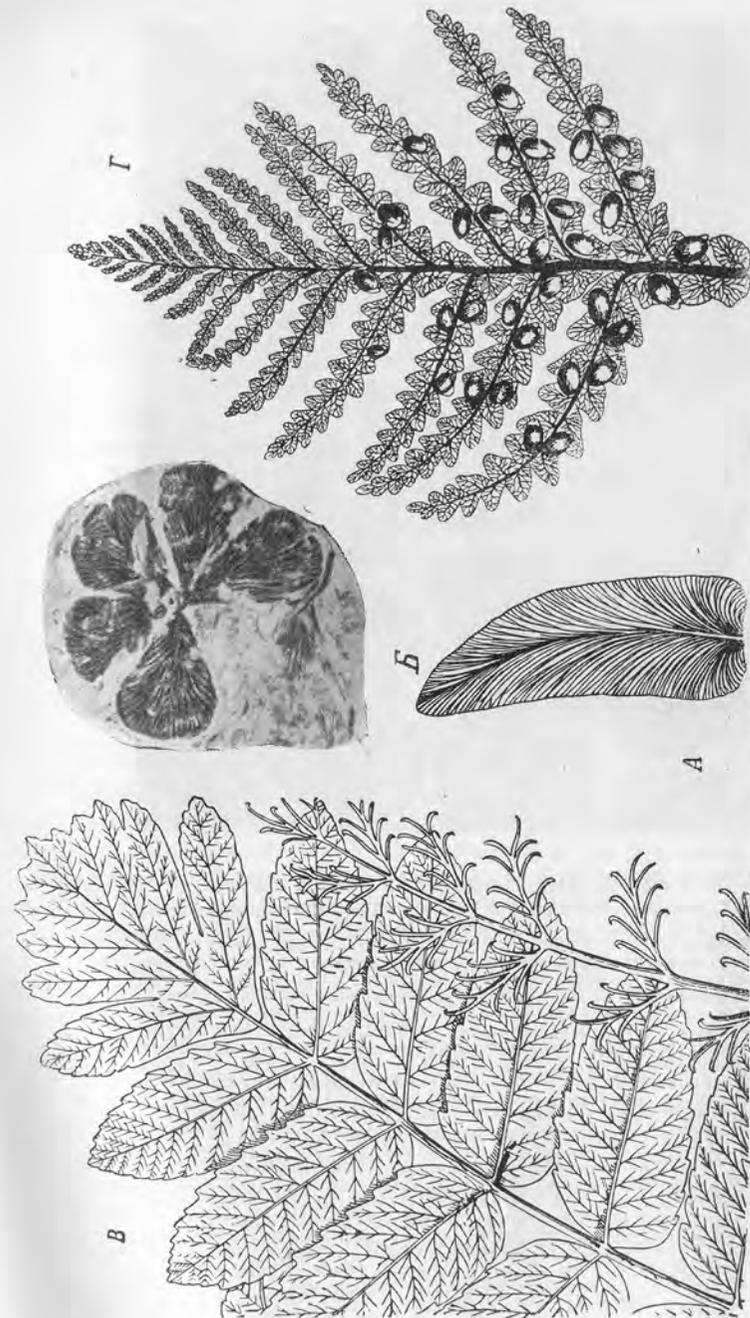
Стадия Чуаньшань

Зона с *Schwagerina princeps*

S. fusulinoides *Pseudofusulina alpina*

P. prisca *Triticites simplex*

В начале уральской эпохи Китайское море, вероятно, было в основном приурочено к южной части страны. Оно имело некоторые связи с водами южной Европы через Гималайскую геосинклиналь (верхняя часть нижнего продуктусового известняка), с одной стороны, и с Центрально-азиатским и Уральским морями, с другой. Пролив, соединяющий последнее с Китайским морем,



Ф и г. 41. Верхнепалеозойские растения.

А—*Neuropteris gigantea* Sternb.; свита Вендлин; слабо увеличен. Б—*Sphenophyllum Tsonii* Maibr. var. *minor* Stevz.; свита верхняя Шихань, центральный Шаньшань. В—*Gigantopteris nicotianaeifolia* Schenk; реставрация, исполненная Эксом в Стокгольме под руководством Галле; уменьшено в 3 раза. Г—*Eopteris triangularis* Halle; птеридосперм, несущий семена из пермских отложения Шаньшань; уменьшено в 1/2 раза. (По Галле.)



Фиг. 42. Представители пермской фауны.

1—*Oldhamina decipiens* (de Kon.); пермская угленосная толща, Гуйчжоу; $\times 3/4$. 2—*Lyttonia nobilis* Waag.; пермская угленосная толща, Гуйчжоу; $\times 3/4$. 3—*Giantopteris nicotianae-folia* Schenk; пермские угленосные отложения Южного Китая и свиты Шихацзы в Северном Китае; $\times 3/4$. 4—*Gastrioceras kueichowense* Yin.; известняк Ванцзяю, Гуйчжоу; $\times 3/4$. 5a, б—*Anderssonoceras anfuense* Gr.; свита Фэнтянь, южный Цзянси; $\times 3/4$. 6—*Tachyasma lopingense* Gr.; свита Лобин, Цзянси; $\times 2 1/4$. 7—*Gastrioceras perornatum* Yin.; известняк Ванцзяю; $\times 3/4$. 8—*Productus yangtzensis* Chao; верхний лидианитовый слой близ Нанкина и самая верхняя часть среднего ушанского известняка (теперь называемого просто ушанским известняком); $\times 3/4$. 9—*Tetrapora elegantula* Yabe et Hayasaka; продольный разрез, известняк Чися; $\times ?$. 10—*Tetrapora elegantula* var. *kunghsienensis* Huang, Гуйчжоу; $\times 4 1/2$. 11—*Corwenia Chihhsiaensis* Yoh.; известняк Чися; $\times 3$. 12—*Waagenophyllum indicum* var. *kueichowense* Huang, Гуйчжоу; $\times 4 1/2$. 13—*Wentzelletta timorica* (Gerth.); восточный Юньнань; $\times 1 1/2$. 14—*Stylidophyllum gnomeiense* Huang; продольный разрез; известняк Чися, юго-западный Сычуань; $\times 3$. 15—*Stylidophyllum voltzi* (Yabe et Hay.); известняк Чися; $\times 1 1/2$. 16—*Polythecalis chinensis* (Girty); известняк Инсин, юго-восточный Хубэй; $\times 3$.

вероятно, проходил через Наньшанскую геосинклиналь, так как в Ганьсу известна фауна, характерная для известняка Хуаньшань юга. Эти эпиконтинентальные моря периодически смещались к северу. В результате, части Южного Китая поднимались над водой, а обширная площадь в Северном Китае время от времени погружалась под уровень моря, вызывая отложение свиты Тайюань. Во Владимирской области в России, в Тимане и в Уральской геосинклинали мы везде обнаруживаем признаки наступания моря. В этом море ранние пермские или артинские осадки были отложены в условиях арктической области. Затем море с фауной уже довольно разившихся фузулинид вновь двинулось на юг, затопляя обширные площади в Южном Китае, северной Индии, Иране¹ и юго-восточной Европе.

Движения пермских вод по американской суше, повидимому, были в основном такие же, как и в Евразии, по крайней мере в отношении их общего направления.

Когда море затопило южную часть евразийского материка в стадию *Parafusulina*, юго-западная часть американского материка, именно район современного Гвадалупского хребта, был погружен также довольно глубоко под уровень моря. В то же время море в области Кордильер сокращало свои размеры, а его залив, Канзасский бассейн, постепенно осушался.

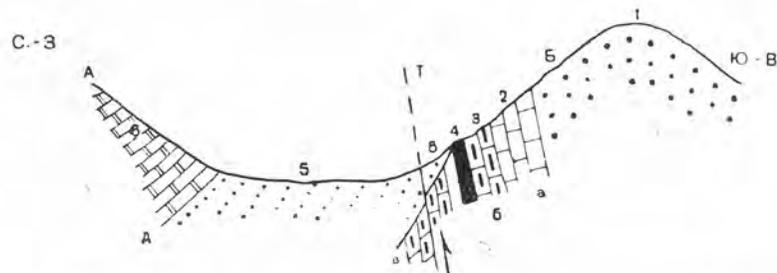
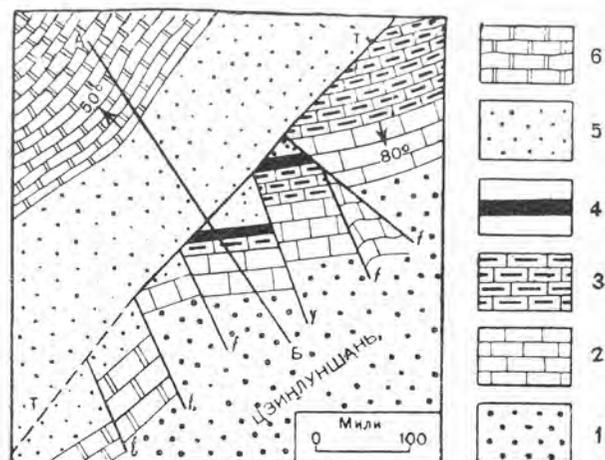
РЕВОЛЮЦИЯ ДУН-У

Спокойное накопление осадков закончилось образованием свиты Маокоу. Тектонические движения проявились с особенной силой, а Циньлиншанская геосинклиналь поднялась, образуя горные хребты. К югу от этой зоны складкообразование и сбросовые движения получили довольно сильное развитие, особенно в ослабленных поясах. В Юньнани и Гуйчжоу они сопровождались вулканической деятельностью. Последовательно изливались обширные лавовые покровы. Северный Китай, однако, оставался относительно спокойным.

Доказательства этого движения часто ясно проявляются в низовьях Янцзы. Здесь известняк свиты Чися и залегающие под ним отложения часто собраны в складки и разбиты сбросами, но эти складки и сбросы не отражаются на покрывающей свиту Чися угленосной свите Лунтан или Лобин среднепермского или верхнепермского возраста. Угленосная свита Лобин, конечно, также нарушена, но эти нарушения были, повидимому, созданы последующими движениями. Тщательные наблюдения в Нанкинских

¹ Автор обязан д-ру Дж. Дугласу из Оксфордского университета за сообщение сведений о присутствии в Иране фауны типа Чися.

холмах и в южной части провинции Аньхой выяснили, что свита Чися и более древние отложения местами собраны в складки с простиранием, значительно отличающимся от простирания вышележащих угленосных отложений, хотя эти две системы



Фиг. 43. Геологическая карта и разрез Циндуншаня, к юго-востоку от Нанкина, показывающий несогласие между нижней и верхней пермью (а) и разрывы между нижним и средним карбоном (а), средним карбоном и нижней пермью (б) и между пермью и триасом (б).

6—триасовые известняки; 5—пермские угленосные отложения; 4—горизонт; 3—известняки Чися (пермь); 2—хуанлунский известняк (московский отдел); 1—удунская свита (нижний карбон).

складок, лежащие одна над другой, все же в основном имеют северо-восточное простирание. Эти так называемые движения Дуну соответствуют заальской складчатости Штилле. На Дальнем Востоке она является высшим развитием варисских или герцинских движений.

ТРАНСГРЕССИИ СРЕДНЕЙ И ВЕРХНЕЙ ПЕРМИ

В результате революции Дун-у в Южном Китае возникло много больших и малых бассейнов; в них были отложены глинистые сланцы, песчаники и пласты угля. Большинство важнейших угольных бассейнов Китая образовалось именно в это время.

Северный Китай как целое возвышался над уровнем моря; Монголия, однако, временами погружалась с соответствующим вторжением фауны свиты Лобин (см. ниже) преимущественно южного типа. Южная пермская угленосная толща характеризуется развитием флоры *Gigantopteris* (фиг. 41). В северных выходах пермских отложений *Gigantopteris* также представлен, но там он, повидимому, проявляется в несколько более высоких горизонтах, нежели основная угленосная толща. Южная фация также отличается от своего северного эквивалента тем, что в ней часто проявляются тонкие пласты известняка, в которых присутствует хорошо известная фауна свиты Лобин. Кроме многочисленных *Productus*, для нее являются характерными *Lytonia richthofeni*, *Richthofenia laurentiana*, *Reticularia inaequilateralis* и *Orthotetes tingi*.

Свита Лобин кверху переходит в тонкослоистый известняк, там и здесь переслоенный песчаниками и глинистыми сланцами. Известняковая фация известна по среднему и нижнему течению Янцзы в виде известняков Бэйшань, Дае и Цзинлун. В Гуйчжоу они достигают мощности более 1200 м. Местами известняковая фация совершенно замещается песчаниками и глинистыми сланцами, которые содержат растения, включая *Gigantopteris* и остатки нижнепермских моллюсков *Pseudomonotis*, *Pecten*, *Aviculopecten*, *Modiola*, *Beyrichia*, *Leda*, *Nucula*, *Pleurophorus*, *Schizodus*, *Astarte*, *Edmondia* и *Bellerophon*. С этими формами, имеющими широкий вертикальный диапазон, иногда ассоциируются трилобиты из рода *Phillipsia*. В общем, вся фауна имеет еще палеозойский облик. Пресноводная или мелководная фация самых верхов пермской системы представлена свитой Луйпакоу в восточном Хунане и сланцами Хукоу в южном Фуцзяне.

Во многих разрезах эти самые верхние пермские отложения, иногда именуемые ярусом Йелан, непосредственно без заметного перерыва переходят и в нижнетриасовые известняки со сходными литологическими признаками. Но в угольном месторождении Чансинь, в северо-западной части Чжецзяня, пермская угленосная толща покрывается известняком Чансинь мощностью около 20 м, с остатками *Oldhamina*. Этот известняк, в свою очередь, покрывается триасовым известняком. Полевые наблюдения, повидимому, указывают на существование несогласия между известняком Чансинь и триасом, так как последний

в месторождении Чансинь иногда перекрывает и более древние толщи.

Фаунистические доказательства слишком слабы, чтобы дать положительные данные относительно соединения китайского позднепермского моря с другими эпиконтинентальными бассейнами Евразии. Если *Amblysiphonella* относится к этой стадии, тогда позднее пермское море действительно могло покрывать части Южного Китая, а также Гималайскую геосинклиналь. Присутствие форм, подобных *Oldhamina* на Урале, также позволяет предположить, что это внутреннее море было в более или менее прямом сообщении с водами борзальных бассейнов.

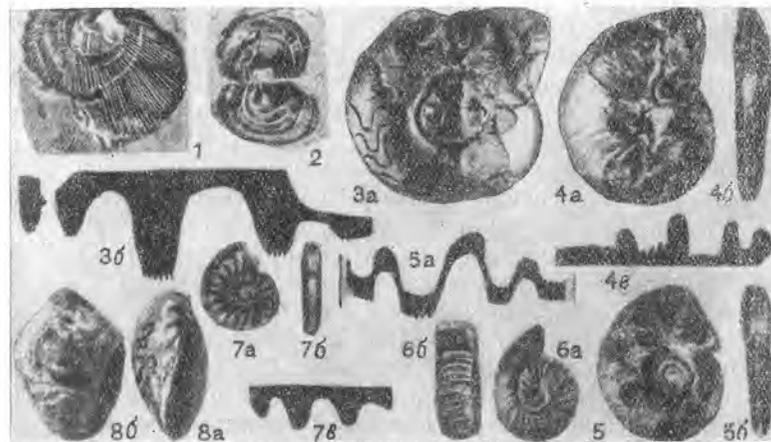
Более важным является тот факт, что в период, когда Южный Китай и Гималайская геосинклиналь в течение ранней пермской эпохи были глубоко погружены под уровень моря, северо-западная Европа была сушей. Когда, далее, Южный Китай выступил в виде низкой суши, цехштейновое море покрыло большую часть северо-западной Европы. Последнее вторжение моря в юго-восточную Азию отразилось в южной Европе в виде образования сокращающегося внутреннего моря, в котором процветала беллерофоновая фауна. В это время произошла последняя фаза варисских движений, называемая Штилле пфальцской и соответствующая суванской фазе Китая.

ТРИАСОВАЯ ТРАНСГРЕССИЯ

Выше уже было упомянуто о тонкослоистом известняке, покрывающем пермскую угленосную толщу в Южном Китае. Этот известняк, до нескольких сот метров мощности, является частично пермским, частично триасовым. До сих пор между той и другой его частью еще не было установлено определенной границы. Этот известняк известен под именем Цзинлун в низовьях Янцзы, Дае—в среднем течении этой реки и Баомэнчжун (нефтеносный)—в центральном Гуйчжоу. Эта нефтеносная толща особенно хорошо развита в области между городами Гуйян и Лунли. Однако полагают, что нефть, найденная в свите Баомэнчжун, находится там не в первичном залегании. Местами этот известняк замещается, в нижней части, темнофиолетовыми глинистыми сланцами с *Pseudomonotis* cf. *griesbachi*; в других местах известняк загроможден, часто битуминозен и содержит обильную нижнетриасовую фауну, среди которой наиболее характерными являются *Myophoria*, *Ophiceras*, *Chyroceras* (= *Aspidites*), *Meekoceras*, *Xenodiscus* и *Sibirites*.

В Красном бассейне Сычуаня свита Фэйсяньгуань явно переходит в вышележащий доломит свиты Цзялин, в котором встречаются пласты каменной соли. Последняя свита достигает

650 м мощности. Местами эти породы переслаиваются с мергелями, песчаниками, иногда со следами ног животных. Наиболее постоянная фация называется геологом Чао известняком Чжао-хуа. Подобный же известняк с *Lecanites* и *Xenodiscus* протягивается к северу до Южнокунунорского хребта, где он покоится в кажущемся согласии на самых верхних пермских отложениях. Но в провинции Сикан к триасу может относиться только зеленоватый, несколько метаморфизованный глинистый сланец. Эта



Ф и г. 44. Представители триасовой и предположительно юрской фауны.

1—*Halobia comatoides* Yin.; ладинский мергель, Омейшань, юго-западный Сычуань; $\times 2/3$. 2—*Posidonomya* aff. *wengensis* Wissmann; ладинский мергель, Омейшань, юго-западный Сычуань; $\times 2$. 3 a, б—*Ophiceras sinensis* Tien. a—внутренний слепок, показывающий шов; $\times 2/3$; б—шов; $\times 2/3$. Известняк Баомэнчжун, центральный Гуйчжоу. 4 a, б, e—*Chyroceras* (*Aspidites*) *vidarbhii* var. *laeviscapatum* Tien. a—вид сбоку, $\times 2/3$; б—вид спереди, $\times 2/3$; e—шов; $\times 2$. Толща с *Meekoceras*, Гуйчжоу. 5 a, б, e—*Meekoceras* cf. *jothense* Krafft; толща с *Meekoceras*; нижний триас, Либо, Гуйчжоу. a—вид сбоку; $\times 2/3$; б—вид спереди; $\times 2/3$; e—шов; $\times 2$. 6 a, б—*Kashmirites obliquecostata* Tien.; известняк Даэ, центральный Хубэй; $\times 2/3$. 7 a, б, e—*Xenodiscus* cf. *rigidus* Diener.; толща с *Meekoceras*, центральный Гуйчжоу. a и б— $\times 2/3$; e—шов; $\times 31/3$. 8 a, б—*Terebratula* sp.; Саньэлю, Гуайяньшань, Гуйчжоу; нижняя юра?; $\times 2/3$.

толща развита только местами и достигает мощности от нескольких десятков до сотен метров. В северном Юньнани Лочи были собраны такие типичные среднетриасовые виды, как *Entrochus liliformis*. Фауна ракушняка из Гуйчжоу была описана Кокеном. Недавно Ж. Фромаже собрал в южном Юньнани *Tirolites* и *Dinari-tes*. Согласно Патту, эти формы обнаруживают родство со среднетриасовой фауной юго-западной Европы. Последовательность и распространение толщ, содержащих эти формы, пока, однако,

неизвестны, но, повидимому, они не включают морских отложений значительной мощности. На территории Омейшаня средний триас представлен мергелем, содержащим фауну *Halobia* и *Posidonomya*, которые, по мнению геолога Йина, относятся к ладинскому ярусу.

Таким образом, в течение нижнего и среднего триаса юго-западный Китай находился под уровнем моря, которое было более глубоким в Сычуане и протягивалось на восток вдоль долины Янцзы. Это море, однако, никогда не проникало в юго-восточное нагорье, так как в области этого древнего массива триас обычно отсутствует. Только в южной части этого нагорья находятся глинистые сланцы с растительными остатками, относимые к триасу. Верхнетриасовые отложения, находимые в Южном Китае, почти всегда имеют континентальное происхождение.

Триасовые отложения Северного Китая всегда представлены континентальными осадками, очень часто лишенными ископаемых. К востоку от Уссурийского края, в северо-восточной Маньчжурии, однако, протягивался рукав арктического триасового моря, которое распространялось до области устья Лены и Верхоянского края. Этот так называемый Уссурийский залив при своем максимальном развитии, вероятно, достигал юго-западной Японии. Было ли это узкое эпиконтинентальное море связано с южными водами через современное Желтое море, представляется неясным. Во всяком случае, в течение нижнетриасового времени или скифского века обширные площади Арктики были затоплены морем. В Гуйчжоу были найдены чешуи ганоидных рыб, принадлежащих к роду *Boreosomus* вместе с нижнетриасовыми аммонитами. Как указывает Патт, этот род вне Китая пока найден только на Шпицбергене, но как эти две столь отдаленные области были связаны морскими путями, пока является неясным.

Триасовое море Южного Китая, очевидно, занимало области верхнепермских бассейнов, будучи более или менее остаточным. Об этом свидетельствуют как остатки организмов верхней перми в самом нижнем триасе, так и характер осадков. Южное море, однако, испытывало расширение в юго-западном Китае вплоть до ладинского века и в Индо-Китае до карнийского, как это было в центральной и юго-восточной Европе. Части Арктической области в это время, однако, подвергались эрозии, на что указывает отсутствие следов ладинского яруса в Сибири. Затем в восточной Азии начались мощные тектонические движения и все внутренние моря в Китае исчезли окончательно. Эти могучие поздне-триасовые движения особенно проявляются в Индо-Китае, где это время характеризуется весьма интенсивной складчатостью и развитием надвигов.

ИЗБРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Chang H. C., 1933. On the Discovery of the Graptoliteshale from Lientan, Yünan District in Kwangtung Province and its Stratigraphic Correlations, *Geol. Soc. China Bull.*, XII, 249—257.
- and Hsu J. L., 1932. The Marine Triassic Beds in Kwangsi, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, IV, pt. 1, 1 стр. английского и 1 стр. китайского текста.
- Chao Y. T., 1925. On the Age of the Taiyuan Series of North China, *Geol. Soc. China Bull.*, IV, 221—249, 3 фигуры.
- 1926. Succession of the Marine Beds in the Chang Chiu Coalfield of Shantung, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 8, 1—5.
- 1926. Carboniferous Stratigraphy of South Manchuria, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 8, 6—19.
- 1927. Brachiopod Fauna of the Chihsia Limestone, *Geol. Soc. China Bull.*, VI, 83—112, 2 фигуры.
- Lee C. Y. and Hou T. F., 1929. Geology of Kaiping Basin and its Environs, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 12, 31—47, 2 фигуры.
- and Tien C. C., 1924. On the Stratigraphy of the Tse Chow and Liu Ho Kou Coalfields, on the border between S. Chihli and N. Honan, *Bull. Geol. China*, No. 6, 67—85, 2 фигуры.
- Chen S., 1935. The Divisions of the Yangsin Limestone in Southeastern Hupeh, *Geol. Soc. China Bull.*, XIV, 63—65.
- Chu S., 1928. Upper Palaeozoic Formations and Faunas of Yaoling, Chenhsien, S. Hunan, *Geol. Soc. China Bull.*, VII, 61—74, 4 фигуры.
- 1931. Note on a Phase of the Hercynian Movement in Southern Anhwei, *Geol. Soc. China Bull.*, XI, 219—225.
- Dep rat J., 1912. Étude des Fusulinides de Chine et d'Indochine et Classification des Calcaires à Fusulines, *Mém. Serv. Géol. Indochine*, I, III^e partie, 1—77, 9 фигур.
- 1914. Les séries stratigraphiques en Indochine et au Yunnan, там же, II, Fasc. II, 67—81.
- Endo R., 1932. The Cambrian and Ordovician Formations and Fossils of South Manchuria, *Bull. U. S. Nat. Mus.*, No. 164, 1—152, 35 фигур, 5 карт.
- Fredericks G., 1934. Uralian and Permian of the Urals, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 505—561, 1 таблица.
- Gothan W. and Sze H. C., 1930. Zu Schenks Publikationen über die Ostasiatische Permokarbonflora, *Mem. Nat. Res. Inst. Geol. Acad. Sinica*, No. 9, 1—55.
- Grabau A. W., 1922. Ordovician Fossils of North China, *Palaeont. Sinica*, Ser. B, I, Fasc. I, 100 стр. английского и 3 стр. китайского текста, 9 фигур.
- 1923—1924. Stratigraphy of China, Pt. 1, *Geol. Surv. China*, Peking.
- 1926. Silurian Faunas of Eastern Yunnan, *Palaeont. Sinica*, Ser. B, III, Fasc. 2, 86 стр. английского и 2 стр. китайского текста, 4 фигуры.
- 1929—1932. Problems in Chinese Stratigraphy, *Sci. Quart. Nat. Univ. Peking*, 1929, I, 67—98; 1930, I, No. 2, 155—186; 1930, I, No. 4, 303—340; 1930, II, No. 1, 47—90; 1931, II, No. 2, 91—162; 1931, II, No. 3, 367—396; 1931, II, No. 4, 423—480; 1932, III, No. 3, 149—217.
- 1931. Palaeozoic Centres of Faunal Evolution and Dispersal, *Geol. Soc. China Bull.*, XI, 227—239.
- Halle T. G., 1927. Palaeozoic Plants from Central Shansi, *Palaeont. Sinica*, Ser. A, II, Fasc. 1, 316 стр. английского и 4 стр. китайского текста, 64 фигуры.
- Hou T. F., 1932. Geology of the Bitumen Deposit and the Lignite Field of Chalainor, Heilungkiang Province, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 19, 51—76.

- Hsieh C. Y., 1935. A microscopical study of the Bauxite Deposit in the Tzechuan—Poshan District, Central Shantung, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 25, 55—62, 3 фигуры.
- Hsü S. J., 1934. The Graptolites of the Lower Yangtze Valley, *Monog. Nat. Res. Inst. Geol. Acad. Sinica*, Ser. A, IV, 7 фигур.
- Hsu T. Y., 1937. Contributions to the Marine Lower Trassic Fauna of Southern China, *Geol. Soc. China Bull.*, XVI, 303—346, 4 фигуры.
- Huang T. K., 1932. The Permian Formations of Southern China, *Mem. Geol. Surv. China*, Ser. A, No. 10, 129 стр. английского и 18 стр. китайского текста, 6 фигур.
- 1932. Permian Corals of Southern China, *Palaeont. Sinica*, Ser. B, VIII, Fasc. 2, 115 стр. английского и 5 стр. китайского текста, 16 фигур.
- Keidel H., 1906. Geologische Untersuchungen in südlichen Tien—Schan, etc., *Neues Jahrb. Min. Geol. Pal.*, Beil.—Bd. XXII, 266—384.
- Kobayashi T., 1931. Studies on the Ordovician Stratigraphy and Palaeontology of North Korea with Notes on the Ordovician Fossils of Shantung and Liautung, *Bull. Geol. Surv. Chosen (Korea)*, XI, No. 1, 60 стр. английского и 6 стр. китайского текста, 9 фигур.
- Koken E., 1900. Über triassische Versteinerungen aus China, *Neues Jahrb. Min. Geol. Pal.*, I, 186—215, 2 фигуры.
- Lee H. T., 1927. A Petrographical Study of the Wurmalkalk, *Geol. Soc. China Bull.*, VI, 121—126, 2 фигуры.
- Lee J. S., 1921. The Stratigraphy of the Anthracolithic Formation in the Liuhoku Coalfield, N. China, *Ann. Geol. Soc. Nat. Univ. Peking*, I, 1—18.
- Lee J. S., 1922. The Nature and Extent of a Stratigraphical Break in the Cambro—Ordovician Limestones of Northern Anhui and its Bearing upon the Systematic Classification of the Cambro—Ordovician Strata, *Geol. Soc. China Bull.*, I, 89—96.
- 1931. Variskian or Hercynian Movement in South—eastern China, *Geol. Soc. China Bull.*, XI, 209—217.
- and Chao Y. T., 1926. Classification and Correlation of Palaeozoic Coal—bearing Formations in North China, *Geol. Soc. China Bull.*, V, 107—134, 2 фигуры.
- Chen S. and Chu S., 1930. Huanglung Limestone and its Fauna, *Mem. Nat. Res. Inst. Geol. Acad. Sinica*, No. 9, 85—142, 14 фигур.
- and Chu S., 1930. Notes on the Chihsia Limestone and its Associated Formation, *Geol. Soc. China Bull.*, IX, 37—43.
- — 1932. A Geological Guide to the Lungtan District, Nanking, *Acad. Sinica*, Nanking.
- Lee Y. Y., 1934. Note on the Meitien Limestone, an Upper Permian Formation in the Nanling Range, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 233—236.
- Leuchs K., 1912. Aus den wissenschaftlichen Ergebnissen des Merzbacherschen Tian—Schan—Expedition. Geologische Untersuchungen im Chalyktau, Temurlyktau, Dsungarischen Alatau (Tian—Schan), *Abhandl. Bayern. Akad. Wiss. Math.-Phys. Klasse*, XXV, 8, 1—95, 7 фигур.
- Leuchs K., 1916. Zentralasien, *Handb. Region. Geol. V*, No. 7. Heft 10.
- Licharew B., 1934. The Upper Carboniferous of Fergana and the Question of the Boundary between the Carboniferous and the Permian, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 155—182.
- Lorenz T., 1905—1906. Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Ostasien unter besonderer Berücksichtigung der Provinz Schantung in China, *Zeit. deut. Geol. Ges.*, 57, 1905, 438—497, 5 карт; 58, 1906, 53—108, 6 фигур.
- Mansuy H., 1919—1920. Catalogue général par terrains et par localités des fossiles recueillis en Indo-Chine et au Yunnan, *Bull. Serv. Geol. Indochine*, VI, Fasc. 6, 1919; Supplément au Catalogue, VII, Fasc. 3, 1920.

- Martelli A., 1902. Il Devoniano superiore dello Schensi (Cina), *Boll. Soc. Geol. Ital.*, XXI, 349—370, 14 фигур.
- Mathieu F. F., 1922. L'Âge géologique des charbons de la Chine, *Ann. Soc. Géol. Belgique*, XLV, 209—215.
- 1924. L'Âge géologique du Bassin houiller de Pen Hsi Hu, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 6, 63—66.
- Norin E., 1924. The Lithological Character of the Sediments of the Angara Series in Central Shansi, N. China, *Geol. Fören. Stockholm Förhandl.*, 46, 19—55.
- Richthofen F. von и другие, 1883—1911. China, IV, V.
- Sheng S. F., 1932. Some Observations on the Feilaifang Limestone in Chekiang, *Geol. Soc. China Bull.*, XI, 375—381.
- Sun Y. C., 1923. Upper Cambrian of Kaiping Basin, *Geol. Soc. China Bull.*, II, Nos. 1, 2, 93—100.
- 1924. Contributions to the Cambrian Fauna of North China, *Palaeont. Sinica*, Ser. B, I, Fasc. 4, 88 стр. английского и 24 стр. китайского текста, 5 фигур.
- 1931. Graptolite—bearing Strata of China, *Geol. Soc. China Bull.*, X, 291—299.
- 1935. The Upper Cambrian Trilobite—Faunas of North China, *Palaeont. Sinica*, Ser. B, VII, Fasc. 2, 69 стр. английского и 3 стр. китайского текста, 2 таблицы, 6 фигур.
- De Terra H., 1932. Geologische Forschungen im Westlichen K'un-Lun und Karakorum—Himalaya, *Wiss. Ergeb. d. Dr. Trinkler'schen Centralasien Expedition*, II, 120, 11 фигур.
- Tien C. C., 1929. Study on the Stratigraphy of the Upper Palaeozoic in Central Hunan, *Mem. Nat. Res. Inst. Geol. Acad. Sinica*, No. 7, 69—92.
- 1931. The Fengnianian of Central Hunan, a Stratigraphical Summary, *Geol. Soc. China Bull.*, X, 49—52.
- Ting V. K., 1930. Notes on the Stratigraphy of the Spirifer tingi Beds of Kueiting, *Geol. Soc. China Bull.*, IX, 240a—240b.
- 1931. On the Stratigraphy of the Fengnianian System, *Geol. Soc. China Bull.*, X, 31—48, 2 фигуры.
- Venukoff M. P., 1888—1889. Étude sur la faune du Calcaire carbonifère inférieur de la région du Bardoun, en Mongolie, *Bull. Soc. Belg. Géol. Pal. Hydrol.*, II, 1888, 301—302; *Verh. Russ. Kais. Min. Ges.*, Ser. II, XXV, 1889, 210—227, 2 фигуры.
- Walcott C. D., 1913. The Cambrian Faunas of China. In *Research in China*, III, 1—228, 24 фигуры.
- Wang C. C., 1930. A Study on the Hsueh—Hua—Shan Basalt Lava and its underlying Fossiliferous Sediments in the Chinghsing District, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 15, 119—124.
- 1932. The Bauxite Deposits of Poshan and Tzechuan Districts, Shantung, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 18, 23—37, 4 фигуры.
- Wang H. S., 1928. Igneous Rocks of Miao Feng Shan and Tiao Chi Shan in the Western Hills of Peking, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 11, 17—30, 3 фигур.
- Yih L. F. and Yü T. Y., 1934. The Igneous Geology of the Nanking Hills, *Monog. Nat. Res. Inst. Geol. Acad. Sinica*, Ser. B, I.
- Yin T. H., 1935. Upper Palaeozoic Ammonoids of China, *Palaeont. Sinica*, Ser. B, XI, Fasc. 4, 33 стр. английского и 5 стр. китайского текста, 5 фигур.
- Yoh S. S., 1927. On the Occurrence of Lyttonia Fauna in the Vicinity of Kwei—Yang, Kwei—Chow Province, *Geol. Soc. China Bull.*, VI, 51—52.
- 1933. Is Chihsia Limestone really developed in Kwangtung and Kwangsi Provinces of S. W. China, *Geol. Soc. China Bull.*, XII, 259—266, 1 фигура.

- Yoh S.S. and Huang T. K., 1932. The Coral Fauna of the Chihsia Limestone of the Lower Yangtze Valley, *Palaeont. Sinica*, Ser. B, VIII, Fasc. 1, 52 стр. английского и 10 стр. китайского текста, 10 фигур.
- Yü C. C., 1930. The Ordovician Cephalopoda of Central China, *Palaeont. Sinica*, Ser. B, I, Fasc. 2, 71 стр. английского и 18 стр. китайского текста, 9 фигур.
- 1931. The Correlation of the Fengninian System, the Chinese Lower Carboniferous, as based on Coral Zones, *Geol. Soc. China Bull.*, X, 1—30 text—figs, 1—5.
- 1932. Notes on the hiatus between the Ichang Limestone and Neichia Formation, *Geol. Soc. China Bull.*, XII, 39—42.
- 1933. Comparison of the Lunshan Limestone at the Vicinity of Nanking with the Ordovician Rocks in Hupeh Province, *Contr. Nat. Res. Inst. Geol. Acad. Sinica*, No. 3, 1—13.
- Yuan P. L., 1925. The Ordovician Graptolite Beds of Ping Liang, E. Kansu, *Geol. Soc. China Bull.*, IV, 19—20.
- 1925. Carboniferous Stratigraphy of North—western Kansu, *Geol. Soc. China Bull.*, IV, 29—37.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Hsieh C. Y., 1937. An Outline of the Geological Structure of the Western Hills of Peiping, *Geol. Soc. China Bull.*, XVI, 371—388, 1 фигура.
- T'án H. C., 1937. A Summary of the Geologic History of Szechuan and Sikang, *Geol. Soc. China Bull.*, XVI, 389—416, 6 фигур.
- T'ien C. C., 1936. Orogenic Movements in Hunan, *Geol. Soc. China Bull.*, XV, 453—465.

Глава IV

ПОСТПАЛЕОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ И ЯНЬШАНСКИЕ ДВИЖЕНИЯ

В конце докембрия и в раннем палеозое большие участки Китая, как Северного, так и Южного, многократно погружались под уровень моря. С окончанием ордовикского периода Северный Китай был поднят над уровнем моря и долгое время подвергался субаэральной денудации. Только в среднем и верхнем карбоне или, может быть, в нижней перми часть страны опять подвергалась затоплению мелкими неустойчивыми морями. С того времени и до наших дней Северный Китай—суша. Но в южной его части моря оставались, конечно, с периодическими колебаниями до последней четверти триаса. С этого времени Китай уже не подвергался сколько-нибудь значительной морской трансгрессии, за исключением некоторых районов по южному побережью, то есть в районе Гонконга и долины Люцзана, в юго-западном Юньнани. Давали ли эти юрские воды рукав в область Сань-цзяо в центральном Гуйчжоу—это вопрос, на который мы пока не можем дать ответа. Возможно, что под отложениями Северо-Китайской равнины имеется тонкий плащ морских меловых или эоценовых образований, но прямые указания подобного рода пока еще отсутствуют.

ТРИАСОВЫЕ КОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

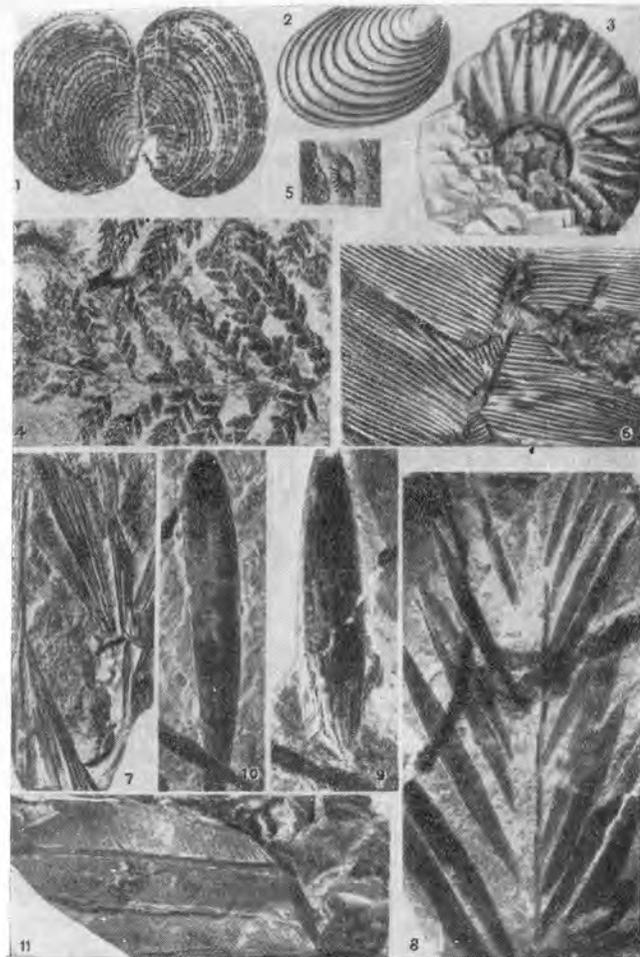
На протяжении всего триасового периода Южный Китай был еще покрыт обширными внутренними морями, которые протягивались и в Индо-Китай и, повидимому, имели сообщение с Европой через Гималайскую геосинклиналь. Впадина, глубина которой со временем все увеличивалась, протягивалась по южному склону современного западного Циньлина в средней его части. Сначала в этой впадине откладывалась свита Фэйсяньгуань—фиолетовые сланцы, переслаивающиеся с известняками, и затем доломиты Цзялин (известняки Цзялин) с пластами каменной соли, общей мощностью 650 м. В свите Фэйсяньгуань обнаружены нижнетриасовые ископаемые. Доломиты Цзялин местами содержат мелкие брахиоподы и следы фораминифер, но все эти ископаемые не дают точного указания на возраст толщи. Однако тот факт, что эти отложения непосредственно перекрыты юрскими

угленосными толщами, заставляет предполагать, что доломиты эти относятся к триасу. Согласно геологу Хуану, большая часть Тапашаня сложена этими доломитами. К юго-востоку эти триасовые породы уступают место толще глинистых сланцев песчаников, с прослоями известняков, которые образуют свиту Бадук. В бассейне Гуйчжоу они ясно перекрыты угленосной свитой Сянцзы рэтского или лейасового возраста.

В то время как в Южном Китае море продолжало отлагать свои осадки, огромные пространства Северного Китая—именно область к северу от хребта Циньлин—подвергались общей пене-пленизации. Лишь к востоку от Уссурийского края, из области Арктики, протянулся морской залив, представляющий часть Мезокатазиатской геосинклинали. В других местах Северного Китая в отдельных бассейнах накапливались только континентальные осадки. В Западных Холмах Пекина геологи выделяют свиту Шуанцунь. Свита эта, сложенная главным образом фиолетовыми глинистыми сланцами и косослоистыми зеленоватыми песчаниками, достигает мощности сотен метров и содержит остатки растений, относимых к поздней перми или к нижнему триасу. Эта свита покрывает песчаники Хунмяолин, несомненно пермского возраста, и подстилает юрские угленосные пласты или свиту Мэньтоу-гоу.

Красный аркозвый песчаник от 900 до 1000 м мощности, называемый свитой Матоу, встречается на западе плато Шаньси, покрывая красные сланцы и красновато-зеленые песчаники свиты Хусун. Эта последняя содержит растительные остатки триасового или верхнепермского возраста. Однако пока отсутствуют данные, необходимые для уточнения возраста этой свиты. Затем, в округе Данин, в юго-западном Шаньси, из «агломератового» песчаного известняка, который часто переслаивается с песчаниками предположительно триасового возраста, был добыт обломок кости сомнительной амфибии. В северной части Шаньси послепалеозойские и доюрские отложения занимают незначительную площадь. Они подразделены на две свиты: нижнюю, или свиту Шицзянь-фэн, состоящую из темнокрасных песчаников и сланцев, 600—800 м мощности (геолог Пан считает ее пермтриасом), и верхнюю, или свиту Яньчан, около 1000 м мощности, которую тот же геолог относит к верхнему триасу (кейпер—рэт). Эта последняя свита состоит главным образом из серых или серо-зеленых косослоистых песчаников, с перемежающимися немногочисленными слоями песчаных сланцев того же цвета. Средняя и верхняя части этой толщи содержат нефть, равно как и тонкие прослои углей, не имеющих промышленного значения.

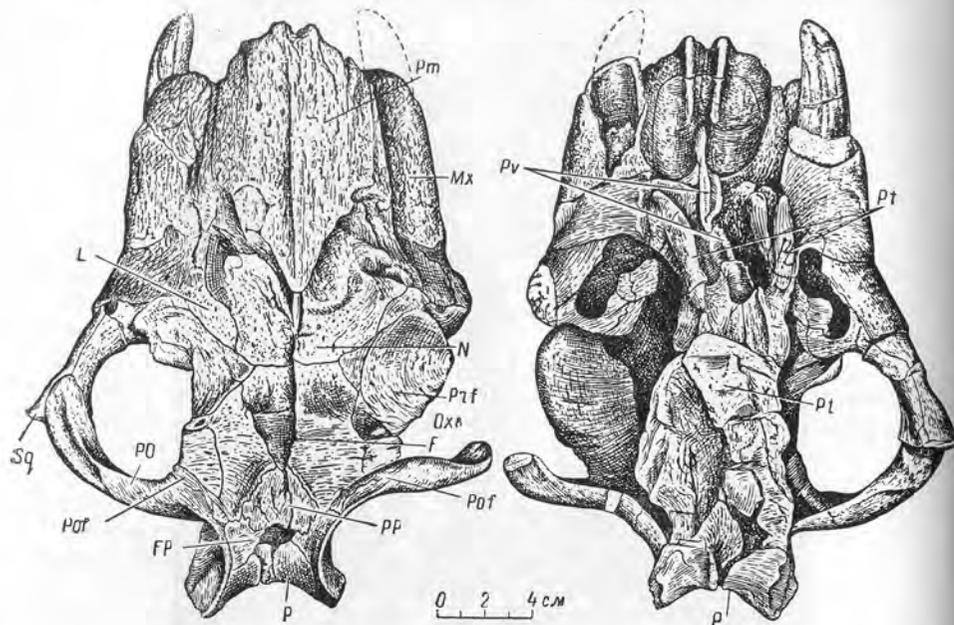
Свита Яньчан представляет большой палеогеографический интерес, так как содержит флору хорошей сохранности, собранную



Фиг. 45. Представители мезозойской флоры.

1—*Estheria middendorfi* Jones var. *sinensis* Chi; свита Уи; нижний мел, северный Фуцзянь; $\times 4^{1/5}$. 2—*Estheria sinkiangensis* Chi; верхняя юра?, Турфанская впадина, Синцзянь; $\times 4^{1/5}$. 3—*Hongkongites hongkongensis* Buxk.; лейасовый сланец близ Гонконга; $\times 7^{1/10}$. 4—*Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew.; нижняя юра; Фанцзы, Шаньдун; $\times 7^{1/10}$. 5—*Equisetites* cf. *lateralis* (Phill.) Morris.; свита Мэньтоу-гоу; нижняя юра, Пекинские Западные холмы; $\times 7^{1/10}$. 6—*Sinoctenis grabauina* Sze; юрская угленосная толща; Пинсян, Цзянси; $\times 7^{1/10}$. 7—*Baiera* sp.; нижняя юра; Чисянянь близ Нанкина; $\times 7^{1/10}$. 8—*Podozamites lanceolatus* (L. et H.); свита Яньчан, Шаньси; $\times 7^{1/10}$. 9—*Schizoneura gondwanensis* Feistm.; свита Яньчан; $\times 7^{1/10}$. 10—*Noeggerathiopsis Hislopii* Buxb.; свита Яньчан; $\times 7^{1/10}$. 11—*Danaeopsis* (*Pseudodanaeopsis*) *Hallei* Pan., свита Яньчан; $\times 7^{1/10}$. Отдельная лопасть этой вайи легко может быть ошибочно принята за *Glossopteris*.

Паном. Растительные формы говорят об ее близости к гондванской флоре. В различных горизонтах этих отложений встречаются *Schizoneura gondwanensis* (?), *Danaeopsis*, *Thinnfeldia* и *Cladophlebis* вместе с *Ginkgo* и *Podozamites lanceolatus*. До сих пор иногда принимают, что гондванская флора совершенно



Ф и г. 46. Череп *Lystrosaurus murrayi* (Huxley).
Налево—вид сверху, направо—вид снизу. Синьцзян. (По Юану и Юн.)

отлична от современной ей ангарской, так как эти две флористические провинции были разделены Средиземным морем Азии или Гималайской геосинклиналью. Некоторые формы говорят, однако, о том, что через это Средиземное море, в последней четверти триаса, протягивался мост суши, а может быть, даже к этому времени эпиконтинентальное море исчезло совершенно. И не только отмеченная выше флора свидетельствует о свободном сухопутном сообщении между южным и северным материками; как раз не так давно геологи Юань и Юн нашли в Синьцзяне остатки *Dicynodon* и *Lystrosaurus* (фиг. 46). Эти формы, видимо, могли свободно мигрировать из Азии в Южную Африку или обратно.

В западной части Шаньдуна широко развиты красные или буровато-красные песчаники, известные как песчаники Сягунь-

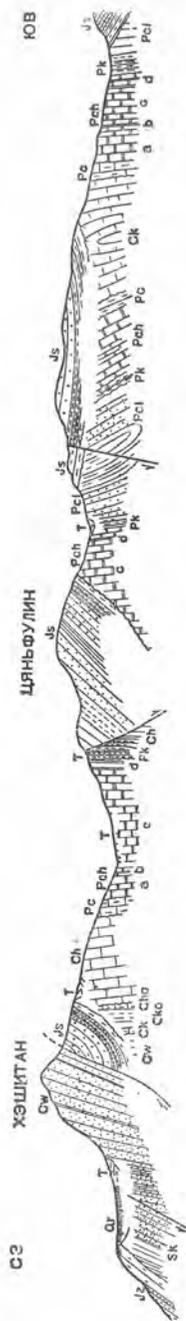
лунь. Эти песчаники, достигающие мощности до 700 м, подстилаются в северной и южной частях западного Шаньдуна пластами жернового песчаника, по всей вероятности верхнепермского возраста. Однако в центральной части района они непосредственно перекрывают пермские угленосные отложения. В округе Фэйсянь они покрыты свитой Мэньин мелового возраста. Вся толща часто косослоиста и местами содержит конгломераты и глинистые сланцы. Так как эти породы не содержат ископаемых организмов, то их триасовый возраст основывается лишь на стратиграфическом положении свиты и литологических данных.

Свита континентальных отложений, видимо верхнетриасового возраста, встречается вдоль долины Янцзы. В низовьях этой долины свита носит название свиты Хуанмацзин и имеет мощность около 700 м. Главная масса формации состоит из фиолетовых песчаников и сланцев, с тонкими прослоями углей в основании и слоями мергелистых песчаников и желтоватых глинистых сланцев наверху. Цвет этих отложений настолько характерен, что возвышенность Чжуншань, лежащая вне стен города Нанкина и издавна славящаяся своими красотами, получила народное название Пурпурных холмов. В этих отложениях были найдены *Cladophlebis*, *Taeniopteris*, *Macrotaeniopteris*, *Dictyophyllum* и *Podozamites lanceolatus*, но странным является тот факт, что здесь совершенно отсутствуют типичные гондванские элементы флоры, которые были найдены далее к северу.

Вблизи Мянсянь, в западном Циньлине, Хуан наблюдал свиту песчаников и конгломератов с немногочисленными прослоями зеленовато-серых сланцев и тонкими пластами угля, в общей сложности не менее чем 1000 м мощности. Эта так называемая свита Мянсянь лежит согласно на метаморфизованных пермских известняках и сама до некоторой степени нарушена и метаморфизована. Галле считает, что растительные остатки, найденные в этих отложениях, имеют возраст не древнее рэтлейаса и не моложе средней юры. Хуан предлагает сопоставлять эту свиту со свитой Янцзы, которая хорошо обнажается в окраинной части Красного бассейна Сычуаня и которую обычно считают нижнеюрской. До тех пор, пока мы не будем иметь более точных палеоботанических данных, мы не можем возражать против такого сопоставления этой свиты со свитой Хуанмацзин низовьев Янцзы.

Замечателен факт, что все эти верхнетриасовые отложения как на севере, так и на юге характеризуются преобладанием фиолетовых тонов в их окраске.

Морские триасовые свиты широко развиты в юго-западном Китае, включая сюда и долину Янцзы. О них мы будем говорить в последней главе.



Ф и г. 47. Разрез через Чисьянь, близ Нанкина, показывающий доюрское несогласие.

Sk—верхнеюрский сланец; Sw—нижнекарбонный кварцит; Ch—известняк Гунлю (турин); Cho—глинистые сланцы; Clo—известняк; Ch—московский известняк; Pc—уральский известняк; Pch—известняк Чися (нижняя перма); Pk—известняк пермские слои с *Gastrioceras*; Pcl—пермская угленосная толща; Js—юрские песчаники; Jc и Jd—молодые образования.

ДВИЖЕНИЯ ЦЗИНЦЗЫ ИЛИ ХУАЙЯН

В Западных Холмах Пекина свита Шуаньцунь, если быть уверенным в ее триасовом возрасте, лежит согласно на песчанике Хунмяолинь пермского возраста. Заметного несогласия между этими двумя сериями пластов не наблюдается, хотя перерыв как будто бы и существует. Равным образом свита Яньчан в северном Шаньси согласно лежит на свите Шицзяньфэн. Из этого как будто бы вытекает, что Северный Китай или оставался спокойным или что только в последней части триасового периода подвергался движениям эпейрогенического характера.

В Южном Китае условия были иными. Свита Хуанмацзин в хребте Хуайян и Нанкинских холмах, как правило, лежит несогласно на известняках Цзиньлун триасового возраста. Базальная часть свиты Хуанмацзин часто содержит конгломераты с окатанной галькой триасового известняка. Иногда она залегает на известняках Цзиньлун, а иногда лежит на известняках Чися нижнепермского возраста. Несогласный контакт можно ясно видеть в Цзиньцзы, близ Нанкина, к югу от Сяшу. Так называемые *хуайянские движения* происходили в конце триаса и, видимо, довольно сильно затронули весь юго-восток Азии. Высыхающая впадина к югу от западного Цзиньлина, в которой происходило отложение доломита Цзялин, мощностью более чем 600 м, превратилась в это время, по крайней мере в своей северной части, в сушу или даже горную область. Интенсивная складчатость происходила в Индо-Китае, где складчатые карнийские пласты несогласно перекрываются лишь очень маломощными отложениями, которые относят к самым верхам триаса.

НАНЬСЯНСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

Свита Хуанмацзин верхнетриасового или рэтского возраста в Нанкинских холмах несогласно перекрыта юрскими отложениями, причем несогласное налегание особенно хорошо видно в Наньсяншане, Чисьяне и других горных цепях к востоку от Нанкина. В ядре антиклинали Наньсяншаня свита Хуанмацзин залегает непосредственно на крутопадающих и эродированных пластах известняка Чися. На этих несогласных формациях также несогласно залегает кварцитовый песчаник с мелкой галькой, который везде подстилает сланцы с растительными остатками лейасового возраста. Хорошо выраженный несогласный контакт можно также наблюдать в основании юры, почти вдоль всей цепи Нанкинских холмов. Термин *наньсянские движения* был предложен, чтобы отметить подвижки послерэтского времени.

В других местах в Китае тектонические исследования еще не были проведены с такой детальностью, которая бы позволила выделить эти две фазы триасовых движений. Тот факт, что нижняя юра в Китае может залегать на любой толще более древних отложений, свидетельствует в пользу широкого развития послерэтских движений. Хуайянские и наньсянские движения соответствуют фазам древнекиммерийских движений в Европе.

ЮРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Юрские отложения широко распространены в Китае. Все китайские юрские отложения являются континентальными или пресноводными, за исключением некоторых, слегка измененных глинистых пластов близ Гонконга, которые содержат лейасовые аммониты *Hongkongites*, и мощных отложений долины реки Моцзян. В большинстве случаев это глинистые сланцы, песчаники и конгломераты, содержащие ценные рабочие пласты углей, залегающие иногда в крупных, иногда в небольших бассейнах между горными хребтами или нагорьями, которые были подняты в результате постпалеозойских и позднеэриасовых движений.

Такие юрские отложения известны из угленосных бассейнов Вэйсянь и Бошань-Цзычуань в Шаньдуне. В первом бассейне угленосная толща называется свитой Фанцзы и содержит растения: *Ctenis*, *Todites*, *Podozamites*, *Coniopteris*, *Asplenium*, *Baiera* и другие обычные юрские формы. Мощность свиты в выходе менее 40 м, и она перекрыта туфами неопределенного возраста. В угленосном бассейне Бошань-Цзычуань юрские отложения представлены в нижней своей части желтовато-зелеными песчаниками и темными сланцами с тонкими прослоями углей, имея общую мощность около 160 м, а в верхней части—красными песчаниками и конгломератами, достигающими 400 м. Эта свита

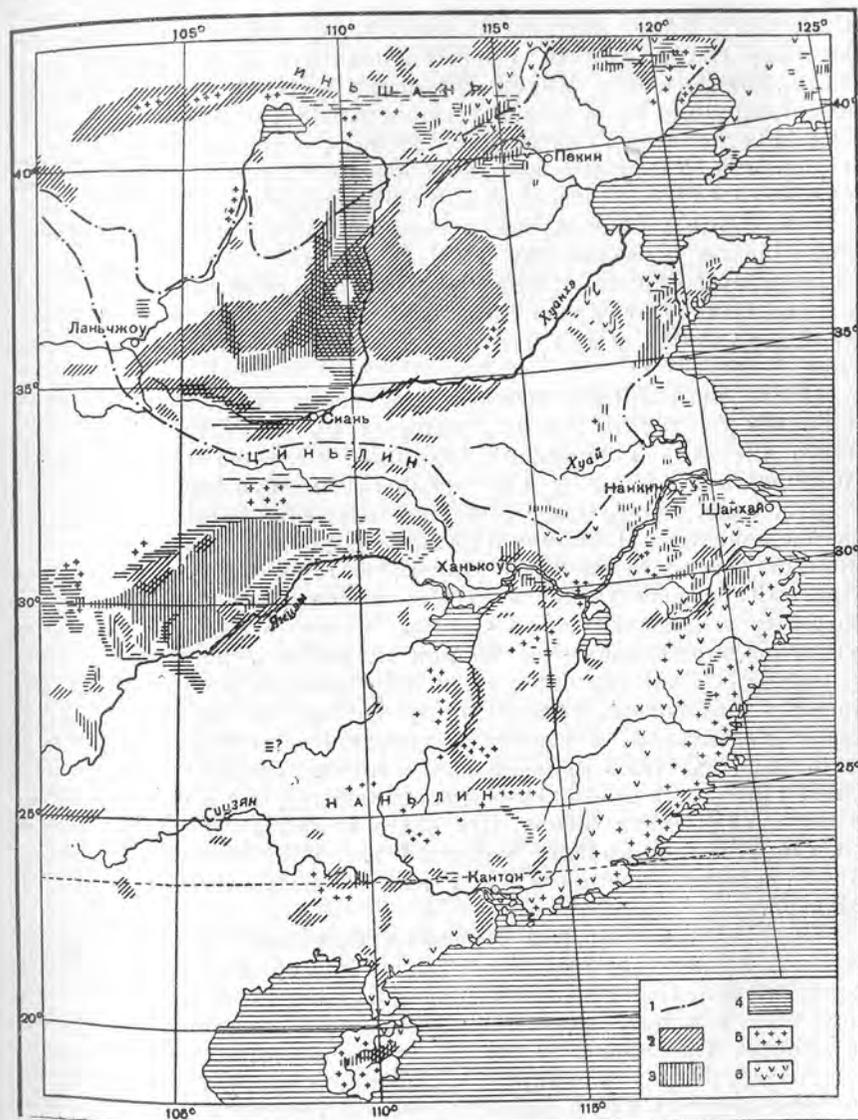
согласно подстилается темнокрасными песчаниками мощностью 680 м, которые условно относят к триасу.

Изолированные бассейны, выполненные юрскими песчаниками, сланцами и конгломератами, обычно с небольшим количеством промышленных пластов угля, встречаются в районе северо-западного Хэбэя, северного Шаньси, Суйюаня и хребта Дациншаня.

Угольные месторождения Мэньтоу-гоу и Чжайтан, в Западных Холмах Пекина, Юсяня, Янюаня и Суюаньхуа, в юго-западном и западном Жэхэ и в Гуанлине и Датуне, в северном Шаньси являются наиболее важными по значению своей угленосности. Они дали богатую ангарскую флору. Кроме указанных выше родов, в связи с отложениями Шаньдуня наиболее часто указываются: *Pterozamites*, *Thyrsopteris*, *Elatides*, *Hymenopteris*, *Dicksonia*, *Czekanowskia*, *Pterophyllum* и *Taxites*. В этих угольных бассейнах угленосные сланцы и песчаники, в несколько сот метров мощности, встречаются обычно, как и в Шаньдуне, в нижнем отделе юры. Верхний отдел этих отложений состоит, в общем, из зеленоватых, желто-красных и красных песчаников и массивных конгломератов, нередко перемежающихся с магматическим материалом.

В районе Мэньтоу-гоу, близ Пекина, угленосная свита Мэньтоу-гоу покрыта, например, песчаниками и конгломератами Цюлуншань, около 600 м мощности, переслаивающимися с покровами миндалекаменного диабаз и пластами туфогенного песчаника. Эта свита сверху переходит в свиту глинистых сланцев Тяньцзишань 1500 м мощности, которые содержат лентовидные прослойки угля, пласты конгломерата и андезитовой лавы. Ранее предполагали, что свита Тяньцзишань несогласно перекрыта свитой Цюлуншань и что первая имеет юрский, а вторая— меловой возраст, но детальные исследования последних лет показали, что провести границу между этими двумя свитами очень трудно. Возможно, что они обе относятся к юре или к нижнему мелу. Вопрос этот еще не решен. Следует помнить, что упомянутые угольные бассейны, как и все родственные им, расположены во впадинах, разделенных горными хребтами. В своем простирании все они следуют общему простиранию северного Тайхана и южной части Большого Хингана, что наводит на мысль, что бассейны эти возникли после триасовых движений, которые происходили в этих горных областях.

На западном склоне хребта Люлян, именно в северо-западном Шаньси и северном Шэньси, юрские отложения явно относятся к несколько иным фациям. Там нижняя юра представлена угленосной свитой Вайаопо, которая содержит, согласно Пану, обычные юрские растения. Эта свита состоит из серых песчаников с подчиненными им глинистыми сланцами и пластами угля.



Ф и г. 48. Карта распространения послетриасовых отложений в Китае.
1—приблизительная граница распространения леса; 2—третичные отложения; 3—меловые отложения; 4—юрские отложения. Позднемезозойские аффузивные и интрузивные породы; 5—граниты и порфиры; 6—андезитовые и риолитовые лавы и туфы.

и достигает 800 м мощности. Выше следует красный глинистый песчаник свиты Удинхэ Вана, эквивалентный, по всей вероятности, конгломерату Ичуань Фуллера и Клаппа. Затем идет известняк Дали Вана или известняк Аньдин Фуллера и Клаппа. Этот пресноводный известняк, видимо, значительно меняется в мощности. Ванг оценивает мощность этой свиты в 20 м, Фуллер и Клапп—в 60 м. Известняк обычно глинист и содержит остатки рыб, которые по предварительному определению Смит-Вудворда принадлежат к семейству *Pholadophilidae*, характерному для верхней юры Европы. Далее к западу отложения Шэньси развиты к северо-западу от города Ланьчжоу, где их общая мощность снижается до 200 м и где они залегают на пермтриасовом песчанике.

После наньсянских движений к концу триасового периода к западу от хребта Люлян, который проходит наискось через плато Шаньси, повидимому, возникло большое пресное озеро. Конечно, плато Шаньси в то время еще не существовало.

Такое же, но еще более обширное озеро образовалось на южном склоне западного Цзинлина и на западном склоне хребта в области прорыва среднего течения Янцзы, которое дало современный Красный бассейн Сычуана. Вдоль всего края этого Красного бассейна угленосная свита Сянцзы, которую относят к лейасу, образует окраинные цепи холмов и, видимо, достигает самого сердца бассейна, где она уходит под мощный покров континентальных отложений. Свита Сянцзы состоит из желтых и темно-серых песчаников, с серыми и черными глинистыми сланцами, в которых залегают промышленные пласты битуминозных углей. Общая мощность их—500 м—немного меньше, чем в свите Вайаопо в бассейне Шэньси севера. Эта свита покрыта с видимым согласием свитой Цзымоцзян, мелового возраста, которая содержит пресноводные известняки, как это наблюдается и в бассейне Шэньси.

По западной окраине Красного бассейна Сычуана юрская угленосная формация занимает обширную область в Сино-Тибетских Альпах. Она состоит из глинистых, кремнистых и кристаллических сланцев, филлитов, песчаников, кварцитов, местами с тонкими прослоями углей или углистых сланцев. Лочи рассматривает эти отложения, как эозойские; Гейм, с другой стороны, склонен видеть в них мезозой; китайские геологи Тан и Ли нашли в них юрские растения и относят их к юре. Вся свита местами лежит несогласно на пермском мраморе, иногда на зеленоватых кристаллических сланцах сомнительного триасового возраста. Часто породы пронизаны крупными и мелкими массивами гранита, с хорошо выраженной зоной контакта, как это изображает Гейм. Золотоносные кварцевые жилы, связанные с гранитными интрузиями, иногда достигают некоторого промышленного значения.

Ниже по долине реки Янцзы угленосные юрские отложения, сходные со свитой Синцзы, развиты в округах Цзяюй и Сяньнин (юго-восточный Хубэй) и в округах Аньюан, Пинсян, Ифэн, Синьган и Дун-ян (центральный Цзянси). В Нанкинских холмах юрские отложения известны под именем свиты Сяньшань, которая состоит из угленосных сланцев в нижней части и кварцитовых песчаников, часто содержащих мелкую гальку в верхней, имея общую мощность около 400 м. Эта свита несогласно подстилается свитой Хуанмацзин, о которой говорилось выше, и несогласно перекрыта красными глинистыми сланцами и песчаниками и туфогенными песчаниками, которые считаются меловыми.

Будучи широко развитой в Нанкинских холмах, юра, видимо, совершенно отсутствует в южном Аньхое и в Чжецзяне. В северном Фуцзяне, однако, юрские угленосные толщи образуют значительный угольный бассейн. Белые, серые и зеленоватые песчаники, с пластами конгломерата и прослоями красновато-коричневых, зеленовато-серых и черных сланцев, которые представляют здесь верхнюю часть свиты около 1000 м мощности, образуют обрывистые горные хребты, имеющие особенно большое развитие в округах Шиоци и Наньпин. Нижний отдел этих отложений лежит несогласно иногда на пермских известняках, а иногда на еще более древних толщах.

Изолированные выходы слюдистых и аркозовых песчаников, конгломератов и черных сланцев, с прослоями угля и растительными остатками, вероятно юрскими, известны из округов Северной и Западной реки в Гуандуне. Они часто обнаруживают довольно сильную складчатость и местами пронизаны гранитом. Детальные исследования их стратиграфических соотношений пока отсутствуют. Далее к северу, в восточной части хребта Наньлин, нижнеюрские отложения покоятся на более древних толщах, с ясно выраженным несогласием. Несогласие это еще лучше выражено на границе между округом Ичан на фуанском склоне и округом Ююань на гуандунском склоне Наньлина.

НИНЦИНСКИЕ ДВИЖЕНИЯ

В Нанкинских холмах, особенно в Чисяпане, отмечено мощное проявление диастрофизма в поздне- или послеюрское время, что выражается в виде сильной складчатости и надвигов, которые не затрагивают свиту Цзяньдэ и туфогенную толщу мелового возраста, хотя последние также сильно нарушены. Тектонические соотношения такого же рода, хотя и выраженные не в такой сильной степени, наблюдаются вдоль всей цепи Нанкинских холмов, там, где встречаются юрские отложения. Эти дугообразные холмистые гряды, которые тянутся между городами Нанкином и Чженьцзяном и вокруг них, несомненно, были образованы

впервые именно в результате этих движений, почему их и называют нинцинскими.

Как будет указано далее, в связи с рассмотрением тектоники, Нанкинские холмы образуют юго-восточную дугу, являющуюся как бы отражением дуги Хуайян, и связаны с хребтом Циньлин. Было бы поэтому естественно предположить, что подобные явления обнаружатся в пределах всего Циньлина. И действительно, такие факты мы имеем в округах Шанчэн и Гуши, по северному склону восточного Циньлина. Геолог Тан нашел толщу, которая сложена кварцитами, кварцитовыми конгломератами, метаморфическими сланцами, темными глинистыми сланцами и тонкими прослоями антрацита. В темных сланцах был обнаружен *Pityophyllum cf. longijolium*, что доказывает юрский возраст отложений. Эти юрские слои лежат несогласно на древних кристаллических породах системы Утай. Юрские отложения часто стоят на головах и перекрыты темнобурими туфами, лавами и туфогенными конгломератами с ясно выраженным несогласием. Эти перекрывающие юру туфогенные свиты правильно сопоставляются Таном с туфоконгломератами Шаньдуна, где найдены нижнемеловые ископаемые.

В западном Циньлине юрские отложения, представленные свитой Мянсянь, о которой уже говорилось выше, собраны в складки и метаморфизованы. В Дабашане, который является юго-восточной ветвью западного Циньлина, геолог Хуан нашел меловые конгломераты, несогласно перекрывающие триасовые пурпуровые глинистые сланцы. Эти и некоторые другие факты, приводимые Хуаном, привели его к заключению, что сильная складчатость произошла в этой части в конце юры. Таким образом, делается ясным, что весь хребет Циньлин подвергался мощному давлению в период, когда происходили нинцинские движения.

Два внутренних бассейна: один на севере—бассейн Шэньси, другой на юге—Красный бассейн Сычуаня, оставались сравнительно спокойными и, возможно, продолжали существовать, несмотря на проявления диастрофизма на их границах или поблизости от них, так как в этих бассейнах юрские отложения, видимо, согласно лежат на меловых. Если несогласие и существует, то оно является очень незначительным.

Однако зона Циньлина не является единственной областью, где диастрофизм сыграл большую роль. Как Северный, так и Южный Китай одновременно были охвачены им, хотя усиленная складчатость была приурочена лишь к некоторым зонам. В Дациншане в одном из хребтов широтного направления, которые образуют Иньшанскую тектоническую зону между Северным Китаем и Монголией, юрские отложения собраны в опрокинутые складки и надвинуты к северу. Опрокинутые складки и надвиги

можно проследить от северо-западной части Ордоса до округа Сюаньхуа к югу от Калгана.

В угольном бассейне Цзиминсы, вблизи города Сюаньхуа, синий известняк надвинут на юрские отложения, которые сами обнаруживают опрокинутую складчатость. Такие же нарушения наблюдаются в округе Чаоян, по восточному краю Жэхэ, где горы образуют южное продолжение большого Хингана.

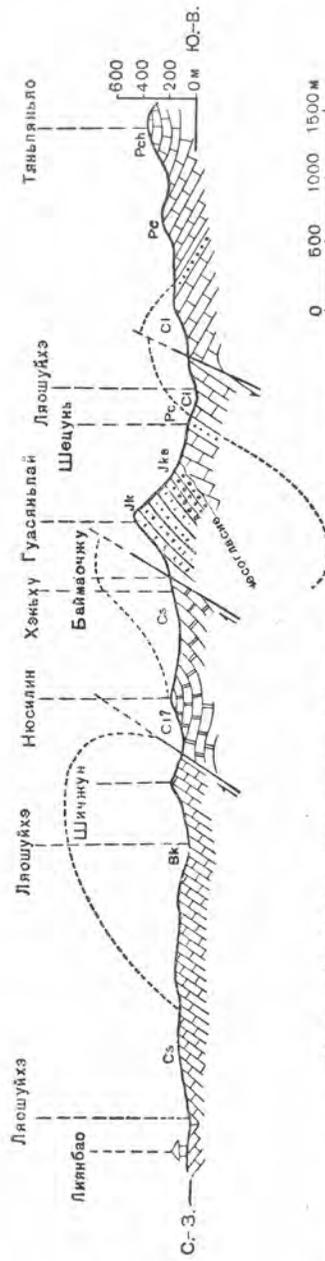
Сжатые складки, иногда сопровождаемые надвигами, которые часто захватывают юрские отложения, встречены вдоль всех горных цепей северо-западного Хэбэя и северо-восточного Шаньси, где они образуют северо-восточное продолжение хребта Люлянь. В этих областях отсутствие данных для определения точного возраста предполагаемых меловых отложений делает датировку тектонических движений менее надежной, чем в Циньлине и в Нанкинских холмах.

Другая группа хребтов, которая, вероятно, подверглась влиянию таких движений земной коры,—это Алашань, Иньцзышань, Арбуз-ула и Харанарин-ула, которые образуют прочный массив вдоль верхней части долины Хуанхэ, идущий с юга на север. В этих хребтах пласты многократно опрокинуты и надвинуты с запада на восток. Самые молодые отложения, захваченные складчатостью,—это «надугленосный» песчаник, который Тейлар и Лисан склонны рассматривать как мезозойский. Если эти хребты и появились ранее юрского периода, они бесспорно вновь испытали складкообразование по древней линии ослабления, вызванной послеюрскими или еще более поздними движениями, так как к югу от этих хребтов и приблизительно в одном с ними направлении идет хребет Луньшань, где меловые отложения образуют антиклинальный покров.

В Южном Китае складчатые и эродированные палеозойские отложения в провинции Чжецзян несогласно перекрыты свитой Цзяньтэ с меловыми ископаемыми. Возможно, что район этот неоднократно был уже собран в складки, прежде чем произошли эти послеюрские движения. Но наличие континентальных меловых пластов в хорошо выраженных бассейнах, видимо, свидетельствует об окончательной стабилизации земной поверхности непосредственно перед отложением меловых осадков.

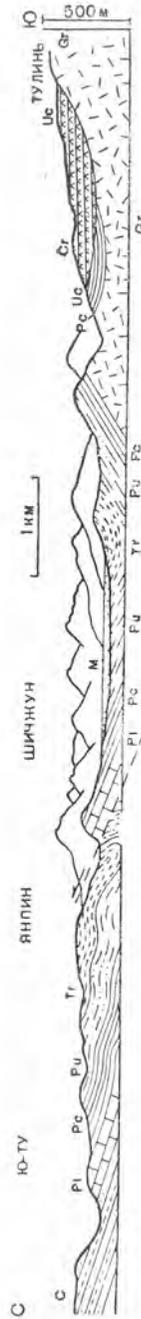
В хребте Наньлин юрские отложения более или менее сильно смыты, но красные песчаники верхнемелового или раннетретичного возраста имеют обычно лишь пологое падение. Юрские толщи вблизи Кантона и в округе Лочан в северном Гуандуне, которые упоминаются Х. Ч. Чаном, также часто сильно складчаты.

Суммируя все эти данные, повидимому, нельзя сомневаться в интенсивной и обширной природе диастрофических движений, которые произошли в конце мезозоя в Китае. В. Х. Вон рассмотрел



Ф и г. 49. Разрез через округ Ганькоу в восточном Наньшане. (По Ли и Чжу.)

Вк—известняк Гухуа, девон; С1—свита Шичжун; нижний карбон; Сs—свита Линьбао, нижний карбон; Рс—известняк Чжаошуй, пермь; Рс1—свита Чэя, пермь; Мс—базальтовый конгломерат Ганькоу, юра; Jk—свита Ганькоу, юра.



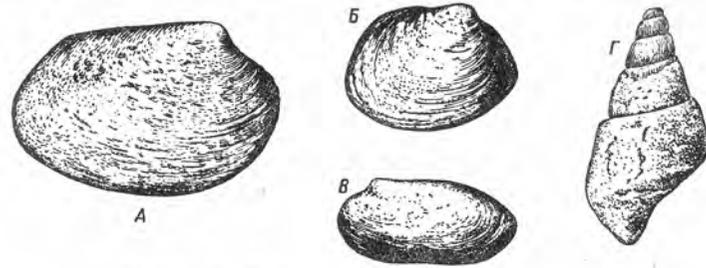
Ф и г. 50. Разрез в округе Шичжун, к югу от Лушяня, юго-восточный Фуцзянь, показывающий домловое несогласие (Uc). (По Ху и др.)

Pl—известняк Чэя; Рс—угленосная толща с *Gigantopteris*; Рс1—станция Цзуйшань, все-пермского возраста; с—кварцит Наньшань, карбон; Tr—сланец Яньби, триас; Gr—гранит, Gr—меловые вулканические породы Доулин; М—аллювий.

эту проблему и предложил все эти движения суммарно назвать *яньшанскими*. Кроме того, в этой серии движений он различает отдельные фазы, называя их фазами А и В, с промежуточной фазой между ними. Такая терминология, в общем, довольно удобна, но при характеристике отдельных фаз, по моему мнению, лучше употреблять те нейтральные термины, которые были предложены здесь. Фаза Нинцзин, видимо, будет соответствовать яньшанской фазе Вона и молодому киммерийскому движению Штилле.

МЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Меловые отложения встречаются в Китае лишь в континентальных бассейнах. Наиболее значительная группа таких бассейнов



Ф и г. 51. Представители меловой фауны.

А—*Cyrena hupehensis* Gr., правая створка; свита Гуйчжоу, нижний мел, восточный Хубэй; Б—*Corbicula anderssoni* Gr.; правая створка; Шаньси, нижний мел; В—*Cameloma clavithiformis*, левая створка, свита Гуйчжоу, нижний мел; Г—*Mucetopus mengyinensis* Gr., верхний мел, Исянь, Южная Маньчжурия.

развита уже вне границ Китая—в Монголии. Там нижнемеловые отложения или отложения свиты Оших-ондай-саир состоят из песчаников, часто имеющих косую слоистость, аргиллитов и тонкосланцеватых глинистых сланцев («бумажных сланцев») — общей мощностью в несколько сот метров. Отложения эти содержат обильные органические остатки. Общеизвестное ракообразное *Estheria middendorfi* местами встречается в громадных количествах.

Lycoptera типа *L. middendorfi* также очень обильны. Насекомые, как, например, *Ephemeropsis*, *Trichoptera* и *Chironomopsis*, а из растений—*Baiera* и *Czekanowskia*, являются типичными для «бумажных сланцев». Самыми поразительными представителями фауны оказались ящеры—игуанодонты, описанные Осборном под родовым именем *Protiguanodon* и *Psittacosaurus*, которые находятся здесь вместе с другими травоядными и хищными чудовищами. Эти отложения сопоставляются с вельдом, хотя Осборн отмечает, что некоторые из завропод, особенно *Asiatosaurus*, близки к формам юрской фауны Европы.

Толщи Ирен-дабасу и Джадохта по возрасту, вероятно, относятся к среднему или верхнему мелу. Именно в этих толщах песчаников и сланцев и были найдены получившие такую известность яйца динозавров. С точки зрения эволюции позвоночных, находка протоператопсид в этих высоких горизонтах мела привлекла большое внимание, так как эти формы представляют переходные типы между юрскими *Ornithopodes* и истинными *Ceratopsidae*. Вся эта богатая фауна, в составе которой есть и крокодилы, говорит скорее о теплом климате в конце мела. Есть предположение, что с течением времени места отложения этих органических остатков менялись, а потому и точная корреляция их невозможна. Несомненно, они не отлагались одновременно по всему Монгольскому бассейну, если мы даже и допустим, что большая часть меловых осадков была потом снесена.

По южной окраине приподнятого монгольского бассейна, именно к северу от Калгана, Барбур описывает грубый красный конгломерат, который несогласно перекрывает гнейсы; он говорит при этом, что конгломерат, в свою очередь, перекрыт мощной свитой трахитовых лав, туфов и пепла, а местами конгломератов и песчаников. Барбур предположительно считает калганскую свиту позднеюрской или раннемеловой. Отложения такого пирокластического материала ясно указывают на влияние пинцинских движений вдоль Иньшанской зоны. Эти вулканические свиты были слабо эродированы, прежде чем они были прикрыты конгломератами Наньтэньмэнь—свитой около 200 м мощности, которые в наиболее типичном виде развиты в Хануорпа, к северу от города Калгана.

Далее к югу, в Западных Холмах Пекина, свита Мэньтоугоу с нижнеюрскими растениями несогласно покрыта свитой Цюлуншань, которая состоит из конгломератов, туфов и туфовых песчаников. Эта последняя свита обычно считалась верхнеюрской, хотя ископаемых организмов или иных каких-либо достоверных данных у нас нет. В соседнем районе развита свита Тяочжишань, в основном сложенная вулканическими материалами и несогласно лежащая на граните, который в Чжунфаншане интродировал в андезитовую лаву с проявлениями «обрушения кровли». Следовательно, этот гранит имеет верхнеюрский или меловой возраст, поэтому и свиту Тяочжишань считают меловой.

Более поздние исследования показали, что свита Тяочжишань обнаруживает непрерывную последовательность со свитой Цюлуншань и даже может оказаться, что свиты эти тождественны. В связи с этим встает вопрос о возрасте калганской свиты и некоторых туфовых отложений Большого Хингана.

Второй крупный бассейн лежит по западному склону хребта Молян и по северному склону западного Циньлипа. Он занимает площадь северо-западного Шаньси, северного Шэньси и

часть Ганьсу. Самая глубокая часть бассейна Шэньси находится в северном Шэньси, где свита Базан, состоящая в основном из красных, иногда косослоистых песчаников, по мнению Вана, имеет мощность 2000 м. Такую же цифру дают Фуллер и Клапп для своих песчаников свит Лохэ, Зуацзи и Таньбали. Как утверждают Фуллер и Клапп, эта красная толща, несомненно принадлежащая мелу, перекрыта сверху



Ф и г. 52. Профиль дна мелового моря Южного Китая в конце мелового периода.



Ф и г. 53. Профиль, показывающий примерную форму дна мелового моря Северного Китая в конце мелового периода.

свитами Цзиньян и Хуаньсянь с пластами зеленых и красных песчаников и сланцев внизу и зеленоватых сланцев и песчаников—наверху, имея в общей сложности мощность от 800 до 1000 м. Зеленоватая толща перекрыта гипсоносными пластами. Некоторое явное изменение в характере осадкообразования произошло во время отложения свиты Таньбали. Зеленоватые и гипсоносные пласты принадлежат или к верхнему мелу, или к раннетретичному времени. Однако первое предположение можно считать более достоверным.

Далее к западу меловые отложения развиты на пространстве шириной почти в 300 км от округа Цзяньян на юге и до округа Хайюань—на севере. Эти отложения состоят, как уже было указано, из желтых, красных и зеленых песчаников, темных сланцев и серо-голубых сланцеватых известняков. В глинистых и известковистых пластах найдены формы *Lycoptera*, в видовом отношении отличные от хорошо известной *L. sinensis* Шаньдуна. Они были описаны Грэбо под именем *L. woodwardi* и *L. kansuensis*. Последний вид, как указывает автор, встречается также в нижнемеловых отложениях Шэньси. *Estheria* и растительные остатки также были найдены в этих меловых породах. Южная

часть молодого горного хребта Любаньшань почти целиком состоит из этих отложений. Далее к западу и северу эти пласты почти совсем исчезают. На северной окраине бассейна они лежат прямо на пермских, ордовикских и синийских отложениях.

Третий бассейн, где отлагались меловые континентальные осадки,—это Красный бассейн Сычуаня. Здесь вся серия меловых пластов состоит из пурпурно-красных глин с прослоями желто-серых песчаников и одним пластом серого известняка, который в нижней части содержит раковины пресноводных моллюсков. Местами над пластом известняка встречаются черные сланцы и тонкие прослой угля. Общая мощность этой так называемой свиты Цзымоцзян равна около 900 м—мощность, которую можно сравнивать с мощностью нижней свиты меловых отложений бассейна Шэньси. Свита Цзымоцзян, повидимому, залегают на юрской угленосной свите Сянцзы с видимым согласием. На ней лежат пурпуровые глины и песчаники свиты Цзядин и Чунцин, около 300 м мощности. Гейм, Тан и Ли считают их также меловыми.

Как бассейн Шэньси, так и бассейн Сычуаня, возможно, обладают запасами нефти, так как в этих областях нередко отмечается ее проявление. Предварительное бурение, которое было произведено в бассейне Шэньси, дало некоторое количество нефти, но добыча ее еще столь невелика, что не оправдывает затрат на оборудование крупных предприятий при современных транспортных условиях. Однако разведка еще продолжается. Что же касается Красного бассейна Сычуаня, то выходы нефти и газа известны здесь с незапамятных времен. Нефть найдена в шести различных горизонтах: одним из них являются доломиты Цзялин триасового возраста, три находятся в угленосной свите Сянцзы и два—в нижней части свиты Цзымоцзян. Благодаря свободной миграции нефти трудно установить, в каком горизонте произошло ее образование. Мы не знаем также, насколько велики ее запасы, которые еще сохранились, так как здесь имеют развитие многочисленные антиклинальные складки, в которых базальные породы бассейна—доломиты Цзялин—часто выходят в ядрах. Несомненно, однако, что до нашего времени еще сохранились шарниры некоторых антиклиналей, в которых нефтеносные отложения не смыты до основания.

За пределами этой обширной области встречаются только изолированные пятна меловых отложений. В качестве примера таких отложений можно указать свиту Гуйчжоу, которая хорошо выражена в бассейне Гуйчжоу, имеющем небольшую величину и образовавшемся в домеловое время на восточной окраине Красного бассейна Сычуаня, который отделен от него горными хребтами, сложенными палеозойскими отложениями. Верхняя часть свиты Гуйчжоу состоит из чередующихся пластов зеленого песча-

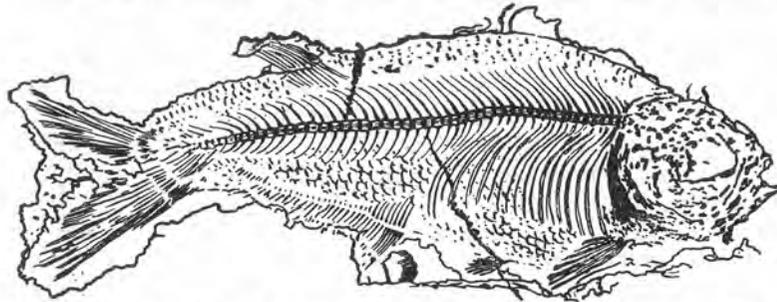
ника и пурпурового глинистого сланца, имеющих, в общем, приблизительно 2000 м мощности. Далее вниз толща эта продолжается в виде правильного чередования слоев тех же зеленых песчаников и пурпуровых сланцев, которые местами изобилуют видами *Cyrena*, *Unio* и *Mycetopus*. Упомянутые пресноводные моллюски особенно обильны в нижней части этих богатых ископаемыми отложениях; мощность свиты достигает 1500 м. На основании указанных ископаемых форм свиту Гуйчжоу относят к вельду, тогда как немые песчаники и глинистые сланцы, лежащие на этих вельдских отложениях, рассматриваются как верхнемеловые. По восточной окраине бассейна Гуйчжоу свита Гуйчжоу с базальным конгломератом полностью перекрывает свиту Бадун (триас) и свиту Сянцзы (юра) и лежит непосредственно на верхнеуральском известняке, возраст которого считается верхнепермским. Эти факты указывают на размах нинцинских движений, которые произошли прежде, чем была отложена свита Гуйчжоу.

Ниже по течению Янцзы зеленые песчаники с чередующимися глинистыми сланцами развиты также в юго-восточном Хубэе, где сомнительные меловые отложения перекрывают угленосные свиты, которые по возрасту можно сравнивать со свитой Сянцзы. Следует помнить, что меловые отложения в бассейне Шэньси заканчиваются гипсоносной свитой; в северном Хубэе и центральном Хунане эти пласты гипса разрабатываются. Они встречаются в пурпурно-красных песчаниках и глинистых сланцах. Но остается открытым вопрос: относятся ли они к верхнему мелу или к началу третичного периода?

Мы видим, что во всех этих внутренних областях меловые отложения представлены особым типом осадков, именно осадками, образовавшимися путем постепенного накапливания пресноводных отложений во впадинах, которые непрерывно опускаются, в то же время не испытывали сильных нарушений. Вдоль приморских провинций и в горных областях восточного Китая условия были в это время совершенно иными. В связи с дискуссией о постюрских движениях указывалось на присутствие туфо-конгломератов и потоков лав, которые несогласно перекрывают юру у северного подножья Восточного Циньлина. Указывалось также, что туфогенные отложения, как, например, свиты Гючжишань и Цзюлуншань, перекрывают юру в Западных Холмах Пекина, образующих северо-восточное продолжение хребта Люлян. У нас нет еще точных данных, которые дали бы возможность увязать эти свиты, за исключением некоторых указаний, что, может быть, они относятся к верхней юре или нижнему мелу.

Однако в Шаньдуне есть более определенные стратиграфические данные: там меловые отложения лежат иногда непосредственно на древних кристаллических сланцах или на гнейсах,

но чаще на эродированных палеозойских и мезозойских толщах. После детальных работ в округах Лайян и Цзяосянь стало ясно, что меловые отложения этих районов сложены тремя свитами. Самая верхняя из них—красная глина Ванши—представляет собой действительно красную глину с конгломератами и песками и содержит остатки пресмыкающихся. Мощность ее 2000 м. Средняя или туфоконгломератовая толща мощностью 1200 м состоит из серии бурых туфогенных конгломератов, перемежающихся со слоями красных и зеленых глин в более высоких



Фиг. 54. *Mesoclupea Schouchanensis*, меловая система провинций Чжецзян. (По Бину и Йену.)

и средних горизонтах и порфирировыми лавами—в нижней части. Небольшое количество сланцев и песчаников встречается у самого основания. Местами в глинах и сланцах сохранились пресноводные моллюски, остатки растений и кости пресмыкающихся. Самая нижняя свита, или свита Лайян, состоит по большей части из песчаников, с прослоями зеленоватых или сероватых, редко красных сланцев. В «бумажных сланцах» найдены хорошо сохранившиеся рыбы, растения и ракообразные. Род *Lycoptera* уже давно получил широкую известность после работ Соважа и Смита Вудворда. Среди хвойных, определенных палеоботаником Чао, мы видим: *Brachyphyllum*, *Sphenolepsis*, *Pagiophyllum*, *Palaeocypris*, *Araucarites*, *Baiera* и *Thinnfeldia*. Очень обильны остатки *Estheria*. Общая мощность этой нижней свиты определяется не менее чем в 700 м.

В округе Мэнин в западном Шаньдуне нижнемеловые отложения лежат с перерывом на толще красных песчаников, которые условно относят к триасу, и покрываются эоценовыми отложениями. Здесь свита Мэнин, как называют нижнемеловые отложения этого бассейна, состоит из зеленоватых песчаников и сланцев, перемежающихся в ее верхней части с туфоконгломератами. Мощность свиты изменяется от 380 до 1240 м. Среди моллюсков этой свиты установлены роды *Unio*, *Mycetopus*, *Bithynia* и *Valvata*. Некоторые из этих форм в видовом отношении

тождественны с моллюсками, обнаруженными в свите Гуйчжоу на юге. Кроме того, в этих же отложениях встречаются остатки растений и пресмыкающихся.

Не так давно геолог Ся детально обследовал меловые отложения Западных Холмов Пекина. По его словам, к юго-западу от города аггломераты с андезитовыми лавами достигают мощности 500 м. Они перекрыты глинистыми сланцами, песчаниками и конгломератами, мощность которых равна в нижней части свиты 350 м. К нижнему горизонту, состоящему из черных сланцев, приурочены *Estheria*. Свита эта вместе с подстилающей ее формацией Тяочжишань относится к нижнему мелу. Несогласно перекрывая нижний мел, опять следуют конгломераты, пурпуровые сланцы и песчаники, около 950 м мощности, с пресноводными известняками и мергелями в верхней части. Толщу эту на основании содержащихся в ней остатков растений и пелеципод Ся относит к верхнему мелу. Эти верхнемеловые образования перекрыты несогласно гравием Чансинь-лянь эоценового возраста.

В Приморском поясе юго-восточного Китая весьма обычны лавовые потоки мелового возраста. Они встречаются совместно с туфами, конгломератами, песчаниками и сланцами. Меловые туфопесчаники Нанкинских холмов несогласно покоятся на складчатых и местами с развитыми надвигами юрских и других, еще более древних толщах и часто сами обнаруживают крутое падение. Далее к юго-востоку, по направлению к берегу, например в Чжецзяне, отложения Цзяньдэ, с обычными для них *Estheria* и остатками рыб (здесь, согласно Бину, они принадлежат не к *Lycoptera*, а к *Monoclupea*), также характеризуются риолитовыми лавами, переслаивающимися с туфами, туфогенными песчаниками, аггломератами, черными глинистыми сланцами и изредка прослоями угля. Свита эта покоится несогласно на складчатых палеозойских отложениях и перекрыта массивным слоистым риолитом, за которым следуют пирокластические породы и конгломераты свиты Цзянкоу.

Подобная же туфогенная свита, увенчанная слоистым риолитом, прекрасно развита и в Фуцзяне и в южном Гуандуне. В северном Фуцзяне она образует знаменитый Ушань, поэтому она часто называется свитой Уи. Но в округе Шоунин в той же провинции мел представлен главным образом красными песчаниками, с прослоями конгломератов и сланцев, лежащими на юрских континентальных слоях. Эти отложения, или свита Наньчэн, могут быть и древнее свиты Уи. Если это так, то последовательность меловых отложений северного Фуцзяня согласуется с разрезами Чжецзяня и южного Фуцзяня. В округах Лунянь и Чжанпин нижняя часть мела состоит главным образом из красного песчаника со слоями конгломератов и сланцев при мощности около 300 м,

тогда как верхняя часть сложена главным образом риолитами, андезитами, туфами и кварцевыми порфирами с чередующимися слоями красного песчаника и располагается с отчетливым несогласием на всех свитах, которые этим комплексом перекрываются.

Вулканические пеплы и брекчии свиты Рипала-бэй несогласно лежат на отложениях канала Толо острова Гонконга и имеют лейкасовый возраст. Еще далее в глубь страны континентальные фации нижнеюрского времени покрываются опять-таки несогласно кислыми и основными лавами значительной мощности. Однако еще большой вопрос, являются ли эти вулканические породы юрскими или меловыми, хотя большинство геологов принимает последний возраст.

ПОЗДНИЕ ФАЗЫ ЯНЬШАНСКИХ ДВИЖЕНИЙ

Из геологического обзора развития страны в меловом периоде ясно, что после нинцинских движений почти на всей территории Китая наступил период спокойного отложения осадков, покрывающих вельдские отложения. В конце этой стадии во многих районах начались бурные проявления вулканической деятельности. Огромные потоки риолитовых, дацитовых и андезитовых лав изливались вдоль Большого Хингана и в юго-восточном нагорье, которое тянется до приморского пояса Гуандуна.

Этот период вулканической вспышки сопровождался бесчисленными большими и малыми интрузиями гранитов, гранит-порфиров и гранодиоритов. Почти каждый район вне пределов обширных меловых бассейнов, простиравшихся из центральной Азии до юго-восточного побережья Китая, более или менее подвергся этим внедрениям кислой магмы. В большинстве случаев эта фаза вулканической деятельности, повидимому, сопровождалась мощными движениями земной коры. Однако геолог Л. Ф. И считает, что в районе Нанкинских холмов гранодиоритовые интрузии предшествовали складчатости и надвигам. Однако такое истолкование может указывать скорее на последовательность связанных между собой процессов, нежели на разделение внедрения интрузии и тектонических движений временным интервалом.

За этой главной фазой вулканической деятельности и тектонических движений последовали многие малые интрузии основного состава. Массивы диорита наблюдаются вдоль Большого Хингана и хребтов Тайхана, габбро—в округе Цинань (западный Шаньдун), лампрофировые дайки—близ Циндао (восточный Шаньдун), габродиориты и лампрофиры—в Нанкинских холмах и лампрофиры—вдоль побережья Чжецзяна, Фуцзяна и Гуандуна.

В Нанкинских холмах, где китайские геологи И и Ю очень детально изучили последовательность вулканических проявлений,

было установлено, что за этой фазой малых основных интрузий следовала фаза также малых интрузий аплита, которая и закончила этот магматический цикл. Соответствует ли эта последовательность тому, что наблюдается в других частях Китая,—остается еще открытым вопросом.

Эти магматические тела дали начало многочисленным промышленным месторождениям. В районе Сикан золотосные кварцевые жилы в большинстве случаев, если не все, связаны с массами гранитов мелового возраста. Вдоль хребта Наньлин и в Хунане олово, медь, цинк, сурьма, вольфрам и руды других металлов всегда связаны с гранитом. Метасоматические железные руды в долине Янцзы часто находятся в контактовой зоне между гранодиоритом и известняками. В Чжецзяне риолиты и туфы часто изменены в алуниты и пиррофиллиты благодаря воздействию сероводорода. Как теперь доказано, эти минералы могут быть сырьем для получения алюминия. Некоторые их видоизменения, вместе с агальматолитом, связанным с интрузиями порфиров, известны на практике под общим именем мыльного камня и широко применяются для поделок и в качестве орнаментального материала. Чистые нефриты и некоторые агрегаты амфибола и пироксена, находимые в долине Каракаш и в других районах Синьцзяня, в практике известные также под общим наименованием нефрита или жада, по всей вероятности, частично образовались также в этот период магматической деятельности. Эти продукты с давних времен в больших количествах ввозились во внутренний Китай.

Весь средний и верхний мел был временем вулканической деятельности и тектонических движений, и период этот с полным правом может быть назван металлогенической эпохой. На основании фактических данных можно установить, по крайней мере, две важные фазы тектонических движений. Более ранняя из них—вероятно, в конце вельда—непосредственно предшествовала или сопровождала вулканические проявления. Эту фазу называют обычно хинганской; она соответствует австрийской фазе Штилле. Более поздняя фаза, относящаяся к концу мелового периода, сопровождалась или непосредственно предшествовала интрузии громадных масс гранита вдоль всего юго-восточного и южного побережья и сменилась малыми интрузиями основных пород. Эта фаза тектонических движений называется мяньчийской и соответствует главной фазе ларамийских движений в Северной Америке.

НИЖНЕТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Эоценовые отложения Китая еще очень мало известны, но это не значит, что они имеют слабое развитие. Андерсон первый нашел в бассейне реки Юань-чжу (южный Шаньси) конгломераты,

которые делаются менее грубыми в верхней своей части. В этих отложениях обнаружены остатки эоценовых грызунов, а также *Planorbis* и *Physa*. Приблизительно в 100 км к западо-юго-западу от бассейна Юань-чжу геолог Цзао нашел свиту красно-бурых конгломератов, песчаников и мергелей, которые содержат линзы гипса. Вся свита достигает 600 м мощности, несогласно подстилается палеозойскими отложениями и несогласно же перекрыта гравием и красными суглинками. Пресноводные моллюски из этих пластов предположительно указывают на их эоценовый возраст. Подобные же отложения, местами с гипсом и пресноводными известняками, распространены в округах Пин-лу, Мянчи, Сивьсянь, Ханьтань и Чжаидэ, в северном Хэнане. В бассейнах Мэ-ин и Лайан в Шаньдуне свита Гуаньчжуан, состоящая из красных песков, глин и конгломератов с прослоями темных песчаников, глинистых сланцев, мергелей и пресноводных известняков, достигает общей мощности от 600 до 1670 м. Она содержит эоценовые гастроподы и остатки млекопитающих. Эта свита согласно подстилается меловыми отложениями. Вблизи Пекина гравий Чансинь-дянь с грызунами и *Amblyopoda*, относящийся к верхнему эоцену или олигоцену, залегает, однако, с ясным несогласием на более древних отложениях. Эоценовые конгломераты, песчаники и глины, мощность которых достигает сотен метров, отмечаются в южном Хэнане, на северных склонах хребта Циньлин, но точные стратиграфические данные о них пока отсутствуют.

Более мощного развития достигают сомнительные эоценовые отложения в долине Вэйхэ в южном Шэньси и в ряде бассейнов в восточном Ганьсу. Пласты эти состоят преимущественно из конгломератов, красных песчаников и красных глин. В центральном Шэньси эти отложения ассоциируются с озерными отложениями. В округе Гуань в Ганьсу эоценовые отложения состоят из толщ слегка складчатых песчаников и конгломератов, переслаивающихся с содержащими пресноводную фауну известняками и тонкими прослоями гипса. Эти отложения занимают, повидимому, обширные площади в Ганьсу и Нинся и прекрасно обнажены в верховьях долины Хуанхэ. К югу от Гуояня подобные же конгломераты развиты в округах Тяньшуй, Лунси и Миньсянь. Практически это все, что мы знаем об эоцене Северного Китая.

Геологи Ли и Чжу отмечают один важный участок нижнетретичных отложений в восточном Циньлине, на границе между Хубэем и Хэнанем, где эоценовые толщ лежат на синийском известняке и начинаются с базального конгломерата, над которым следуют красные песчаники с песчанистыми сланцами, постепенно переходящие вверх в мощную серию мергелей и песчанистых сланцев. В этих мергелях, в верхней части разреза, были найдены *Lophioletes*, или *Caenolophus*, *Sinohadrianus* (чере-

паха) и другие остатки животных. Эта фауна указывает на близкое ее родство с фауной формации Ирдин-манга верхнеэоценового возраста в Монголии. Эта свита Фаньчжуан покрыта мергелем Ушаолин, который относят к олигоцену.

К югу от Циньлиншаня темнокрасные песчаники с редкими слоями конгломерата и песчанистых глин прекрасно развиты вдоль долины Янцзы. Эти же отложения развиты и в хребте Наньлин, в Гуандуне, Гуанси и юго-восточном нагорье. Они обычно несогласно перекрывают более древние отложения, хотя этот контакт не всегда удается проследить. Этим красным отложениям в различных районах даны различные местные названия, но литологический характер их всегда в основном один и тот же. Это правильно слоистые мягкие песчаники, бурой до темнокрасной окраски, обычно пористые и нередко переслаивающиеся с глинами и конгломератами, причем последние особенно развиты в основании разреза.

В округе Ичан (западный Хубэй) красные отложения называются песчаниками Дунлу. Здесь они включают пласт пресноводного известняка мощностью около 30 м, который содержит остатки небольших гастропод, вероятно, принадлежащих к роду *Bithynia*. В Центральном Хунане и северном Хубэе в этих красных пластах встречаются слои гипса. В низовьях Янцзы они называются свитой Пукоу. Несомненно, что некоторые из этих отложений принадлежат эоцену, но не исключена возможность, что часть их относится к верхнему мелу или по крайней мере к олигоцену. Олигоценные отложения в Китае до сих пор еще очень мало известны. Значительные отложения этой эпохи за пределами границ Китая представлены базальтовыми покровами Монголии, широко распространенными к северу от Калгана. Покровы лавы местами переслаиваются с глинами и песками, содержащими прослой бурого угля и отпечатки *Pinus*, *Comptonia*, *Carpinus* и *Phyllites*. Такие же отложения протягиваются до округа Фаньчисянь на севере Шаньси. Сходные отложения, содержащие пласты бурого угля, развиты также в округе Учунь вдоль хребта Иньшань, где среди угленосных отложений также наблюдаются лавовые покровы. В большинстве этих районов олигоценовые угли лишены практического значения, но в Маньчжурии вопрос стоит иначе, так как в Джалайпурском угольном бассейне близ станции Маньчжурья¹ и в Фушунских коях близ Мукдена эти олигоценовые угли имеют громадное промышленное значение, тем более что в Фушуне угли являются каменными и, образуя пласт громадной мощности, разрабатываются в большом масштабе².

¹ Где угли являются бурыми. (Прим. ред.)

² Кроме того, большую ценность в Фушуне имеют горючие сланцы, из которых уже получается в большом количестве жидкое топливо. Впрочем, вопрос об одновременности углей Джалайпурского и Фушунского бассейнов является еще открытым. (Прим. ред.)

Базальтовые потоки наблюдаются в Тайане в Шаньдуне, где, как думает Ч. Ли, извержения происходили после нарушений, которым подверглись нижнетретичные отложения. Местами вдоль всего юго-восточного побережья до самого острова Хайнань появляются молодые базальты. В южном Хунане базальтовое тело в форме изка пронизывает молодой красный песчанник, однако поблизости нигде лавовых потоков не наблюдалось. Все эти проявления, хотя бы и частично, можно сравнивать по возрасту с базальтовыми покровами Южной Монголии.

Исключительный интерес представляет серия щелочных интрузий, описанная Нистремом и Чжао. Эта серия расположена в средней части хребта Люлян и в южной части хребта Хэшань в центральной Шаньси. Интрузивная серия, по Нистрему, представляет собой три штока, дифференцировавшихся из материнской аkerитовой магмы. В округе Чжаочэн гранитная и сиенитовая «эволюция» заканчивается породмаркитом и эгирин-авгитовым сиенитом с позеаном. В округе Липьфэнь гранитовая, сиенитовая и диоритовая ветви соответственно приводят вверху к образованию кварцевого порфира, эгирин-авгитового сиенита и банатита.

Лишь в Цицзиньшане сиенитовый шток дифференцируется в нефелиновый сиенит, тингуант и лейцитовый тингуант.

Другие точки, где проявляются щелочные породы, расположены в Юньнани и Сяньцзяне. Возраст этих пород точно не установлен. Нистрем и Цзао приписывают щелочной серии Шаньси среднетретичный возраст.

В Монголии и в Ордосе олигоценовые отложения содержат остатки гигантского *Baluchitherium*. Это носорогоподобное чудовище¹ имело мощное туловище, длинную шею и длинную узкую голову; до плеча высота его достигала более 4 м, и оно могло вытянуть голову почти до 5 м. В отличие от носорога он, однако, был лишен рога. Это мощное животное было широко распространено на равнинах центральной Азии, так как его рассеянные остатки находят от Бугти до Монголии.

ДВИЖЕНИЯ МАОШАНЬ

Молодые красные отложения, о которых шла речь выше, обычно, собраны в складки и в них обнаруживаются сбросы; падение слоев обычно не превышает 20—35°. Однако местами складчатость была настолько интенсивна, что падение красных пластов достигает более чем 60°, а изредка они поставлены на голову. Из этого следует, что после отложения красных толщ еще происходили значительные движения. В ассоциации со свитой Пукоу иногда встречаются яркочерные песчанники, называемые песча-

¹ Близкое или даже тождественное с нашим индрикотерием. (Прим. ред.)

никами Чишань. Эти две свиты никогда не были встречены в непосредственном налегании одна на другую. Геолог Ли совсем недавно описал свиту Чишань из южного Аньхоя, эквивалентную конгломерату Датун Рихтгофена, которая несогласно лежит на свите Пукоу. Во всяком случае тот факт, что песчанники Чишань всегда обнаруживают лишь пологое залегание, в противоположность среднему или крутому падению слоев свиты Пукоу, находящихся в непосредственной близости, заставляет думать, что свита Чишань моложе Пукоу и залегает несогласно на последней. Однако возраст первой точно не установлен. Все эти обстоятельства заставляют предполагать, что складкообразование, а иногда и развитие надвигов, которые охватили Пукоу, то есть движения Маошань, происходили до отложения свиты Чишань.

Движения эти в различных местах, видимо, имели различную интенсивность. В древних тектонических зонах нарушения выражены обычно более ярко. Поразительный пример этого движения мы находим в холмах Маошань близ Нанкина. Там отложения Пукоу надвинуты к западу на восточный склон гряды и к востоку — на ее западный склон. Пласты Пукоу, когда они не являются надвинутыми, часто стоят на головах или даже опрокинуты на окраине этой цепи холмов. Вблизи деревни Цуцзинь, севернее Нанкина, отложения Пукоу надвинуты на триасовые известняки. Подобные же примеры можно привести из округа Цицзинь-ян в южном Аньхое.

В восточной части хребта Наньлин красные толщи явно несогласно лежат на подстилающих их отложениях, но такого резко выраженного складкообразования и надвигов, какие развиты в низовьях Янцзы, здесь, однако, не наблюдалось нигде.

В провинции Сикан и, может быть, также в хребтах Наньшаня эти среднетретичные движения, несомненно, играли большую роль в создании современного высокого рельефа. Но насколько они подчеркнули прежние позднемезозойские складки, пока еще не ясно. В Северном Китае многочисленные нормальные сбросы большого размаха относят именно к этой эпохе тектонических движений.

ПОЗДНЕТРЕТИЧНЫЕ И РАННЕЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ И НАРУШЕНИЯ

Группа работников кайнозойской лаборатории Геологического комитета Китая в своих поисках остатков первобытного человека добыла много фактических данных, которые дают возможность понять и объяснить геологические изменения, произошедшие на территории Северного Китая начиная с раннего плиоцена. Было доказано, что на протяжении этого последнего отрезка геологической истории страны можно отметить пять циклов эрозии и отложения осадков. Мы уже говорили, что эоценовые отложения

окраины плато Шаньси часто, хотя и в небольшой степени, нарушены. Вместе с подстилающими их мезозойскими и палеозойскими отложениями они были превращены в обширный пенецлен, который по времени соответствует ярусу Тансянь Бэли—Виллиса. На прогнутой поверхности этого пенецлена отложились гравий, возраст которого до сих пор не установлен. Затем следуют отложения яруса Баоду Виллиса. Эти отложения начинаются с красных глин, которые в качестве руководящих ископаемых форм содержат *Prosiphneus* и *Hipparion richthofeni*. Позднее в местных отдельных



Ф и г. 55. Зубы левой стороны верхней челюсти *Hipparion richthofeni* ($\frac{3}{4}$ натуральной величины).

бассейнах опять отложился гравий, и этими озерно-речными отложениями закончился первый цикл. Отложения эти принадлежат к нижнему плиоцену или понтическому ярусу.

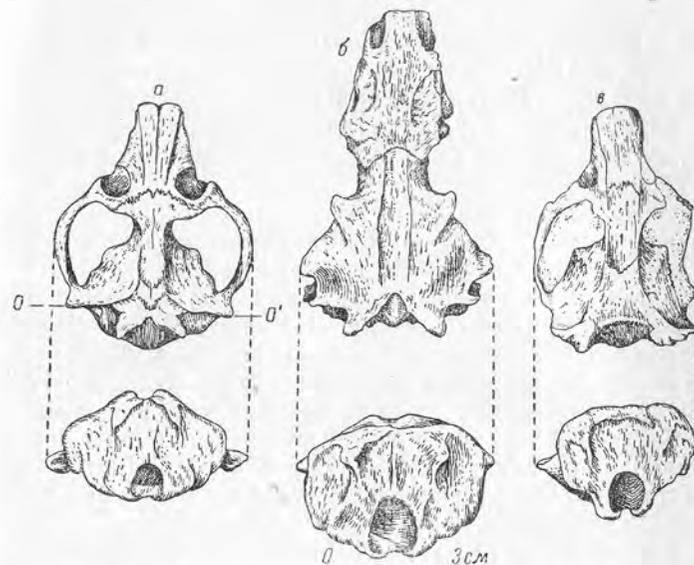
Гишарионовая глина, видимо, широко развита к северу от хребта Иньшан и в Жэхэ. Они также определенно известны в бассейне Санганьхэ, к юго-западу от Калгана. Далее к югу глины с ископаемыми остатками образуют широкий пояс, пересекающий с запада на восток Ганьсу, Шэньси и Шаньси. Та же глина обнажается вновь по южному склону холмов Вэйхэ и в северной части Хэнаня, следуя северному подножию Циньлиншайя. Гравий и песчанистые отложения редки и рассеяны беспорядочно. Обширный бассейн этих озерных отложений встречается, однако, и в центральной Шаньси по юго-восточному склону долины Фэньхэ.

Второй цикл начался с эрозии, за которой следовало отложение гравия вдоль реки Хуанхэ и красных суглинков с *Prosiphneus intermedius*. Этот цикл отложений известен как стадия (ярус) Эрэмтэ.

Третий цикл начинается стадией Фэньхэ с выработкой ушей и широкой и усиленной эрозией области Гоби, в результате чего образовался пенецлен Гоби. Эрозия далее сменилась сначала отложением гравия Ордоса и Монголии, вслед за чем отложились красные и красноватые суглинки с известковистыми конкрециями и характерными остатками *Siphneus tingi*, после чего были отложены слои Нихэвань озерно-речного происхождения, богато охарактеризованные фауной. Эти пресноводные и континентальные отложения называют обычно свитой Саньмэнь. Они содержат остатки *Melania*, *Lamprotula*, рыб, такие растительные формы, как *Amelanchier*, *Ulmus*, *Leguminosites* и *Acer*, наземные улитки,

в большом количестве остатки позвоночных, из которых довольно обычными являются *Equus*, *Hipparion*, *Rhinoceros* и *Eucladoceras*.

Из всех плиоценовых отложений Северного Китая отложения Саньмэнь, по всей вероятности, имеют наиболее широкое развитие и во всяком случае наиболее известны. Красные и красноватые суглинки приблизительно соответствуют местам отложения гиппарионовой глины, но они также найдены и в Шаньдуне, вдоль



Ф и г. 56. Три черепа *Siphneus*, вид сверху и сзади.

a—*S. fontanieri* M. Edw.; б—*S. arvicolinus*; в—*S. tingi* Young. Сокращения: O—O'—затылочная плоскость.

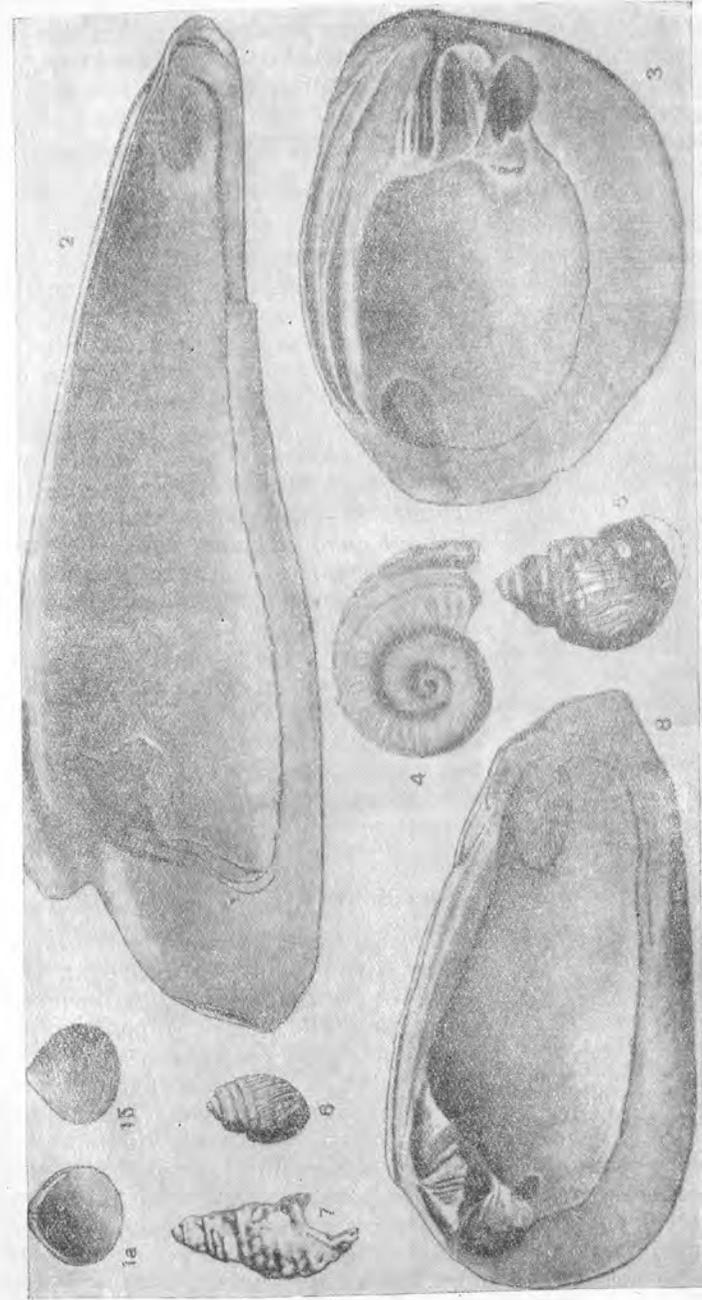
железной дороги Цзяо-Цзи. Озерная фация развита также хорошо. Классический разрез этих отложений находится в бассейне Нихэвань, вдоль долины реки Санганьхэ, в бассейнах Тайгу и Юньчжучжэнь, в центральном Шаньси и вдоль течения реки Хуанхэ, к востоку от Дун-гуаня, включая сюда и типичный разрез у Саньмэнь. В округе Санганьхэ, именно в пластах Саньмэнь, были обнаружены потоки лавы, нигде более в таких условиях на территории Китая не встреченные.

Плиоценовые отложения в Южном Китае не так хорошо известны, как в Северном. Над песчаниками Чипань и под гравием Юйхуатай близ Нанкина были обнаружены аргиллитовые известняки, песчанистые слои, мергели и тонкосланцеватые глины. Тонкослоистые песчанистые известняки местами переполнены чешуями рыб и содержат раковины *Bithynia*. Белый мергель иногда переслаивается с базальтом, а иногда в нем наблюдаются слои

шаровой лавы. По всей вероятности, эти толщи озерных отложений представляют верхний плиоцен, хотя на основании физико-географических данных их возраст кажется более древним.

Озерные отложения с остатками *Vivipara* известны из восточного Юньнана. Подобные же отложения развиты в верховьях долины реки Сицзян, особенно в бассейнах рек Наню и Наньнин. В этих бассейнах глинистые и песчаные отложения содержат тонкие прослой бурого угля, раковины устриц и многочисленные раковины вавипарид, включая роды *Melania* и *Tulotoma*, причем надо помнить, что *Melania* часто встречается в нижнем отделе свиты Саньмэнь Северного Китая. Однер и Сю, которые независимо друг от друга обрабатывали эту фауну, оба рассматривают ее как плиоценовую, причем первый сравнивает фауну Наньнин с левантинской фауной Румынии.

Вследствие недостатка палеонтологических данных и благодаря большому разнообразию тектонических и физико-географических условий, физико-географические фазы Южного Китая менее ясны и не так легко поддаются расшифровке; в особенности это касается более древних отложений. Во всяком случае геологи Ся, Лю и И указывают на обширный и приподнятый пенеппен в западном Хубэе, высота которого колеблется в пределах от 1700 до 2000 м. Они связывают этот самый древний из хорошо выраженных пенеппенов с фазой эрозии О-си. Ли и Чжу наблюдали такой же пенеппен в юго-западном Хунане и в хребте Наньлин между Хунанем и Гуанси. Ся относит этот пенеппен к позднему олигоцену или к раннему миоцену. Однако Барбур предпочитает перенести эту фазу в эоцен и сравнивает ее с фазой Баоду Северного Китая. Этот автор далее различает фазу Циньлин (Виллиса) в области среднего течения Янцзы и фазу Цзяньтан в низовьях Янцзы и фазы Гуанхэ и Лохэ в центральном и восточном Циньлине и сравнивает эти эрозионные поверхности с фазой Тансянь севера. Барбур считает, что все эти поверхности были созданы в миоцене или немного ранее. Он говорит, что некоторые промежуточные межгорные отложения верховьев Янцзы, красные суглинки и пятнистые глины среднего течения Янцзы, а также гравии Юйхуа-тай и суглинки низовьев Янцзы (фаза Юйхуа-тай), межгорные гравии и красные глины западного Хубэя (фаза Шаньюань), красные суглинки бассейна Ханьчжун (фаза Дальцзян) и красноватые суглинки бассейна Лохэ (фаза Цзяхэ) в восточном Циньлине — все могут быть сопоставлены с фазой Баоду севера, и помещает их поэтому в поздний миоцен или ранний плиоцен. Эта фаза физико-географического развития закончилась продолжительным периодом образования почвы и суглинков при латеритных условиях выветривания в позднем олигоцене. Однако необходимо сделать оговорку, что при этом, в общем, очень полезном обобщении, при сопоставлении отложений немых толщ всегда возникают некоторые



Ф и г. 57. Плиоценовые моллюски.

1 а, б — *Corbicula fluminea* Müller; свита Саньмэнь, $\frac{1}{2}$ натуральной величины; 2 — *Solitaria carinata* Heude; свита Саньмэнь, $\frac{1}{2}$ натуральной величины; 3 — *Lamprolata antiqua* Odhner; свита Саньмэнь, $\frac{2}{3}$ натуральной величины; 4 — *Vaiata* sp. — плиоценовый спандей близ Наньнина в Гуанси, увеличен в 10 раз; 5 — *Tulotoma ovalis* Hsu; Хабо, западный Гуанси; $\frac{1}{2}$ натуральной величины; 6 — *Parasarcopoma ovalis* Hsu; Хабо, Гуанси; $\frac{1}{2}$ натуральной величины; 7 — *Melania adbrigitana* Heude var. *parvovensis* Hsu; Хабо, Гуанси, $\frac{1}{2}$ натуральной величины; 8 — *Cuneopsis mastinus* Odhner; свита Саньмэнь; $\frac{2}{3}$ натуральной величины.

осложнения. Наименования фазы Наньлинь вводятся также, чтобы отметить фазу эрозии, ближайшую фазе О-си. Но ввиду того что физико-географическая история самого хребта Наньлинь лишь едва затронута, применение этого термина должно быть на некоторое время отложено.

ПОСТПЛИОЦЕНОВЫЕ НАРУШЕНИЯ

Как на самом плато Северного Китая, так и вокруг него отложения плиоценового возраста всегда залегают более или менее горизонтально. Лишь по окраине плато они кажутся местами нарушенными нормальными сбросами. Но в горных зонах, как, например, у северного подножья хребта Наньшань и западного продолжения хребта Иньшань, они часто смяты в складки удивительным образом. Возможно, что эти движения достигли горных зон Северного и Южного Китая, но недостаточность стратиграфических данных для многих областей, где, видимо, лишь в недавнее время происходили такие нарушения, делает увязку очень затруднительной. Случайные лавовые потоки, которые были отмечены в районах Нихэваня и Нанкина, указывают, однако, на то, что и собственно Китай к концу плиоцена не был совершенно спокойным.

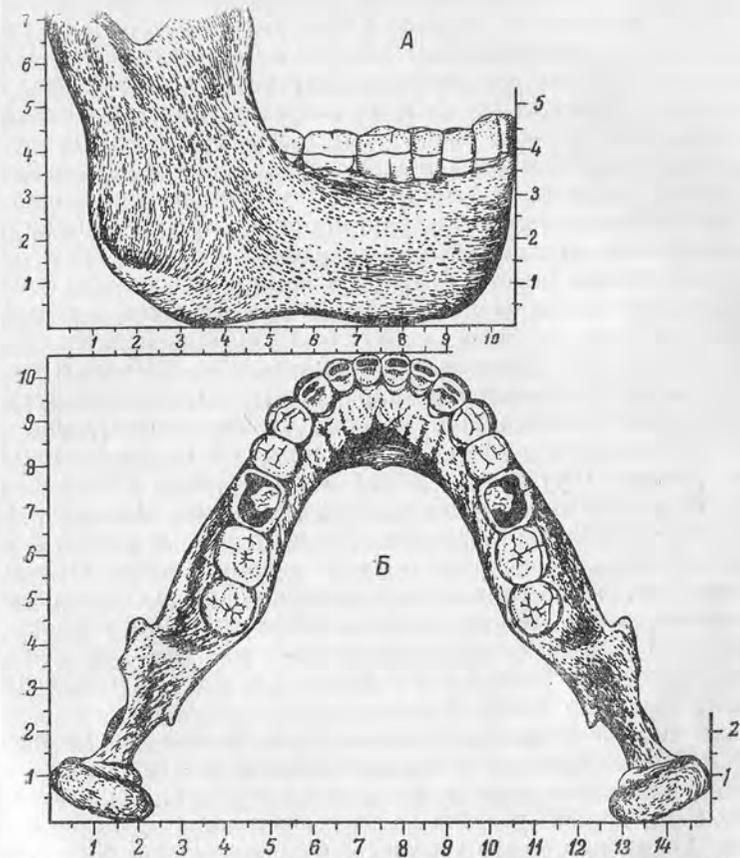
ОТЛОЖЕНИЯ ЧЖОУКОУ-ДЯНЬ

Теперь мы подходим к четвертому циклу геологического развития Северного Китая. Цикл этот начался усиленной эрозией, которая сопровождалась или сменялась непосредственно отложениями осадков в тех пещерах или трещинах, где первобытный человек Китая—*Sinanthropus*

Ф и г. 58. Череп *Sinanthropus*, найденный геологом Бей в Чжоукоу-дяне близ Пекина в 1929 г. (По Блэку.)

pekinensis—устроивал себе свой первый очаг. Человек этот уже имел относительно большой объем черепной коробки, с более узким и высоким корональным контуром, чем питекантроп, а также зубы, как говорит Дэвидсон Блэк, «общего типа гоминид». Что касается его родства с яванским человеком, то мы знаем об этом еще очень мало; повидимому, однако, родство это было очень отда-

ленным. Человек этот применял огонь и делал грубые каменные и костяные орудия. В той же пещере, где были открыты остатки синантропа, найдены целые тонны костей животных. Среди них находятся кости *Elephas* *Rhinoceros tichorhinus*, грызунов, свиней, оленей, антилоп, тигров, буйволов и т. д. Там же найдены были



Ф и г. 59. Дендрографическая реконструкция нижней челюсти *Sinanthropus*.

А—вид сбоку; Б—вид сверху. (По Дэвидсону Блэку.)

косточки плодов *Celtis*, которые, как предполагают, человек этот употреблял в пищу.

Обычно принимается, что красные и красноватые суглинки, так широко развитые в Северном Китае, с *Siphneus fontanieri* как характерным ископаемым, также принадлежат к фазе Чжоукоу-дянь. В то же время необходимо помнить, что отложения Чжоукоу-

дьянь встречены лишь в изолированных пещерах. Увязка их с другими отложениями может быть сделана и поддержана лишь на основании палеонтологических и физико-географических данных. Но то, что эти суглинки и отложения Чжоукоу-дьянь принадлежат к раннему плейстоцену, является бесспорным.

Пятый цикл развития Северного Китая начинается фазой Цишшуй—фазой эрозии, за которой следовало отложение малаанского лёсса, этого чисто золотого продукта желто-серого цвета, который покрыл огромные пространства в Северном Китае. В этом навешном ветром материале часто встречаются известковые конкреции—журавчики, а также пласты гравия, которые указывают на плейвиальные периоды, существовавшие во время этой последней фазы иссушения. Мельчайшая пыль, повидимому, привносилась из Монголии и центральной Азии господствующими северо-западными ветрами. Наземные моллюски, как, например, *Helix*, и яйца страусов являются остатками, обычно находимыми в малаанском лёссе. Знаменитая мастодонтовая фауна, повидимому, связанная с немногими представителями мамонтов, возможно, процветала или непосредственно перед отложением лёсса или в течение периода образования этих пород. *Rhinoceros tichorhinus*, *Bos*, *Elephas* и мамонт найдены также в отложениях Шара-оссо-гол Монголии и в сунгарийской свите Маньчжурии, которые также соответствуют этой фазе. Остатки мамонта найдены были и далее к югу, а именно в северном Хэнане. Фауна млекопитающих Северного Китая в целом характеризуется присутствием многочисленных *Mastodon*, тогда как южнее преобладает *Stegodon*. Хотя процесс переноса и переложения лёсса происходит в северо-западной части страны и в настоящее время, но главный период лёссовобразования принадлежит прошлому. Во многих местах лёссовая равнина глубоко расчленена, а современная стадия эрозии называется фазой Баньдяо. В среднем течении реки Хуанхэ геолог Ся, однако, предпочитает называть эту фазу фазой Хуанхэ.

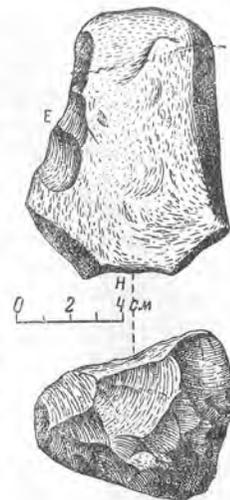
Наше знание современной геологии и физико-географической истории области среднего течения реки Янцзы еще совершенно недостаточно. Мы знаем только, что речная терраса, в среднем около 20 м высоты, хорошо развита вдоль всего нижнего участка долины Янцзы. Более или менее вероятно, что терраса эта образовалась как последняя фаза речной эрозии и потому, может быть, и представляет фазу Пуцзян Барбура. Имеет ли это какую-либо связь с предполагаемым новейшим общим понижением морского уровня, как это предполагает Дэли,—является неясным.

Местами терраса эта образована одним красным песчаником или же гравием и суглинками, которые покоятся на эродированных красных отложениях. Обычно верхний суглинок состоит из красноватых желтых песчаных глин, которые называют суглинком Сяшу и которые местами содержат остатки многочисленных

пресноводных и наземных моллюсков. В Лунтане близ Нанкина Сю собрал и изучил фауну, которая содержит: *Traumatopora*, *Ganesella*, *Eulota Clausilia*, *Buliminus*, *Opeas*, *Bithynia*, *Fossarulus*, *Diplomattina* и *Cyclophorus*. 76% из числа этих видов являются еще ныне живущими. Процент этот, повидимому, еще увеличится по мере лучшего ознакомления с современными видами. Насколько мы знаем, гастроподы саньмэнской и чжоукоудянской фаз включают лишь от 22 до 33% ныне живущих форм. Из этого факта Сю заключает, что суглинок Сяшу гораздо моложе, чем суглинок Чжоукоу-дьянь, и что, по всей вероятности, его можно сравнивать с малаанским лёссом севера.

Непосредственно ниже суглинка Сяшу, который иногда содержит базальный гравий, следует толща красноватых и красных глин, которые часто испещрены многочисленными пятнами и неправильно расположенными полосами белого цвета. Эти пятнистые красные глины имеют широкое развитие по всему Южному Китаю. Однако приписывать их одной и той же стадии образования нет необходимости. Подстилая эти красные глины, лежит иногда другая красная глина, смешанная с перенесенными ищаранянскими валунами, а иногда с гравием, где все гальки хорошо окатаны. Принадлежит ли гравий Юйхуатай Нанкина к этой фазе отложений,—еще не ясно. Также еще не установлено, является ли гравий Яунь, так хорошо развитый в западном и восточном Сычуане, единовременным образованием. Объяснение возможного происхождения этих глинисто-валунных образований дается в главе IX. Излияние покровов базальта в Нанкинском районе произошло, возможно, непосредственно за отложением гравия Юйхуатай, но местами лавовые покровы как будто бы переслаиваются со свитой Юйхуатай.

К наиболее поразительным изменениям, которые происходили в Китае в еще недавнее геологическое время, относятся те региональные поднятия и опускания, которые мы наблюдаем в различных районах. Все данные, хотя они и требуют еще тщательного сопоставления, определенно указывают на общее движение. В Тяньцзине морские пески и глины с *Arca*, *Cyclina*, *Siliquaria* и *Maetra* найдены в искусственных выработках приблизительно на уровне Таку-Датум. Буровые скважины в этом же городе показали



Фиг. 60. Небольшое каменное орудие из зеленокаменной породы, с обработанной пяткой *H* и краем *E*, выщербленным от употребления. Эта довольно высокая форма сопровождается многими другими более грубыми, находимыми с остатками синантропа.

присутствие песков и глин с преспоходными моллюсками на глубине около 155 м ниже морских слоев, которые обнажены на поверхности. С другой стороны, признаки современного поднятия наблюдаются и вдоль подножья Западных Холмов Пекина. Пекинская равнина, таким образом, как будто бы падает в погружающуюся страну, которая образует часть формирующейся геосинклинали.

В отношении горного района западного Китая почти все исследователи согласны, что быстрое поднятие происходит здесь и теперь. Считается, что река Цзиньшацзян со своими притоками, текущими с севера на юг, которые теперь образуют истоки Янцзы, ранее текла к югу через нынешний водораздел в северном Юньнане. Самая низшая точка этого водораздела в Циньбу-коу (Сухое ущелье Грегори лежит примерно на 600 м выше уровня современной реки. Грегори, предполагает, что через эту седловину Цзиньшацзян ранее прорывалась к югу, чтобы соединиться с современным Меконгом. Однако Ли считает более вероятным, что древнее речное русло проходило по серии приподнятых открытых долин, идущих с севера на юг, мимо Эр-хай, а затем вливалось в долину Меконга. Очень интересно отметить, что озера, расположенные в этих приподнятых долинах, идущих с севера на юг, лежат еще сравнительно высоко—примерно на 2300 м над уровнем моря. Самое высокое седло—перевал—лежит на высоте 2612 м. Если Цзиньшацзян текла в начале или накануне четвертичного периода в этом направлении, то расчет Дэпра о поднятии этой области с начала четвертичного периода на 2000 м едва ли является преувеличенным. Однако Грегори предполагает, что происходило не поднятие высокой части страны, а опускание ее низменной части.

Во всяком случае, едва ли можно сомневаться, что высокие горы западного Китая подверглись значительному поднятию относительно соседней низменной части еще в недавнем геологическом прошлом, и возможно, такое относительное движение еще продолжается. Интересно указать на один поразительный факт. Близ Дацзян-лу и на восточном склоне Минья-Гонкар Гейм наблюдал, что потоки ледниковых вод врезаются почти на 100 м в свои собственные отложения, накопившиеся еще в ледниковую эпоху. Подобное явление бесспорно свидетельствует, что в высоких горных областях ледники значительно отступили уже в позднейшее время. Поэтому возражение, что такая речная эрозия могла возникнуть благодаря увеличению количества осадков в послеледниковое время, может быть решительно отвергнуто. Таким образом, мы можем вполне согласиться с Геймом, что в западном Китае горные хребты испытали большое поднятие в послеледниковое время. Подобные доказательства позднейших поднятий известны и в Гималаях. Вполне вероятно, что массив Тибета, несмотря на его громадную высоту, еще и ныне продолжает подыматься.

ИЗБРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Ahnert E. and Laing A. I., 1924. Subdivisions of the Jurassic, Cretaceous and Tertiary Coal-bearing Strata of Russian Maritime and Amur Provinces and of Sakhalin Island, *Geol. Soc. China Bull.*, III, 195—206, 2 таблицы.
- Andersson J. G., 1923. Essays on the Cenozoic of Northern China, *Geol. Surv. China Mem.*, Ser. A, No. 3, 152 стр. английского и 12 стр. китайского текста, 9 фигур, 3 карты, 2 фото.
- Barbour G. B., 1930. The Paote and Chingshui Physiographic Stages and their Significance, *Geol. Soc. China Bull.*, IX, 45—48.
- 1930. The Superficial Deposits of Yutaoho, Shansi, *Geol. Soc. China Bull.*, IX, 347—354.
- 1933. Geomorphology of the Nanking Area, *Contr. Res. Inst. Geol., Academia Sinica*, No. 3, 81—138.
- 1933. Pleistocene History of the Huangho, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, XLIV, 1143—1160.
- 1934. Physiographic Stages of Central China, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 455—467.
- 1935. Physiography of Jehol, North China, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, XLVI, 1483—1492.
- 1936. Physiographic History of the Yangtze, *Geogr. Journ.*, LXXXVII, No. 1, 17—34.
- Licent E. & Teilhard de Chardin P., 1927. Geological Study of the Deposits of the Sangkanho Basin, *Geol. Soc. China Bull.*, V, 263—278.
- Barbour G. B. and Pien M. N., 1930. The Pleistocene Volcanoes of the Sangkanho, *Geol. Soc. China Bull.*, IX, 361—370, 1 фигура.
- Berkey C. P. and Granger W., 1923. Later Sediments of the Desert Basins of Central Mongolia, *Amer. Mus. Novitates*, No. 77, 1—16.
- Bien M. N., 1934. On the Cenozoic Deposits of the Lower Huangho Valley, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 433—448, 4 фигуры.
- Black D., 1931. On an Adolescent Skull of *Sinanthropus pekinensis* in Comparison with an Adult Skull of the same species and with other Hominid Skulls, recent and fossil, *Palaentologia Sinica*, Ser. D, VII, Fasc. II, 111 стр. английского и 4 стр. китайского текста, 16 фигур.
- 1931. Evidences of the Use of Fire by *Sinanthropus*, *Geol. Soc. China Bull.*, XI, 107—108.
- 1932. Skeletal Remains of *Sinanthropus* other than Skull Parts, *Geol. Soc. China Bull.*, XI, 365—369, 2 фигуры.
- Teilhard de Chardin P., Young C. C. and Pei W. C., 1933. Fossil Man in China. ..., etc, *Geol. Surv. China Mem.*, Ser. A, No. 11, 158 стр. английского, 4 стр. китайского текста, 6 карт, 3 фото.
- and Chang H. C., 1931. A Brief Summary of the Tertiary Formations of Inner Mongolia and their Correlation with Europe and North America, *Geol. Soc. China Bull.*, X, 301—316, 1 фото, 1 карта.
- Chang H. C., 1933. The Mesozoic Orogenic Movement in South Eastern China, *Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi, Special Publication*, No. 11, 7 стр. английского и 2 стр. китайского текста.
- Chi Y. S. and P'An C. H., 1933. On the Existence of the Shuangtsün Series and its Triassic Flora in Hsishan or the Western Hills of Peiping, *Geol. Soc. China Bull.*, XII, 491—503.
- Chu T. O., 1931. Notes on the Stratigraphy of Northern Kwangtung, *Geol. Soc. China*, XI, 75—79, 1 фигура.
- Daly R. A., 1925. Pleistocene Changes of Level, *Amer. Journ. Sci.*, Ser. 5, XX, 281—313.

- Grabau A. W., 1923. Stratigraphy of China, Part. 2, *Geol. Surv. China*, Peking.
- Heim A., 1930. The Structure of the Sacred Omeishan, Szechuan, *Geol. Soc. China Bull.*, IX, 59—74, 3 фигуры.
- Hsieh C. Y., 1931. The Yühuatai Gravel and its Physiographic Significance, *Geol. Soc. China Bull.*, XI, 61—64.
- 1933. Note on the Geomorphology of the North Shensi Basin, *Geol. Soc. China Bull.*, XII, 181—197, 4 фигуры.
- 1933. Note on the Geology of Changsintien. Tuoli Area, S. W. of Peiping, *Geol. Soc. China Bull.*, XII, 513—529, 3 фигуры.
- and Chang K., 1928. Geology of Tang Shan and its Vicinity, Nanking, *Geol. Soc. China Bull.*, VII, 157—168, 4 фигуры.
- Hsü J.-L., 1934. The Inverted Stream of Sunglinkou, Eastern Hsik'ang, *Geol. Soc. China Bull.*, XI, 55—59.
- Kawasaki S., 1926. Mesozoic Formations and Diastrophisms in Korea, *Proc. Third Pan-Pacific Sci., Cong., Tokyo*, II, 1928, 1705—1708.
- Lee C. Y., 1933. The Development of the Upper Yangtze Valley, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 107—117.
- 1933. Mesozoic Stratigraphy of Szechuan, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 107—117.
- 1933. Mesozoic Stratigraphy of Szechuan, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 91—105, 2 фигуры.
- Lee Y. Y. and Chu S., 1934. Geology of Kenkou on the Hunan—Kwangtung Border and its Bearing to the Orogeny of the Nanling Ranges, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 183—196.
- Li C. & Chu S., 1934. Note on the Stratigraphy of the environs of the Maping City, Central Kwangsi, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 215—232.
- 1933. A Physiographical Study of the Lower Weiho Graben, *Geol. Soc. China Bull.*, XII, 375—397, 1 карта.
- Licent E. and Trassaert M., 1935. The Pliocene Lacustrine Series in Central Shansi, *Geol. Soc. China Bull.*, XIV, 211—218, 2 фигуры.
- Mathieu F. F., 1927. Les cycles orogéniques dans la partie orientale de la Province de Chihli, *Bull. Soc. Belg. Géol.*, XXXVI, 155—172.
- Nyström E. T. and Tsao S. L., 1933. Alkaline Intrusives of Lutingshan and Chiaoshan in S. Shansi, *Geol. Soc. China Bull.*, XII, 283—303, 1 карта, 3 фигуры.
- Odhner N. H., 1925. Shells from the San Men Series, *Palaeontologia Sinica*, Ser. B, VI, Fasc. I, 20 стр. английского и 3 стр. китайского текста, 5 фигур.
- 1930. Non-Marine Mollusca from Pliocene Deposits of Kwangsi, China, *Palaeontologia Sinica*, Ser. B, VI, Fasc. 4, 28 стр. английского и 3 стр. китайского текста, 3 фигуры.
- P'an C. H., 1934. The Oil Shale Deposit of Northern Shensi, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 24, 9—14.
- H. C., 1933. Beiträge zur mesozoischen Flora von China, *Palaeontologia Sinica*, Ser. A, IV, Fasc. 1, 68 стр. немецкого и 2 стр. китайского текста, 12 фигур.
- H. C., 1923. Post-Palaeozoic Formations of the Mén Yin and Lai Wu Valleys of Shantung, *Geol. Soc. China Bull.*, II, 29—33.
- 1923. New Research on the Mesozoic and Early Tertiary Geology in Shantung, *Bull. Geol. Surv. China*, V, part. 2, 95—135, 3 фигуры.
- 1925. Mesozoic Formations in South Eastern Honan and their Bearing on the Date of the Tsin Ling Folding, *Geol. Soc. China Bull.*, IV, 251—253.
- T'au H. C., 1927. On the Existence of the Cretaceous Coal Series in North China, *Geol. Soc. China Bull.*, VI, 53—59.

- Teilhard de Chardin P., 1932. New Observations in the Khangai Series of Mongolia and some other allied Formations, *Geol. Soc. China Bull.*, XI, 395—409, 1 карта.
- and Licent E., 1927. Observations sur les Formations Quaternaires et Tertiaires supérieures du Honan septentrional et du Chansi méridional, *Geol. Soc. China Bull.*, VI, 129—148.
- and Young C. C., 1930. Preliminary Observations on the Pre-Loessic and Post-Pontain Formations in Western Shansi and Northern Shensi, *Mem. Geol. Surv. China*, Ser. A, No. 8, 37 стр. английского и 22 стр. китайского текста, 9 фигур.
- 1930. Some Correlations between the Geology of China Proper and the Geology of Mongolia, *Geol. Soc. China Bull.*, IX, 119—125.
- 1933. The Late Cenozoic Formations of S. E. Shansi, *Geol. Soc. China Bull.*, XII, 207—241, 1 карта, 3 фигуры.
- 1935. The Cenozoic Sequence in the Yangtze Valley, *Geol. Soc. China Bull.*, XIV, 161—178.
- Young C. C., Pei W. C. and Chang H. C., 1935. On the Cenozoic Formations of Kwangsi and Kwangtung, *Geol. Soc. China Bull.*, XIV, 179—205, 2 фигуры.
- Tien C. C., 1930. Report on the Geology of Shihmenkow Jurassic Coal Field, Liling, *Geol. Surv. Hunan Bull.*, 9, 8 стр. английского и 18 стр. китайского текста, 1 фигура.
- Kuo S. Y. and Wang H. C., 1930. Report on the Geology of Niomaszu Coal Field, Paoching, *Geol. Surv. Hunan Bull.*, 9, 3 стр. английского и 10 стр. китайского текста, 4 фигуры.
- Wang H. C. and Hsü Y. T., 1933. The Geology of Changsha, Hsiangtan, Tengshan, Hanyang, Hsianghsiang and Shaoyang Districts, Central Hunan, *Geol. Surv. Hunan Bull.*, 15, 47 стр. английского и 3 стр. китайского текста, 9 фигур, 1 карта, разрез.
- Ting V. K., 1929. The Orogenic Movements in China, *Geol. Soc. China Bull.*, VIII, 151—170.
- Tsao S. L., 1929. Cypsum of P'ing Lu District, South Shansi, *Geol. Soc. China Bull.*, VIII, 327—341, 2 фигуры.
- Wang C. C. and P. A. N. C. H., On the Oil Geology of North Shensi, *Bull. Geol. Surv. China*, XX, 65—82, 8 фигур.
- Wang H. S., 1930. The Geology in Eastern Shantung, *Geol. Soc. China Bull.*, IX, 79—91, 1 фигура.
- and Sun C. C., 1933. Geology of the Chiuhushan Region in Southern Anhui, *Geol. Soc. China Bull.*, XII, 329—340, 3 фигуры.
- Wong W. H., 1927. Crustal Movements and Igneous Activities in Eastern China since Mesozoic Time, *Geol. Soc. China Bull.*, VI, 9—36.
- 1929. The Mesozoic Orogenic Movement in Eastern China, *Geol. Soc. China Bull.*, VIII, 33—44.
- Yin T. H., 1933. Les Volcans Quaternaires de Tatung, Shansi, *Geol. Soc. China Bull.*, XII, 355—366, 5 фигур.
- Young C. C., 1934. A Review of the Early Tertiary Formations of China, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 469—502, 1 фигура.
- 1935. On two Skeletons of Dicynodontia from Sinkiang, *Geol. Soc. China Bull.*, XIV, 483—517, 8 фигур.
- and Bien M. N., 1935. Cenozoic Geology of the Wenho—Ssushui District of Central Shantung, *Geol. Soc. China Bull.*, XIV, 221—241, 4 фигуры.
- and Pei W. C., 1933. On the Cenozoic Geology between Loyang and Sian, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 73—90, 1 карта.

Yuan P. L. and Young C. C., 1934. On the Discovery of a New Dicy-nodon in Sinkiang, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 563—573, 5 фи-гур.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Hanson-Lowe J., 1938. The Problem of the Lower Yangtze Terraces, *Geol. Soc. China Bull.*, XVIII, 75—114.
 — 1939. The Structure of the Lower Yangtze Terraces, *Geol. Journ.*, XIII, 54—67.
 Hsieh C. Y., On the Late Mesozoic—Early Tertiary Orogenesis and Vul-kanism, and their Relation to the Formation of Metallic Deposits in China, *Geol. Soc. China Bull.*, XV, 61—74, 3 фото, 1 карта.
 Huang T. K. and Hsu K. C., 1937. Mesozoic Orogenic Movements in the Pinghsiang Coalfield, Kiangsi, *Geol. Soc. China Bull.*, XVI, 177—193, 1 фигура.
 Tien C. C., 1936. Orogenic Movements in Hunan, *Geol. Soc. China Bull.*, XV, 453—465.
 Young C. C. and Bien M. N., 1937. Cenozoic Geology of the Kaolan—Yungteng Area of Central Kansu, *Geol. Soc. China Bull.*, XVI, 221—260, 8 фигура.

Глава V

КАТАЗИАТСКИЕ¹ ГЕОСИНКЛИНАЛИ
И ГЕОАНТИКЛИНАЛИ

Прослеживая шаг за шагом циклы осадкообразования Китая, мы видим, как Палеокатазиатские геосинклинали преобразова-лись сначала в Мезокатазиатские геосинклинали, а затем в Неокат-азиатские, которые в настоящее время находятся еще в активной стадии своего роста. Мы рассматривали эти впадины как места отложения осадков. Теперь мы рассмотрим их с точки зрения тектоники как гигантские сложные синклинали или синклино-рии, сопровождаемые антиклинориями.

ПАЛЕОКАТАЗИАТСКИЕ ГЕОСИНКЛИНАЛИ И ПАЛЕОКАТАЗИЯ

Мы привели ряд фактов, которые доказывают, что Палеокат-азиатская геосинклиналь фактически существовала непрерывно с синийского вплоть до последней стадии ордовикского периода. Начальное развитие этой впадины было отмечено накоплением кластических материалов, которые почти всегда слагают нижнюю часть синийских отложений. Позднее в этот же период последо-вало отложение массивных известняков. Последующая эрозия уничтожила большую часть этих известняков, и поэтому полное развитие и форму этой впадины нельзя проследить так ясно, как это было бы желательно. Однако на основании рассеянных остат-ков синийского известняка, протянувшихся от Южной Маньчжу-рии до юго-западных провинций Китая, общие черты зарождаю-щейся геосинклинали можно наметить без особого труда.

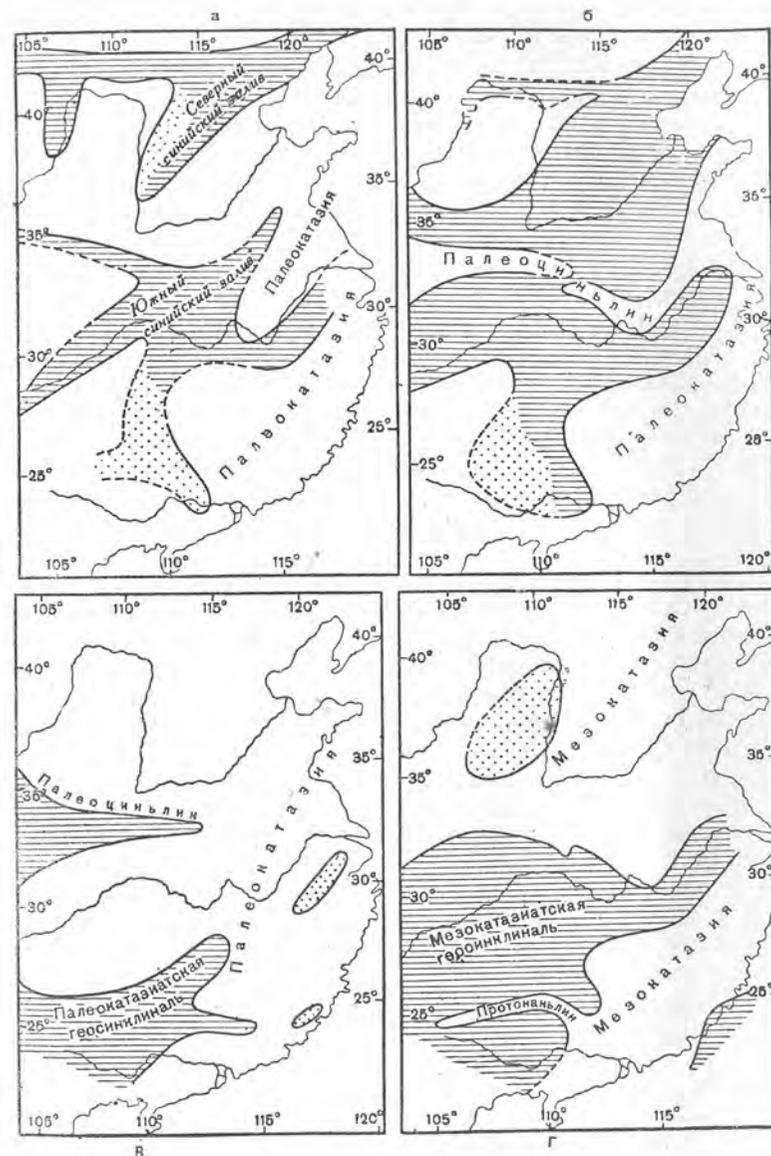
Можно привести два важных и резко выраженных факта. Во-первых, общее направление вытянутой впадины было, если не считаться с местными отклонениями, северо-восточным. Во-вторых, впадина включала многие местные бассейны, более или менее разьединенные, по крайней мере в начальных стадиях их развития. Самый крупный из этих бассейнов покрывал часть Южной Маньчжурии, южный Жэхэ, северный и западный Хэбэй и боль-шую часть Шаньси. Этот местный бассейн также вытягивался в северо-восточном направлении. Самое значительное опускание в этом бассейне происходило в окраинной зоне между провинци-ями Жэхэ и Хэбэй, где толща синийских отложений имеет не

¹ Термин предложен А. Гробо.

менее 5370 м, верхняя часть которых, мощностью 3870 м, сложена преимущественно известняками. Кверху они без заметного перерыва переходят в нижний кембрий. Эта необычайная депрессия, видимо, была связана с развитием зоны погружения широтного направления, о чем будет говорить ниже, при обсуждении Иньшанской зоны орогении. От этого участка наибольшего погружения бассейн простирался по направлению к области Шаньси, делаясь все более мелким по направлению к юго-западу. В южном Шаньси и северном Хэнане синий известняк часто совершенно выпадает. Здесь обломочные отложения незначительной мощности, предположительно синийского возраста, несогласно лежат на древних метаморфических толщах и непосредственно подстилают фаунистически охарактеризованные кембрий или ордовик. Даже эти пласты не всегда присутствуют.

В Шаньдунском массиве нет синийских отложений, за исключением его южной окраины, то есть района Яньчэна. Отсюда толща синийского известняка, мощностью от 450 до 500 м, протягивается к юго-западу, образуя широкий пояс выходов между нижним палеозоем холмов Хуайянь на западе и древними метаморфическими породами на востоке. Насколько далеко идет этот синий известняк к западу и юго-западу под палеозойскими и современными отложениями равнины Северного Китая, еще не известно, но несомненно, что область к востоку от синийского массива лежит вне пределов бассейна. Этот участок древней неплензированной суши вместе с Шаньдунским полуостровом представляет фактически западный край геоантиклинали, которая принадлежит Палеокатазии.

Приморские провинции юго-восточного Китая также лишены синийских отложений. Окремненные синийские известняки, переслаивающиеся с глинистыми сланцами, начинают появляться в южном Аньхое. Мощность известняков увеличивается по направлению к южному крылу центрального Циньлина. В ущелье Ичана, самом восточном из ущелий Янцзы и вообще в западном Хубэе, синийская толща, начинаясь с песчаников и тиллитов и оканчиваясь массивным известняком, достигает мощности не менее чем 800 м, причем более 500 м ее сложено известняками. Известняки эти можно проследить до юго-восточной окраины Красного бассейна Сычуаня, к югу от Чунцина, и почти до Омейшаня по юго-западному краю этого же бассейна. В этом последнем месте синийские известняки достигают мощности 800 м и покрывают граниты Омейшаня. Кластические породы, как предполагают, того же синийского возраста отмечаются вблизи Гуйяна на плато Гуйчжоу. Далее к югу обломочные породы, относимые к синийскому возрасту, появляются в западной части хребта Наньлин. Таким образом ясно, что синийский бассейн в Южном Китае в восточной части занимал район, более или менее параллельный



Фиг. 61. Гипотетическая реконструкция общего простирания Палеокатазиатских и Мезокатазиатских геосинклиналей.

а—позднесинийский период; б—средний ордовик; в—девон; г—триас.

Циньлину, но к западу от прорыва Янцзы он простирался к западу-юго-западу. Видимо, таково было направление его оси или зоны максимального погружения, не соответствующее общему простиранию Северного бассейна.

Начиная с раннего кембрия и до позднеордовикского времени рост Палеокатазиатской геосинклинали как единой впадины большого протяжения очевиден. Западная часть массива Ляодун—Шаньдун и части южного Шаньси и северного Хэнаня погрузились, в результате чего и произошло отложение морского известняка. Впадина росла за счет древней суши и продолжала разрастаться к юго-западу после частичного разрыва ее барьерами суши в восточном Циньлине. Может быть, в этом направлении лежала осевая часть впадины, хотя трансгрессирующие морские воды то наступали, то отступали. Кембрийские и ордовикские морские осадки наблюдаются в западном Хубэе, кое-где на плато Гуйчжоу и на юго-восточной и юго-западной окраинах (Омейшань) Красного бассейна Сычуаня. Однако в Юньнани осадкообразование происходило главным образом в восточной части провинции в кембрийское время, но перешло в западную часть провинции в ордовикском периоде.

Глубокий пролив, идущий вдоль течения реки Янцзы, в среднеордовикское время, вероятно, был связан с участком суши, который существовал на месте современного хребта Циньлин. Поэтому с тектонической точки зрения он принадлежит скорее к широтной зоне нарушений или к геосинклинали Циньлина, чем к Палеокатазиатской геосинклинали, простирающейся к северо-востоку.

Мелководные отложения: песчаники, сланцы и тонкие пласты нечистого известняка, образуют окраинные фации отложений Палеокатазиатской геосинклинали. Эти отложения широко распространены в южном Аньхое и в северо-западном Чжецзяне, причем песчаники начинают преобладать в юго-восточной береговой полосе. В собственно юго-восточном прибрежном районе, то есть в южном Чжецзяне и Фуцзяне, нет ни кембрийских, ни ордовикских отложений. Этот район представляет южную часть Палеокатазии, которая вместе с массивом Ляодун—Шаньдун в течение всего времени от синийского до ордовикского периода представляла устойчивый участок суши на восточной окраине Палеокатазиатской геосинклинали, отделяя последнюю от Тихого океана. Самые древние известные нам морские отложения Японии принадлежат к верхнему девону. Система Чичibu этой страны, по всей вероятности, включает кластические породы нижнего палеозоя; но мы не имеем никаких данных, указывающих на широкое распространение моря ранее девона¹. Видимо, когда-то

¹ Теперь в составе системы Чичibu установлены и девонские и силурийские отложения. (Прим. ред.)

части или вся площадь Японского и Желтого морей представляли собой участки этой древней суши—Палеокатазии.

Равным образом нет кембрийских отложений и в Ордосе. И ордовик представлен там лишь сланцами с гранитолитами и известняками небольшой мощности. Если сравнить эти скудные отложения с массивными ордовикскими известняками, развитыми в северо-восточном Китае, то не приходится сомневаться в том, что здесь мы приближаемся к северо-западной окраине Палеокатазиатской геосинклинали.

Мы мало знаем о рельефе Палеокатазии. Отложения области геосинклинали, однако, говорят о том, что впадина не имела симметричной формы и самая глубокая часть ее лежала ближе к ее западному краю. Широко распространенные мелководные отложения в области низовий Янцзы как будто бы указывают на развитие илистой дельты; они сменяются не грубым кластическим материалом, а тонкими песками на всем протяжении до берегов древней суши на юго-востоке. Такие факты говорят против предположения, что Палеокатазия противостояла вторжению внутренних морей. С другой стороны, мощная толща синийских и кемброордовикских отложений довольно быстро выклинивается по направлению к северо-западу. Такая асимметричность формы геосинклинали более или менее точно повторяется в ее новейшем подобии—в Неокатазиатской геосинклинали. К этой характерной особенности придется еще вернуться, когда будет речь о происхождении этих широких тектонических структур.

В конце ордовикского времени северная часть Палеокатазиатской геосинклинали была приподнята. То, что осталось от впадины, отошло теперь к Южному Китаю. Она протягивалась от нижней части долины Янцзы, через Хуань, Гуйчжоу и Гуанси до Юньнани. Эта юго-западная впадина была, несомненно, связана с геосинклиналью Циньлина, которая простиралась почти точно на запад, вдоль современного Циньлина, углубляясь по направлению к западу. Отсутствие отложений силура в юго-восточной и юго-западной частях Красного бассейна Сычуаня и, вероятно, по северо-западной окраине плато Гуйчжоу указывает на участок суши, который отделял западную часть геосинклинали Циньлина от сжатой Палеокатазиатской геосинклинали.

После каледонской складчатости область нижнего течения Янцзы оказалась лежащей выше уровня моря. Везде Палеокатазиатская геосинклиналь в своих существенных чертах оставалась неизменной в продолжение всего девона. Поэтому мы и можем отметить, что остатки Палеокатазиатской геосинклинали в сохранившемся верхнем силуре и девоне все еще имели северо-восточное направление. Каледонские движения, видимо, лишь углубили и, может быть, сузили впадину, на что указывают отложенные в ней довольно мощные слои девонских известняков. В то же время

древняя суша на юго-востоке продвинула свои границы во внутренние моря. Если нижняя часть песчаника Удун в области нижнего течения Янцзы действительно относится к девону, то присутствие грубого кластического материала в этих слоях означает, что страна имела довольно повышенный рельеф. Полное отсутствие верхнесилурийских и девонских отложений в Фуцзяне указывает на то, что район этот лежал далеко от внутренних морей.

Таким образом, Палеокатазиатская геосинклиналь, локализованная и уменьшенная в верхнем силуре и девоне, продолжала существовать и в раннем карбоне. В турнейский век сжатая впадина претерпела небольшие изменения: она лишь расширила свои границы к северо-востоку. В визейском веке главная впадина сохраняла то же положение, но дала ветвь в сторону северо-западного Китая, по всей вероятности, через западный Циньлин.

Грандиозное вторжение моря, которое охватило Китай в среднем карбоне, делает затруднительным установление точного положения Палеокатазиатской геосинклинали.

Другое осложнение возникает еще ввиду того, что московские известняки играют существенную роль в стратиграфическом развитии центральной Японии. Поэтому мы уже не можем говорить далее о Палеокатазии как об единой и широкой геантиклинали. Согласно концепции Зюсса, расширение пределов Тетиса в это время предполагает коренное изменение в характере поверхности континентальных масс. Каковы бы ни были усложнения, внесенные этим на Евразийском материке как целом, мы все же можем распознать основные особенности китайской области, покрытой широким покровом эпиконтинентальных морей.

В Северном Китае наступающее море было однообразно мелким и колеблющимся. Отложения его нигде не указывают на зону значительного погружения. С другой стороны, с южной окраины Шаньдунского массива, к восточному Юньнаню, через низовья Янцзы, центральный Хунань и центральный Гуанси прослеживаются пласты чистых среднекаменноугольных известняков, распространяющихся более или менее без перерывов к юго-западу и достигающих многих сотен метров мощности в центральном Гуанси. Известняк этот выклинивается к северному краю плато Гуйчжоу, в северной части Хунаня и в западной части Хубэя. Вдоль этой линии мы можем определенно проследить северо-западную окраину впадины. Так же уверенно мы можем сказать, что полоса суши на юго-востоке Фуцзяня лежала выше уровня морей среднего карбона. Поэтому едва ли можно сомневаться в дальнейшем существовании южной Палеокатазиатской геосинклинали именно вдоль того же участка, где она существовала с верхнего силура до нижнего карбона. Почти в тех же словах мы можем обрисовать характерные особенности в конфигурации впадины в последующее затем уральское время.

Крупные изменения в жизни Палеокатазиатской геосинклинали наступили в конце уральской эпохи. В раннепермскую эпоху фактически весь Южный Китай находился под уровнем моря, включая древнюю сушу на юго-восточном побережье и плато Гуйчжоу, в то время как Северный Китай все время находился выше уровня моря. Необходимо вспомнить, что северная часть Палеокатазиатской геосинклинали была поднята в конце ордовикского периода. Теперь же исчезла и оставшаяся геосинклиналь на юге. С окончательным исчезновением Палеокатазиатской геосинклинали распределение высоких и низменных областей стало очень ярким и показательным. Поднятие Северного Китая и опускание Южного разделено резкой демаркационной линией, линией, вдоль которой проходит современный Циньлиншань. Поэтому зюссовский Тетис должен, строго говоря, считаться связанным только с пермским морем Южного Китая, так как он не имеет ничего общего с Палеокатазиатской геосинклиналью.

МЕЗОКАТАЗИАТСКАЯ ГЕОСИНКЛИНАЛЬ

Теперь нам придется иметь дело с очень неясной историей Мезокатазиатской геосинклинали. Трудности, связанные с расшифровкой истории этой геосинклинали, состоят в том, что в Китае морские осадки этого времени играют очень незначительную роль, так как в середине или конце ранней перми произошли мощные движения земной коры. Несомненно, что китайский Тетис был отрезан от западного его участка вследствие поднятия суши и горных хребтов в юго-западном Китае; несомненно также, что произошло общее поднятие древней суши вдоль юго-восточного побережья. В поздней перми и триасе, однако, в юго-западной части страны опять произошло опускание, имеющее юго-западное протяжение. В этой депрессии, которую называют теперь южной частью Мезокатазиатской геосинклинали, отложились самые верхние пермские и триасовые морские осадки. Депрессия эта названа так потому, что она следовала тому же направлению и фактически развивалась на том же месте, как и древняя геосинклиналь, которая исчезла в конце уральской эпохи.

Северная часть этой возрожденной геосинклинали требует еще тщательного изучения границ ее точного распространения. Но мы знаем, что из Арктики через Приморскую область протягивалась сравнительно узкая впадина, которая, по всей вероятности, присоединилась к триасовой впадине северной Кореи. Составлял ли морской триас, развитый в юго-западной Японии, часть той же впадины и была ли северная впадина в непосредственном сообщении с той, которая пересекает Южный Китай через нынешнее Желтое море, — это вопрос, на который в настоящее

время мы не можем дать ответа¹. Во всяком случае, эти особенности напоминают нам об общем направлении Палеокатазиатской геосинклинали и были также развиты вдоль восточной окраины Азиатского материка. Поэтому мы и рассматриваем их как черты того же типа.

До сих пор мы пытались подвести итоги историческому развитию геосинклиналей, идущих на северо-восток, как сложных и гигантских синклинальных складок. Мы также выделили участки суши, которые сопровождали эти синклиории. Но мы не знаем ничего определенного об очертаниях этих масс суши, за исключением того, что они протягивались бок о бок с геосинклиналями. Формы поверхности этих исчезнувших геоантиклиналей еще мало понятны и, вероятно, никогда и не будут полностью освещены, какие бы методы исследования мы ни применяли. Их геоантиклинальный характер познается не столько из структуры основания, которое еще остается недоступным наблюдению, сколько путем тщательного изучения и сравнения этих структур с более поздними элементами рельефа, развившимися на их месте. А такими, если можно так сказать, преемниками древних геоантиклиналей и будут неокатазиатские геоантиклинали, которые гораздо более доступны для детального изучения.

НЕОКАТАЗИАТСКИЕ ГЕОСИНКЛИНАЛИ И ГЕОАНТИКЛИНАЛИ

При взгляде на любую карту современной восточной Азии нас поражает совершенно особое распределение суши и моря — смена участков суши и морских впадин. Гирлянда островов Японии представляет собой поднятые части полосы дугообразной суши, которая образует действительный край восточной части Азиатского материка. Перед этой сушей, со стороны Тихого океана, протягивается глубокая впадина, глубочайшей частью которой является знаменитая Тускарора. Вдоль западной стороны находятся моря — Японское, Желтое и Восточно-Китайское, ясно имеющие форму геосинклиналей. Нет сомнения, что Японские острова образуют наиболее выдвинутую геоантиклиналь Восточной Азии, по типу Палеокатазии, но сильно уменьшенную в своей массе.

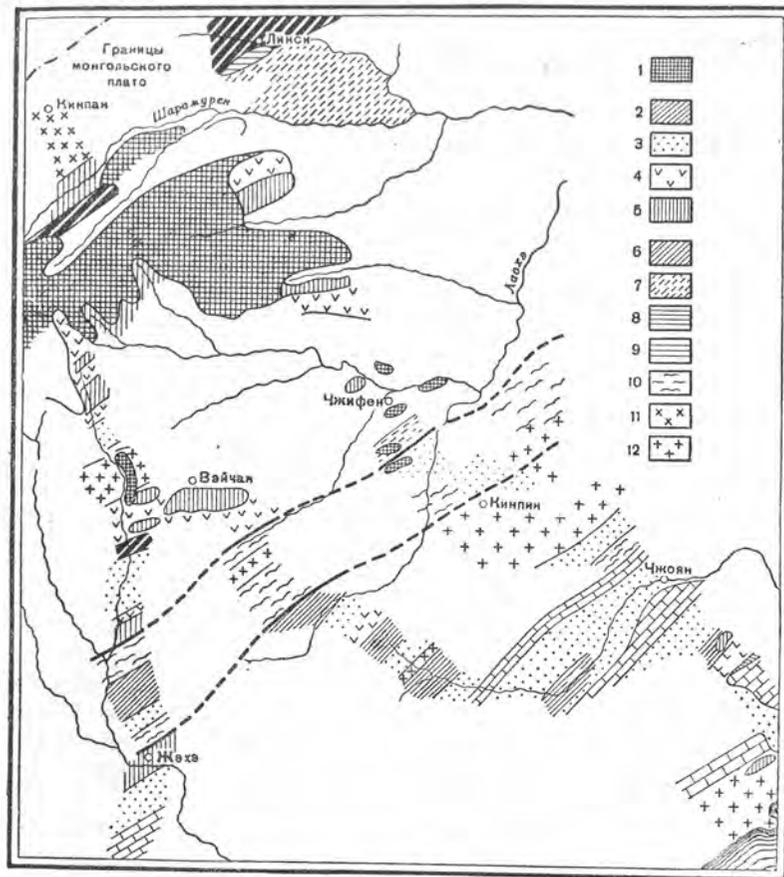
Желтое и Восточно-Китайское моря заполняются огромным количеством материала, сносимого с континента многочисленными и мощными реками. Вследствие этого дно моря, как это было

¹ По палеогеографическим картам, даваемым Л. Д. Кипарисовой, нижнетриасовые и среднетриасовые отложения Японии и Приморья образовались в заливе Тихого океана, и только в позднем триасе установилось его прямое сообщение с более северными областями Верхоянской геосинклинали через Приморье и низовья Амура. (Прим. ред.)

обнаружено исследованием глубин, не показывает истинной формы дна геосинклинальной впадины. Иные условия мы наблюдаем в Японском море, где имеющиеся батиметрические карты указывают, в общем, что склон морского дна гораздо более полог на японской стороне и гораздо круче со стороны континента, именно на участке против хребта Сихотэ-Алинь и до самого северо-восточного побережья Кореи. Наблюдения над физико-географическим развитием Южной Маньчжурии говорят нам, что очень слабое поднятие, а может быть в действительности и опускание, происходило в совсем недавнее время по ее западной стороне вдоль окраины долины Ляохэ. На более резко выраженное поднятие указывают приподнятые бухты и речные террасы вдоль южного маньчжурского побережья по мере прослеживания их к востоку. Как ни скудны наши данные, но мне кажется, что область Сихотэ-Алиня, юго-восточное нагорье Маньчжурии, Ляодунский полуостров, а может быть, и Шаньдунский массив, включая сюда и область полуострова, надо рассматривать как другую современную геоантиклиналь, которая имеет тенденцию делаться все круче в своем восточном крыле, как это наблюдается и в японской геоантиклинали. Приподнятые области юго-восточного Китая образуют другой геоантиклинальный эквивалент, хотя, может быть, и не являющийся продолжением северного.

Как уже было указано, Японское, Желтое и Восточно-Китайское моря образуют единую геосинклиналь, которую можно назвать внешней Неокатазиатской геосинклиналью. Переходя ко внутренней Неокатазиатской геосинклинали, мы наблюдаем обширную впадину, которая проходит наискось через Китай — от Северной Маньчжурии до центральной области реки Янцзы. Лишь небольшая часть этой геосинклинали в настоящее время погружена, образуя Печилийский залив.

На Северо-Китайской равнине осадки достигают, по всей вероятности, нескольких тысяч метров мощности, но, за исключением самых поверхностных частей, мы ничего о них не знаем. Бурением в Тяньцзине установлены пресноводные отложения на глубине более чем 150 м ниже современного уровня моря. С другой стороны, омоложение некоторых рек, стекающих с холмистой страны западнее Пекина, указывает на относительное поднятие вдоль горной зоны. Такие прямые указания не позволяют сомневаться в существовании активного роста этой части геосинклинали и сопровождающей ее геоантиклинали на западе. Факты такого же порядка мы должны найти вдоль долины Сунгари — Ляохэ, на равнинах Северного Китая и в центральной части бассейна реки Янцзы. В настоящее время эти депрессии рассматриваются как единая геосинклиналь на основании того, что все они вытянуты в одну линию и каждая из них имеет перед собой к западу мощные горные хребты с одним и тем же общим



Ф и г. 62. Схематическая карта, показывающая структуру южной части Большого Хингана. (По Тану и Тейлар де Шардену.)

1—третичные базальты; 2—мел (мергели или лавы с туфоногломератами); 3—юрские песчаники и андезиты; 4—андезиты; 5—риолиты; 6—свита Линси (сланцы и другие метаморфизованные породы); 7—шарамуренская метаморфическая свита; 8—верхнепалеозойские осадки; 9—ордовикские и синиевые известняки; 10—архейские гнейсы и кристаллические сланцы; 11—молодые граниты; 12—архейские граниты

Жирные штриховые линии—границы кристаллического барьера.

(В значке 6 не указана жирная штриховка; в значке 9 выпали поперечные штрихи. (Прим. ред.).)

северо-северо-восточным простиранием. Едва ли надо прибавлять, что внутренняя Неокатазиатская геосинклиналь имеет то же направление, как и внешняя геосинклиналь и Японская геосинклиналь.

Горные хребты западного склона внутренней Неокатазиатской геосинклинали являются последними из тех геосинклиналей, которые идут внутрь страны. Картина эта удивительно проста, но не менее поразительна. Система эта состоит из Большого Хингана, Тайхана, горных хребтов области прорыва реки Янцзы, восточной окраины плато Гуйчжоу и, вероятно, хребта Юшань в Гуанси.

Если бы не пересечение их мощной широтной горной зоной, хребты эти явно показывали бы одну непрерывную линию нарушения. В своем синтетическом истолковании наиболее бросающихся в глаза структурных черт Китая Рихтгофен ясно обрисовал гомологическую природу хребтов Большого Хингана и Тайхана, но не увидел их продолжений далее к юго-западу.

Мы уже обращали внимание на современное погружение внутренней Неокатазиатской геосинклинали, по крайней мере в ее северной части, сопровождаемое поднятием части геосинклинали на западе. Процесс этот, однако, относится к гораздо более древнему времени, и история его древняя. На равнинах Маньчжурии ненарушенные отложения, в которых найдены гаюидные рыбы семейства *Pholadophoridae*, указывают на развитие геосинклинали уже в меловом периоде. Присутствие складчатых нижнемеловых сланцев более 500 м мощностью в долине реки Нонни говорит о том, что северное окончание геосинклинали уже подвергалось нарушению в позднем меле или в послемеловое время. В центральной области бассейна Янцзы красные песчаники и сланцы со слоями гипса достигают местами значительной мощности. В северном Хубэе пласты гипса разрабатываются, а в центральном Синае эти гипсоносные красные пласты содержат остатки рыб. Очень возможно, что они имеют меловой возраст. Таким образом, как в северной, так и в южной частях Неокатазиатской геосинклинали мы имеем доказательства развития внутренних бассейнов в меловом периоде. Несомненно, меловые отложения будут встречены при глубоком бурении в северо-китайской низменности. Исследования этой равнины сейсмическими методами бесспорно вскроют наличие месторождений промышленного значения. Еще более убедительно присутствие мощных юрских и меловых движений вдоль геосинклинали с западной стороны этой геосинклинали.

ХРЕБЕТ БОЛЬШОЙ ХИНГАН

Самая северная часть геосинклинали, именно Большой Хинган, лежит между Монгольской равниной с северо-запада и Маньчжурской равниной—с юго-востока. Насколько мы знаем, структура

всего хребта удивительно однообразна. Повидимому, он состоит из трех широких зон: западной, центральной и восточной, с кристаллическим барьером внутри (фиг. 62), который проходит между западной и центральной зонами. Западная зона имеет некоторые особенности, сходные с монгольским плато, с которым она непосредственно граничит. В этой зоне синийские и ордовикские отложения отсутствуют; верхнепалеозойские и нижнепалеозойские породы встречаются лишь в метаморфическом состоянии; преобладают кислые изверженные породы, и черты растяжения в этом поясе ясно доказываются наличием многочисленных гусеницевидных даек, которые следуют северо-восточному простиранию коренных пород в области Вейчан-Цзиньбан в южном Хингане. Тейляр де Шарден обнаружил две фазы мезозойских магматических проявлений, именно: раннюю фазу, характеризующуюся андезитами, и позднюю — риолитами. Последние содержат необычное количество кристаллов флюорита. Этот магматический комплекс вместе со связанными с ним зелеными песчаниками, конгломератами и аркозовыми песчаниками был превращен в пепелен, на котором расстилается обширный покров слегка нарушенного базальта. В базальт местами включены слои мелкого песка и алевролита, в которых заключены растительные остатки, относящиеся к верхнему миоцену. Базальт, повидимому, изливался вдоль самой окраины монгольского плато и растекался вдоль покатого склона на востоке.

В западной зоне северного Хингана подобных третичных базальтовых покровов не наблюдалось, но на обширной площади Джалайнорского и Далайнорского округов в Монголии развита серия мезозойских вулканических пород, состоящая из трахита, риолита, андезита и туфов мощностью более 1000 м, лежащая непосредственно за окраиной Большого Хингана. Они принимают участие в образовании высокогорья Баргу и Джалайнорско-Далайнорского бассейна, в северо-западной части которого эти породы обычно имеют северо-северо-восточное простирание и падают на юго-юго-восток под углом от 20 до 40°. Китайский геолог Хоу между Джалайнором и станцией Маньчжурия обнаружил большую площадь интрузивного порфира. Согласно Хоу, эти вулканические породы тождественны таким же породам нижнемелового возраста в долине реки Нонни и в Забайкалье. Внутри бассейна вулканические породы покрываются угленосной толщей верхнемелового или нижнетретичного возраста. Присутствие в угленосной толще галек андезита и риолита указывает на эрозию между временем значительных нижнемеловых движений и образованием углей.

Кристаллический барьер, описанный Тейляром де Шарденом, образует определенную зону, имеющую тектоническое значение к западу от верховьев реки Ляохэ, к юго-западу от Вэйчана.

Кристаллические породы начинаются мощной толщей амфиболитов, за которой следуют слюдястые сланцы, гнейсы и «сланцеватые» порфириновые граниты, все имеющие северо-восточное простирание. Несколько далее к северо-востоку геолог Тан описывает обширный выход кристаллических сланцев, часто интродуцированных пегматитом. Сланец местами настолько богат слюдой и роговой обманкой, что может быть назван слюдястым или роговообманковым сланцем и напоминает амфиболиты, упоминаемые Тейляром де Шарденом. Местами эти породы содержат золотоносные кварцевые жилы. Они образуют холмистые гряды в северной части Цзяньцзина, приблизительно того же простирания, что и кристаллический барьер Тейлара. Судя по карте Тана, эти древние кристаллические сланцы и гнейсы не ограничены только той зоной, но широко представлены к северо-западу от Дациншаня, северо-западнее Чаояна. Еще неизвестно, продолжается ли эта кристаллическая ось в северной части Хингана.

По Тейляру де Шардену, центральная часть характеризуется мощным развитием неметаморфизованных известняков синийского и ордовикского возраста, юрских зеленых песчаников и конгломератов с включенными в них андезитовыми потоками, а также меловых белых мергелей или глинистых сланцев с *Lycoptera*. Тан, однако, разделяет мезозойские отложения в южном Хингане на несколько свит. Он упоминает красный песчаник, развитый в юго-восточной части угольных копей Бэйбяо, который залегает в непосредственном контакте с синийскими отложениями, имея, вероятно, триасовый возраст. Юрские отложения представлены вулканической свитой Синьлункоу, которая состоит из андезитовых туфов и туфоконгломератов в своей нижней части и угленосных слоев в верхней. Эти последние сложены главным образом зеленоватыми и желтоватыми глинистыми сланцами и песчаниками 100 м мощности. Затем, идя кверху, мы имеем свиту Чифэн, которая отделена от юрских отложений хорошо выраженным несогласием. Свита эта очень разнообразна по своему литологическому характеру и мощности и состоит главным образом из желтых и зеленых глинистых сланцев и песчаников с тонкими слоями угля. Повидимому, всегда развит характерный белый мергель. Белый мергель с остатками *Lycoptera* Тейлара де Шардена почти наверно относится к этой же толще. Пресноводные моллюски, насекомые и растения, найденные Таном, указывают на ее меловой возраст. Мощность этой толщи меняется от 200 до 700 м. Наконец, Тан описывает свиту Чаоян, до 1000 м мощности, состоящую в основном из туфоконгломератов, аггломератов и одновременных с ними лавовых потоков, с рабочими пластами угля в нижней части, содержащими растительные остатки мелового возраста и, по всей вероятности, относящиеся к верхнему отделу меловой системы. Таким образом, зеленые песчаники и конгломераты,

относимые Тейляром к юре, могут в действительности иметь, по крайней мере частью, меловой возраст.

Изверженные породы, хотя и играющие заметную роль в центральном районе, все же имеют меньшее значение, чем осадочные. Более устойчивые породы синийской и ордовикской систем, вовлеченные в эту зону, являются повторно надвинутыми с северо-запада на более податливые мезозойские породы, образуя длинный ряд чешуй. Вдоль плоскостей надвига часто развита зона милонита, местами сопровождаемая магматическими излияниями. Тай уверен, что все эти разломы были, однако, нормальными сбросами. Строение района Бэй-бяо, как оно рассматривается В. Х. Воном, повидимому, достаточно убедительно указывает на большое значение бокового давления в области Хингана в связи с его поднятием.

В то время как все структурные соотношения непосредственно наблюдаются в южной части Хингана, о продолжении их в его северную часть можно судить лишь по наблюдениям Аерта вдоль северной части Китайско-Восточной ж. д. Толща зеленых песчаников и кремнистых сланцев образует бесконечные полосы, все с северо-восточным простиранием. Как и в южной части хребта, эти полосы пронизаны многочисленными дайками кислых пород. Тейляр де Шарден, который произвел беглый маршрут в этой части хребта, отождествляет эти породы со всей свитой Линси, развитой далее к юго-западу. Он даже опознал в Бариме и Нянцзишане отдельные дайки, которые были найдены в округе Линси. Французский исследователь даже подчеркивает этот параллелизм развития, указывая на распространение небольших участков метаморфизованных известняков со стеблями морских лилий в Харко, к западу от Эректа, близ Чжалайнора, видя в них эквиваленты подобных же пород в Сороне, в среднем Хингане и в юго-западной части хребта. Эти небольшие следы морских осадков считаются пермскими.

Восточная зона, по Тейляру, характеризуется мезозойскими гранитными интрузиями и сильно мраморизованным синийским известняком. «Она частично погружена под уровень моря в Хулутао, но различима вдоль линии, идущей от Дагушаня до Мукдена, Гирина и далее на север через Маньчжурию». Эта низменная зона, безусловно, принадлежит Неокатазиатской геосинклинали, какова бы ни была ее более ранняя история. Она скорее представляет не часть самого Хингана, а его передовую область.

Суммируя все эти данные, можно заключить, что Большой Хинган охватывает зону сильных тектонических нарушений, простирающихся с северо-северо-востока на юго-юго-запад. Вулканическая деятельность здесь началась в раннеюрское время многочисленными излияниями андезитовых лав. После некоторого периода покоя процесс достиг своего максимума в позднемеловое

время. В течение этого периода горообразование Монголии вызвало на юго-востоке многочисленные разрывы вдоль хинганского фронта. Некоторые из этих разрывов были немедленно заполнены магмой, большей частью кислого состава. Плато-базальт не проявлялся вплоть до заключительной фазы миоцена. Резкая складчатость и образование надвигов, несомненно, начались в юрском периоде и были в основном закончены в последней части мелового. Одновременно с ростом этого антиклинория происходит и развитие синклинория на востоке.

ХРЕБТЫ ЛЮЛЯН И ТАЙХАН

Необходимо вспомнить, что между западной и центральной зонами Большого Хингана появляется пояс древних кристаллических пород и что центральная зона охарактеризована мощным развитием синийских и ордовикских отложений и туфовых образований и одновременных лав мезозойского возраста. Несмотря на наличие перерыва на южной границе Жэхэ и северного Хэбэя, образованного горными хребтами широтного простирания, эта осевая зона древнейших пород, состоящих в большей степени из гнейсов, чем из кристаллических сланцев, протягивается далее на юго-запад через округи Сюаньхуа, Чжолу и Хуайлай в северо-западном Хэбэе и затем вместе с утайскими отложениями широко раздувается, образуя мощные горы Хеншаня и Утайшаня в северном Шаньси. Далее на юго-запад эти породы на некотором протяжении погружаются, но появляются вновь в хребте Люлян, тянущемся непрерывно на 330 км в юго-юго-западном направлении.

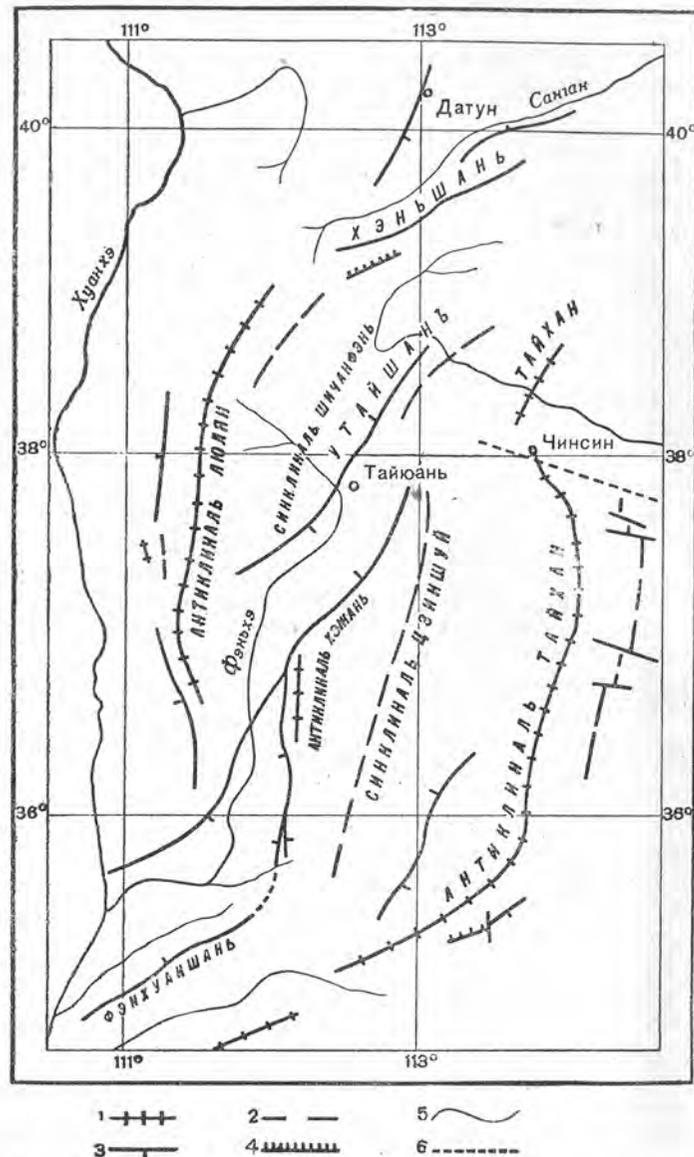
К востоку от линии Утай—Люлян мощная толща синийских и вижнепалеозойских отложений, главным образом известняков, собрана в широкие складки и многократно сброшена, образуя плато Шаньси. Мезозойская вулканическая толща, которая играет важную роль в центральной зоне Хингана, развита лишь в северо-восточной части этой области, будучи представлена свитами Цзюлушань и Тяочжишань Западных Холмов Пекина. Они также пронизаны гранитными массивами. По направлению к юго-западу их место занимают палеозойские угленосные толщи и покрывающие их немые песчаники. Западные холмы Пекина и плато Шаньси поэтому можно рассматривать как эквиваленты центральной зоны Большого Хингана. Хотя на плато Шаньси складки выражены гораздо слабее и надвиги вообще не наблюдались, можно привести факты, которые свидетельствуют, что эта зона широкого складкообразования также подвергалась позднему давлению, приблизительно в то же время, когда был поднят Хинган.

Плато Шаньси обычно рассматривается как район, состоящий из ряда блоков, возникших вследствие нормальных сбросов. Это

правильно лишь постольку, поскольку дело касается сбросов. Вдоль западного склона хребта Люлян Ван указывает на своей карте два крупных сброса—Ши-мэнь и Линсянь, которые идут параллельно хребту; сброшенные крылья их находятся на западе. Другой сброс значительного протяжения указывается на карте Вана вдоль юго-восточного склона Хэшаня, с северо-западным опущенным крылом. Еще более замечательными являются два сброса, проходящих через центральную часть плато в юго-западном направлении. Оба они, как считает Ван, принадлежат к типу вращательных движений, с опусканием на северо-западной стороне в северо-восточной части и на юго-восточной в юго-западной.

Один из этих сбросов проходит вблизи города Тайюань, являющегося как раз осью вращения, а другой идет вдоль западного склона Хэшань и северо-западного края равнины Пин-ян. Этот последний в своей оси вращения присоединяется к сбросу Хэшань, который, по всей вероятности, продолжается к юго-западу, чтобы присоединиться к сбросу Фэнхуаншань вдоль северо-западного подножья этих гор. Центральная депрессия плато Шаньси в основном определена этими тремя вышеназванными сбросами.

Как бы ни были важны эти сбросы для определения блоковой структуры Шаньси, остается еще другая сторона тектонической проблемы, которая требует детального изучения. Антиклиналь Луцзяня представляет собой зону сильной складчатости, так как кембрийские, ордовикские, пермские и карбоновые отложения, погружаются с обоих склонов горной цепи под углом, который меняется от 30 до 50°. Вдоль восточного края западного блока, то есть на западной стороне долины Фэнхэ, ордовикские известняки иногда стоят на голове, если и не опрокинуты совершенно, как мы, например, это видим на перевале, который ведет к каменноугольным коям Дун-тайао. С другой стороны, пласты восточного блока падают лишь очень полого по направлению к равнине в окрестностях города Тайюань. Что касается этой части центрального бассейна, то структура его является асимметричной синклиналию, которая образует равнину Тайюань с крутым антиклинальным крылом, имеющим тенденцию свести на нет ее западную часть, и дает мягкие возвышенности восточных холмов. Далее к югу такое структурное соотношение делается менее ясным вследствие развития мощных сбросов. Антиклиналь Луцзяня ограничена с запада еще рядом складок, а на северо-восточных и восточных склонах—синклиналию Нин-у, антиклиналью Утайшань, синклиналию Тайшаньхэ, антиклиналью Хэшань, синклиналию Цзиншуй и антиклиналью Тайхан. Оси этих складок падают к северо-северо-востоку в юго-восточной части провинции. В краевом участке синклинали Нин-у пласты погружаются под углом около 40°. Надвиги к юго-востоку наблюдались в Цичжоушане, к юго-востоку от бассейна Нин-у. В антиклинали Хэшань, которая



Ф и г. 63. Тектоническая карта провинции Шаньси, показывающая главные структурные черты геоантиклинали Шаньси и разрывы на восточном склоне хребта Тайхан. Структуры угольных месторождений на востоке от Тайхана упрощены и боковые смещения преувеличены. (Преимущественно по Вану.)

1—ось антиклинали; 2—ось синклинали; 3—сброс с опусканием на стороне штриха; 4—надвиг с надвинутой массой по штрихованной стороне; 5—сдвиг; 6—предположительный сдвиг.

образует юго-восточную окраину долины Фэньхэ, пласты падают приблизительно под углом 10° к востоку и около 30° к западу.

Самыми крупными являются синклиналь Цзиншуй и антиклиналь Тайхан. Первая образует юго-восточное плато Шаньси, с пологонаклонными пластами триасовых песчаников и сланцев, занимающих центральную часть приподнятого и вытянутого бассейна; антиклиналь Тайхан определяет восточную границу геосинклинали или восточный край плато Шаньси. Архейские и в некоторых случаях утайские породы образуют ядро антиклинали, которая довольно хорошо обнажена в северной части хребта Тайхан между Западными Холмами Пекина и горами, расположенными к северу от долины реки Хутохэ. Архейские гнейсы района Цзыцзингуань между И-сянь и Лайюань-сянь перекрыты синийскими известняками, на которых, в свою очередь, лежат ордовикские известняки и угленосные глинистые сланцы, причем последние пронизаны молодыми гранитами, ассоциирующимися с туфогенными песчаниками. Развитие Западных Холмов Пекина и Большого Хингана далее к северу в целом имеет тот же тип. Простираение пород, в общем, северо-северо-восточное. К югу от района Цзыцзингуань выходы архейских пород еще значительны, но они более погружены в районе, где Тайхан внезапно поворачивает к югу. Небольшие выходы кристаллических сланцев и кварцитов появляются в северо-западном углу угольного района Цзинсин, будучи связаны с линией нарушения в западной части этого угольного поля, которую обычно рассматривают как нормальный сброс. Однако, судя по сильно нарушенному состоянию западной части этой площади, сброс как будто является взбросом, а может быть, даже и надвигом с запада.

К югу эти кристаллические сланцы и кварциты появляются опять в областях Линчэн и Нэйчжу. Но там они значительно смещены к востоку, сравнительно с выходами в округе Цзинсин. Вообще по мере продвижения к югу вдоль хребта Тайхан мы отмечаем возрастающую роль палеозойских отложений. Ограниченные по площади окна гнейсов и сланцев встречаются вблизи или внутри самой оси антиклинали в северо-западном Уане и к западу от Линсяня. Изолированные небольшие участки андезита также встречаются на этой площади. Эти метаморфические и изверженные породы, видимо, являются последними следами архейской и мезозойской вулканической толщи в южной части хребта Тайхан. Гранитоидные интрузии в Линмингуане и диоритовые массивы в округе Уань—вот те небольшие интрузивные тела, которые мы встречаем в южном Тайхане. Как бы ни было незначительно проявление этих изверженных пород, они представляют те же фазы магматической деятельности, какие играют такую важную роль в Большом Хингане и северной части Тайхана.

Детальная структура главной цепи Тайхана, сложенного преимущественно массами известняка ордовикского возраста, еще не исследована. Однако структура угольных полей, окаймляющих восточные и юго-восточные окраины цепи, уже более или менее изучена, что и бросает свет на некоторые особенности движений земной коры этих районов. Факты, собранные различными наблюдателями, прекрасно сведены в работе Хоу. Угольные бассейны ограничиваются крупными продольными сбросами, которые, в общем, имеют северо-северо-восточное направление в средней части цепи и северо-восточное—в южной. Местами образовались мелкие синклинали, имеющие то же простираение, как и ось Тайханской антиклинали. Эти продольные полосы угленосных пород разделены мелкими антиклиналями с осями, идущими почти перпендикулярно к антиклинали Тайхана. Они сопровождаются сбросами, параллельными осям поперечных антиклиналей. Очень существенно, что некоторые из этих поперечных сбросов, как, например, сброс Шахэ в угольной копи Линчэн и сброс Ху-ю в юго-восточной части района Уань, разрывают и смещают по горизонтали угольные пласты более чем на 6 км. Имеется много других сбрососдвигов меньшего значения. Все они указывают на боковое давление со стороны Тайханской антиклинали. В угольных копях Цзялцзо, в северном Хэнане, сброс, ограничивающий ордовикский известняк с северо-западной стороны или со стороны Тайхана, является действительно опрокинутым на западную сторону антиклинали Фэнхуанли.

Эти разрывные сбросы вместе со складками и местами наблюдавшимися надвигами в провинции Шаньси указывают, без сомнения, на интенсивность боковых давлений, которые создали антиклинорный комплекс Луцзянь—Тайхан. Все отложения, от синийских до угленосных юрских, собраны в гармонические складки. Меловые отложения представлены слабо и часто совершенно отсутствуют. Ван, который дал геологическую карту всей этой области, отмечает, однако, одну точку в районе Хунь-юань в северо-восточном Шаньси, где верхнемеловые отложения лежат несогласно на более древних породах. Этим, вероятно, определяется время складчатости, которое приходится на конец юры или период, завершающийся верхним мелом. Некоторые из сбросов, особенно те, которые образуют границы угольных полей по восточному склону хребта Тайхан, могут быть связаны с поднятием, хотя и появились после него в результате ослабления бокового давления. Но другие сбросы, несомненно, произошли уже в третичном периоде. В бассейне Юаньчжу, в южном Шаньси, эоценовые конгломераты залегают высоко на плато, хотя отложения такого рода не могли образоваться при современных топографических условиях. Сброс Цичжоушань обрезает надвинутые толщи, а сброс Тайгу, который образует резкий уступ на юго-восточной стороне

Тайоанского бассейна, еще испытывал активный рост в четвертичном периоде. Можно заключить, что складкообразование плато Шаньси было, в общем, закончено в позднем мезозое под влиянием боковых давлений, которые также приняли участие в формировании Большого Хингана в то же время.

ГОРЫ ОБЛАСТИ ПРОРЫВА ЯНЦЗЫ И ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ ПЛАТО ГУЙЧЖОУ

Район этот представляет исключительный интерес с геологической точки зрения, но он сравнительно еще мало изучен. Помимо немногих наблюдений в Гуйчжоу, все исследования сосредоточены в районе ущелий Янцзы. Однако мы имеем довольно много фактов, на основании которых можно сказать, что эта тектоническая зона центрального Китая является фактически продолжением находящегося на севере антиклинория Луцзянь—Тайхан, хотя они и разделены мощным хребтом Циньлин.

По мере выхода из Красного бассейна Сычуаня складки как мезозойских, так и палеозойских отложений прорезываются рекою Янцзы. Большинство главных складок простираются на северо-восток, немногие имеют широтное направление. Прежде чем выйти из области ущелий, река Янцзы прокладывает себе путь вкост протирания Хуанлинской антиклинали, в ядре которой выходят кристаллические сланцы и гнейсы, вероятно, архейского возраста, затем досинийские граниты и синийские морские отложения. С западной стороны антиклинали залегает длинная серия палеозойских и мезозойских пород, нигде не обнаруживающая значительного стратиграфического несогласия. С восточной стороны антиклинали развиты красные песчаники Дунху, которые покоятся вместе с массивным базальным конгломератом на сильно выветрившейся поверхности ордовикского известняка. Возраст этого песчаника спорен. Неизвестно, принадлежит ли он к меловой системе или к раннетретичному времени. Во всяком случае, этот факт позволяет нам определить, что главная складчатость в области ущелий происходила между концом юры и началом третичного периода. Эти движения можно параллелизовать с одной из фаз поздне-мезозойских движений в Большом Хингане и в цепях Люлян и Тайхан. Равным образом эта складчатость не является последним эпизодом движений земной коры в районе ущелий Янцзы, так как песчаник Дунху сам образует синклиналь по восточному склону антиклинали Хуанлин.

По западному склону антиклинория прорыва Янцзы серия складок, направленных без исключения на северо-восток, располагается от гор области прорыва до внутренней части Красного бассейна Сычуаня. Самыми древними отложениями, которые выходят на поверхность в ядре этих антиклинальных складок, являются

доломиты Цзялин триасового возраста. В некоторых местах доломит этот надвинут, что доказывает существование значительного бокового давления в связи с развитием складок в пределах самого бассейна. На склонах антиклинальных холмов более молодые пласты падают в сторону от холмов, с постепенным выполаживанием по мере приближения к промежуточной равнине, где меловые песчаники и сланцы лежат почти горизонтально. Между последовательными толщами не наблюдается заметного несогласия. Отсюда следует, что такое резкое местное складкообразование произошло в конце мела или что оно началось в этой части Красного бассейна до мелового периода и продолжалось более или менее непрерывно по мере отложения осадков.

Антиклиналь Хуанлин погружается к северо-востоку и юго-западу. Фактически она является продольным куполом, в своей северо-восточной части повернутым к северу. С точки зрения геоантиклинальной структуры, надо ожидать, что антиклинальная ось продолжается к юго-западу, но в действительности это не так, так как куполообразная структура оканчивается невдалеке от южного берега реки. Затем далее к югу она продолжается в виде серии антиклиналей и синклиналей, включающих синийские и палеозойские толщи, оси которых вытянуты почти широтно и имеют тенденцию поворачивать на восток-юго-восток по мере приближения к Иду и Чипцзян южнее реки Янцзы. Среди этой серии складок наиболее существенными надо считать антиклиналь Чанян и синклиналь Мааньшань—Хэфэн. Первая из них опрокинута к северу, и ее ось делает поворот с запада на север, у города Чанян близ Сыдхэ. Синклиналь Мааньшань—Хэфэн имеет западное направление на некотором протяжении к западу от Иду и постепенно выгибается к юго-западу за Цзычжоу и Хэфэном, где синклиналь, захватывая свиту Бадун триасового возраста, имеет определенно юго-западное простирание. Еще большее количество антиклиналей и синклиналей в форме вытянутых куполов и мульд развито в восточной части юго-западного Хубэя. Что касается направления их осей, то, как правило, они имеют те же особенности, которые были описаны выше.

В западной части юго-западного Хубэя складки, в общем, имеют юго-западное простирание, так же как и в восточной части области. Отдельные складки, повидимому, расположены кулисообразно. Синклиналь, которая принадлежит к этой серии кулисообразных складок, появляется между Цзяньши и Шинанем, другая идет между Шинанем и Сюананем, а третья проходит к северо-востоку от Лайфэна и частично погребена под красными отложениями, которые, несомненно, принадлежат к свите Дунху. Все отложения, которые древнее свиты Дунху, как полагают Ся и Лю, повсюду собраны в гармонические складки. Судя по этому, главная фаза складчатости происходила перед отложением песчаника

Дунху; подобное явление характерно и для района ущелий Янцзы.

Все разнообразие структурных направлений юго-западного Хубэя геологи Ся и Лю свели на своей тектонической карте. Если связать эти местные наблюдения, становится ясным, что антиклинали и синклинали, включая местные удлиненные купола и мульды, образуют изогнутую структуру. В северной части области они, в общем, простираются с востока, заворачивая на юг и постепенно изгибаясь к юго-западу по мере движения к западу и юго-западу. Эти изогнутые структурные оси со слабой выпуклостью, обращенной к северу, не ограничены только областью южнее прорыва Янцзы, но развиты также, и в еще большем масштабе, к северо-западу от Хуанлинской антиклинали. Они не принадлежат к геоантиклинальной структуре, но являются характерной чертой, связанной с развитием дуги Юньнани, о которой будет речь ниже. Нормальное структурное направление геоантиклинали, именно северо-восточное, возобновляется в южной части юго-западного Хубэя и на северо-востоке Гуйчжоу.

В центре плато Гуйчжоу Хуан наблюдал пояс известняка Чися нижнепермского возраста, надвинутый с запад-северо-запада на меловые сланцы, которые можно сравнивать со свитой Цзюлюцзян Красного бассейна Сычуаня. Надвинутая масса слагает хребет Циньлиншань вблизи Гуйяна и на довольно большом протяжении имеет северо-северо-восточное простирание. Подобные же черты сжатия, вероятно, могут существовать ближе к восточной окраине плато Гуйчжоу. В целом, структура этого плато кажется очень простой. Чем далее мы идем к северо-востоку от Гуйчжоу, тем древнее становятся выходы отложений. Кварциты синийского возраста встречаются уже на половине пути между Гуйчжоу и восточной окраиной плато. С другой стороны, отложения подножья холмов с восточной стороны плато, в общем, представлены палеозойскими известняками. На этом основании можно было бы предположить, что антиклинорий, близкий по размерам к антиклинорию Шаньси, характеризует структуру восточной части пласта Гуйчжоу. Подобно своему северному эквиваленту, этот структурный комплекс был вовлечен в одно из мезозойских движений, а может быть, и полностью ими образован.

С юго-восточной стороны плато Гуйчжоу мы встречаем обширные антиклинали и синклинали в среднезападных и юго-западных частях Хунаня. Их общее направление—юго-юго-западное, и они особенно хорошо развиты между округами Баоцин и Хэн-ян. Далее к западу эти юго-юго-западные направления проникают в восточную часть среднего Наньлина. Главные складки образуют длинные хребты, как, например, Тяньцзэншань и Хуанмаолин к западу от Укан и Чэнну и хребет Юньшань к востоку от этих районов. В этих хребтах палеозойские и триасовые отложения все

имеют юго-юго-западное простирание, но в Наньлине они имеют складчатость поперечного направления. По южному склону Наньлина эти некатазиатские складки на некотором протяжении не проявляются, но они опять ясно видны в хребте Яошань в восточном Гуанси. Повидимому, складки того же простирания развиты также в Юньгайдашане на юго-восточной границе Гуанси.

После всего, что было сказано о типах структуры нескольких тектонических зон и движениях, которыми они были созданы, представляется затруднительным отрицать аналогичную природу Большого Хингана, антиклинория Шаньси, гор области прорыва Янцзы, востока плато Гуйчжоу и хребта Яошань в Гуанси. В южной части этой громадной геоантиклинали наиболее крупные складки расположены кулисообразно. Но, указав на это сходство, нельзя не отметить и различий. Большой Хинган обнаруживает наиболее сильные нарушения, сопровождаемые обильными интрузиями и излияниями лав. В северной части зоны Люлян—Тайхан магматическая деятельность проявляется слабее. В мезозое имеют значительное развитие лишь магматические породы, и в южной части той же зоны палеозойские отложения приобретают большое значение. Наконец, в районе прорыва Янцзы—Гуйчжоу как палеозойские, так и мезозойские отложения становятся мощнее, а мезозойская магматическая деятельность совсем не проявляется. Мелкие интрузии, однако, широко развиты в центральной части бассейна Янцзы, давая рудные месторождения в том случае, когда интрузии проявляются в известняках. Этот процесс можно сравнить с мраморизацией синийских известняков, вызванной мезозойскими гранитными интрузиями и характерной для восточной зоны Большого Хингана.

Эти именно различия бросают дальнейший свет на однообразие региональных движений, которые создали несколько геоантиклинальных зон. Затухание магматической деятельности по направлению к югу может быть объяснено отчасти увеличением мощности осадочного покрова в том же направлении, частично же—уменьшением силы нарушений в последовательных зонах, подвергавшихся воздействию масс осадочных толщ. Может быть поставлен вопрос: связаны ли подобные явления с меньшей податливостью пород в зоне, которая обнаруживает более слабые нарушения, или же они являются следствием уменьшения давления, которое передавалось через менее жесткие глыбы? На первый вопрос нельзя дать ответа непосредственно на основании полевых наблюдений, что же касается сравнительной жесткости глыб в западной или северо-западной части нарушенной зоны, то там имеется достаточно признаков, на основании которых можно вывести определенное заключение. Структура монгольского плато с его громадным батолитом указывает, что оно росло в виде неподатливого щита в течение юрского периода, в дальнейшем же этот

щит не был способен собираться в складки. И действительно, с этого времени уже не наблюдается сколько-нибудь значительной продольной складчатости. В результате, когда это плато подверглось давлению в меловом периоде, деформация выразилась лишь вдоль его юго-восточного края, в хребте Большой Хинган.

Наоборот, хребты Люлян—Тайхан обнаруживают не только более широкую нарушенную зону, но между равниной Нинся и бассейном Шэньси имеют также добавочную продольную зону смятия, которая является зоной складчатости Луньшаня и Алашаня. Подобно этому, хребты Сикана обнаруживают податливую зону, которая разделяла воздействие бокового давления Красного бассейна Сычуаня с горами прорыва Янцзы и востоком плато Гуйчжоу. Кроме того, Красный бассейн сам по себе не является такой жесткой глыбой, как бассейн Шэньси, так как даже триасовый известняк в этом бассейне часто обнаруживает резкую складчатость. Разница в степени деформаций в различных частях рассматриваемой геоантиклинали, хотя бы отчасти, должна быть отнесена за счет жесткости пород, которыми сложены некоторые глыбы на северо-западе. Это приводит нас к важному выводу, что движения, которые произошли в геоантиклинальной зоне, не ограничены только ею, но связаны с гораздо более широкими горизонтальными движениями, охватывающими крупные массы ближайших участков земной коры. Эти заключения станут еще более очевидными, когда мы перейдем к рассмотрению форм сдвига и механизму движений земной коры вообще.

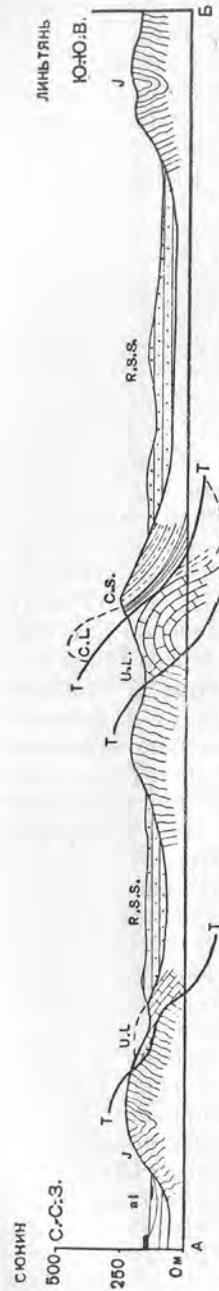
МАССИВ ЛЯОДУН—ШАНЬДУН

Области Южной Маньчжурии и Шаньдуна, хотя и разделенные в настоящее время водным пространством, с геологической точки зрения должно рассматривать как одно целое. Их родство выражается не только в характере древнего стратиграфического развития, но и в структуре. В синийское время и в раннем палеозое западные части этих массивов были вовлечены в Палеокатазиатскую геосинклинали. В результате синийско-ордовикские отложения морского происхождения были ограничены лишь этой частью области. Эродированная поверхность ордовикского известняка покрыта, как правило, каменноугольными и пермскими отложениями, местами встречаются тонкие прослои морского известняка, которые почти везде залегают согласно. Пермские песчаники, в свою очередь, согласно покрыты красным песчаником триасового возраста, который развит лучше в западном Шаньдуне, чем в Южной Маньчжурии. Затем идут нижнеюрские континентальные отложения, согласно лежащие на более древних отложениях в западном Шаньдуне, но перекрывающие их несогласно далее по направлению к востоку, то есть в округе Фанцзы близ

Вэйсяня. Можно поэтому предположить, что этот осадочный бассейн представлял собой продолжение зарождающейся Неокатазиатской геосинклинали. В среднеюрскую эпоху край ее отступал к северо-западу, однако, до конца юры она продолжала занимать округа Бошань, Цычунань, Чай-цзюй и Цзинань в северо-западном Шаньдуне. По направлению к северу эта депрессия, вероятно, продолжалась в западную часть Южной Маньчжурии, но ее восточная граница неизвестна.

В нижнем меле в Шаньдуне были развиты два отдельных бассейна, один—к востоку, другой—к западу от барьера суши, который тянулся от северной массы суши и включал районы Цзинань, Чанцзюй, Цычунань, Бошань, Иду, Чангло и Вэйсянь. Этот барьер суши имел юго-юго-западное направление между Линьчжоу, Ишуй, Линь-и на западе и Лайян, Аньцин и Чжусянь—на востоке. Этот выступ суши постепенно был снова погребен по мере накопления меловых отложений, но в позднем меле опять появилась широкая полоса нагорий общего северо-восточного направления. Одновременно восточный бассейн, вытянутый в том же направлении, углубился и край западного бассейна был придвинут к округам Тайань, Лайу, Мэнин и Линь. Западный бассейн, несомненно, представлял собой краевую часть Неокатазиатской геосинклинали. Интрузия диорита в этой части массива Шаньдун указывает на усиление тектонической деятельности, которая вызвала деформацию в конце мелового периода. В восточном бассейне меловые отложения собраны в складки образуют синклинали, которая тянется с запада от Цяочжоу и до района Чжусянь. Синклинали является довольно открытой и плоской в северо-восточной части, но делается уже и более сжатой по направлению к юго-западу. Это определенно указывает на то, что массив Шаньдун к концу мела постоянно собирался в складки. Ось складок сохраняет простирание Неокатазиатской геосинклинали. Поэтому мы можем рассматривать массив Шаньдуна как геоантиклиналь восточного склона внутренней Неокатазиатской геосинклинали. Дальнейшее развитие Неокатазиатской геосинклинали в сторону Южной Маньчжурии делает естественным предположение, что Ляодунский полуостров представляет собой также часть этой же геоантиклинали.

Сбросы с большим смещением были развиты в западном Шаньдуне и на Ляодунском полуострове, вероятно, в середине третичного периода. В некоторых случаях с ними связаны потоки основной лавы. Большинство сбросов представляет нормальный тип с вертикальным смещением. Но в северо-западном Шаньдуне, то есть в угольных бассейнах Чанцзюй и Бошань, меридиональные сбросы являются трещинами, вдоль которых некоторые глыбы были перемещены на расстояние от 5 до 15 км. Лишь небольшую часть этого смещения можно приписать действию нормального



Ф и г. 64. Разрез через северо-западный край юго-восточного нагорья в южной части провинции Аньхой.

(По Ли.)

U. L. — среднекаменноугольный известняк; C. L. — пермский известняк; C. S. — пермские угленосные отложения; J. — юрские сланцы; R. S. S. — третичные красные песчаники; al — современные отложения; T. T. — надвиги.

сброса; горизонтальные разрывы, видимо, играли в этих дислокациях наиболее существенную роль.

ГЕОАНТИКЛИНАЛЬ МИНЬЧЖЭ

Так же как массив Ляодунь—Шаньдун является геоантиклиналью на восточном склоне северной части внутренней Неокатазиатской геосинклинали, так и нагорья юго-восточного Китая образуют другую геоантиклиналь на востоке южной части внутренней Неокатазиатской геосинклинали. Область, вовлеченная в эту геоантиклиналь или геоантиклиналь Миньчжэ, занимает провинции Чжецзян, Фуцзянь и восточную часть Аньхой и Гуанси. Но в противоположность северному эквиваленту, весь этот район неоднократно подвергался складчатости, в результате чего возникла серия параллельных синклиналей и антиклиналей с осями северо-восточного простирания. Сбросы, развитые в этой области, в общем, или параллельны, или перпендикулярны простиранию осей складок.

Ось геоантиклинали идет вдоль границы между Чжецзяном и Фуцзянем, с одной стороны, и Аньхоем и Цзянси—с другой, образуя мощный хребет, называемый Шагуаньлин. Гнейсы и кристаллические сланцы, вероятно архейского и утайского возраста, прекрасно обнажены вдоль всей оси геоантиклинали. Эти древние породы пронизаны гранитами, пегматитами и кислыми порфирами, главным образом мезозойского возраста. Складки развиты с обеих сторон этой оси антиклинория, и поэтому довольно трудно определить истинную границу геоантиклинали. Палеозойские образования, в общем, собраны в складки вместе с юрскими. Последние несогласно перекрыты меловыми отложениями, представленными свитой

Цзяньтэ и туфоконгломератами. За ними следуют мощные излияния риолита, которые особенно сильно выражены по направлению к береговому району. Каковы бы ни были в этом геоантиклинальном районе тектонические движения в палеозое и раннем мезозое, несомненно, однако, что существующая геоантиклиналь была поднята в последней четверти юрского периода и омоложена к концу мела. Некоторые, более детальные структуры области будут рассмотрены ниже в связи с описанием форм разрывов.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

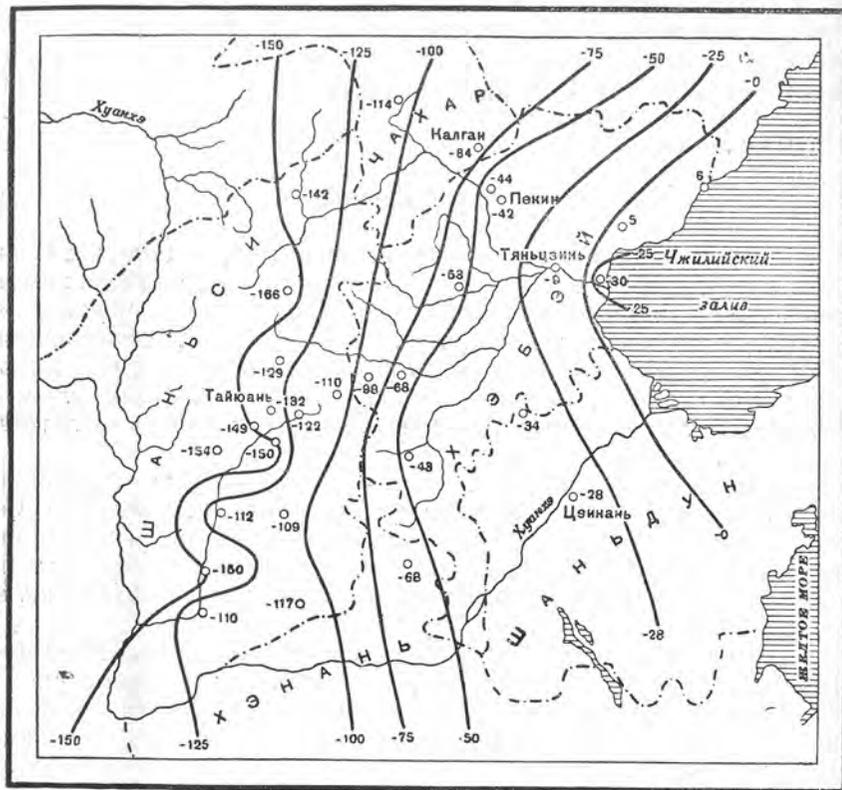
Некоторые общие тектонические элементы, о которых была речь выше, оказываются взаимно связанными: 1) синхронными движениями, происходившими в позднем мезозое, 2) общим движением северо-восточного, т. е. катазиатского, простирания и 3) их расположением в две группы антиклинорий с синклинорием между ними. Фактически каждый из них в результате является сложной антиклиналью или синклиналью большого масштаба.

Антиклинорий Большой Хинган—Шаньси—Гуйчжоу вместе с вытянутой депрессией Маньчжурской равнины, равниной Северного Китая и центральной частью бассейна реки Янцзы на ее восточной стороне представляет особенно ясный пример существования сопряженной пары геоантиклинали и геосинклинали.

Характерной чертой для геоантиклинали Большой Хинган—Шаньси—Гуйчжоу является то, что она образует приподнятый фронт Монгольской глыбы, глыбы Шаньси и бассейна Сычуань, которые в каждом случае производили боковое давление. Ни одна из этих приподнятых глыб не является симметричной относительно своей оси, но все они образуют крутой склон с восточной стороны. Форму впадины с востока определить труднее. Гравиметрическое исследование Северного Китая, однако, установило, что изоаномалии не распределены равномерно на площади равнины Северного Китая, а сгущаются на западной его окраине. Это, видимо, указывает на асимметричную форму впадины, с более глубокой частью, расположенной по линии, недалеко отодвинутой от краев геоантиклинали на западе.

Имея в виду эти современные примеры, по аналогии можно предположить, что угасшие геосинклинали, как Палеокатазиатская, так и Неокатазиатская, сопровождалась геоантиклиналями. Для Палеокатазиатской геосинклинали соответствующей ей геоантиклиналью является Палеокатазия. Древняя высокая страна была размыва или опустилась и поэтому распознать ее прежние черты гораздо труднее, чем саму геосинклиналь, отложения ко-

торой сохранились доныне. Как уже указывалось, зона максимального погружения занимает западную часть Палеокатазиатской геосинклинали, о чем свидетельствует сравнительная



Ф и г. 65. Изаномалии Северного Китая. (По Лежэ и Л. И. Ю.)

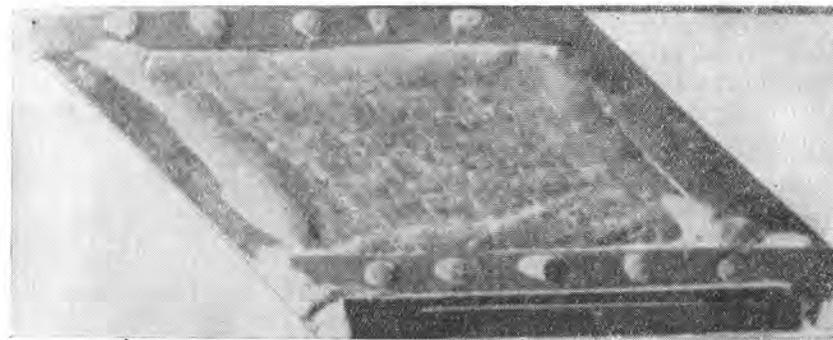
мощность осадков в различных частях впадины. Палеокатазиатская геосинклираль поэтому кажется также асимметричной по форме с ее наиболее глубокой частью, расположенной ближе к западному краю.

Если геосинклираль есть симметричная впадина, как ее считает Ог, тогда мы можем рассматривать такую депрессию как результат простого погружения вследствие чисто гравитационных движений.

* Так как геосинклинали несомненно асимметричны, приходится предполагать наличие бокового давления. Это вместе с фактическим материалом, полученным в результате изучения Большого Хингана, восточного склона Тайхана и части плато Гуйчжоу,

приводит нас к заключению, что Катазиатские геосинклинали и геосинклинали представляют собой группу складчатых образований, возникших вследствие давления с северо-запада и мощного сопротивления на юго-востоке.

Детальное изучение структуры этих геосинклинали и геосинклинали областей и, в частности, их юго-восточных и восточных частей, произведенное в последние годы, показало, что эти



Ф и г. 65а. Системы сколовых трещин, развившихся в сдавленной плитке глины.

крупные элементы в отношении преобладающего простирания находятся, в общем, в согласии с слагающими их складками и надвигами. Простирание Катазии меняется от СВ 40° до СВ 50°; Мезокатазии—от СВ 30° до СВ 35°; Неокатазии—от СВ 18° до СВ 25°.

Каждая из этих систем складок и сопровождающих их надвигов постоянно ассоциируется с нарушениями, имеющими сколовое или разрывное происхождение. Сколовые нарушения всегда образуют две системы, причем одна из них обычно выражена несколько лучше другой. По отношению к направлению сжатия они всегда располагаются таким образом, что биссектриса угла, ими образованного, идет или параллельно, или перпендикулярно к осям связанных с ними складок или других элементов структуры, возникших в результате сжатия.

Разрывные нарушения располагаются параллельно направлению наибольшего растягивающего усилия, т. е. обычно перпендикулярно осям связанных с ними складок, но иногда параллельно оси антиклинали, которая появилась благодаря вторичному растяжению, возникшему в результате изгиба.

В Мезо- и Неокатазиатских областях хорошо развиты две системы мощных сколовых или поперечных нарушений: одна подчеркивает общее северо-восточное простирание (СВ 65—80°), известное под именем Тайшанского простирания (от знаменитого Тайшана в западном Шаньдуне), вторая имеет, в общем, северо-

западное простирание (СЗ 335—345°), известное под именем Тайишанского простирания (от Тайишаня в южном Хунане). Их постоянная ассоциация друг с другом, а также с мощными зонами мезо- и неокатазиатского сжатия определенно указывает на их генетические взаимоотношения. Структура шахматной доски, характерная для системы третичных сбросов западного Шаньдуня, хорошо подтверждает это положение. В других частях восточного и Южного Китая, где преобладают мощные зоны неокатазиатского сжатия, вышеотмеченные угловые соотношения между биссектрисами углов, заключенных между сколовыми нарушениями и осями связанных с ними зон сжатия, выдерживаются далеко не всегда. Это, повидимому, объясняется последующим нарушением структуры*.

ИЗБРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Chu T. O. and Li C., 1924. Geology and Ore Deposits of Ching Hsing District, Chihli Province, *Bull. Geol. Surv. China*, VI, 37—50.
- Fong K. L., 1934. A Tentative Estimate of the Age of the Graben Fault in Central Shensi and Shansi, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 201—211, 1 фигура.
- Gherzi E., 1925. La Chine est-elle placée entre deux grandes Fractures de la Croûte Terrestre, *Geol. Soc. China Bull.*, IV, 81—86.
- 1927. Observations géologiques sur le canal de Formose, *Geol. Soc. China Bull.*, VI, 43—49.
- Heim A., 1930. The Structural Position of Chang-Shing Coal Mine. Chekiang Province, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, III, pt. 1, 33—37, 1 фигура.
- 1930. The Geological of Tseliutsin, Szechuan, the World's Oldest Bore Field, *Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi, Special Publication*, VI, 1—28, 9 фигур.
- 1931. Studies on Tectonics and Petroleum in the Yangtse Region of Tshungking, *Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi, Special Publication*, VIII, 43 стр. английского и 28 стр. китайского текста, 7 фигур.
- 1933. Tectonical Sketch of the Yangtse from Itshiang to the Red Basin, *Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi, Special Publication*, XIV, 39 стр. английского и 39 стр. китайского текста, 6 фигур.
- Hou T. F., 1930. Geology of Hsiuwu Coal Field, Honan, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 15, 11—23, 2 фигуры.
- 1930. Geological Structures of the Coal Fields on the Eastern Flank of Taihang Mountain Range, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 15, 25—51, 3 фигуры.
- Hsieh C. Y. and Liu C. C., 1927. Geology and Mineral Resources of S. W. Hupeh, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 9, 29—55, 7 фигур.
- Lacroix A., 1929. Les Pegmatoides des Roches Volcaniques à Facies Basaltique à propos de celles du Wei-Tchang, *Geol. Soc. China Bull.*, VIII, 45—49.
- 1929. Observations sur les Laves de la Mandchourie et de la Mongolie orientale, *Geol. Soc. China Bull.*, VIII, 51—58.
- Leclère A., 1901. Etude géologique et minière des provinces chinoises voisines du Tonkin, *Ann. des Mines Paris*, Ser. 9, XX, 287—402, 405—492, 12 фигур.

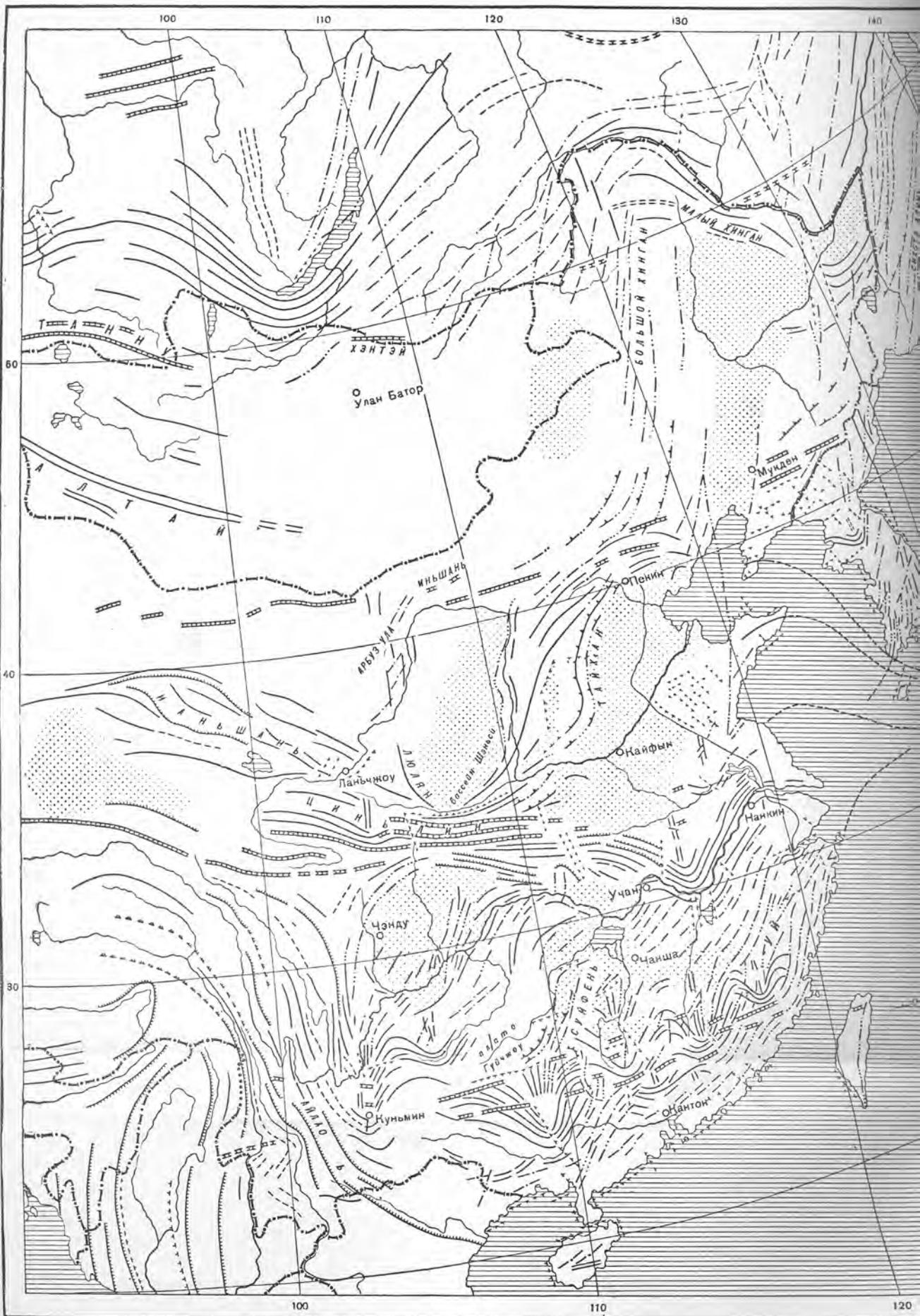
- Licent E. and Teilhard de Chardin P., 1930. Geological Observations in Northern Manchuria and Barga (Hailar), *Geol. Soc. China Bull.*, IX, 23—35.
- Pimpelly R., 1866. Geological researches in China, Mongolia and Japan, during the years 1862, *Smithson Contrib. Knowledge*, XV, Art. 4, 1—143, 9 фигур.
- Smirnov A. M., 1935. Notes on the Geology of Great Khingan, *Geol. Soc. China Bull.*, XIV, 283—286.
- 1935. On the Age of Granitic Intrusions of the Great Hingan, *Geol. Soc. China Bull.*, XIV, 287—293, 1 карта.
- Tan H. C., 1924. Explanation to the 1:1 000 000 Geological Map of China, Peking—Tsinan Sheet, *Geol. Surv. China*.
- 1931. Geology of Eastern Jehol and Western Liaoning, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 16, 1—5 (6—10).
- Teilhard de Chardin P., 1924. Note sur la Structure des montagnes à l'ouest de Linn Ming Kwan (Chihli Méridional), *Geol. Soc. China Bull.*, III, 393—397.
- 1924. Geology of Northern Chihli and Eastern Mongolia, *Geol. Soc. China Bull.*, III, 399—407, 1 фигура.
- 1926. Etude géologique sur la région du Dalai-noor, *Mém. Soc. Géol. France*, n. s., III, Fasc. 3, Mém. 7, 1—56, 2 фигуры, 3 карты.
- 1932. The Geology of the Weichang Area, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 19, 1—49, 1 фигура.
- Ting V. K. and Chang C. T., 1919. Report on the coal field of Yu-Hsien. Yang. Yuan and Kuang—Ling, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 1, 2 стр. английского и 14 стр. китайского текста, 1 карта.
- Wang C. C., 1925. An Outline of the Geological Structure of Shansi, *Geol. Soc. China Bull.*, IV, 67—80, 2 фигуры.
- 1926. Explanation to the 1:1 000 000 Geological Map of China, Taiyuan—Yulin Sheet, *Geol. Surv. China*.
- 1927. Geology of the Wu-an, Shê Hsien, Ling Hsien and An—yang Districts, Northern Honan, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 9, 1—9, 8 фигур.
- & others, 1924. Stratigraphy of Lin Cheng Hsien, South Chihli, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 6, 27—36, 2 фигуры.
- Wang H. S. and Hou T. F., 1931. Geology and Mineral Resources of Chihsi and Chihhsien Districts near Hulutao, Liaoning Province, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 16, 11—21, 5 фигур.

Глава VI

ШИРОТНЫЕ ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ЗОНЫ

Как мы уже отметили, Катазиатские геосинклинали и геоантиклиналы через определенные интервалы прерываются структурными зонами, которые имеют широтное направление. Фактически почти вся восточная часть азиатского континента разбита этими складчатыми зонами на широтные сегменты. Вся геологическая история восточной Азии, насколько мы ее знаем в настоящее время, ясно указывает на продолжительное существование этих зон. Некоторые из них, а может быть и все, относятся еще к синийскому времени, они претерпели ряд изменений, но в то же время твердо удержали свое главное направление и положение. Едва ли можно отрицать независимую природу их существования, если мы будем сравнивать их историю с другими характерными тектоническими особенностями страны. Конечно, это не значит, что они никогда не скрещиваются и не сталкиваются с другими структурными линиями, оказывая на них влияние и не испытывая в то же время обратного воздействия с их стороны. Наоборот, именно взаимодействие этих структур с Катазиатскими геосинклиналями и геоантиклиналями и друг с другом (о чем мы будем говорить позднее) позволяет отчетливо представить себе, сколь независимую роль они играют, в общем определяя основу всей континентальной структуры.

Мы уже указывали на существенную роль широтных горных цепей в связи с физико-географическим подразделением современного Китая. Эти горные хребты широтного направления совпадают с широтными тектоническими зонами. Морфологическая связь с тектоникой в данном случае так же реальна, как и видимая. Одна из этих зон находится вне пределов Китая в цепях Танну и Кентей, образуя северную границу окраины Монгольской глыбы. Средняя часть этой зоны, несомненно, нарушена Ханчайскими горами, которые более или менее следуют простирацию «Иркутского амфитеатра» и, несомненно, родственны этому последнему. Благодаря этому мощному нарушению широтная зона не смогла сохранить своей прямолинейности. Область Танну в своей восточной части слегка уклоняется к юго-востоку, а Кентей, видимо, смещен на небольшое расстояние к югу относительно положения, в котором он должен был бы находиться, если



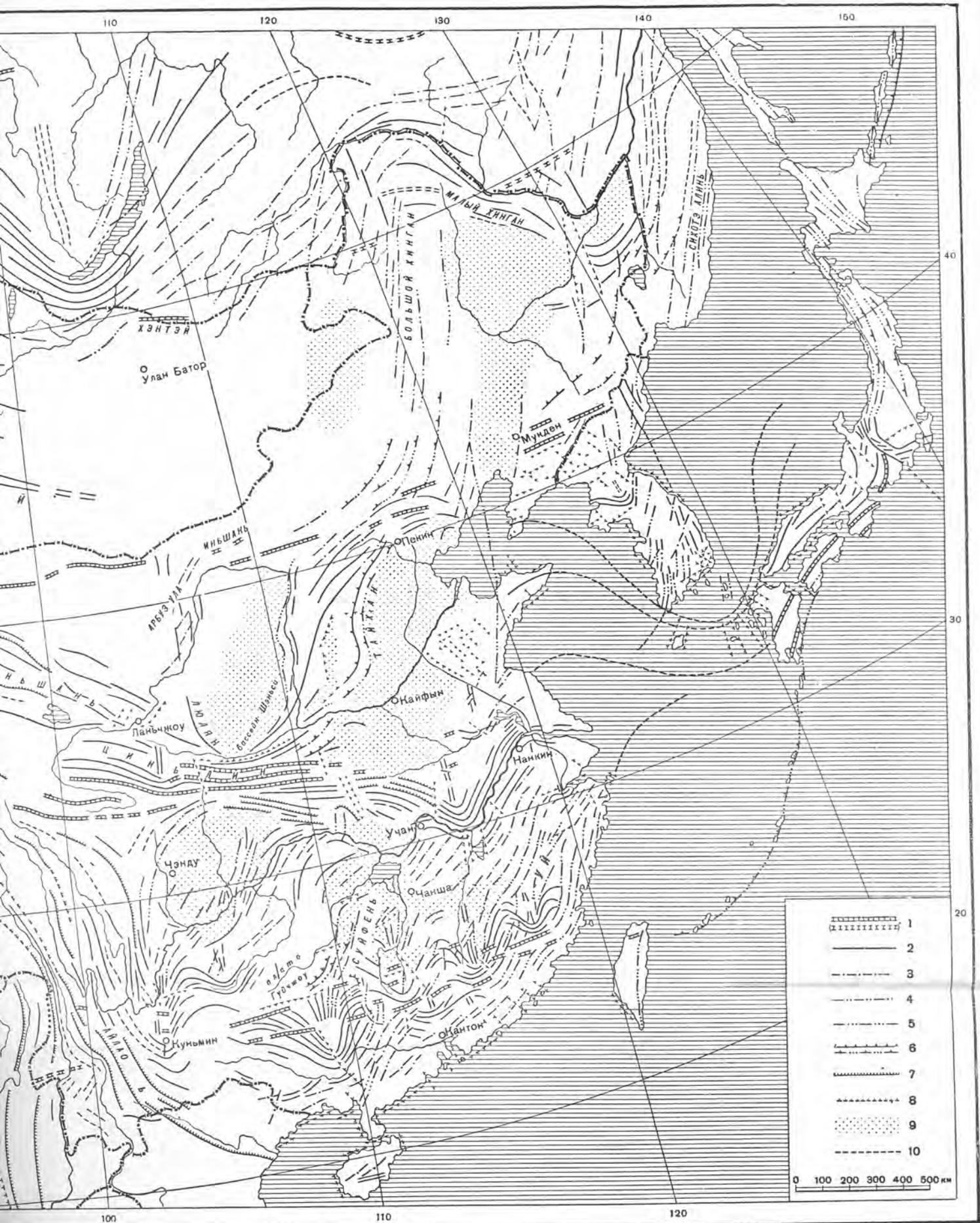
Ф и г. 66. Тектоническая схема части Восточной Азии.

1. складчатые зоны широтного направления; возраст от палеозоя до третичного времени. 2. система ϵ , пре-силеурская, и другие тектонические элементы различного возраста. 3. катазятские складки, преимущественно валеонские и местами послемеловые. 4. мезокатазятские складки; возраст юра-мел. 5. неокатазятские складки; возраст послемеловой. 6. параллельные изогнутые складки. 7. изогнутые складки типа 6 и связанные с ними вкливающиеся зоны разломов (transcurrent faults) и смещений. 8. юные геосинклинали и современные бассейны тектонических линий.



Фиг. 66. Тектоническая схема части Восточной Азии.

1. складчатые зоны широтного направления; возраст от палеозоя до третичного времени. 2. система «z», преимущественно постелюрская, и другие тектонические элементы различного возраста. 3. катазиатские складки, преимущественно геринские и каледонские и местами постелюрские. 4. мезокатазиатские складки; возраст юра-мел. 5. неокатазиатские складки; возраст постелюрский. 6. параллельные изогнутые складки. 7. изогнутые складки типа 4 и связанные с ними элементы. 8. пересекающиеся зоны разломов (transcurrent faults) и смещений. 9. юные геосинклинали и современные бассейны. 10. направление тектонических линий.



Фиг. 66. Тектоническая схема части Восточной Азии.

1. складчатые зоны широтного направления; возраст от палеозоя до третичного времени. 2. система π , преимущественно посткейперская, и другие тектонические элементы различного возраста. 3. катарзанские складки, преимущественно герциниевые и валдунские и местами постмеловые. 4. мезокатарзанские складки; возраст юра-мел. 5. неокатарзанские складки; возраст постмеловой. 6. параллельные изогнутые складки. 7. изогнутые складки типа 7 и связанные с ними элементы. 8. пересекающиеся зоны разломов (transcurrent faults) и смещений. 9. юные геосинклинали и современные бассейны. 10. направление тектонических линий.

не подвергся бы воздействию горных цепей Ханхая. Очень мощные складки широтного направления появляются вновь к северу от Амурской области, между 52 и 53° с. ш. В среднем, однако, мы можем сказать, что эта широтная зона лежит между 49 и 50° с. ш. Геологические данные по этим областям настолько скудны, что мы не имеем возможности обсуждать детали их тектонических структур.

Зона Иньшань, лежащая между 41 и 42° с. ш., отделяет Монгольскую глыбу от Северокитайской; зона Циньлин отделяет, в свою очередь, Северокитайскую глыбу от Среднекитайской и лежит между 33 и 34° с.ш., а зона Наньлин, хотя и очень смещенная, занимает среднее положение между 25 и 26° с. ш., образуя естественный раздел между глыбами среднего и Южного Китая. Все эти структуры рассмотрены в последующих главах.

ЗОНА ИНЬШАНЬ

Зону Иньшань по ее длине можно разделить на три отрезка. Восточный из них идет от района Калгана к востоку поперек Неокатазиатских геоантиклинали и геосинклинали, исчезая далее на некотором протяжении в юго-восточном нагорье Маньчжурии, и явно достигает на границе материка точки, где соединяются Курильская дуга и островная гирлянда Хоншю. В этой части зоны морфологические черты выделяются гораздо резче, чем ее тектонические особенности, которые в основном подчинены катазиатским направлениям. В этой части зоны ее морфологический облик выявляется значительно резче, чем основные тектонические элементы, которые подчиняются катазиатским направлениям. Следует отметить, что широтная морфологическая ось обязана своим возникновением не только денудации. Она приобрела свои современные черты и вследствие воздействия складчатости, происходившей в недавние геологические эпохи и проявившейся на широком фронте вкrest простирания катазиатских осей. Перерыв, который отмечается в катазиатской зоне, при пересечении с этой областью обнаруживает воздействие скрытых тектонических факторов, если не всегда объяснимых, то сходных с теми, которые существовали в мощной широтной зоне, расположенной внутри материка. И там и здесь структурные особенности вызваны были одинаковыми причинами.

Несмотря на мощную катазиатскую складчатость, можно предположить наличие следов ненормальных нарушений вдоль всей этой широтной зоны. Впрочем, в пределах ее такие следы порой отмечаются и фактически. Курильская дуга и сахалинские складки внезапно заканчиваются в южной части острова Хоккайдо, где соединяются две группы тектонических линий, давая начало могучему проявлению вулканической деятельности.

Меловые отложения также вовлечены в эти нарушения. Трудно оценить действительное значение этого тектонического перерыва, не анализируя условия в пределах материка, где катазиатские оси вновь нарушены широтными складками. В Южной Маньчжурии отчетливо заметно, что самая мощная часть осадков, от синийской системы вверх, развита вдоль древней широтной впадины, ось которой проходит близ Мукдена. Она образовала залив по отношению к Катазиатской геосинклинали. После поздних мезозойских движений широтное направление уступило место катазиатскому, которое проходило наискось через древнюю мульду. Полное подавление широтных структур не было, однако, завершено, так как в округах Телин и Фушунь, к северу от Мукдена, оси сильной складчатости еще проходят в широтном направлении. Далее к северо-востоку широтная ось, катазиатское направление и крупные сбросы северо-восточного простирания комбинируются между собой, создавая сложную структуру Сиханского угленосного района. Такие структурные линии затрагивают юрские и меловые отложения, и нарушения усиливаются к северной части этого района. Часто наблюдаются крутые падения к северу или к югу. В угольном месторождении Сюоши, в округе Беньци, к югу от Мукдена, палеозойские угленосные толщи образуют бассейн, вытянутый в широтном направлении и окаймленный на севере и юге кембрийскими и ордовикскими известняками, падающими к середине бассейна под углом от 30 до 70°.

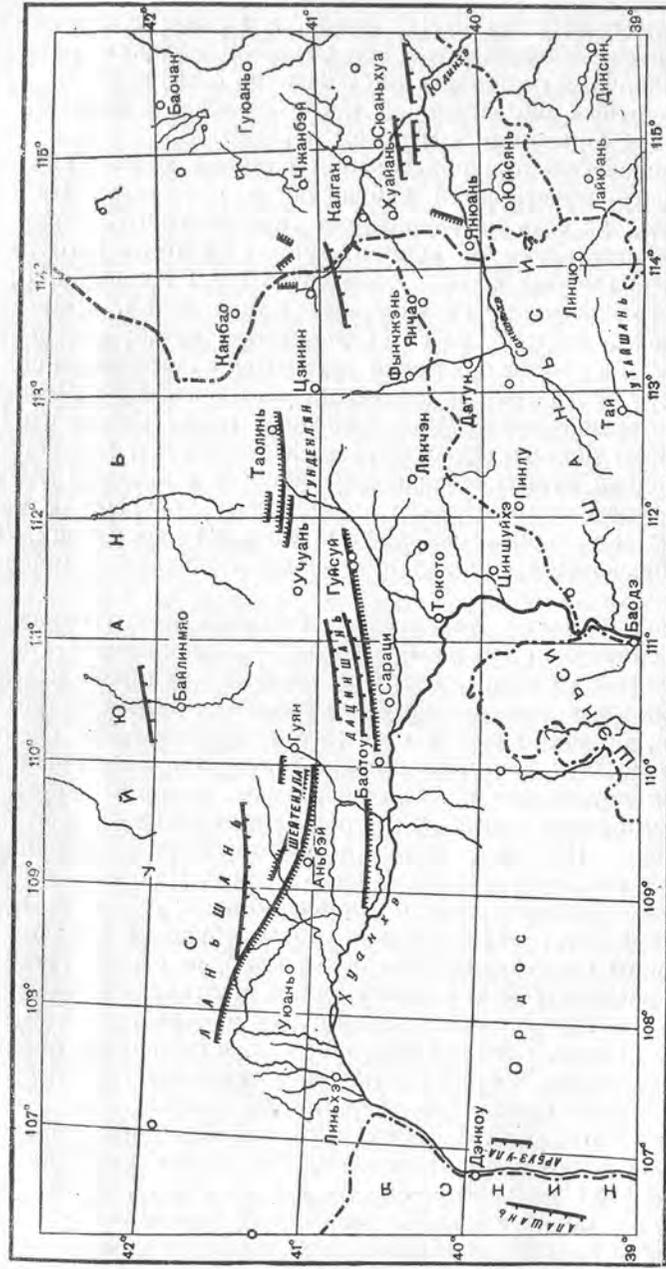
На западном крыле геосинклинали, которая заполнена отложениями долины реки Ляохэ, В. Х. Вон наблюдал в округе Бэйбяо, приблизительно на широте Мукдена, по крайней мере три надвига. Согласно Вону, они последовательно надвинуты один на другой с севера, а местами также и с северо-запада. Они наблюдаются также и в Большом Хингане, резко отличаясь от общего простирания этого хребта. Создается впечатление, что структурные линии, приходящие с северо-востока, здесь внезапно прерываются жесткой массой широтного направления. При их приближении к этому чуждому структурному элементу они принуждены изменить свое направление на западно-юго-западное или даже широтное. Такое вынужденное приспособление хинганских или катазиатских направлений к широтным линиям проявляется в этой зоне только частично, но тем не менее оно наблюдается повсюду. В южном Жэхэ горные хребты уже более не параллельны настоящему хинганскому направлению, но изгибаются на запад. Простирание досинийских отложений, которые образуют горный хребет к северо-западу от Калгана, представляется явно запад-юго-западным. На южной окраине гор, составляющих границу между Жэхэ и северным Хэбэем, почти все антиклинали направлены к юго-западу, как, например, наибольшая из них — антиклиналь Малань-ю. Эти горы представляют собой

почти прямолинейный широтный фронт, и на юге тектонические структуры резко погружаются под Северо-Китайскую равнину. Широкая складчатость поперек катазиатских осей, очевидно, развилась в широтных направлениях после мезозоя, а может быть, она началась в юрском или меловом периоде.

Явные доказательства образования складок вдоль линий северо-восточного простирания наблюдаются в округах Калгана и Сюань-хуа, то есть на территории критического характера вследствие ее положения на южной окраине Монгольского плато и на западном окончании восточной части зоны Иньшаня. Здесь сливаются три порядка структурных направлений. Широтные оси, неясные на востоке, здесь обозначаются четко; измененные хинганские направления под конец сливаются с широтными складками к северу от Калгана в комбинированные складки Люлян—Тайхана, которые представляют Хинган в глыбе Северного Китая и начинают появляться в округе Сюаньхуа и к юго-востоку от него. Мощная вулканическая деятельность в позднем мезозое и середине третичного периода, повидимому, разрешила часть интенсивных и сложных напряжений на этой территории. Тем не менее образование складок и надвигов подчинено широтным линиям.

На южной окраине Калганского бассейна круто падающие отложения синийской системы несогласно перекрывают гнейсы и кристаллические сланцы, интродуцированные крупными массами гнейсовидных гранитов. Синийские отложения имеют широтное простирание, но направление плоскостей сланцеватости гнейсов меняется от места к месту. Синийские отложения несогласно перекрываются порфирами и кислыми лавами, которые сопровождалась малыми интрузиями. Эти породы представляют собой калганскую свиту Барбура, который приписывает ей позднеюрский или раннемеловой возраст. В свою очередь Калганская свита несогласно покрывается свитой Наньтяньмэнь, вероятно, верхнемелового возраста. Обе последние свиты собраны в складки северо-восточного простирания, но более молодая свита ограничена в своем распространении почти одним Калганским бассейном и нарушена в меньшей степени. Еще позже изливается обширный базальтовый поток, который образует также покров на окраине Монгольского плато, имеющий, подобно таковому же потоку на восточной окраине плато, среднетретичный возраст.

К югу от Калганского бассейна тектонические нарушения становятся даже более внушительными. Синийские известняки и кварциты вместе с покрывающими их угленосной толщей и туфо-конгломератами образуют ряд антиклиналей и синклиналей в округе Сюаньхуа с осями приблизительно широтного простирания. Далее появляются южные надвиги. Синийские и кембрийско-ордовикские известняки надвинуты с юга или юго-востока на юрские



Ф и г. 67. Тектоническая карта хребта Иньшань с указанием надвигов и сбросов. (По Суно.)

Линия с редкими штрихами—надвиг; линия с частыми штрихами—сброс; штрихи помещены со стороны опущенного крыла.

угленосные отложения. Один из надвигов, именно надвиг Бабаошань-Цзиминшань, непрерывно протягивается приблизительно на 25 км. Надвиг образует ряд выступающих гор, расположенных в линию, которая тянется иногда к северо-востоку, иногда же идет широтно. Местами, например в Хуаняншане, поднятая масса является, повидимому, раздробленной сбрососдвигами. Еще южнее резкие широтные линии начинают заменяться более широкими складками, постепенно принимающими северо-восточное направление. От района Калгана на запад, до западного окончания Ланьшаня или Униусу, появляется ряд гор, которые в восточном Суйюане имеют простирание к юго-западу, например Гуэйлэнлян или Лянченшань, но к западу от столицы Суйюаня они направлены на запад и образуют три параллельных хребта. Самым южным из них является Дациньшань, средним—Улашань и северным—Шейтенула. За последним следует, к северо-западу от него, Ланьшань, который тянется к западу севернее Хуанхэ и на своем западном окончании поворачивает к юго-западу на соединение с Улашанем и далее следует к югу. Но широтные оси продолжают и далее к западу, где они образуют зону Иньшаня.

В этой части Иньшаня орографические оси почти вполне совпадают с тектоническими. Будучи освобождено от катазиатских направлений, широтное тектоническое направление развивается непрерывно, но вследствие скудных стратиграфических данных по этому району выделить в этой зоне эффекты древних движений почти невозможно. Однако на основании распределения синийских известняков геолог Сунь имел возможность восстановить синийский межгорный бассейн, простирающийся широтно в Суйюане и Чахаре. Тот же исследователь графически доказывает возможное существование масс суши или даже горных хребтов как на южной, так и на северной стороне этой впадины. Следует добавить, что эта синийская впадина имела значительное протяжение к западу и востоку. На восток она протягивалась через округ Сюаньхуа—Наньгоу к северо-западу от Пекина и соединялась с Палеокатазиатской геосинклиналью, как и Мукденская впадина. На запад она протягивается еще далее, что будет рассмотрено при анализе западной части Иньшаньской зоны.

Архейские гнейсы и кристаллические сланцы, синийские известняки и кварциты, угленосные юрские песчаники, сланцы и конгломераты и верхнемеловые или третичные конгломераты являются единственными свитами, слагающими восточную часть хребта Иньшань. Несогласия между археем и синийской системой, а также между юрскими отложениями и позднемеловыми или раннетретичными совершенно очевидны, но несогласие между синийскими отложениями и юрою менее ясно. Повидимому, нижнеюрские отложения отделены от верхних отложений этой же системы перерывом.

Значительный надвиг протягивается от западной части района Калгана (Нюцзиньинцзы) до северо-востока округа Фэнчженьсянь (Сагдаогу) на протяжении 70 км непрерывным широтным фронтом. Здесь гранатосные и иногда графитовые кристаллические сланцы и гнейсы архейской группы надвинуты с юга на верхнеюрские песчаники и сланцы, которые сами собраны в гармоничку частых изоклинальных складок.

В хребте Гуйдэнлянь, к югу от Даолина, юрские отложения совершенно исчезают, и весь хребет образован санганским гнейсом, собранным в мелкие складки вместе с плитчатым мрамором. Оси складок являются почти широтными. На запад отсюда слоистый базальт, подобный тому, который развит в окрестностях Калгана, занимает большую площадь в округе Цзиньин.

Далее к западной части Иньшаня стратиграфический разрез является более полным, хотя все же остаются большие провалы. Между синийской системой и юрой наблюдается последовательная серия конгломератов, песчаников и сланцев с пластами углей, представляющая пермскую систему, иногда покоящуюся непосредственно, но несогласно, на утайской толще или архее, а также красные сланцы и песчаники, увенчанные местами массивным конгломератом предположительно пермотриасового или триасового возраста. Пермские отложения встречаются в восточной и западной части Дациньшаня, где они образуют узкие полосы, расположенные вдоль границы юрских отложений, или захватываются надвигами утайских пород. Однако между пермскими и синийскими породами, где последние наблюдаются ниже первых, не замечается заметного несогласия. На южном склоне Ланьшаня, несколько севернее Шинаганя, эта угленосная толща сильно метаморфизована, будучи превращена в темносерые филлиты, серые кристаллические сланцы и грубозернистый кварцит с прослоями графита. Все эти явления дают основание думать, что угленосная толща была первоначально отложена в широтно вытянутых впадинах. Хотя трудно считать, были ли эти бассейны просто эрозийными впадинами или же они произошли от возобновления тектонических движений после синийского периода, присутствие в них массивных конгломератов, наряду с тем, что их распространение не всегда совпадает с синийским бассейном, дает основание предполагать, что слабое широтное складкообразование произошло ранее отложения грубых кластических пород.

Пермотриасовые и триасовые отложения встречаются в Дациньшане и в Шейтенула в пяти районах. Обычно они залегают согласно на пермской угленосной толще, но иногда непосредственно покоятся на архее. Эта толща, очевидно, образовалась в том же бассейне или бассейнах, в которых отложились и пермские осадки, но массивные конгломераты с большими глыбами гнейса в

верхней части этих отложений свидетельствуют о возобновившемся поднятии гор к концу триасового периода. Наиболее сильная фаза орогенических движений, несомненно, происходила после юрского периода. Опрокидывание складок и надвиги захватили и юрские отложения во всем хребте Иньшань, что указывает на сокрушительное давление, которое существенно между Монгольской глыбой на севере и Северокитайской на юге.

В Дациньшане наблюдаются два параллельных хребту больших надвига, оба с широтным простиранием. Северный надвиг, названный Ваном Иньшанским, начинается к северу от железнодорожной станции Пинчжоухай и тянется непрерывно на 100 км до Атагоу, северо-восточнее Баоду. В нескольких местах вдоль плоскости сброса Ван наблюдал, что юрские слои выдвинуты за северную границу юрского бассейна, который образует осевую зону хребта, и структурно залегают на свите Утай. С другой стороны, автор настоящей книги вспоминает случай, в самой западной части надвига, где утайские породы надвинуты на юрские на юге, с образованием раздробленной базальной зоны. Плоскость надвига, в общем, является очень крутой, и явление может рассматриваться как «рамп».

Иньшанский надвиг на юге сменяется надвигом Байшитоугоу; здесь утайские породы надвинуты с юга на пермо-триасовые отложения, которые образуют опрокинутые складки и даже шарьяжи, с головами, направленными к северу. Вероятно, он протягивается на 50 км и, видимо, является срезанным иньшанским надвигом в Лаотаокоу, к северу от станции Часуци. Далее к югу наблюдаются и другие надвиги, которые все имеют то же общее простирание и направлены на север. Едва ли можно сомневаться, что все эти надвиги произошли до конца мелового периода. Это мощное движение сопровождалось рассеянными интрузиями гранита, которые сравниваются Сунем с гранитом Линси, наблюдавшимся Тейляром в Большом Хингане.

Хребет Улашань образован вертикальными слоями кислых и основных гнейсов, причём с кислыми гнейсами переслаиваются полосчатые мраморы. Они образуют структуру гармонички с постоянным широтным простиранием. Среди них находятся мощные массы гнейсовидных гранитов явно досинийского или даже до-утайского возраста, также вытянутые в широтном направлении. В восточной части хребта встречаются узкие полосы интрузивного диорита, также с широтным простиранием.

Основные гнейсы, часто проникнутые гранитом, играют существенную роль в Шейтенула. Как и в Улашане, эти породы рассланцеваны в широтном направлении, и плоскости рассланцевания часто проходят в них совершенно вертикально. Среди них наблюдаются выжатые участки, содержащие измененные синийские, пермские, пермотриасовые и юрские породы. Эти отложения

преимущественно развиты в юго-западной части хребта. Обширный выход синийского известняка в северо-восточной части хребта, окаймленный пермскими угленосными отложениями, обнаруживает крутые углы падения к югу. Вблизи Шинаканя тектонические отношения между этими породами и археем на юге еще не совсем ясны. По Суню, там наблюдается надвиг на север, но, судя по разрезу, данному Тейляром, синийские отложения являются опрокинутыми и надвинутыми на юг. В том же хребте, далее к востоку, длинные и сравнительно узкие полосы гнейсовидного гранита вместе с немногими выходами смятых юрских пород подчеркивают широтную ось хребта.

В Ланьшане, наиболее западной части собственно Иньшанского хребта, архейские гнейсы собраны в складки вместе с палеозоем. Складки являются довольно сложными, но все обычно имеют широтное простирание. На южном склоне хребта архей, повидимому, надвинут на север на пермскую угленосную толщу. Геолог Сунь полагает, что этот надвиг связан с только что рассмотренным надвигом на северном склоне Шейтенула. Если его заключение правильно, то надвиг следует с востока на запад непрерывно на протяжении не менее 120 км.

В средней части иньшанской зоны также встречаются нормальные сбросы, которые часто срезают надвиги, но, как правило, они обычно проходят параллельно простиранию осей складок. Крупнейшими из этих сбросов, параллельных осям складок, являются те, которые проходят на южном склоне Улашаня и Дациньшаня и вызывают опускание северокитайской глыбы относительно зоны Иньшаня. Подобные же сбросы находятся на северном склоне зоны, причем они особенно выделяются к югу от Даолина и северо-восточнее Учюаня. Они также простираются широтно, с опусканием Монгольской глыбы относительно Иньшаня. Местами этими сбросами задет и олигоценый базальт, но, с другой стороны, красные глины позднемиоценового или раннеплиоценового возраста ими не затронуты, что указывает на то, что сбросы эти произошли в миоцене.

Западная часть складчатой зоны Иньшаня обычно не рассматривается как таковая частью потому, что горные цепи или скорее холмы в этой части зоны не так высоки и ясно выражены, как в собственно Иньшане, а также благодаря тому, что Ланьшань с его тектоническими осями обнаруживает изгиб к юго-западу, что дает повод связывать их с Алашанем, лежащим далее к югу. Такое разветвление тектонических осей, может быть, и имеет место в действительности, но оно не опровергает фактов, свидетельствующих о продолжении их к западу, если в этом направлении ядро страны сохраняет широтное простирание. Благодаря ценным данным, которые Тейляр де Шарден имел возможность собрать вдоль дороги от западного окончания Ланьшаня до Эдзингола, мы имеем

теперь достоверные доказательства, подтверждающие представление о том, что зона Иньшаня протягивается через пустыню с востока на запад.

При обсуждении древней истории средней части хребтов Иньшань мы уже говорили о широтной впадине, где отлагался синийский известняк. Эта впадина тянется фактически во всю длину средней части всей этой зоны. К западу от Ланьшаня Тейляр наблюдал выдающийся гребень или горный кряж, сложенный археем и интрузивными горными породами, местами сопровождающимися окремненным синийским известняком, который, как замечает тот же геолог, возможно, образует непрерывный фундамент этого хребта. Этот хребет находится на 42° с. ш., то есть приблизительно на той же широте, как и Иньшань, и продолжается непрерывно между западным окончанием Ланьшаня и Эдзсин-голом на протяжении 250 км. Судя по типичному разрезу, который дает Тейляр в 110 км к востоку от Эдзсин-гола, мраморовидный синийский известняк, вместе с покрывающими его тонкими прослоями пермского известняка, грубого песчаника и черного кремнистого сланца ханхайской свиты (в понимании Тейляра, а не Берки), собран в складки, образуя опрокинутую к югу антиклиналь. Вряд ли вызовет удивление факт выявления в будущем полосы синийских отложений на продолжении той же зоны далее к западу вплоть до области распространения свит этого возраста в Курук-таге. Если подобный факт будет доказан, то станет ясным, что широтная впадина существовала уже в синийское время и покрывала область, ширина которой равна 30° , вытянутую приблизительно вдоль 42 -й параллели.

Отложения утайского, синийского, пермского, пермтриасового, юрского, мелового, плиоценового и плейстоценового возраста развиты в этой части иньшанской зоны. Независимо от обычного несогласия между утайскими и синийскими отложениями Тейляр говорит еще о возможности герцинских движений. Однако более ярко выражено несогласие между пермтриасом и юрой. Между юрско-меловым комплексом и понтическими отложениями несогласие также очевидно. Наконец, свита Санмэн верхнеплиоценового возраста также собрана в складки. Последняя и очень важная фаза орогении вдоль этой зоны, повидимому, произошла в конце мела. Такое предположение согласуется и со складчатостью и надвигами Иньшаня не только во времени, но также и в отношении простирания, так как господствующее простирание пород, вовлеченных в это движение, и здесь является широтным, лишь с небольшими местными отклонениями.

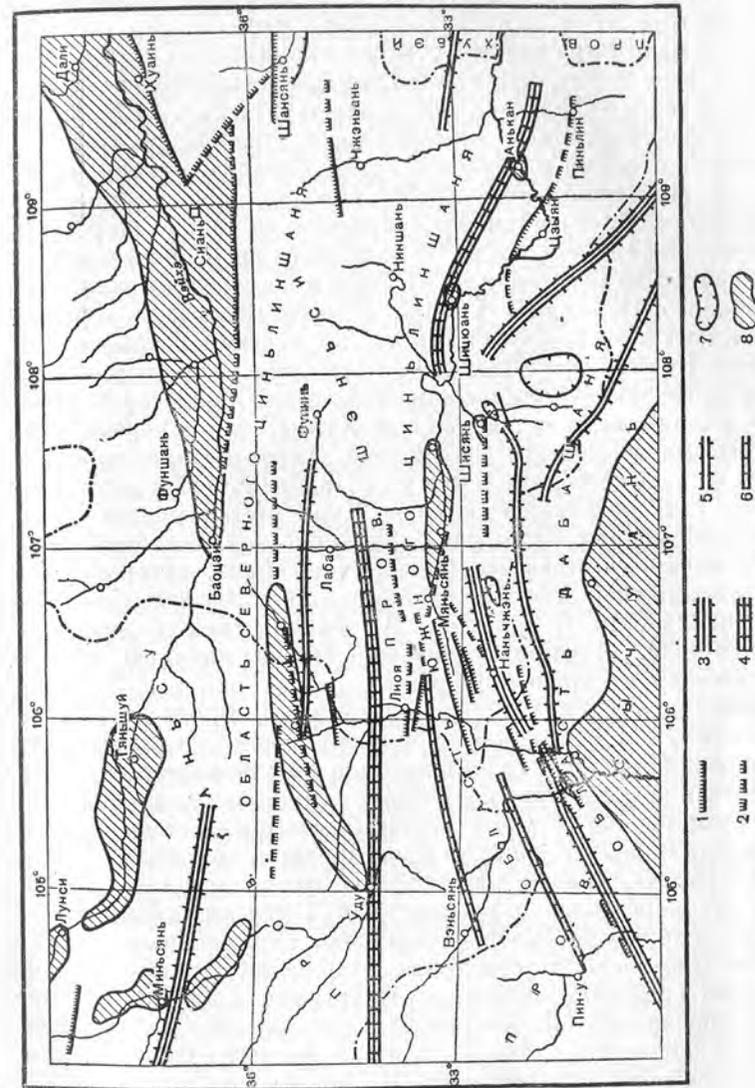
Гранитные и порфириновые интрузии здесь обильны; большая часть их, повидимому, образовалась в мезозое. В округе Унису, к западу от Ланьшаня, крупное тело биотитового гранита, местами богатого турмалином, прорезано многочисленными дайками и жилами пегматита, богатого гранатом и турмалином. Приблизи-

тельно в 20 км к западу от Униусу нарушения так интенсивны и сложны, что их очень трудно описать. Такое необычное нарушение можно рассматривать, как говорит Тейлор, как *point de rebroussement*, предполагая, что главная цепь Иньшаня изогнута в этой точке к югу. С другой стороны, можно предположить, что здесь находится соединение широтной зоны Иньшаня с меридионально направленной зоной Алашаня и его южного продолжения. Оба предположения имеют за собой веские основания. Но, впадая в ту или другую крайность, мы можем проглядеть другие возможности решения вопроса.

ЗОНА ЦИНЬЛИН

Из всех тектонических зон восточной Азии зона Циньлин является самой постоянной в своем широтном направлении. Она играет не только важную роль для определения структурной основы центрального Китая, но вместе с тем образует реальный фактор, рисующий конфигурацию и тектонический узор средней части японской островной дуги. Для лучшего понимания тектоники лучше всего разделить эту складчатую зону по ее длине на две части: восточное окончание Фунюшаня в центральном Хэнане и прорыв Наньянсяня, о котором уже говорилось выше (стр. 16), является естественной линией раздела. Следует отметить, что линия эта совпадает с западной границей внутренней Неокатазиатской геосинклинали—важный факт, который не надо забывать. К западу от этой линии Циньлин имеет почти широтное направление и образует непрерывный хребет—барьер между Северным и Южным Китаем. Однако к востоку от этой линии хребет с его структурными осями, хотя и представляет собой еще естественный и достаточно внушительный водораздел, испытывает большое отклонение от прямого направления. В то же время к востоку он постепенно понижается, переходя в низкие холмистые гряды на южной окраине равнины Хуай, и постепенно уходит под воды Желтого моря (Дун-хай китайцев). Но он вновь проявляется в северном Кюсю и на острове Сикоку в Японии, обнаруживая ту же тектоническую мощность.

Продолжаясь от Куэнь-Луня на северной окраине Тибетского массива, главная цепь Циньлина вступает в собственно Китай вдоль южной окраины провинций Цинхай и Ганьсу. Вследствие наличия горных цепей Наньшаня на севере и Сикана на юге, ось этой части Циньлина не ясна и недостаточно отделена от ассоциированных с циньлинскими цепями горных хребтов иного происхождения. Но в юго-восточной части Ганьсу, южном Шэньси, в центральном Хэнане и северо-западном Хубэе орографическая ось хребта так же ясна, как и его тектоника. Особенно хорошо она вырисовывается в южном Шэньси, так как здесь бассейн Шэньси



Фиг. 68. Тектоническая карта западного Циньлина и Дабашаня.
1—нормальный сброс или надвиг (опущенное крыло заштриховано); 2—предполагаемый сброс или надвиг; 3—ось антиклинального первого порядка; 4—ось антиклинального второго порядка; 5—ось синклинального первого порядка; 6—ось синклинального второго порядка; 7—структурная впадина, образованная в период мезозойских движений; 8—структурная впадина, образованная после поздних мезозойских движений.

на севере и Красный бассейн на юге обнаруживают резкий контраст с резко нарушенной зоной. Положение ее почти точно определяется широтой 33° на юге и 34° — на севере.

Начинаясь ясно выраженным сбросом громадного протяжения по южному берегу Вэйхэ, хребет иногда вдруг совершенно неожиданно вздымается в виде стены, обращенной к северу. Этот сброс или ряд сбросов развились, несомненно, в сравнительно недавнее геологическое время и опустили глыбу Северного Китая вниз относительно Циньлина. Весь хребет Циньлин сложен поясами метаморфических образований, простирающихся только широтно.

Самый северный пояс состоит из комплекса гнейсов и кристаллических сланцев, занимающих по крайней мере середину западной части западного Циньлина. Гнейсы обычно полосчатые, грубозернистые, имеют гранитоидный состав, но местами богаты роговой обманкой. Кое-где они переходят в настоящие граниты и содержат линзы роговообманковых сланцев. Сланцы являются слюдяными или хлоритовыми и, по словам Хуана, часто чередуются с гранитоидными гнейсами, повидимому, переслаиваясь или перекрываясь толщами кварцитов к югу от Даюйкоу, в юго-восточном Синане. Они содержат также мраморы. Хуан рассматривает гнейсы и кристаллические сланцы как единую систему, систему Циньлина, не соглашаясь с классификацией Рихтгофена, который считал гранитоидные гнейсы более древними, а кристаллические сланцы — принадлежащими к системе. В общем, гнейсы развиты к западу от 108° в. д., а кристаллические сланцы начинают преобладать к востоку от этого меридиана.

Этот пояс досинийских пород, несомненно, продолжается и далее к востоку. В восточном окончании западного Циньлина, если эти породы сохраняют то же широтное направление, они должны проявиться где-нибудь недалеко от Лушисяня. Во всяком случае, в этом районе встречен сложный комплекс гнейсовых и амфиболитовых пород с широтным простиранием, сопровождаемых интрузией гранита. Метаморфизованные массы местами содержат менее метаморфизованные известняки. Поэтому Тейляр, Барбур и Бянь склонны рассматривать их как палеозойские, включая в этот комплекс и синийские отложения. Архейская или утайская зона среднезападной части Циньлина должна была или исчезнуть совершенно по направлению к окраине внутренней Неокатазиатской геосинклинали, или же частично была скрыта под более поздними отложениями. Не исключена, однако, возможность, что часть кристаллических сланцев, указанных Тейляром и его коллегами, между южным Лушисянем и Шанцзи соответствует досинийскому поясу запада.

За северным поясом гнейсов и кристаллических сланцев в среднезападном Циньлине далее к югу следует пояс перемежающихся толщ темнозеленых кремнистых сланцев и кварцитов,

названных Виллисом и Блэквелдером свитой Хэйшуй, а Чжао и Хуаном — свитой Цзошуй. Породы имеют общее широтное простирание и часто сланцы стоят на голове. Виллис и Блэквелдер считают их кембро-ордовикскими. Хуан, однако, не исключает возможности, что они относятся, хотя бы частично, к синийской системе. К западу этот пояс расширяется и поворачивается к северо-западу; восточнее широкая зона темнозеленых сланцев появляется к югу от перевала Лаоцзяньлин, на юг от Лушисяня. Здесь на северной окраине она сменяет гнейсово-амфиболитовую зону со слоями конгломерата и мраморизованного известняка, лежащими близ контакта, и с дайками гранита, простирающимися широтно. К южной границе той же самой зоны метаморфизм усиливается, и сланец является согласно покрытым массивными известняками, вероятно, до 1000 м мощности. По литологическому характеру кремнистый сланец соответствует свите Цзошуй геологов Чжао и Хуана.

Третий пояс в среднезападной части Циньлина представлен верхнесилурийскими и девонскими известняками. Они занимают сравнительно узкую зону, но всегда залегают в виде полосы широтного направления. Они были, например, найдены Обручевым около 108° в. д. между Удусянем и Миньсянем. Верхний силур достигает 700, а девон 500 м мощности. Те и другие отложения, хотя, повидимому, и согласные в своем залегании, местами разделены мощными конгломератами. В этом базальном девонском конгломерате находятся гальки гнейса и гранита, ясно указывающие на орогеническое движение, которое омолодило древние широтные хребты и произошло, вероятно, во время каледонской фазы складчатости. Подобные же условия преобладают в восточной части западного Циньлина, именно к югу от Лушисяня. Здесь темнозеленые кремнистые сланцы с известняком покрываются конгломератом, который лежит в основании массивного известняка. Эти образования соответственно рассматриваются как верхний силур и девон.

Согласно карте Чжао и Хуана, четвертым важным поясом среднезападного Циньлина, считая с севера, является серия несколько метаморфизованных осадков, возраст которых еще точно не установлен. Хуан их разделяет на две свиты. Проследивая их стратиграфические взаимоотношения, Хуан мог установить, что они местами разьединены нижнекаменноугольными известняками. Нижняя толща, или сланцы Гэцасы, состоит из мощной однообразной толщи ясно пластинчатых темносерых или зеленовато-серых глинистых сланцев, повторно собранных в синклинальные и антиклинальные складки широтного простирания. Эта толща подстилается девонским известняком и, повидимому, представляет собой переход от девона к карбону. Верхняя свита, или свита Чжэнь-ань, состоит из чередующихся тонкослойных известняков и серых или

черных глинистых сланцев и представляет также внушительную толщу. Нижняя часть этой свиты явно переходит в нижнекаменноугольный известняк. Верхняя свита, находящаяся с ней в контакте, имеет мезозойский возраст. Местами в ней развиты угли низкого качества, иногда заметную роль играют известняки. Глинистые слои местами превращаются в настоящие кристаллические сланцы, особенно ближе к южной части среднезападного Циньлина.

Благодаря развитию нижнего карбона или известняка Люлян, который всегда образует в среднезападном Циньлине узкую, но хорошо выдержанную зону, общая структура хребта вскрывается весьма отчетливо. Наши общие знания структуры этой части хребта основаны на ценных наблюдениях и находках геологов Чжао и Хуана. В этом сравнительном изучении Хуан оказал большую помощь систематизацией прежних данных, доставленных Лочи, Обручевым, Рихтгофеном, Виллисом и Блэквелдером. Он также указал на некоторые ошибки, сделанные этими исследователями, совершенно неизбежные в начальной стадии изучения.

Длинные и узкие полосы нижнекаменноугольного известняка, часто образующие выдающиеся гребни, не ограничены одним только поясом, но в южной части среднезападного Циньлина проявляются повторно. Однако площадь их общего распространения, повидимому, суживается к востоку. Таким образом, в нижнем карбоне в южной части среднезападного Циньлина, повидимому, существовала широтная впадина, которая на севере была ограничена горным хребтом или вытянутым нагорьем, сложенным археем и свитой Цзошуй, а к востоку постепенно суживалась и, вероятно, становилась более мелкой. Указанные широтные направления, очевидно, возникли в результате каледонских движений. Наблюдающееся согласие между девонским известняком и переходной свитой Гэтасы, а также между последней и известняком Люлян нижнекаменноугольного возраста указывает, что никаких значительных тектонических движений в последевонское или дораннекарбонное время не происходило.

Последний и самый южный пояс главного хребта среднезападного Циньлина состоит из серии кристаллических сланцев, филлитов, полосчатых гнейсов и кристаллических известняков, часто богатых более или менее крупными жилами белого кварца; иногда гнейс пронизан многочисленными тонкими слоями гранита. Этот пояс отличается значительной широтой, занимая почти половину ширины главного хребта в области среднезападного Циньлина. Он исследовался различными геологами по различным маршрутам. На основании значительной метаморфизации, которой подверглись эти породы, возраст их определялся разными исследователями различно — от докембрия до мезозоя. Установив, что эти породы всегда залегают выше известняка Люлян каменноугольного возраста, например близ деревни Нюйэрбэй в долине Бэйшуй, Хуан доказал,

что они все имеют возраст более молодой, чем нижний карбон. Далее, сравнивая их литологический состав с составом триасовых и юрских отложений, развитых в южных предгорьях хребта, Хуан установил, что они не могут быть мезозойскими, и потому пришел к выводу, что они представляют единую метаморфизованную толщу, которую он назвал свитой Бэйшуй и которая должна иметь верхнепалеозойский возраст.

В самой восточной части западного Циньлина, к югу от пояса верхнесилурийских и девонских известняков, которые были рассмотрены выше, развита широкая зона различных кристаллических сланцев, включающая полосатые амфиболиты, пласты метаморфического известняка, слои инфицированного гранита и жилы кварца. Кроме третичного бассейна, весь район между долиной Удаохэ и точкой, находящейся несколько севернее от Шанцзы, целиком занят этими метаморфическими породами. Южная граница этих образований проходит в окрестностях Шанцзы, где она отмечает южный предел главного хребта Циньлина в его восточной части. Судя по характеру отложений, кратко описанных Тейларом и его коллегами, и их относительному положению в зоне Циньлина, трудно отказаться от вывода, что они представляют тот же самый южный пояс среднезападной части хребта. Нахождение в слюдяном сланце прослоя чистого графита близ Шанцзы указывает, что первоначальная толща содержит уголь и потому может быть с уверенностью сопоставлена со свитой Бэйшуй запада.

Состав и структура главного хребта западного Циньлина могут быть кратко охарактеризованы следующим образом. Весь хребет может быть разделен поперек на три зоны. Все они вытянуты в широтном направлении с местными изменениями простирания. Северная зона состоит из поясов сильно метаморфизованных архейских и синийских или раннепалеозойских образований. В западной части этой зоны хорошо представлены гранитоидные гнейсы, но к востоку они сменяются кристаллическими сланцами. В общем, эта зона к востоку суживается. Средняя зона состоит из слабо метаморфизованных верхнесилурийских, девонских и нижнекаменноугольных отложений. Нижнекаменноугольная зона суживается и выклинивается к востоку, в то время как верхнесилурийская и девонская на всем протяжении остаются неизменными. Южная зона вновь отличается глубоким метаморфизмом, состоя преимущественно из глинистых и известковистых осадков верхнепалеозойского возраста. Эта зона является самой широкой и наиболее однообразной из всех зон.

Внутри этих трех зон сланцеватость и плоскости напластования обычно имеют широтное простирание при крутых, если не вертикальных, углах падения. Крупные тела интрузивного гранита также обычно вытянуты в широтном направлении. Их скопление особенно заметно между 106 и 109° в. д. Одним из этих прояв-

лений гранита на южной окраине северной метаморфической зоны является знаменитый дабэйшанский гранит. Его колоссальные массивы могут сравниться только с массивами ханьчжунского гранита, который появляется на южной стороне южной метаморфической зоны, располагаясь в тех же пределах долгот, что и его северный эквивалент. При рассмотрении тайнанлуинской тектонической системы (стр. 235) будут отмечены причины, с которыми здесь связано появление этих крупных сиалических масс. При таких структурных условиях совершенно очевидно, что здесь мы имеем дело с корнями древнего горного хребта.

Рассматривая как «область сгущивания» территорию, где эти колоссальные гранитные тела достигают наибольшего развития, именно пространство между 107 и 108° в. д., мы видим, что расходящиеся складки выходят из северного склона Циньлина как к северо-западу, так и к северо-востоку, а из южного склона хребта — к юго-западу и юго-востоку. Эти нецинлинские складки иногда ошибочно принимаются за черты циньлинской структуры, но они не имеют с нею ничего общего. Об их происхождении и их родственных элементах мы будем говорить ниже.

Существенные изменения широтной оси хребта Циньлин проявляются только вблизи 111° в. д. Следует вспомнить, что силурийско-девонский комплекс к югу от Лушисяня еще имеет широтное простирание, но южная метаморфическая зона, которая следует далее к югу, больше не сохраняет этого простирания, следуя на юго-восток. Этот крупный изгиб циньлинской оси к юго-востоку можно наблюдать везде вдоль западного края внутренней Неокавказской геосинклинали. Он ясно отмечается, например, в округе Наньян появлением мраморов и сопровождающих их пород. Даже далеко на севере, в округе Мисян в северном Хэнане, утайские и кембрийские образования отражают влияние того же изгиба. Подобно этому Фунюшань, который может рассматриваться как восточное продолжение главной оси Циньлина, также имеет юго-восточное простирание.

Закончив обзор главных структурных черт западного Циньлина, следует обратиться к вопросу об орогенических эпохах, отраженных в различных толщах. О каледонских движениях выше уже говорилось. Указав на ошибку, сделанную Рихтгофеном, изображившим несогласия между пермскими или триасовыми и «силурийскими» известняками на северной окраине Красного бассейна Сычуаня (что и считалось доказательством герцинской складчатости Циньлина), Хуан приводит ряд существенных данных по этому вопросу. В окрестностях Цаоляни, около $33^\circ 55'$ с. ш. и $106^\circ 40'$ в. д., между городами Баочжисянь и Фынсянь, умеренно нарушенная угленосная толща с *Neuropteris* и другими ископаемыми растениями лежит несогласно на метаморфизованной толще, принадлежащей к северной метаморфической

зоне. Метаморфизованная толща имеет синийский или нижнепалеозойский возраст, тогда как угленосные породы сопоставляются со свитой Шэньси Северного Китая. Так как в Циньлинском хребте нигде нет несогласия внутри синийско-каменноугольного комплекса, то движения, вызвавшие это несогласие, очевидно, произошли непосредственно перед отложением этой угленосной толщи. Такое предположение должно было бы привести нас к заключению, что эти движения произошли или в конце карбона, или в начале перми. Таким образом, мы можем сказать, что по крайней мере северная зона западного Циньлина была вовлечена в герцинскую складчатость.

Однако горная цепь в той форме, в какой она существует теперь, была приподнята гораздо позднее. Единственным доказательством в пользу более поздней складчатости главной цепи является пятно конгломератов и песчаников в Фынсяне (около $33^\circ 52'$ с. ш. и $106^\circ 30'$ в. д.) в западной части северной зоны. Этот конгломерат, именуемый Дунхэ, несогласно перекрыт красными конгломератами, песчаниками и глинами, которые литологически близки к эоценовым отложениям Северного Китая. Ввиду того что появление мощных конгломератов указывает на возобновившееся поднятие горных хребтов и что конгломераты Дунхэ относят к мелу, можно думать, что орогенические движения произошли в конце юрского или в начале мелового периода.

В южных предгорьях западной части западного Циньлина свидетельства мезозойских движений широко распространены. Тогда как триасовые сланцы и известняки обычно согласно покрываются на более древних отложениях, юрские и рэтские угленосные толщи залегают на различных горизонтах более древних отложений. Достаточно привести несколько типичных примеров, чтобы показать их взаимоотношения. В Сыцзяхэ в районе Гуанюань ($32^\circ 30'$ с. ш. и $105^\circ 50'$ в. д.), на северо-западной окраине Красного бассейна Сычуаня, рэтские или лейасовые толщи лежат на известняке Цзялини триасового возраста без видимого несогласия. Еще далее к северо-востоку мощные толщи конгломератов и песчаников со сланцами и угольными пластами, с растениями, указывающими на рэтский или нижнеюрский возраст, развиты в области Мянсянь ($33^\circ 10'$ с. ш. и $106^\circ 40'$ в. д.). Пласты эти слегка метаморфизованы и часто стоят почти на голове, в прямом контакте с метаморфизованными палеозойскими толщами на южной окраине зоны главного хребта. Примеры такого рода многочисленны. Поэтому кажется несомненным, что главное движение произошло после образования морского триаса и перед отложением рэтских или лейасовых континентальных толщ.

Еще более важные по своему значению движения произошли в конце юры. Как уже указывалось выше, юрские угленосные пласты по южной окраине южной метаморфизованной зоны глав-

ного хребта сильно нарушены. По северному краю Красного бассейна Сычуаня нижнемеловые слои с вельдской фауной, как правило, начинаются с грубых конгломератов, содержащих округлые гальки известняка и кварцита более древних толщ. Иногда этот грубый материал залегает на юре, видимо, согласно, но с заметным перерывом; в других случаях он лежит на более древних толщах явно несогласно. Очень показателен случай в округе Хуачан (около $32^{\circ}25'$ с. ш. и $105^{\circ}40'$ в. д.) в нижней части долины Бэйшуй, где нижнемеловой конгломерат не только несогласно налегает на древние толщи, но и сам нарушен, падая под углом в 50° .

Этот последний факт указывает, что еще одни движения произошли в конце мелового периода или даже позже. В северо-западной части Дабашаня и по южному краю южной метаморфической зоны главного хребта Циньлина, в бассейне Шицзуаньсянь, имеет развитие песчаник Шицзуань, который несогласно покрывает рэтские или лейасовые пласты и метаморфизованные палеозойские толщи. На основании литологических данных песчаник Шицзуань сопоставляют с песчаником Фаньчжуан эоценового возраста, который развит на южном склоне восточной части западного Циньлина. Его сравнительно ненарушенное положение в районе, где складчатость выражена достаточно сильно, должно, видимо, указывать, что после отложения этого песчаника складкообразования не происходило. Этот факт определяет период складкообразования меловой толщи доэоценовым временем, если определение возраста песчаника Шицзуань правильно.

Нормальные сбросы, развитые в западном Циньлине, имеют различный возраст. Большинство из них произошло после эоцена, так как они секут эоценовые толщи. С другой стороны, многие из них не затронули понтических красных глин. Некоторые, особенно северный пограничный сброс, может быть, существовали вплоть до четвертичного периода. Но отсутствие складчатости на продолжении среднетретичного времени не может служить доказательством, что тектонических движений в средней части третичного периода вдоль западного Циньлина не происходило вообще. Развитие сбросов ясно связано с поднятием горных глыб. Подобный факт будет более правильно истолкован, если рассматривать это явление как признак древнего возраста этой тектонической горной цепи. Если боковое давление будет приложено к зоне горных пород, уже собранных в тесные складки, дальнейшим эффектом будет не возобновление складчатости, а общее выжимание всей горной глыбы. Это и произошло в западном Циньлине, когда молодые пластичные отложения Альпийских и Гималайских цепей образовали сложный комплекс складок.

Восточная часть Циньлина отличается от западной тем, что она включается в другую тектоническую систему, о которой речь будет идти далее в связи с нашей дискуссией о формах сдвигов

земной коры. К востоку от 112° в. д. главная ось хребта на значительном протяжении смещена к югу, образуя хребет Дабэйшань между провинцией Хэнань и северо-восточным Хубэем. Мы знаем, что такое смещение фактически существует, а не является произвольным истолкованием тектонических явлений, по крайней мере на основании двух фактов. Во-первых, от Луши до Наньяна и фактически во всех горных районах западного Хэнаня мы можем шаг за шагом проследить эффект вынужденного изгиба широтной зоны, заставляющий ее постепенно, по мере движения в восток, принимать юго-восточное простирание. Специфические черты этого влияния уже были отмечены в связи с описанием восточного окончания западного Циньлина. Во-вторых, та же самая метаморфическая северная зона, состоящая из гнейсов и кристаллических сланцев, обнаружена и в северной части Дабэйшаня; за ней следуют на юге синийские, верхнесилурийские и другие палеозойские толщи в той же правильной последовательности, хотя эти породы в южной части Дабэйшаня менее метаморфизованы. Амфиболиты с редкими прослоями характерного графита, которые встречены к югу от Луши и к северу от Шанцзи, также обнаружены на южных склонах Дабэйшаня.

К востоку от прорыва Наньянсяня и почти до восточного побережья вся широтная зона изогнута, образуя так называемую дугу Хуайян, выпуклая сторона которой направлена на юг или, точнее говоря, на юго-запад.

Пока нам достаточно установить, что в этой части страны в таком деформированном состоянии проходит именно цепь Циньлина, но остается неясным, как произошла такая удивительная деформация. В следующей главе мы познакомимся еще с характерными чертами дуги Хуайян и относящихся к ней тектонических элементов и далее увидим, насколько неизбежным является наше заключение относительно мощности горизонтального смещения, которое обратило обычную широтную зону в мощную дугу.

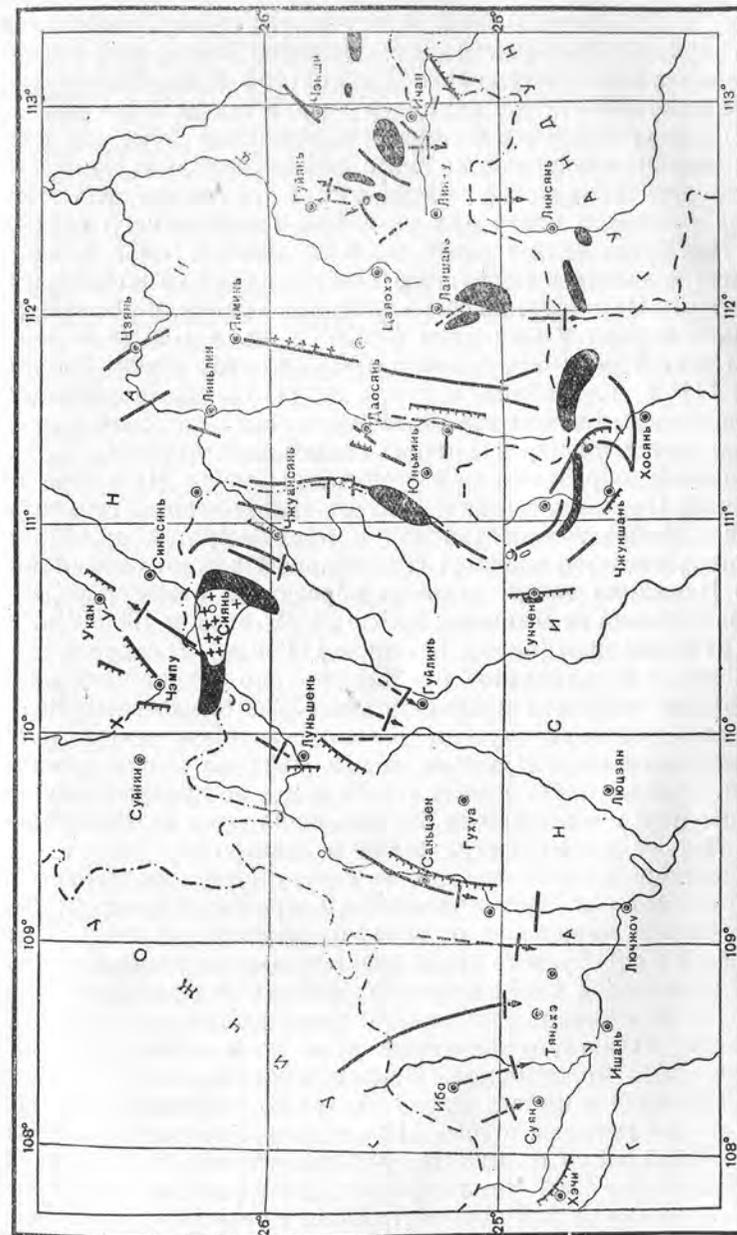
На восточном берегу Желтого моря широтные складки начинают появляться в северной части острова Кюсю, но здесь они частично подавлены сильными катазиатскими направлениями. Еще далее к востоку настоящая структура Циньлина полно развита поперек бассейна Сакава на острове Сякоку. В действительности вся масса этого острова характеризуется преобладанием почти совершенно широтных структурных линий. Меловые толщи вовлечены в опрокинутые складки и надвиги к северу. Столкновение между широтной зоной и катазиатскими линиями очень хорошо выражено в слабом изгибе широтной зоны к юго-западу, с одной стороны, и структурных особенностях центральной Японии—с другой. Главный остров Японии—Хонсю—распадается на два тектонических массива—северо-восточный и юго-западный, разделенных так называемыми Японскими Альпами—областью, кото-

рая характеризуется исключительно сильными нарушениями. Эта Fossa Magna, как ее обычно называют, занимает такое положение, что едва ли возможно отрицать ее тесную связь с широтной зоной. По мере того как Fossa Magna прокладывает себе путь через центральную Японию с севера на юг, она неожиданно упирается в широтную зону тихоокеанского побережья. Стык двух зон образует знаменитый центр, из которого расходятся волны катастрофических землетрясений. Вся геосинклиналь Хонсю представляется изгибом на подступах к широтной зоне; отсюда возникла ее дугообразная форма. Если такой аргумент покажется натяжкой, а приведенные факты случайными, то следует лишь вспомнить отдаленное, но мощное влияние зоны Иньшаня на окончание Курильской дуги, а также тектонические особенности острова Хоккайдо.

ЗОНА НАНЬЛИН

Горная цепь Наньлин очень сильно отличается от Иньшаня и Циньлина, так как она имеет гораздо более сложную историю. Поэтому ее общее широтное направление не всегда ясно понимается теми, кто больше обращает внимание на местные структуры. Структурные осложнения возникают вследствие того, что фактически вся эта зона вовлечена в систему Катазиатских геосинклиналей и геосинклиналей. Если мы проследим направление геосинклинальной оси Хинган—Тайхан—восточный Гуйчжоу, то сразу же станет ясно, что эта линия большого структурного значения врезается в центральный Наньлин на северной окраине Гуанси. Область к востоку от этой линии принадлежит к внутренней Неокатазиатской геосинклинали. Далее к востоку поднимается геосинклиналь юго-восточного нагорья. Западная часть хребта входит в дугу Юньнана, о которой речь будет ниже. Если учесть, что как Иньшань, так и Циньлин не смогли сохранить непрерывности своих широтных осей при вхождении в область Катазии, то неудивительным покажется, что то же самое произошло и с этой самой южной широтной зоной складчатости. Тем не менее мощные широтные направления проявляются в самой горной структуре в целом или действительно наблюдаются в обнажениях в некоторых частях хребта.

Вовлечение западной части цепей Наньлина в дугу Юньнана ясно доказывается простиранием горных цепей, которые образуют границу между Гуйчжоу и северо-западным Гуанси. Они всегда уклоняются к юго-западу, как только вступают в восточное крыло дуги, и образуют высокие горные цепи северо-восточного Юньнана. В этом районе, где преобладающие структурные оси направлены на северо-запад, Грегори наблюдал удивительный пример горных складок широтного направления вблизи Хэдзина около $26^{\circ}30'$ с. ш. и $100^{\circ}10'$ в. д. Здесь, в противоположность



Ф и г. 69. Преобладающие структурные линии и гранитные интрузии в средней части Наньлина.
(Составлено на основании данных геологов: И, Ли, Мэня, Ли, Чжэня, Чуя и автора.)

общей структуре страны, пласты поставлены на голову, имея широтное простирание. Этот факт трудно объяснить иначе, чем признанием здесь наличия затушеванной широтной зоны. Проявление подобных противоречивых структур можно ожидать на той же широте и в других местах в области юньнанской дуги, но, к сожалению, внимание геологов не было направлено в эту сторону.

Дальнейшие структурные осложнения в среднезападной части Наньлина возникли благодаря развитию тектонической системы Гуанси. Как будет полнее разобрано в следующей главе, эта форма разрыва привела к появлению северо-западного простирания слоев в округе Наньтань, в северо-западном Гуанси, и почти меридионального в округе Саньцзян ($25^{\circ}25'$ с. ш. и $109^{\circ}20'$ в. д.), а также в главной цепи Наньлина к северу от этой точки. Но между 107 и 111° в. д. и вблизи широты 26° структурные отношения между различными тектоническими элементами становятся легко понятными при изучении различных стадий складчатости.

Древнейшим образованием в этой части хребта Наньлина является свита Наньлин, состоящая из зеленовато-серых тальковых филлитов, сланцеватых песчаников и конгломератов, в которой часто обнаруживается сложная сеть кварцевых жил. Осевая зона среднего Наньлина почти целиком образована этими породами, протягивающимися от Линьюня (около $24^{\circ}30'$ с. ш. и $106^{\circ}30'$ в. д.) к северу от Чуаньсиня (около 26° с. ш. и 111° в. д.). В западной части свита имеет юго-западное простирание, но в восточной части ее простирание является почти широтным. Так называемый Башилинъаньшань, мощный хребет, располагающийся между округами Чэнпу на севере и Луншэнь на юге, целиком сложен теми же породами. Осевая часть хребта тем не менее не представляет непрерывного пояса, а состоит из выступающих ядер антиклиналей, оси которых изменяют направление от северо-северо-западного до северо-северо-восточного, то есть почти перпендикулярного к оси хребта. Оси этих антиклиналей и сопровождающих их синклиналей сильно нарушены; от складок северного склона хребты погружаются к северу, в то время как оси южного склона ныряют на юг. Вдоль осевой части главного хребта в антиклинали обнаруживаются поперечные складки, оси которых имеют широтное направление. Пласты, охваченные этой складчатостью, также имеют широтное простирание. Непосредственно в осевой части широтной складки залегает крупный массив порфиритового гранита до 25 км ширины и 100 — 115 км длины, протягивающийся, вероятно, непрерывно от пункта, расположенного к востоку от Цзянтусы, до восточного конца среднего Наньлина, то есть до окрестностей ущелья Сянгуй. Это интрузивное тело строго вытянуто с востока на запад, и даже крупные фенокристаллы ортоклаза ориентированы точно так же, как и сланцеватость в граните.

Несогласно перекрывая свиту Наньлин, залегает свита Цзинчжи, которая начинается массивным конгломератом, на котором лежит черный глинистый сланец, переслаивающийся с нечистыми известняками. Известняк является преобладающим в северной части гор, но почти совершенно исчезает в округе Луншэнь, в южной части хребта. Черный сланец иногда сильно битуминозен, а конгломерат часто содержит слои черного кремня. Местами эти сланцы наблюдаются в осевой части хребта, но чаще распространены в предгорьях северного и южного склонов. Нижние члены разреза, по видимому, выклиниваются к западу. Литологический состав всей толщи сильно напоминает состав ордовикских отложений центрального и юго-западного Хунаня. Однако не исключена возможность развития в верхней части этой свиты также и верхнего силура.

Крупное несогласие наблюдается между девоном и более древними породами. Несогласное налегание особенно хорошо выражено в северной части хребта, становясь менее ясным к югу. Это несогласие, несомненно, обязано каледонским движениям, которые, поскольку позволяют судить стратиграфические данные, проявились также в центральном Хунане и в долине реки Сикан. Общее простирание возникших тогда складок было существенно катазиатским, хотя были и местные отклонения. В средней части Наньлина девон представлен несколькими толщами осадков, которые начинаются с грубых обломочных пород и переходят кверху в более известковые. Распространение самого верхнего члена этих образований ограничено, однако, северным склоном хребта. Эти факты указывают, что, в то время как Палеокатазиатская геосинклиналь продолжала свой рост после каледонских движений, в средней части Наньлина легкое поднятие суши с широтным простиранием все же уже началось.

Нижнекаменноугольные глинистые сланцы, песчаники и известняки с пластами угля низкого качества развиты как на северном, так и на южном склонах средней части Наньлина. Они перекрывают девонские отложения, но между двумя системами не было замечено существенных несогласий. Среднекаменноугольный известняк хорошо развит как к северу, так и к югу от среднего Наньлина, но в главном хребте вместо него наблюдается перерыв, отвечающий возобновившемуся поднятию области широтно расположенного участка суши, поднятие которого началось еще в конце девонского периода. Уральская трансгрессия опять погрузила под уровень моря большую часть эродированной суши московского возраста, что, по видимому, продолжалось до конца раннепермской эпохи. Затем наступила главная фаза герцинских движений, которые, поскольку это касается Наньлина, выразились в образовании широких складок, но, конечно, никогда не достигали такой интенсивности, как каледонские движения. В

северной части хребта, например в округе Уган, нарушения, повидимому, наступили непосредственно перед швагериновым временем. Вдоль южной границы хребта, между Гуйчжоу и Гуанси, именно в округах Дунлань, Линьюнь, Фэншань, Хэчи и Наньтань, известняки Мапин (уральского возраста) и Чися (нижнепермские) часто трансгрессивно залегают на девоне. Важное стратиграфическое несогласие наблюдается между известняком Маокоу с *Neoschwagerina* и толщей желтых песчаников и черных глинистых сланцев, соответствующей угленосной свите Лобин среднепермского возраста.

Во всяком случае, в среднем Наньлине установлено более одной фазы герцинских движений. Начиная от девона вверх отложения обычно собраны в складки с осями, направленными к северо-северо-западу в западной части среднего Наньлина (округи Дунлань, Линьюнь, Наньтань), приблизительно меридиональными в средней части между округами Ибэй и Юнсянь и северо-северо-восточными в восточной части хребта (округ Луншэнь). Но по мере приближения к области южного подножья хребта все складки начинают погружаться в южном направлении. В то же время они обнаруживают тенденцию к расширению или такому преобразованию, при котором образуются синклинали и антиклинали с широтными осями. Подобный тип структуры наблюдается и к югу от Угана в северной части хребта.

На первый взгляд кажется, что эти структурные факты свидетельствуют о хронологических соотношениях между двумя системами складок. Те из них, которые имеют оси, поперечные по отношению к хребту, очевидно, должны были развиваться в раннюю стадию и поэтому, вероятно, связаны с каледонскими или герцинскими движениями, в то время как складки, которые подчинены современным направлениям хребта, очевидно, образовались позже. Тщательное изучение взаимных отношений между этими двумя системами выдвигает, однако, некоторые возражения против столь простого заключения. Мы уже видели, что унаследованные черты средней части Наньлина сформировались в середине карбона, хотя эта структура в общих чертах была намечена еще до уральской трансгрессии. Среднепермские угленосные толщи развиты на северном и южном склоне хребта, но отсутствуют в области главной оси. Эти факты определенно свидетельствуют о том, что поднятие суши полосы, вытянутой в широтном направлении, произошло во время герцинских движений. С другой стороны, в предгорьях хребта отложения, имеющие возраст от девона до нижней перми, собраны в складки с почти меридиональными осями, и поэтому складчатость здесь надо относить к постнижнепермскому времени. В средней части хребта как триасовые, так и юрские отложения отсутствуют, но к юго-западу от хребта, на небольшом от него расстоянии, например в округе

Паксэ, триасовые песчаники, залегающие согласно на палеозое, сложены в складки и сохраняют те же направления, как и в предгорьях Наньлина.

Из этих запутанных фактов можно, однако, вывести два надежных заключения. Во-первых, по крайней мере восточная часть Наньлина была поднята вдоль линии, приблизительно соответствующей направлению современного хребта, во время герцинских движений. Во-вторых, древние структурные элементы, поперечные к современной линии хребта, были вовлечены в движение, которое произошло позже триасового периода. Как эти движения повлияли на второстепенные структуры хребта,—это другой вопрос. Тем не менее остается несомненным, что каледонские движения привели к образованию в среднем Наньлине существенно катазиатских направлений складок, в то время как герцинские движения частью подчёркнули те же катазиатские направления, частью видоизменили их в соответствии с развитием других тектонических систем и, наконец, частью подняли массу суши, вытянутую в широтном направлении. Преобладающие широтные оси в центральной зоне главного хребта и такие же широтные складки на его обоих склонах в основном явно обязаны гораздо более поздним движениям.

Недостаток стратиграфических данных препятствует выделению более поздней орогенической эпохи в среднем Наньлине, но в восточной части хребта соответствующие факты, к счастью, удалось наблюдать. В угленосном районе Гэнькоу в округе Ичан, на юге Хунани (около 25° с. ш. и 113° в. д.), юрская угленосная толща лежит на нижнекаменноугольных и нижнепермских известняках с явным несогласием, будучи, в свою очередь, довольно сильно нарушена и падая под углом $40-50^{\circ}$ к югу, с почти широтным простиранием. К северу от Ичана красные песчаники верхнемелового или, что более вероятно, палеогенового возраста опять несогласно залегают на древних отложениях. Эти красные песчаники имеют широтное простирание и падают к югу под углом $15-20^{\circ}$. Таким образом, в хребте Наньлин произошло по крайней мере три фазы орогенических движений: одна из них проявилась до начала юрского периода, другая была после юрской или верхнеюрской и третья—послемеловой или среднетретичной. Последние две, если не все три, образовали складки широтного направления. Две фазы движений, разделенные отложением угленосной юрской толщи, очевидно, гораздо более важны, чем та, которая произошла после отложения красных песчаников мелового или палеогенового возраста. Поэтому можно заключить, что основные движения с осями широтного направления произошли в Наньлине в позднемезозойское время. Эта датировка вполне соответствует тому, что установлено в Иньшане, Циньлине и в Катазиатской области.

Восточный Наньлин, однако, не представляет собой широтного хребта. В морфологическом отношении он образует дугу, подобную восточному Циньлину, но тектонически он очень разнороден. Его специфические особенности будут разобраны в следующей главе, теперь же нашей задачей является выделить особые черты, чтобы обосновать его связь со средним Наньлином и оправдать наш вывод, что он представляет собой интегральную часть всего Наньлина, хотя и является смещенным и нарушенным боковыми движениями. Прежде всего мы находим древние отложения, подобные или эквивалентные свитам Наньлин и Цзинчжи средней части хребта, широко распространенными в горах к юго-востоку от прорыва Сянгуэй. Например, в Дупанлине глинистые сланцы Цзинчжи несогласно перекрыты девонскими песчаниками и сланцами. Обе эти толщи имеют тот же литологический характер, как и их эквиваленты в среднем Наньлине. Они появляются в осевой части Дупанлинской антиклинали, ось которой простирается почти меридионально на протяжении более 120 км. К юго-востоку от этой антиклинали хребет изгибается к востоку, а затем к северо-востоку, образуя пограничную цепь между Фуанью на севере и Гуанси и Гуандуном на юге. В этом хребте гнейсы и кристаллические сланцы архейского или утайского возраста несогласно перекрыты тальковыми сланцами, чередующимися со сланцеватыми песчаниками, напоминающими нижнюю часть свиты Наньлин. Несогласно налегая на эти сланцы, лежит толща кремнистых сланцев и песчаников, которую можно сравнить с некоторыми фациями свиты Цзинчжи среднего Наньлина. Эти отложения, в свою очередь, несогласно перекрыты девонскими песчаниками. Последнее несогласие, несомненно, обязано каледонским движениям, преобладающим в среднем Наньлине. Поскольку мы знаем древнюю геологическую историю этой области, этого достаточно, чтобы показать, что хребет Наньлин продолжается в ту дугообразную группу горных массивов, которые сменяют друг друга к юго-востоку от прорыва Сянгуэй.

Еще более показательным является ряд интрузий гранита, расположенных вдоль изогнутой оси восточного Наньлина. Мы уже видели, что вытянутая масса гранита образует осевую зону восточной части среднего Наньлина. Она исчезает в области прорыва Сянгуэй, но проявляется вновь в Дупанлине. Крупные массы такого же гранита находятся в пограничных хребтах между Хунанем и Гуандуном, например граниты Губашань, Ляньшань, Сянхуанлин и Цзидяньлинь, а также между провинциями Цзянси и Гуандуном. Между последними провинциями гранитное тело протягивается от Жэньхуа (25°20' с. ш. и 115°45' в. д.) на восток за Наньсюн на протяжении более 100 км. Для доказательства непрерывной природы оси Наньлина не может быть более очевидных фактов, чем эта цепь гранитных массивов. В то время как гранитные

массивы в западной части восточного Наньлина в целом совпадают с дуговой линией, отдельные гранитные тела вместе с отложениями, в которые они внедрены, часто показывают постоянное широтное простираение. На восток от 113° в. д. хребет со своей гранитной осью опять приобретает широтное простираение до южного Гуанси, где ось упирается в южную часть Неокатазиатской геосинклинали юго-восточного нагорья Китая. Образовав небольшую дугу в своей конечной части, направление Наньлина явно сливается с северо-восточным катазиатским направлением.

Однако влияние широтных осей сказывается и далее к востоку. Ряд островов за Тайванским проливом и северной частью Тайвана, составляющий южную часть дуги Рюкю, образует, приближаясь к Тайваню, резкий изгиб. Батиметрические карты показывают, что погруженная часть края материка следует тому же изгибу. Имея в виду, что дуги Курильских островов и Хонсю в южных частях также определяются направлением осей Иньшаня и Циньлина, едва ли можно считать случайным, что здесь дуга Рюкю оканчивается на широте зоны Наньлина.

ИЗБРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Chao Y. T. and Huang T. K., 1931. The Geology of the Tsinlingshan and Szechuan, *Mem. Geol. Surv. China*, Ser. A, No. 9, 1—228, 19 таблиц.
- Geological Map of South Manchuria, *Geol. Inst. South Manchuria Railway Co.*, Dairen.
- Gregory J. W. and Gregory C. J., 1923. The Alps of Chinese Tibet and their Geographical Relations, *Geogr. Journ.*, LXI, No. 3, March, 153—179.
- Huang T. K., 1931. On the Migration of the Tsinling Geosyncline, *Geol. Soc. China Bull.*, X, 53—69.
- Li C. and Chu S., 1930. Geology of the southern part of the Middle Tsinling, *Mem. Res. Inst. Geol., Academia Sinica*, No. 9a (на китайском языке).
- Loczy L., 1890—1897. Wissenschaftliche Ergebnisse der Reise des Grafen Széchenyi in Ostasien, 1877—1880, I—III.
- Sun C. C., 1934. Geology of Suiyuan and South West Chahar, *Mem. Geol. Surv. China*, Ser. A, No. 12.
- 1934. Geology of the Yulsien—Mih sien Coalfield, Honan, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 24, 1—8.
- & Wang Y. L., 1930. The Geological Structure of the Hsuanhua Region, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 15, 1—9.
- Tan H. C., 1928. Geology of Hsuan Hua, Cho Lu and Huai Lai Districts, N. W. Chihli, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 10, 19—23.
- Teilhard de Chardin P., 1932. Observations géologiques à travers des déserts d'Asie centrale de Kalgan à Hami, *Revue de Géographie Physique*, V, Fasc. 4.
- & others, 1935. A Geological Reconnaissance across the Eastern Tsinling, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 25, 9—37, 2 фигуры, 1 карта.

- Tsao S. L., Geology and Mineral Resources of the Nanyang, Chinping, Neihsiang and Sihchuan Districts, Honan, *Rept. Geol. Surv. Honan*, No. 2.
- Wang C. C., 1928. Geology of the Ta Ching Shan Range and its Coalfields, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 10, 1—18, 1 карта, 4 фигуры.
- Wang W. H., 1928. Etude tectonique de la région de Pei-Piao et ses environs, note préliminaire, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 11, 1—15, 1 фигура, 1 карта.
- Yehara S., 1926—1927. Faunal and stratigraphical study of the Sakawa Basin, Shikoku, *Jap. Journ. Geol. and Geogr.*, V, Nos. 1—2, 1—40, 5 фигур.
- Yin L. F. and Hsieh C. Y., 1925. Geologic Structure and Physiographic History of the Yangtze Valley below Wushan, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 7, 87—109, 8 фигур.

Глава VII

СДВИГОВЫЕ СТРУКТУРЫ

Для установления главных структурных особенностей Восточной Азии не менее важным фактором, чем Катазиатские геосинклинали, геоантиклинали и складчатые зоны широтного направления, является ряд геотектонических сдвиговых структур. На основании теоретических рассуждений, а также лабораторных экспериментов на соответствующем материале было установлено, что эта третья группа тектонических форм образовалась в результате горизонтального сдвига отдельных участков континентальных масс. В связи с этим их название «сдвиги» не вызывает никаких сомнений. Каждый тип сдвиговых структур характеризуется специфическим узором или комбинацией расположения группы складок, которые могут как сопровождаться, так и не сопровождаться надвигами или сбросами, обычно проходящими поперек осей складок.

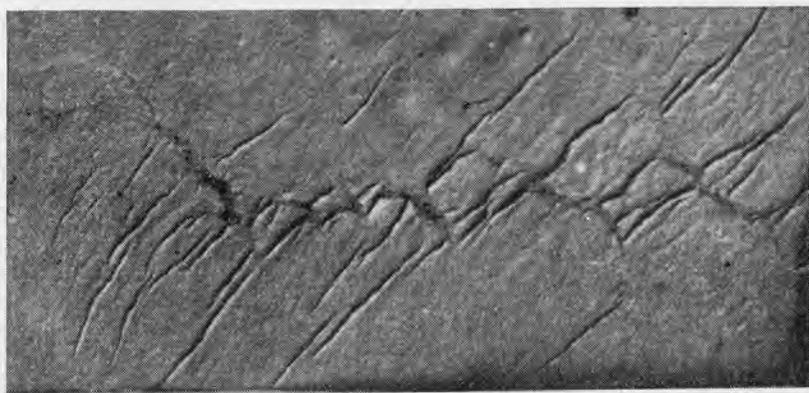
Путем полевых наблюдений и экспериментального воспроизведения в малом масштабе было установлено несколько стандартных форм сдвиговых структур. Они имеют важное значение для восточной Азии вследствие ясности их образования и того контролирующего влияния, которое они имеют на структурную схему различных районов.

При нормальных условиях они весьма легко распознаваемы. Но наложение других тектонических структур часто приводит к путанице. Тем не менее, проследивая и сопоставляя их составные элементы с элементами стандартного типа, можно не только удостовериться их существование, но часто даже и понять, каким образом и по какой причине произошли нарушения системы. Части данных сдвиговых структур могли проявиться вследствие ослабленного состояния тектонической зоны, которая принадлежит к совершенно другой структуре. Две тектонические структуры могут, таким образом, оказаться частично наложенными. Затем новая сдвиговая структура может быть наложена на более древнюю, имеющую дуговой характер. В последнем случае могут произойти существенные ошибки. После тщательного анализа отдельных тектонических элементов как в отношении времени, так и пространства обычно является возможным отделить наложенную структуру от той, из которой она развилась. В этом отношении нужно иметь в виду, что характерные черты древней струк-

туры никогда не исчезают полностью. С другой стороны, новые тектонические силы, которые создали новую структуру, часто бывают недостаточными, чтобы создать новые складки нормального типа вследствие присутствия древних структур, если две системы различны по своему простиранию.

ТИП ξ (ксп)

Тип ξ сдвиговых структур включает в себя группу параллельных складок, развитых на значительной площади, которые все

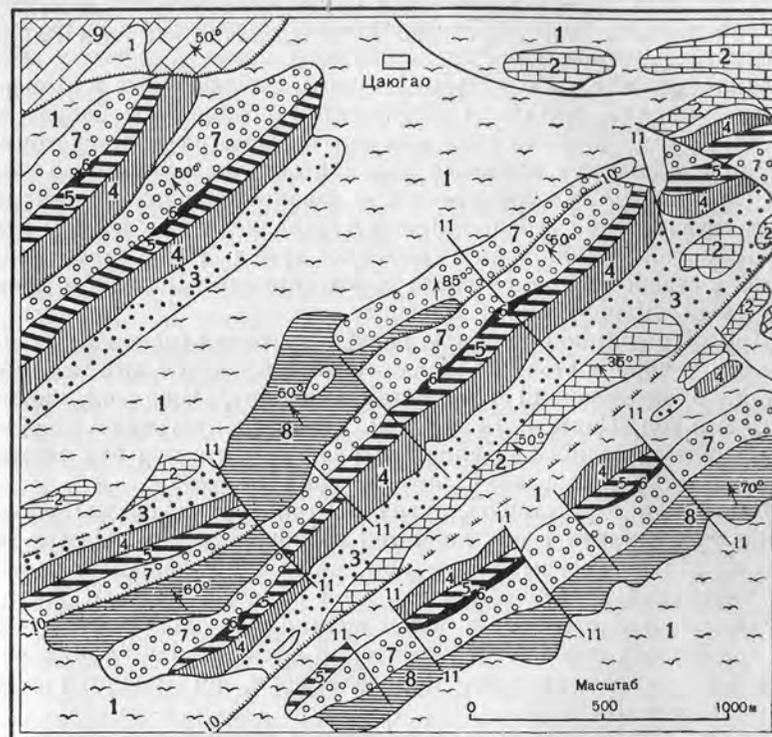


Фиг. 70. Параллельные складки и поперечные сбросы типа ξ , полученные экспериментально на листе жидкой глины, смешанной с бумажной массой, действием бокового сдвига: левая сторона двигалась вверх, правая—вниз.

более или менее сравнимы по величине и постоянству в направлении простирания, обычно северо-восточного. Параллельные складки часто, хотя и не всегда, сопровождаются сбросами, идущими вкрест простирания и зависящими от механических свойств пород, участвующих в складкообразовании, и интенсивности складчатости.

Со времени работ Пэмелли известно, что тектоническая структура Сибири, Монголии и Северного Китая характеризуется в основном многочисленными складками северо-восточного простирания. Этот пионер азиатской геологии предложил назвать их «синийской системой складчатости». Рихтгофен употребил, однако, термин «синийский» в своей стратиграфической классификации, и такое применение термина укрепились в стратиграфической литературе. Во избежание путаницы мы можем в тектоническом значении употреблять вместо термина *синийский* термин *катазиатский*.

Проследивая развитие катазиатских геосинклиналей и геоантиклиналей, мы отметили, что в катазиатской зоне складчатости начиная с синийского времени происходили повторные процессы складкообразования с северо-восточным простиранием складок. Все складки связаны с ростом синклиналиев и антиклинорий,



Фиг. 71. Геологическая карта области хребта Лянтайшаня в северо-восточном Хосяне в провинции Аньхой, показывающая тип структуры ξ . (По Лю.)

1—красная глина; 2—триасовый известняк; 3—пермские угленосные отложения; 4—известняк Чися (P_1); 5—уральский и московский известняк; 6—известняк Хочжоу (C_1); 7—песчаник Удун (C_1); 8—верхнесибурийские глинистые сланцы; 9—ордовикский известняк; 10—надвиг; 11—сброс.

но через определенные интервалы они прерываются зонами складчатости широтного направления. Непосредственно за пределами широтных зон складчатости обычно восстанавливается опять нормальное северо-восточное простирание. Что касается катазиатской области, то там наблюдаются лишь в виде исключения некоторые участки, в которых северо-восточное направление нарушено под влиянием другой тектонической структуры. Эти тектонические линии могут поэтому быть условно отнесены к катазиатскому направ-

лению. Однако надо помнить, что этот общий термин не обозначает ни определенного периода складчатости, ни какой-либо единой тектонической структуры.

От Забайкалья до Южной Маньчжурии тектонические направления контролируются преимущественно катазиатским простиранием. По этому вопросу уже были приведены довольно подробные соображения в связи с рассмотрением структурного развития Большого Хингаи и района, лежащего далее к востоку. Резко выраженные складки и мощные надвиги, наблюдаемые в этом районе, несомненно, являются результатом позднемезозойских движений. Однако пологие флексуры того же самого северо-восточного направления начали, вероятно, развиваться уже в синийское время, как это можно заключить на основании общего простирания Палеокатазиатской геосинклинали и Палеокатазии—полосы суши, окаймлявшей Тихий океан в синийское время. То же самое наблюдается в северо-восточной части геосинклинали Шаньси и восточной части Шаньдунского массива.

Другой обширной областью распространения бесконечных волн складок северо-восточного простирания является юго-восточный Китай, охватывающий провинции Фуцзянь, Чжецзян, южную часть Аньхой, Цзянси, Гуандун и значительную часть Хунаня. Из предшествующих рассуждений явствует, что вся эта площадь располагается в пределах катазиатской области.

Благодаря отсутствию других тектонических систем катазиатское простирание здесь является господствующим. Ему подчинены не только местные структуры, но также и общая региональная тектоника. Восточная часть этой области, именно Чжецзян и Фуцзянь, представляет в целом антиклиналь Маньчжу, о которой говорилось выше. Этот гигантский антиклинорий также имеет катазиатское направление, короче говоря, он является преемником самой Катазии.

Между этим приподнятым районом и относительно низко расположенной складчатой областью на северо-западе существует довольно резкая граница. Вдоль этой границы протягивается большой горный хребет, имеющий также катазиатское простирание, который известен под местными названиями Сяньсялин, Уишань и Шалин.

Северное окончание этих хребтов в виде одной ветви почти достигает южного берега залива Ханчжоу и в виде другой образует Тяньмоншань. К югу хребет Шалин довольно круто поворачивает на запад, как бы соединяясь с Даюлином или самой восточной частью Наньлина. Эти хребты образуют границы южного Аньхой и Цзянси, с одной стороны, и Чжецзяна и Фуцзяня—с другой.

В центральной и южной частях этих хребтов развита относительно широкая зона архейских гнейсов и кристаллических сланцев вместе с гнейсовидным гранитом. В самой северной их части

архей обычно скрыт под нижним палеозоем. Стратиграфические данные о районе, находящемся к юго-востоку от этой зоны, то есть в пределах геосинклинали Маньчжу, довольно скудны. В северной части района архей в некоторых местах перекрывается свитой кристаллических сланцев и филлитов, предположительно синийского возраста, но в южном Фуцзяне эти породы отсутствуют. Здесь архей подстилает свиту кварцитов и кремнистых сланцев, с прослоями огнеупорной глины, углистых песчаников и глинистых сланцев, которые, вероятно, относятся к карбону. Эти континентальные отложения несогласно покрываются нижнепермским известняком и среднепермской угленосной толщей с флорой *Gigantopteris*. В северной части геосинклинали также развиты сходные и эквивалентные отложения, но площадь их распространения там много меньше. Эти стратиграфические данные показывают, что район был захвачен герцинскими движениями. Так как в этом районе не наблюдается другой складчатости, кроме катазиатской, то является практически бесспорным, что герцинские складки имели общее северо-восточное простирание и относились к типу широких.

Юрские песчаники и глинистые сланцы, часто угленосные, достигают широкого развития в северной части геосинклинали и залегают несогласно на подстилающих породах. Наиболее заметное и широко распространенное по всему району несогласие в залегании пород находится между юрскими и меловыми отложениями. Меловые отложения могут залегать непосредственно на любых более древних образованиях и гораздо менее нарушены, чем юрские. Нижняя часть меловых отложений состоит из красных или фиолетовых туфовых песчаников, конгломератов и глинистых сланцев, а верхняя часть представляет собой мощную толщу слоистого риолита, часто порфиристого, а иногда обнаруживающего флюидальную текстуру. С этими вулканическими породами связаны граниты, гранит-порфиры и кварцевые порфиры. В южном Фуцзяне среди интрузий часто встречаются сиениты, диориты и лампрофировые дайки. К востоку от линии, соединяющей Цзюйдянь и Дэхуа, вся страна до самого берега почти нацело сложена гранитом. Так как в южной части района меловые отложения, по видимому, не подвергались воздействию этих интрузий, то полагают, что последние имеют послееюрский и домеловой возраст. Однако в Чжецзяне меловые отложения также интродуцированы магматическими породами. Все это требует дальнейшего изучения.

Едва ли можно сомневаться в том, что основная фаза складчатости геосинклинали Маньчжу относится или к позднеюрскому времени или к самому концу юрского периода. Однако отсюда нельзя заключить, что послемеловые движения не имели здесь никакого значения. Меловые отложения смяты в довольно пологие складки того же катазиатского простирания. Они несогласно

покрываются красной глиной и конгломератом, предположительно раннетретичного возраста. Конечная фаза магматической деятельности представлена базальтовыми потоками вдоль некоторых частей морского побережья. Точно время извержения, однако, до сих пор не определено.

Все оси антиклиналей и синклиналей, развитых в этом районе, имеют северо-восточное направление, с некоторыми местными отклонениями к северо-северо-востоку или к восток-северо-востоку. По направлению к побережью складки становятся более широкими, по направлению же к западному краю геоантиклинали, то есть к Сяньсялину и Шалину, они становятся сжатыми. Эта тенденция складок все более и более сжиматься по направлению к северо-западу достигает максимума в надвигах угольного месторождения Чаньсинь в северо-западном Чжецзяне и далее отмечается сильным погружением, наблюдаемым вдоль Шалина в северо-западном Фуцзяне, и крутыми северо-западными крыльями синклиналей и антиклиналей в районах Луньяна и Наньцзина в южном Фуцзяне. В последних районах складки явно сжимаются по направлению к северо-западу. При прослеживании юго-западного или северо-восточного продолжения каждого линейного ряда складок часто обнаруживается, что ось какой-либо складки продолжена не вдоль той же самой линии, как ось следующей складки, а испытывает боковое смещение в большей или меньшей степени. Поперек этих складок должны располагаться многочисленные сбросы, но до сих пор они еще не закартированы. Сбросы по простиранию встречаются часто, разбивая весь район на многочисленные грабени и горсты. Меловые отложения часто сохраняются благодаря крупным нормальным сбросам на северо-западной и юго-восточной стороне грабенов. Эти сбросы, параллельные простиранию, несомненно, моложе складок, так как замковые части антиклиналей часто наблюдаются в грабенах.

Необычное явление отмечается в самой южной части геоантиклинали Мэньчжу, а именно: взброс в окрестностях Шицзина, между округами Наньцзин и Луньян. Плоскость взброса наклонена к юго-западу под углом около 20° . Пермский известняк сдвинут на северо-восток и лежит на триасовом сланце. Катазиатские направляющие линии значительно изменяются в соседстве с Луньяном; эта линия нарушения, вероятно, отмечает место соединения зоны Наньлин с катазиатскими складками. Таким образом, мы имеем здесь доказательство, что эти две группы тектонических явлений не имели постепенных переходов друг в друга и не образуют гармоничного целого, а при столкновении резко отграничиваются одна от другой, причем каждая обнаруживает свой специфический характер.

В окрестностях хребта Уилин—Шалин палеозойские отложения, включая ордовик, сжаты в складки катазиатского прости-

рания. Далее к северо-западу бесконечный ряд катазиатских складок распространяется по направлению к бассейну реки Янцзы, охватывая как палеозойские, так и мезозойские отложения. За исключением местных отклонений, все они имеют простирание на северо-восток. Гранитные интрузии все еще встречаются в районе пограничного хребта, например в округах Шесянь, Хуаншань и Гимэнь, но они имеют меньшие размеры и встречаются реже по направлению к реке Янцзы. Меловые отложения также часто не затронуты интрузиями. Смятые в складки слои часто нарушены сбросами, параллельными простиранию; однако встречаются также многочисленные сбросы, расположенные вкрест простирания. Такие поперечные сбросы обычно протягиваются в северо-западном направлении, а именно в направлении, перпендикулярном к простиранию складок. Они были в свое время отмечены геологами И и Ли на угольных месторождениях Сюаньчэн и Цзинсянь. Крупный поперечный сброс этого типа был нанесен на карту Чжоу в западной части округа Гуйчи ($30^\circ 30'$ с. ш. и около $117^\circ 20'$ в. д.). Эти поперечные сбросы при детальном картировании, несомненно, окажутся характерными для всего района.

Иногда катазиатские складки сжимаются настолько сильно, что они опрокидываются и образуют надвиги. При скольжении надвинутой массы по неровной поверхности она может расколоться вдоль и образовать таким образом ряд более или менее параллельных сбросов. Такие расщепленные сбросы исчезают на незначительном расстоянии от фронта надвинутой массы и потому их нужно отличать от настоящих поперечных сбросов, вызываемых более сильным преобладанием растягивающих усилий, которые сопровождаются разрывами.

Катазиатские складки не ограничены только долиной нижнего течения реки Янцзы, но протягиваются также в провинцию Цзянси и северо-восточный Хунань. Однако в западном Хунане они заменяются другой группой складок северо-северо-восточного простирания неокатазиатского типа. Последние, несомненно, связаны с геоантиклиналью восточного плато Гуйчжоу. Они имеют кулисообразное расположение и протягиваются к югу до восточного Гуанси. Наиболее выдающимися элементами этой измененной катазиатской или неокатазиатской структуры являются Шуйфаншань, Тяньцзяньшань, Юаншань и Яошань. На их послетриасовый и дотретичный возраст указывает значительное несогласие в залегании триасовых отложений и красного песчаника.

В юго-западном Аньхое Чу наблюдал также несогласие в залегании среднепермской угленосной и нижнепермской морской толщи. Это несогласие не вызывает сомнений, но простирание слоев, лежащих ниже плоскости несогласия, лишь не на много отличается от простирания угленосной толщи. Сходные случаи известны и из других пунктов в долине нижнего течения Янцзы,

что указывает на то, что катазиатская складчатость возникла еще в герцинское время, однако более ясное выражение она получила после мезозойских тектонических движений.

До сих пор мы рассматривали группы параллельных складок катазиатского направления, встречающихся в восточной части Китая, и отметили их особенное развитие в юго-восточном Китае.



Ф и г. 72. Складки типа η , образовавшиеся на листе влажной бумаги, укрепленной в точках *A* и *B*, при скручивающем движении по стрелке.

Теперь мы подошли к области северо-западной части страны, а также к западной Монголии, которая с севера ограничена горами Хангай, а с юга — горами Наньшань. При пересечении этого обширного пустынного пространства с севера на юг мы встречаем значительный горный хребет, расположенный перпендикулярно к нашему пути. Это Монгольский Алтай, протягивающийся к юго-юго-востоку и обязанный своим происхождением главным образом третичной сбросовой деятельности. Измененные осадки, протягивающиеся к северу и к югу от этого мощного хребта, смяты в складки таким образом, что, как правило, они не следуют направлению простирания хребта. В южной части этой области, между Хами и Сучжоу, поверхность пустыни, по имеющимся сведениям, целиком сложена кремнистыми сланцами, изредка сопровождающимися известняками и прорезанными многочисленными интрузиями биотитового гранита. Сланцы часто так сильно метаморфизованы, что местами переходят в слюдяные разности. Их общее простирание, повидимому, может сравниться с катазиатским. Возраст метаморфических сланцев и известняков не был достаточно точно определен. Несовпадение их структурной направляющей

линии с мощным алтайским простиранием, повидимому, наводит на мысль, что их возраст является более древним, чем герцинский. Все эти параллельные складки представляют примеры сдвиговых структур типа ξ (кси).

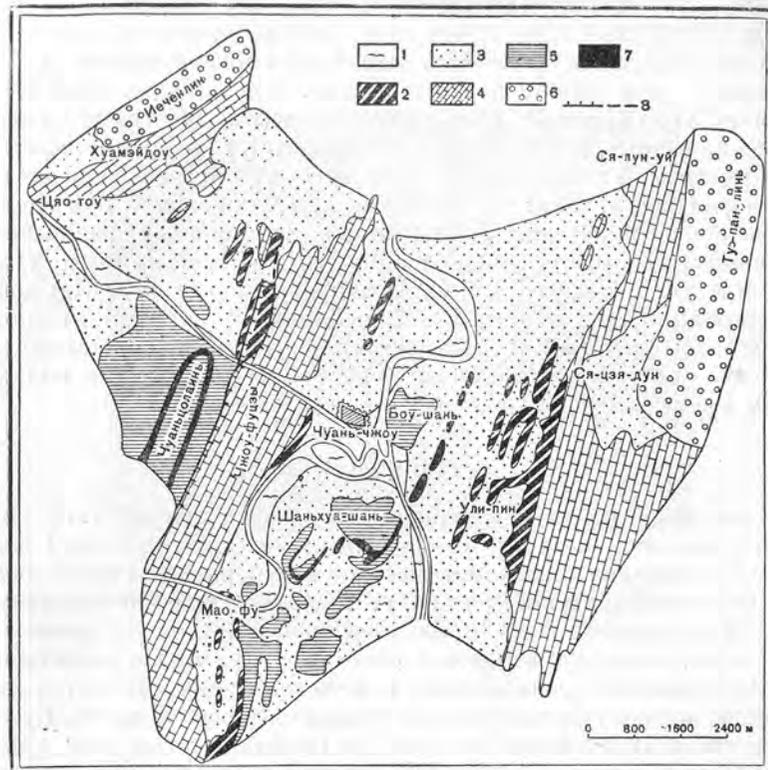
Экспериментальным путем на листах тонкого материала было неоднократно показано, что при горизонтальном сдвиге образуется ряд параллельных складок. Оси складок обычно составляют угол около 45° с направлением сдвига. Когда при сдвиге смещение велико, тогда образуются разрывы, перпендикулярные к осям складок. Такие разрывы соответствуют в природе поперечным сбросам. Простой анализ напряжений, возникающих при сдвиге, определенно показывает, как такое напряжение разлагается на сжатие и растяжение, направленные под прямым углом друг к другу и под углом в 45° к направлению сдвига. Применяя этот принцип, мы видим, что параллельные складки являются результатом действия составляющей сжатия, а сбросы — составляющей растяжения, причем обе эти составляющие обязаны своим происхождением единому процессу сдвига.

ТИП η (эта)

Сдвиговые структуры типа η представляют группу изогнутых складок, которые в передней части структуры (или в той части ее, которая окаймляет жесткое ядро) располагаются более или менее концентрически вокруг этого массива или окончания мощной складчатой зоны, принадлежащей к другой тектонической структуре, тогда как в тыловой части структуры отдельные складки обнаруживают расхождение и в то же время стремятся изогнуться в сторону от центрального массива передней части. Криволинейное расположение складок в грубых чертах напоминает очертания греческой буквы эты, откуда и происходит название данного типа. Складки, собирающиеся с одной стороны центрального ядра и располагающиеся полукругом, иногда неясно выражены, но они всегда имеются. Они могут протягиваться на значительные площади, в зависимости от степени, например, тектонического напряжения. С другой стороны, складки, зажатые между жестким ядром и тыловой частью системы, то есть в области вогнутой стороны изогнутых складок, всегда выражены более резко и последовательно меняют свое направление до такой степени, что приближаются к радиальному расположению.

1. Структура Улин. Единственный пример полного развития сдвиговой структуры типа η , встречаемый в Китае, наблюдается близ ущелья Сянгуэй между Хунанем и Гуанси и представлен хребтом Улин. Рассматривая строение хребта Наньлин, мы уже ранее отмечали, что его средняя часть внезапно обрывается у ущелья

Сянгуэй, где широтно вытянутый хребет исчезает, и далее на его месте мы находим складки и горы совершенно иного простирания, которые занимают участок к юго-востоку от ущелья



Фиг. 73. Геологическая карта округа Чуаньсянь к юго-западу от ущелья Сянгуэй, показывающая часть системы Ули типа η . (По Ли.)
 1—современный аллювий; 2—четвертичная красная глина; 3—нижний карбон, свита Линьсу; 4—нижний карбон, угленосная свита; 5—нижний карбон, свита Шитзасу; 6—верхний девон, известняки Чаоуту и Чоуфуцзе; 7—нижний девон, свита Линхуашань; 8—сброс.

Сянгуэй. Горный массив, образующий восточное окончание сред него Наньлина, известный под местным названием Чан-чжайшань, сложен слоями, круто падающими к северу с широтным простиранием. В нижней части этого массива обнажается гранит. Из этого пункта расходятся радиально два значительных горных хребта: один к юго-западу—хребет Иченлин, другой к юго-юго-западу—хребт Башилиньяншань. Между этими хребтами верхнедевонские и нижнекаменноугольные породы образуют синклиналиную складку. В хребте Башилиньяншань также наблюдается гранитная интрузия. Эти складчатые горы протягивают-

ся к юго-западу через окрестности Чуаньсяня (около 26° с. ш. и 111° в. д.). Между выше названным округом и главным хребтом Наньлина последовательно расположены несколько антиклиналей и синклиналей, а также ряд надвигов с движением к северо-западу. По мере приближения с юга к главному хребту их простирание постепенно изменяется от северо-северо-восточного до восточно-северо-восточного. Они продолжают к юго-западу от Чуаньсяня и в этом направлении постепенно затухают. Весь этот узел складчатых гор обычно называют Иченлин.

К востоку от Чуаньсяня возвышается хребт Дупанлин, протягивающийся более чем на 150 км к югу или несколько к юго-юго-западу. Если не принимать во внимание локальных изменений второстепенного значения, то можно сказать, что весь хребт имеет в основе огромную антиклиналь, ось которой совпадает с осью хребта. Северная часть этого хребта представляет собой просто удлинненный купол с плоской вершиной, где на значительной площади выходят девонские песчаники и известняки. Близ перевала Юньюань хребт пересекается многочисленными широтными сбросами. К югу от перевала Юньюань додевонские породы, интродуцированные гранитом, образуют хребт, протягивающийся приблизительно на 100 км на юг от перевала Лунхугуань. В окрестностях перевала Юньюань ясно видно несогласие на контакте между девонскими и додевонскими отложениями. Додевонские отложения здесь простираются на СВ 40° и падают к юго-востоку под углом около 80° , тогда как девонские отложения простираются на СВ 20° , падая к западу под углом около 70° ; это показывает, что каледонская складчатость в данной части хребта больше приближается к катазиатскому направлению, в то время как более поздняя складчатость имеет совсем другое простирание.

Ось антиклинали Дупанлина не строго прямолинейна, а слегка выпукла к западу. Самая западная точка антиклинали расположена близ перевала Лунхугуань. К югу от этой точки ось отклоняется от южного направления к востоку, протягиваясь вдоль гор между округами Тунчэн и Яучуань.

На восточной стороне антиклинали Дупанлина располагается синклиналь Сяошуй, занимающая округа Даосянь, Юнлин, Цзянхуа и Фучуань.

К востоку от этой синклинали возвышается другая крупная антиклиналь Мэньчжу, протягивающаяся в северо-северо-восточном направлении к востоку от Цзянхуа. В этой антиклинали опять обнажаются додевонские породы. Они интродуцированы гранитом так же, как и в антиклинали Дупанлин. Как синклиналь Сяошуй, так и антиклиналь Мэньчжу почти параллельны антиклинали Дупанлин. За исключением некоторых противоречий в строении, наблюдающихся между Юнмином и Цзянхуа, о которых будет

сказано ниже, все антиклинали и синклинали, занимающие территорию между восточным окончанием среднего Наньлина и Мэньжулином, несомненно, образуют единое гармоничное целое. Они существовали уже, по крайней мере в зачаточной форме, в герцинское время, но, несомненно, получили гораздо более сильное выражение в результате позднемезозойских движений. Эти складки представляют самую тыловую часть структуры Улин. Передняя часть структуры развита хуже, за исключением района, прилегающего к жесткому ядру структуры, которым в данном случае является восточное окончание среднего Наньлина. На некотором расстоянии к северо-востоку от ущелья Сянгуи мы встречаем, однако, две значительные антиклинальные гряды холмов; одна из них, располагающаяся между округами Линлин и Цзян, носит название Хуанганлин; здесь нижнекаменноугольная угленосная толща смята в такие сжатые складки, что слои оказываются поставленными на голову. Другая гряда—это Сюнбилин, находящаяся между Цзяном и Хонцяо. В этой последней гряде девонские, а также нижнекаменноугольные отложения образуют антиклиналь. Обе эти ясно выраженные антиклинальные складки простираются в северо-северо-западном направлении. Они не имеют никакого отношения к другим структурам юго-западного Хунаня, но, очевидно, гармонируют со складками, окружающими восточное окончание среднего Наньлина. Согласно определению автора, они представляют собой внешние дуги передней части структуры Улин.

2. *Кордильеры юго-восточной Азии.* Другая структура типа η (эта), гораздо более величественная, только соприкасается с Китаем вдоль его юго-западной границы. Эта система занимает юго-восточный угол Тибета, Шанские княжества и Бирму и протягивается до острова Суматры через северную часть Малайского полуострова и Андаманские и Никобарские острова. Геологические исследования, производившиеся во всем этом районе, недостаточны для детального разбора этой структуры. Тем не менее на основании уже известных данных можно хорошо установить развитие здесь контуров структуры типа η (эта).

Мощные гималайские складки внезапно заканчиваются у изгиба Брамапутры. На северной, восточной и южной стороне восточного окончания Гималаев расположены сжатые складки таким образом, что они почти окружают жесткое ядро системы. В горах Паткой к юго-востоку от Брамапутры общее простираение складок является, повидимому, северо-восточным, переходя по направлению к южному Ассаму в восточно-северо-восточное. Далее к югу в северной части княжеств Шань складки имеют тенденцию становиться все более и более открытыми, причем их простираение изменяется от северо-восточного до северо-северо-восточного. Процесс складкообразования охватил здесь меловые и тре-

тичные отложения. Еще далее на юг эти складки поворачивают к югу, образуя хребты Аракан-Иома в западной Бирме и плато Шань. Первые продолжают до Андаманских и Никобарских островов и затем переходят на Суматру. Плато Шань достигает северной части Малайского полуострова, вероятно, доходя до острова Пакер.

Часть этой системы складок располагается в западном Юньнани, образуя величественные хребты на юго-западной границе Китая. Эти складчатые хребты глубоко прорезаны вдоль их общего простираения реками Ирравади, Сальвин или Луцзян и Ланьцзанцзян. По направлению к северу оси складок поворачивают на северо-запад, образуя так называемые пучки Мэконга, окружающие на некотором расстоянии восточное окончание Гималаев. Несомненно, что третичные движения играли важную роль при поднятии этих горных складок, но возникли они, вероятно, гораздо раньше.

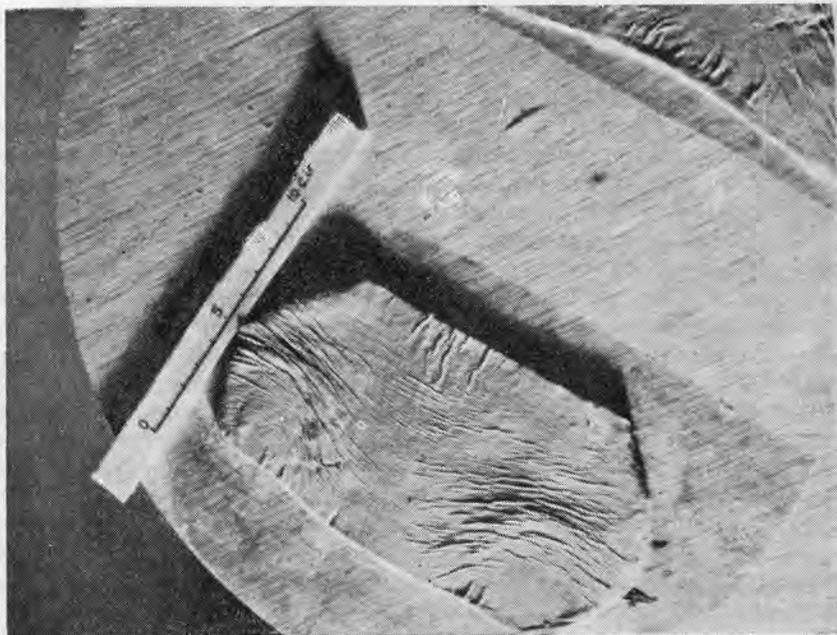
Применяя скручивающее горизонтальное движение к тонкой полосе куска упругого и пластичного материала в части, смежной с относительно неподвижным участком той же самой полосы, можно экспериментальным путем воспроизвести тип η сдвига¹. В этом случае распределение бокового давления является значительно более сложным, чем в случае типа ξ . Разработка проблемы распределения напряжений является просто упражнением в области механики. Наиболее жизненно важным для нас является то положение, что этот тип складчатости требует горизонтального скручивающего движения, по всей вероятности, лишь затрагивающего самый поверхностный слой массы континента. Интересно отметить по наблюдениям в глубоких каньонах западного Юньнани, что сильно смятые в складки слои местами залегают на относительно ненарушенных толщах, обнажающихся в нижних частях вертикальных обрывов. Указания такого рода при достаточном их изучении могут в конечном итоге служить доказательством того, что складчатость этого типа не является глубокой.

ТИП ε (эпслон)

Из всех сдвиговых структур, наблюдаемых на территории Китая, тип ε является наиболее важным. Он представляет группу складок в форме «лука и стрелы». «Лук», или передняя дуга, напоминает сложный тип этого оружия, с обоими концами, слегка загнутыми назад и образующими отраженные дуги. За передней (фронтальной) дугой обычно располагается обширная ровная или относительно ненарушенная зона, называемая промежуточной областью, в середине которой возвышается группа более или менее

¹ Наиболее подходящим материалом будет скатерть, мягкое одеяло или же кусок мокрой бумаги.

прямолинейных складок или широкая дуга, направленная к вершине фронтальной дуги, но едва ли когда-нибудь доходящая до нее. Эта часть системы называется «позвоночником» и соответствует стреле. В нормальных случаях «позвоночник» совпадает с осью двусторонней симметрии передней дуги, но неоднородный



Фиг. 74. Нарушения типа ε , полученные на листе жидкой глины около 8 мм толщиной, нанесенном на диск, вращающийся по часовой стрелке со скоростью 250 оборотов в минуту.

Темное пятно на средней линии, около верхнего края фигуры, соответствует центру вращения. Лист глины противостоит центробежной силе при помощи коротких гвоздей, вбитых в два отверстия в диске, расположенных непосредственно ниже слегка приподнятых серповидных кусков глины.

В глину заключено несколько листов умеренно мягкой папиросной бумаги, которые разделяют ее на слои, каждый из которых имеет 2 мм в толщину. Один лист бумаги лежит на поверхности для того, чтобы предохранить структуру глины от разрушения. *

характер земной поверхности в пределах данной структуры может препятствовать достижению совершенной двусторонней симметрии. Структура «позвоночника» в большой мере зависит от механических свойств отложений, залегающих позади передней дуги. * В случае большой пластичности отложений «позвоночник» может состоять из широкой зоны складок, оси которых простираются в меридиональном направлении в средней части и приослабляются к простирацию обоих крыльев по направлению

к обеим сторонам. Если, с другой стороны, пласты необычно жестки, то «позвоночник» имеет вид широкой и пологой дуги, пересекаемой сбрососдвигами наподобие шахматной доски. Одна из биссектрис углов, образованных двумя системами сбросов, слагающих эту структуру, всегда совпадает или расположена перпендикулярно к дуге. Области позади каждой из отраженных дуг—это либо котловины, либо плато, соответствующие области, которая находится позади главной дуги, но занимающие значительно меньшую площадь. В редких случаях отраженная дуга имеет второстепенный «позвоночник» на своей вогнутой стороне. В этом случае она называется отраженной структурой. *

В Китае установлено не менее пятнадцати самостоятельных тектонических структур этого типа. Они обуславливают региональные особенности структур в пределах складчатых зон широтного направления и катазиатских геосинклиналей и геоантиклиналей. Однако в некоторых случаях они встречаются в самих широтных зонах, в известной мере изменяя их структуру; в других случаях части структуры типа ε совпадают с элементами тектоники, относящимися к другим структурам. Примером является Катазиатская геоантиклиналь. Последний факт, а также изгиб фронта Катазиатской геоантиклинали, образовавшийся благодаря наличию зон широтного направления, повидному, и привел Зюсса к его концепции «Восточно-азиатских дуг». В настоящее время вполне ясен полигенетический характер этих дуг, и тем лучше мы можем оценить динамическое объяснение азиатских структур, предложенное этим классиком геологической науки.

1. Система Тайваньлун. Крупная тектоническая структура типа ε установлена в Северном Китае; она включает на востоке горные хребты Люлян и Тайхан, на западе—хребты Наньшань, а в центре—хребты Луншань и Алашань. Хребты Тайхан, Люлян и Наньшань представляют собой два крыла передней дуги, а хребты Луншань и Алашань образуют «позвоночник» структуры. На западной стороне позвоночника простирается равнина Нинся, а на восточной находится котловина Шэньси.

Восточная часть фронтальной дуги соприкасается с Неокатазиатской геоантиклиналью, структура которой до известной степени уже была разобрана.

Отличительные черты, служащие для раскрытия наложения одной тектонической системы на другую, наблюдаются в северо-восточном и юго-западном продолжениях геоантиклинали Шаньси. Уже было отмечено, что центральные части хребтов Люлян и Тайхан обладают общим северо-восточным простираением. Близ Утайшаня оси хребтов Люлян и Тайхан почти сливаются. К северо-востоку от этого пункта соединяющиеся оси

поворачивают на северо-восток. Еще далее на северо-восток катазиатские складки вторично нарушены широтной складчатостью, образуя хребты северного Хэбэя и южного Жэхэ, причем их южная, лобовая часть протягивается почти прямо с востока на запад. В этой горной стране, где Катазиатская геоантиклиналь и зона Иньшань пересекают друг друга, структурные условия еще более усложняются благодаря наложенному влиянию структуры Тайнаньлуи. Замечательным является тот факт, что здесь в той или иной форме выражены все направляющие линии.

Геоантиклиналь Шаньси с ее осями Люлян и Тайхан, приближающимися друг к другу по направлению к юго-западу, переходит в зону Циньлин в южном Шэньси. В то же самое время обе главные антиклинали в северном Хэнане осложняются на южной стороне Тайхана еще складками, такими, какие наблюдаются в угольном месторождении Мисянь и в хребтах Сяошань и Сюэр. Эти складки также протягиваются к юго-западу вплоть до своего слияния с Шиньлином. Таким образом, начиная от южной границы Жэхэ до северного подножья центрального Циньлина целый ряд складок располагается в форме дуги, причем выпуклая, лобовая часть геоантиклинали Шаньси обращена к юго-востоку. Все эти складки были захвачены позднемезозойскими движениями. Они образуют восточное крыло передней дуги системы Тайнаньлуи.

Западное крыло передней дуги системы имеет в основании хребты Наньшаня, принимающие здесь преимущественно северо-западное простирание. По направлению к своему северо-западному окончанию эти мощные хребты суживаются, образуя хребет Алтын-таг. Хребет Алтын-таг, вместо того чтобы продолжаться на северо-запад, изгибается сначала на запад, а потом на юго-запад. Эта тенденция к изгибу уже ясно выражена в северо-западной части самих хребтов Наньшаня. Наши сведения относительно состава и структуры главных хребтов Наньшаня до сих пор еще в большей части основываются на наблюдениях В. А. Обручева. Кроме древних метаморфизованных осадков, по всей вероятности утайского возраста, и магматических интрузий, в строении этих хребтов играют, повидимому, значительную роль наньшанские песчаники и отложения, имеющие предположительно верхнесилурийский и девонский возраст. В некоторых местах эти силурийские и девонские породы, смятые в синклиналию складку, идут косо по отношению к хребтам. Это наводит на мысль, что современное простирание гор обязано своим происхождением, по крайней мере отчасти, движениям, происходившим много позднее девонского периода. На северном крае юго-восточной части Наньшаня каменноугольные песчаники и известняки, нижнепермские известняки и послепалеозойские песчаники подверглись неоднократному

смятию в складки и, наконец, были надвинуты на метаморфизованные отложения, вероятно, утайского возраста. В районе Синина, к востоку от Кукунора, даже красный песчаник, принимаемый за меловой или раннетретичный, сильно нарушен. Трудно сомневаться в том, что все хребты Наньшаня в целом, в том виде, как они высятся в настоящее время, участвовали в позднемезозойских тектонических движениях, независимо от более ранних нарушений.

Главные хребты Наньшаня по мере протяжения их к юго-востоку подвергаются близ Ланьчжоу некоторым местным отклонениям и дислокациям. Но сам хребет Южный Кукунор, как и его тектонические оси, протягивается более или менее непрерывно по направлению к южному берегу верхнего течения реки Вэйхэ до соединения с Циньлином. В этих хребтах и их тектонических продолжениях можно проследить западное крыло передней дуги структуры Тайнаньлуи. Внушительная высота хребтов Наньшаня несомненно объясняется их близостью к Тибетскому массиву и, следовательно, не имеет ничего общего с развитием сдвиговых структур.

Обе половины передней дуги этой системы фактически соединяются, образуя одно связанное целое на северной стороне центрального Циньлина (около $107^{\circ}40'$ в. д.). Здесь расположена вершина всей структуры. Важной особенностью этой вершины передней дуги является присутствие непосредственно к югу от нее гигантских гранитных массивов. Наиболее внушительный среди них—это массив Дабэйшань в хребте Циньлин. Гранит Ханьчжун в южной зоне Циньлина расположен на этой же самой долоте. Однако связь его с наивысшей точкой рассматриваемой тектонической структуры менее вероятна.

Несколько далее на запад от меридиана вершины структуры на вогнутой стороне дуги мы встречаем ряд хребтов, вытянутых в северном направлении. Эти хребты, как уже отмечалось выше, представляют собой «позвоночник» структуры. Самый южный в этом ряду хребет Любаньшань расположен в восточной части Ганьсу. Его можно рассматривать как обычную антиклиналь, сброшенную вниз вдоль своего восточного крыла. Мягкие глинистые сланцы мелового возраста все еще сохраняются на гребне антиклинали. Отсюда можно сделать вывод, что складкообразование происходило в относительно недавнее время. Эта простая структура протягивается более чем на 200 км. Более древние породы обнажаются в северной части хребта, постепенно понижающегося в этом направлении, однако тектонические оси сохраняют северное направление. В окрестностях Гинаньбао (приблизительно $37^{\circ}30'$ с. ш. и 106° в. д.) Чжоу и Сунь наблюдали складки почти меридионального простирания, которые сложены юрскими породами.

К западу от верхнего течения Хуанхэ хребет Алашань протягивается к северо-северо-востоку. Повидимому, он является более древним, чем хребет Любаньшань, и, конечно, производит гораздо более внушительное впечатление. Он сложен преимущественно синийскими и более древними кристаллическими породами, надвинутыми с запада к востоку. Подобные же надвиги и опрокинутые складки в синийских, ордовикских, пермских и послепалеозойских отложениях повторяются далее к северу в Арбуз-ула, на восточной стороне реки Хуанхэ. Еще севернее ось меридионального направления несколько отклоняется к северо-востоку в Ланьшане (или Харанарин-ула), окончательно вливаясь в зону Иньшаня. Соединение меридиональной и широтной зон, вероятно, происходит в области к западу от Униусу, которая характеризуется значительными нарушениями и сложными магматическими интрузиями.

Несмотря на присутствие этой широтной зоны интенсивных нарушений вдоль верхнего течения Хуанхэ, обширная площадь по обеим сторонам реки, а именно котловина Шэньси на восточной и равнина Нинся на западной стороне, не обнаруживает никаких признаков складчатости того же направления.

На основании существующих данных мы можем заключить, что система Тайнаньлу достигла своего полного развития в позднемезозойское время. В зачаточной форме она, вероятно, существовала начиная с палеозоя и с тех пор все время развивалась. По мере развития структуры «позвоночник» распространялся к югу, к тектонической вершине структуры. Таким образом, можно считать, что хребет Любаньшань поднялся в гораздо более позднее время.

2. Структура Хуайинь—Хуайян. Эта структура развита в области восточного Циньлина. Здесь мощная зона широтного направления так нарушена развитием описываемой сдвиговой структуры, что она изгибается, образуя дугу Хуайян, вдоль долины среднего и нижнего течения реки Янцзы. В западной части этой дуги, представляющей собой также переднюю дугу структуры типа ϵ , все еще можно распознать последовательные зоны, характерные для структуры Циньлина; однако они постепенно исчезают по направлению к востоку, частично покрываясь более молодыми толщами и новейшими отложениями в восточной части Аньхоя.

Вершина дуги располагается в округе Гуанчжи (приблизительно $31^{\circ}10'$ с. ш. и $113^{\circ}40'$ в. д.), в юго-восточном Хубэе, так как к западу от этой точки породы имеют северо-западное, а к востоку от нее—северо-восточное простирание. В северной части дуги гранитоидные гнейсы, кристаллические сланцы и амфиболиты образуют широкий пояс и слагают главные хребты Даба-

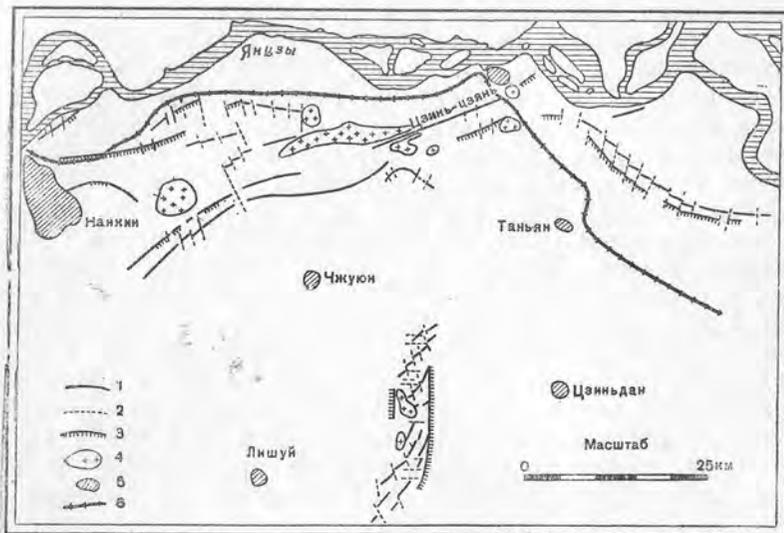
шань и Хуайяншань. Далее к востоку они занимают серповидную зону на южной стороне поймы реки Хуай. Здесь на южной стороне метаморфического пояса наблюдается последовательность синийских, ордовикских (вернее, силурийских), каменноугольных, пермских и триасовых отложений. Они неоднократно подвергались складкообразованию, а иногда надвигам, причем оси складок простираются к северо-западу в западном крыле дуги и к северо-востоку—в восточном. Надвиги в западном крыле обычно происходили с северо-востока, а в восточном крыле—с юго-востока. Вкрест простирания складок наблюдаются многочисленные сбросы. Детальное картирование, произведенное геологом Ю в юго-восточном Хубэе и Лю в восточном Аньхое, обнаружило эти структурные особенности с необычайной ясностью. Иногда сбросы сопровождаются относительным боковым перемещением между смежными глыбами.

Самая западная часть передней дуги протягивается в северном и центральном Хубэе, где присоединяется к системе Пакана западного Китая. Здесь дуга имеет тенденцию изгибаться назад и образует отраженную дугу или скорее целый ряд отраженных дуг, с выпуклыми лобовыми частями, обращенными к северу. Эта тенденция изгибаться назад замечается уже в самой западной части Дабэйшаня, где древние гнейсы и кристаллические сланцы вместе с мощной толщей синийских отложений постепенно поворачивают к западу, вместо того чтобы следовать своему обычному северо-западному простиранию. К югу от этой главной зоны передней дуги протягивается антиклиналь Датуншань, в которой хорошо обнажены ордовикские и верхнесилурийские отложения. В юго-восточной части хребта Датуншань общее простирание слоев все еще является северо-западным, но начиная от окрестностей Сяньяна, к югу от Фансяня, оси складок и надвиги обычно являются широтными. На юго-западе за этими дугами следуют складки, которые обнаруживают все более и более резкие изгибы, замыкая антиклиналь Хуанлина. К северу от Ичана и к западу от Юньнана (между $30^{\circ}45'$ и $31^{\circ}30'$ с. ш. и приблизительно $110^{\circ}05'$ в. д.) ось антиклинали Хуанлина направлена почти прямо с севера на юг. Здесь располагается «позвоночник» отраженной дуги структуры.

Самая восточная часть передней дуги располагается между Мингуаном и Чжусяном в северном Цзянсу. В этой второстепенной части дуги Хуайян кристаллические сланцы системы Утай слагают невысокие гряды холмов, постепенно исчезающие по направлению к болотистой местности на восточном побережье моря.

Обширная равнина протягивается с северной стороны передней дуги, образуя пойму реки Хуай. Полого падающий красный песчаник, вероятно третичного возраста, образует террасы в южной части равнины, окаймляющей подножье дуги на ее север-

ной, или вогнутой, стороне. На большом протяжении к северу на этой плоской равнине не наблюдается никаких выходов более древних отложений до угольных месторождений к западу от Хуайюаня (около $32^{\circ}35'$ с. ш. и 117° в. д.), где кембрийские и ордовикские известняки образуют две антиклинали на южной стороне реки Хуай. Эти антиклинали опять-таки имеют форму дуг. Западная антиклиналь опрокинута к северо-востоку



Фиг. 75. Схематическая тектоническая карта района Нанкин-Цзиньцзян, показывающая отраженный тип структуры ε , наложенный на катазиатскую складчатость.

1—оси складок; 2—сбросы; 3—надвиг (надвинутое крыло заштриховано); 4—граниты и порфиры; 5—города; 6—железная дорога.

и к северу, и ее простирание меняет свое направление от северо-западного в восточной части до почти широтного в западной части. Восточная антиклиналь имеет северо-восточное простирание и крутое падение северо-западного крыла. Пермская угленосная толща обнажается на всем протяжении северной части этих антиклинальных холмов, где складки также несколько опрокинуты. В этих крутых складках мы в последний раз наблюдаем следы распространяющейся дуги Хуайян.

К северу от этой самой внутренней из дуг Хуайяна вновь протягивается однообразная равнина. В угольном месторождении Лешань, к западу от Фуличжи (около $33^{\circ}40'$ с. ш. и 117° в. д.), начинают обнажаться нижнепалеозойские отложения и пермские угленосные толщи, приподнятые в виде дуг; они образуют

ряды холмов, протягивающиеся к северо-северо-востоку. Строение угольного месторождения в значительной мере обусловливается надвигом ордовикских отложений на запад-северо-запад. Вышеупомянутые ряды холмов тянутся почти непрерывно к северо-северо-востоку на расстояние свыше 60 км вплоть до южного края массива Шаньдуна. Ввиду отсутствия общего наименования автор предлагает называть их холмами Хуайинь. Вся гряда в целом имеет форму клина, сужаясь к своему южному окончанию и расширяясь постепенно по направлению к массиву Шаньдуна. Синийские отложения, не очень сильно смятые в складки, обнажаются в северо-восточной части гряды. В западной части за ними следуют складки, образованные кембрийскими, ордовикскими и каменноугольными известняками и пермской угленосной толщей, куда местами внедряются незначительные гранитные массивы. Все эти породы, включая синийские, имеют обычно северо-северо-восточное простирание и лишь местами северо-восточное. Северо-восточное простирание особенно резко выражено на южном крае массива Шаньдун и в окрестностях Сюйчжоу. Следует также отметить, что главные оси синклиналей и антиклиналей к югу от Сюйчжоу имеют северо-северо-восточное направление. Очевидно, что вся эта область была смята в складки северо-восточного направления во время более раннего движения или движений. Почти меридиональное простирание, которое является характерным для структур хребтов в общем проявилось позднее.

*Раньше предполагалось, что ряды холмов Хуайинь представляют собой «позвоночник» структуры Хуайинь—Хуайян. Однако последующие исследования в северной части структуры или на вогнутой стороне Хуайянских гряд обнаружили замечательный факт, что очень сильно сжатые меридиональные складки, а также и надвиги, захватывающие кембро-ордовикские известняки и интрузивные массы гранитов вероятно постюрского возраста, образуют крупный хребет, протягивающийся с севера на юг вдоль границы провинций Хэнань и Аньхой севернее вершины Хуайянской дуги. Это без сомнения является истинным «позвоночком» Хуайянской структуры, который сейчас имеет наименование Хуайянгайд.

Хуайянские холмы, о которых было упомянуто выше, сложены главным образом катазиатскими и неокатазиатскими складками. Можно подозревать, что их меридиональные элементы образуют «позвоночник» другой структуры типа ε , именно Хуайянской структуры, передняя дуга которой располагается в Бакуншанском хребте, непосредственно к югу от Хуананского угольного месторождения. Она сечется крупными разломами, идущими от Шан-яо в северо-северо-западном направлении к Минлуншаню.

Хуайянгайд образовался, повидимому, в конце юры.*

Однако дуга Хуайян существовала гораздо раньше. Вдоль всего фронта дуги совершенно отсутствуют девонские отложения. Напротив, известняки, относимые к девону, присутствуют на восточном окончании центрального Циньлина. Следовательно, каледонские движения должны были вызвать поднятие восточной части области Циньлина и образование хребта дугообразной формы, на южной стороне которого отложились более поздние осадки. Эти последние опять-таки подверглись смятию в складки в герцинское и позднемезозойское время. Наиболее ясно выраженные несогласия наблюдаются между отложениями свиты Цзюйфэн (нижнепермского возраста) и неошвагериновым горизонтом, а также между этим горизонтом и средне- или верхнепермскими угленосными толщами. Рэтские, юрские и меловые толщи не достигают большого развития на южной стороне дуги Хуайян. Как это наблюдалось в округе Хуанмэй в юго-восточном Хубэе, рэтские песчаники и сланцы характерного фиолетового цвета непосредственно залегают на нижнепермском известняке и верхнесилурийских сланцах. Взаимоотношения между этими фиолетовыми толщами и юрскими отложениями не были уточнены, но туфовая толща мелового возраста, несомненно, залегают несогласно на подстилающих ее породах.

Область влияния передней дуги структуры Хуайинь—Хуайян не ограничивается дугой Хуайян. Строение области, находящейся перед дугой Хуайян, также в значительной мере контролируется этой структурой. В южном Аньхое оси северо-восточного направления переходят в катазиатское направление; в юго-восточном Хубэе строение всей области находится под влиянием ряда отраженных дуг, сложенных меловыми отложениями. Передняя часть этих отраженных дуг обращена к северу. Извилистое течение Янцзы между озерами Дунтин и Поян в основном также подчинено этим отраженным дугам и западному крылу главной передней дуги.

К югу от вершины дуги Хуайян возвышается величественная гора Лушань, на западной стороне озера Поян. Эта глыбовая гора делится на две части мощной зоной надвигов, протягивающейся почти прямо с востока на запад. Северная часть состоит из синийских отложений, смятых в складки, с осями, направленными на северо-восток. Северо-восточное простирание, несомненно, относится к катазиатскому направлению и принадлежит более ранней генерации складок. Надвиги широтного направления не могут быть объяснены иначе, чем теми тектоническими движениями, которые вызвали образование дуги Хуайян.

Нажим с севера на массив Лушань вызвал в последнем сильные нарушения. Присутствие больших гранитных тел на восточной стороне и к северу от Лушаня, подобно гранитам Дабэй-

шаня, развитым в системе Тайнаньлун, может быть объяснено одними и теми же причинами.

Наиболее характерной особенностью системы Хуайинь—Хуайян является изящная отраженная дуга типа ϵ в Нанкинских холмах, протягивающихся от окрестностей Нанкина на юго-восток к Цзиньцзяну и имеющих форму дуги, обращенной выпуклостью к северу. Эти дугообразные складки сложены породами от ордовикского до мелового возраста и часто сопровождаются надвигами к северу. Холмы уменьшаются по высоте и числу, приближаясь к восточной части дуги, в то время как динамический метаморфизм в этом направлении возрастает. В западной части дуги породы доюрского возраста смяты в последовательные сжатые синклинали и антиклинали, чередующиеся с надвигами и образующие параллельные ряды холмов.

По обоим сторонам этой группы холмов наблюдаются туфовые песчаники мелового возраста. Они также сильно нарушены, но залегают, без сомнения, несогласно на более древних слоях. Даже красный песчаник, относящийся либо к позднемеловому, либо, что более вероятно, к раннетретичному времени, иногда надвинут на слои того же песчаника или других пород. Здесь мы имеем дело с более поздними нарушениями. Более древние отложения нигде здесь не находятся в согласном залегании.

Наиболее ярко выражены несогласия между нижнепермским известняком и среднепермскими угленосными толщами, между триасовым известняком и рэтом и между рэтом и лейасом. Детальные тектонические исследования показывают, что после герцинских движений вся область Нанкинских холмов была смята в складки катазиатского или видоизмененного катазиатского направления, благодаря присутствию дуги Хуайян и ее отражающего действия. В период юрских движений гряды Нанкинских холмов начали принимать дугообразную форму. В верхнемеловую эпоху они достигли полного развития.

Восточная часть дуги образовалась не в результате постепенного изгибания осей складок, а благодаря постепенному боковому отрыву существовавших ранее складок, которые в большинстве случаев все еще сохраняют древнее северо-восточное простирание, тогда как ось этой части холмов в том виде, как она сейчас существует, протягивается к юго-востоку. Динамический метаморфизм здесь настолько силен, что известняки с кремневыми конкрециями вытянуты, как раскатанное тесто, и образуют агрегат тонких волокон. Каждая глыба смятых в складки и метаморфизованных пород сдвинута на небольшое расстояние к северу по отношению к следующей, расположенной к востоку от первой. Самая северная точка, или вершина дуги, находится близ Цзиньцзяна, где обнажается относительно крупный массив гранита.

На долготе вершины дуги и позади дугообразного хребта среди обширной равнины возвышается ряд холмов Маошань, являющихся «позвоночником» отраженной дуги структуры ε . Эта меридиональная гряда холмов отделена от внутренней вершины дуги расстоянием приблизительно в 10 км и сама протягивается на 25 км. Установлено, что ширина дуги в широтном направлении составляет 90 км.

Строение холмов Маошань, тщательно закартированных геологом Ли, является особенно поучительным. Отложения более древние, чем триасовый известняк, смяты в складки северо-восточного направления. Именно надвиги обусловили меридиональное простирание линии этих холмов. Закартированы также многочисленные сбросы широтного направления, располагающиеся поперек гряды. Эти особенности ясно показывают условия сжатия и выявляют историю развития структуры. Очевидно, что складчатость катазиатского типа охватывала всю область и сохранялась до позднего триаса. Позднее началось образование дуги—процесс, с которым неизбежно связано сжатие отложений на ее вогнутой стороне. Таким образом возникли надвиги меридионального направления. Сила сжатия, действовавшая в известном направлении на глыбу пород, неизбежно вызывала, согласно закону Пуассона, растяжение в направлении, перпендикулярном к сжатию. Широтное сжатие холмов Маошань обусловило, следовательно, меридиональное направление растяжения. Так образовались сбросы широтного простирания. Молодой красный песчаник и конгломерат, примыкающие к холмам Маошань, часто имеют крутое падение, а в некоторых случаях даже опрокинуты. Это свидетельствует о непрерывном действии сжатия широтного направления в среднетретичное время.

*3. *Амурская структура.* Наиболее важная тектоническая структура, которая определяет изогнутую форму течения реки Амур, соответствует Хуайянской дуге, играющей, как мы видели выше, решающую роль в определении направления среднего и нижнего течения реки Янцзы. Может считаться твердо установленным, что Малый Хинган со всеми своими пластами метаморфических пород имеет в общем северо-западное простирание. На северо-западе главная ось хребта заворачивает на запад, а затем на юго-запад, образуя таким образом дугу, выпуклость которой обращена к северу. Хотя местами структура этой дуги значительно нарушена благодаря присутствию элементов, принадлежащих к другим тектоническим структурам, как, например, мезо- и неокатазиатской, общий ее характер определенно указывает, что она является отраженной дугой, которая переходит в главную переднюю дугу на юго-западном или южном берегу Амура и вершина которой расположена в восточной части Шуань-

яганского хребта. От этой точки главные тектонические оси постепенно понижающихся хребтов южной стороны Амура поворачивают к северо-востоку и в конце концов переходят в Сихотэ-Алинь. Этот мощный пучок складок ясно обрисовывается очертанием течения Амура.

По аналогии с тем, что Хуайянская структура продолжается далее на юг и на основании имеющихся полевых материалов и исследований в отдельных частях структур типа ε , следует почти неизбежное заключение, что в горном районе на вогнутой стороне дуги должна существовать мощная меридиональная система складок. Тектоническая карта Северной Маньчжурии и прилегающей части СССР, находящейся севернее Амура, приводит к выводу, что такой «позвоночник», если он действительно имеется, не может состоять из простой зоны меридиональных складок и сбросов, а должен проходить в породах, которые предварительно получили катазиатское простирание и, более того, пересекать сжатые складки и систему сбросов мезо- и неокатазиатского простирания. Широтные складки также представляются мощным фактором, нарушающим эту структуру.

Сдвиговая структура типа ε может быть экспериментально воспроизведена при действии горизонтального сдвига на тонкий лист эластичного материала, который лежит на более или менее жестком основании.

Срединная зона, а именно часть, включающая «позвоночник» и апикальную часть передней дуги, представляет собой область, наиболее подвергающуюся действию этого сдвига. Степень относительного движения уменьшается от средней линии структуры по направлению к обоим крыльям передней дуги; направление движения области, лежащей позади каждой отраженной дуги, является обратным. Другими словами, весь процесс происходит благодаря дифференциальному горизонтальному движению определенной области по отношению к двум участкам суши, находящимся с каждой ее стороны и более или менее прочно связанным с основанием. Эти относительно неподвижные участки являются теми областями, которые лежат позади отраженных дуг.

Напряжения в этом подвергающемся разрыву куске могут быть легко установлены, если рассматривать его как тонкую равномерно нагруженную балку, поддерживаемую с обоих концов. При изгибании растягивающее усилие будет действовать на выпуклой стороне, а сжимающее—на вогнутой стороне балки. В самой балке существует нейтральная зона, отделяющая зону сжатия от зоны растяжения. В структуре типа ε в том виде, как она встречается в природе, нейтральная зона расположена, вероятно, позади, но не в большом отдалении от передней дуги.

Растягивающее усилие, возникающее в дуге, ослабляется отчасти благодаря вытягиванию складок, образующих переднюю дугу, вдоль направления ее оси, более или менее в соответствии с коэффициентом Пуассона; отчасти же благодаря разрыву близ апикальной точки дуги, где, как мы уже видели, присутствуют в изобилии гранитные интрузии. За счет сжимающих усилий возникающей далеко позади передней дуги образуется «позвоночник».

Экспериментальные данные показывают, что в том случае, если материал слишком пластичен или толщина его слишком мала по сравнению с размерами площади, «позвоночник» образуется не в виде одного гребня или складки, а в виде ряда складок, расходящихся из зоны, находящейся позади средней части передней дуги. По мере распространения складок к обеим сторонам структуры их направление начинает все более и более соответствовать направлению обоих крыльев передней дуги.*

4. Структура Пакан. Рассматриваемая структура охватывает высокие горные хребты провинции Сикан, так называемую дугу Юньнань, северо-западную окраину плато Гуйчжоу, юго-восточную часть Красного бассейна Сычуаня, горный хребет Дабашань и горы области ущелий реки Янцзы. Западная часть этой системы все еще не вполне обследована. Но общее расположение структурных направлений в вышеуказанных районах, насколько оно известно, почти не оставляет сомнений, что здесь мы имеем дело с крупной, но несколько искаженной сдвиговой структурой типа ϵ . Искажение, явившееся результатом интенсивного сжатия, вызвано было Тибетским массивом и в особенности ясно выражено в западной части структуры; тем не менее основные элементы системы распознаются хорошо.

Западная часть передней дуги включает в себя высокие горные хребты северо-западного Юньнана, стремящиеся образовать отраженные дуги при пересечении Сикана в северо-западном направлении. В этом месте система, очевидно, соприкасается с северной частью Кордильер юго-восточной Азии, о которых упоминалось выше. На юго-востоке, в северном Юньнane, возвышается сложный антиклинорий, образующий водораздел между Цзиньшацзяном, или верхним течением реки Лицзы, и Меконгом. Насколько известно, дугообразная ось этого антиклинория не везде совпадает с осями местных складок. Этот факт вызвал сомнение в действительном существовании дуги Юньнань. Сложные структурные взаимоотношения между местными тектоническими особенностями еще ждут дальнейших исследований, однако существование антиклинория не подлежит сомнению. Эта сводчатая масса представляет собой апикальную часть передней дуги. До сих пор точно не известно, где

находится самая вершина, но предполагают, что она расположена к югу от озера Гуньмин. Несколько искаженный облик апикальной части дуги объясняется, без сомнения, присутствием на западе мощной системы типа η . Обе эти системы встречаются вдоль хребта Айлао на юго-западной стороне долины Меконга, где выступают архейские породы.

Во всяком случае, в северо-восточном Юньнane простирание складок изменяется от северо-северо-восточного во внутренней части дуги до северо-восточного в ее внешней части. Начинаясь в округе Хойли, эти складки протягиваются к хребту Даляньшань в юго-западном Сычуане, а затем к окрестностям знаменитого Омейшаня, где они прерываются пограничным сбросом Красного бассейна. К юго-востоку от этих складчатых горных хребтов многочисленные антиклинали и синклинали имеют обычно северо-восточное простирание. Они протягиваются вдоль северо-западного края плато Гуйчжоу и часто захватывают меловые отложения Красного бассейна. Приближаясь к области прорыва реки Янцзы, они постепенно поворачивают к востоку и юго-востоку, образуя отраженные дуги юго-западного Хубэя.

Другая ветвь восточного крыла передней дуги тянется вокруг западного, северного и северо-восточного края Красного бассейна. От окрестностей Яня (приблизительно 30° с. ш. и $103^\circ 15'$ в. д.) протягиваются складки метаморфизованных палеозойских и мезозойских отложений, сначала к северо-северо-востоку, вдоль края котловины, а затем к северо-востоку через округа Гуаньсянь и Чжаохуа. К востоку от Гуанюаня юрские отложения почти не обнаруживают следов метаморфизма. Вместе с меловыми и триасовыми отложениями они изменяют свое общее простирание на восточное, но вскоре, по мере приближения к востоку, простирание их начинает совпадать с направлением оси хребта Дабашань, то есть делается юго-восточным. Это дугообразное расположение складок показывает, что ветвь передней дуги описывает отраженную дугу гораздо большего размера по сравнению с отраженной дугой южной ветви.

«Позвоночник» структуры представлен несколькими меридиональными хребтами, приблизительно на 102° в. д. Самый южный хребет Лунтяошань протягивается от округа Юаньмоу на значительное расстояние к северу и образует водораздел между реками Ялуицзян и Аньнинхэ. Он сложен кристаллическими сланцами, кварцитами и метаморфизованными известняками, сильно смятыми в складки и часто образующими надвиги. Общее простирание складок совпадает с простиранием хребта, то есть имеет меридиональное направление. На некотором расстоянии к северу от этого хребта высится другой меридиональный хребет, достигающий высоты приблизительно 7500 м, — Минья Гонкар.

К северу от этого хребта, сложенного гранитами, за зоной архейских пород, следуют меридиональные складки, состоящие из утайских, пермских и триасовых отложений и протягивающиеся до 31° с. ш. Далее к северу меридиональное простирание отклоняется, повидимому, на северо-запад.

Пермский известняк несогласно залегает на кристаллических сланцах системы Утай, а метаморфизованная угленосная толща, повидимому юрская, — на триасовых и более древних отложениях. Юра достигает наибольшего распространения в восточной части провинции Сикан. Тот факт, что юрские отложения часто интродуцированы гранитом, сопровождающимся минерализованными жилами, а также иногда и габбро, указывает на значительное развитие орогенических сил в позднемезозойское время. К западу от меридионального хребта геологи Тавь и Ли установили линии разломов значительного протяжения, которые далее к северу принимают северо-западное направление. Некоторые разломы представляют собой, вероятно, нормальные сбросы среднетретичного возраста, другие же, возможно, являются надвижками позднемезозойского времени. Таким образом, можно сказать, что структура Пакан в своем современном виде образовалась, повидимому, в результате позднемезозойских движений.

Эта структура обнаруживает два отклонения от нормального типа ε . Во-первых, позади передней дуги, между ее восточным крылом и срединной складчатой зоной, или «позвоночником», находится свободное пространство — Красный бассейн Сычуаня. Позади западного крыла передней дуги, насколько известно, такая относительно ненарушенная область отсутствует. Во-вторых, восточное крыло расщепляется на две ветви. Одна из них находится с «позвоночником» в настолько тесном контакте, что может считаться его частичным видоизменением. В целом западная часть структуры Пакан служит примером сильно сжатого типа структуры ε , что, несомненно, объясняется присутствием Тибетского массива.

Ради краткости расположение и основные особенности различных тектонических структур типа ε , так хорошо видимых в южном Китае, даны в таблице А (см. также фиг. 66).

ИЗБРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Ahnert E., 1928. Morphologische und Geotektonische Skizze des russischen Fernen Ostens und Nordmandschurien, *Proc. 3rd Pan-Pacific Science Congress, Tokyo, I*, 491—532.
 — Geological Map of North Manchuria, *Geol. Inst. South Manchuria Railway Co.*, Dairen.
 Backlund H., 1907. Über ein Gneissmassiv im nördlichen Sibirien, *Trav. Mus. Géol. Pierre Grand l'Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg, I*, 91—170, 2 фигуры.

	Гаэтянская структура	Юэбейская структура	Кунминская структура	Цзянсийская структура	Гуаньская структура
Восточная отраженная дуга	Преимущественно в округах Вэйнин и Шуйчэн (около $26^{\circ}40' - 26^{\circ}53'$ с. ш. и $104^{\circ}10' - 104^{\circ}40'$ в. д.); частично в округе Суаньвэй	Вероятно, севернее округа Ляньпин, Северо-восточный Гуандун	Вероятно, в округе Лопин, Восточный Юньнань и в округах Синьчэн, Ю. З. Гуйчжоу; проявляется только частично	Взбросы в палеозойских известняках на северной и северо-восточной стороне Гуайянского бассейна	Надвиги в округах в округе Северо-восточный Хунань
Восточное крыло главной дуги	Юго-восточнее Хойцзэ; карбон, пермь и триас надвинуты к СЗ	Зона северо-восточных складок с интрузиями гранитов между округами Индэ—Ваньянь и Фукай—Синьфын	Округа Милэ, Люлян, Луси; в складки вовлечен триас и более древние отложения	Северовосточные складчатые хребты от Аньшуня до Цзинчена, центральный Гуйчжоу	Юшаньские горы с ядром синьскими метаморфитами; восточнее
Вершина дуги	Середина Цзюлунского надвига, окрестности Дахэйшаня восточнее Чжеоцзешаня	Лутипо, южнее Юэюаня, северо-восточнее Индэ (около $24^{\circ}30'$ с. ш. и 113° в. д.)	Между Тунхаем и Чжудзы, южнее озерного района Восточного Юньнана	Вершина внутренней складчатой дуги в Шацзямачжан (около $26^{\circ}40'$ с. ш. и $105^{\circ}35'$ в. д.)	Между деревней Юн, юго-восточнее до $22^{\circ}50'$ с. ш.
Западное крыло главной дуги	Вероятно, в Хойли, ЮВ Сикан	Северо-западные складки, протягивающиеся от Индэ до Яншаня; далее прерываются	Восточнее верховья Красной реки; повидимому, блоковые надвиги в синьских и более древних отложениях	Северо-западные складчатые хребты между Чипзинем и Лантаем	Таминшанские хребты; сланцевые породы с раковинами
Западная отраженная дуга	До сих пор не изучена	Не определена	Не определена	Вокруг округов Шуйчэн и Вэйнин; сходна с восточной отраженной дугой Гаэтянской структуры	В округах Синьчэн, юго-восточнее Юрские взбросы; сходна с восточной дугой
«Позвоночник»	Меридиональная антиклиналь, заключающая синьские и палеозойские пласты, восточная сторона Сюэцзяна (около $26^{\circ}25' - 26^{\circ}56'$ с. ш. и $102^{\circ}53'$ в. д.)	Юшаньская антиклиналь в северном Гуандуне, между Лочаном и Пинши; затухает в Юэюане	Севернее оз. Кунмин и вдоль течения реки Путухэ. Опрокинутые складки и надвиги меридионального простираения захватывают триасовые и более древние породы	Меридиональные хребты между Пицзе и Дадингом (около $26^{\circ}40' - 27^{\circ}30'$ с. ш. и $105^{\circ}45' - 105^{\circ}38'$ в. д.)	Додевонские сланцевые породы Лючжоу; сжатые меридиональные паразитические складки
Другие особенности	Сечется сбросами; один расположен вдоль Сюэцзяна (Тайшанское простираение) и второй проходит через город Хайчо (Тайшанское простираение).	Нарушена благодаря неокатазиатским более молодым элементам	Часто идет рядом с неокатазиатскими элементами и в своей восточной части иногда находится между широтными зонами. Сбросы преобладают в западной части; возможно, это две структуры, расположенные одна за другой	Река Сашьчжахаэ в общем следует простираению главной дуги	Между дугами расположены крупные складки с направлением восточнее и промежуточные

* Расположение структур типа « в южном Китае *

	Гантянская структура	Юэбейская структура	Кунминская структура	Цзянсийская структура	Гуансийская структура	Сяннанская структура	Ганнанская структура	Минсийская структура	Лианская структура
Восточная отраженная дуга	Преимущественно в округах Вэйни и Шуйчэн (около 26°40'—26°53' с. ш. и 104°10'—104°40' в. д.); частично в округе Суаньвэй	Вероятно, севернее округа Ляньпин, Северо-восточный Гуандун	Вероятно, в округе Лопин, Восточный Юньнань и в округах Синь и Синьчэн, Ю. З. Гуйчжоу; проявляется только частично	Взбросы в палеозойских известняках на северной и северо-восточной стороне Гуайянского бассейна	Надвиги в девонских известняках в окрестностях Юнаньгуана, северо-восточный Гуанси и западный Хунань	Укуншань и холмы Чжалаина, Юсян, восточный Хунань; Ляньхуа, Нинкан, Западный Цзянси; вовлекаются девонские и метаморфические породы	От Шичэна в юго-восточном Цзянси до точки между Нинхуа и Цзяньнином в Фуцзяне; складки в меловых красных слоях; часты гранитные интрузии	Окрестности Сицзиня около Наньпина	Цзяньшань, северо-западнее города Сяошань на северной стороне бухты Ханчжоу
Восточное крыло главной дуги	Юго-восточнее Хойцзэ; карбон, пермь и триас надвинуты к СЗ	Зона северо-восточных складок с интрузиями гранитов между округами Индэ—Ваньань и Фукан—Синьфын	Округа Милэ, Люлян, Луси; в складки вовлечен триас и более древние отложения	Северовосточные складчатые хребты от Аньшуня до Цзинчэна, центральный Гуйчжоу	Юшанский и Луншанский хребты с ядром, сложенным додевонскими метаморфическими породами; восточный Гуанси	Сжатые складки в палеозойских и юрских породах в округах Аньжень, Юсинь, Цзысинь, юго-восточный Хунань	Складки и надвиги в палеозойских породах от Шичэна до Хойчжана, идущие параллельно с неокатазиатскими структурами	Высокие хребты на юго-восточной стороне реки Шачжи; в складчатость вовлечены метаморфические породы и юрские отложения	Гряды холмов, сложенные сжатыми складками с надвигами в юго-восточном направлении, захватывающими вутунский песчаник и протягивающимися от окрестностей города Сяошань к юго-западу, часто сечется поперечными сбросами
Вершина дуги	Середина Цзюлунского надвига, окрестности Дахэйшаня восточнее Чжеоцзешаня	Лутипо, южнее Ююаня, северо-восточнее Индэ (около 24°30' с. ш. и 113° в. д.)	Между Тунхаем и Чжуцзы, южнее озерного района Восточного Юньнаня	Вершина внутренней складчатой дуги в Шацзямачжан (около 26°40' с. ш. и 105°35' в. д.)	Между деревнями Гула и Каньтаном, юго-восточнее Биняна (около 22°50' с. ш. и 109°05' в. д.)	Вершина внутренней дуги, вероятно, юго-восточнее Синьтяня (около 25°45' с. ш. и 112°20' в. д.); внешняя дуга в Хотяньгу юго-восточнее Ланьшаня	Вершина внутренней дуги в Дацзяо, юго-восточнее Синьфына (около 25°22' с. ш. и 115°05' в. д.)	Южнее Хуанли, около 10 км к югу от города Юаня (около 25°55' с. ш. и 117°20' в. д.)	В окрестностях деревни Линьцзяцзяо в 20 км к юго-западу от города Ханчжоу
Западное крыло главной дуги	Вероятно, в Хойли, ЮВ Сикан	Северо-западные складки, протягивающиеся от Индэ до Яншаня; далее прерываются	Восточнее верховья Красной реки; повидимому, блоковые надвиги в синийских и более древних отложениях	Северо-западные складчатые хребты между Чицзинем и Ланьтаем	Таминшанский и Дуаншанский хребты; складчатые девонские породы с развитием надвигов	Внутренняя дуга—от Синьтяня до Цзяна, внешняя—от Ланьшаня до Даосяна, юго-западная Хунань	Складки и надвиги, захватывающие средний карбон, перемещенный через метаморфические породы меридионального простирания в юго-западный Цзянси	Метаморфические породы и складчатые пермские отложения с интенсивной сланцеватостью северо-западного направления, проходящей поперек северо-восточных складок; в округах Минчжи и Цзинью	Гряды холмов, сложенные складчатыми слоями Цзяньлиганских песчаников, вутунских песчаников и каменноугольных или пермских известняков, надвинутых в юго-западном направлении; тянутся от Линьцзяцзяо на северо-запад, проходя около деревень Шицзянань и Танцзяву
Западная отраженная дуга	До сих пор не изучена	Не определена	Не определена	Вокруг округов Шуйчэн и Вэйнин; сходна с восточной отраженной дугой Гантянской структуры	В округах Чжэнфэн, Синьчэн, Синь, юго-западный Гуйчжоу. Юрские взбросы в триасовых породах; сходна с Кунминской структурой	Частью сходна с Гуансийской структурой, а частью врезается в последнюю в виде взбросов, расположенных вдоль Даюнцзяна	Сходна с восточной отраженной дугой Сяннанской структуры; в округах Ляньхуа и Нинкан	Сходна с восточной отраженной дугой Ганнанской структуры	Южнее деревни Моцзяцзяо, округ Линан
«Позвоночник»	Меридиональная антиклиналь, заключающая синийские и палеозойские пласты, восточная сторона Сяоцзяна (около 26°25'—26°56' с. ш. и 102°53' в. д.)	Юшаньская антиклиналь в северном Гуандуне, между Лочаном и Пинши; затухает в Ююане	Севернее оз. Кунмин и вдоль течения реки Путухэ. Опрокинутые складки и надвиги меридионального простирания захватывают триасовые и более древние породы	Меридиональные хребты между Пинзе и Дадинном (около 26°40'—27°30' с. ш. и 105°15'—105°38' в. д.)	Додевонские метаморфические породы Люцзяна, смятые в сильно сжатые меридиональные складки, идущие параллельно неокатазиатским структурам	Меридиональный антиклинорий, тянущийся от точки, расположенной между Даньши и Юнфыном, центральный Хунань, до точки севернее Шаннина (около 26°28'—27°35' с. ш. и 112°20' в. д.)	От Дацзяо до Сяшаньской гряды холмов западнее Юду и снова мощные надвиги с востока на запад, в округе Паду; западнее Юнфына, простирание ее северо-восток несколько градусов	От Наньцзиньшаня, к северу от Юаня, до меридиональных взбросов и даек в юрских песчаниках западнее Цянло	Острые складки меридионального простирания и надвиги на запад через более древние складки и взбросы катазиатского или северо-восточного простирания; в холмистом районе, западнее Западного озера
Другие особенности	Сечется сбросами; один расположен вдоль Сяоцзяна (Тайшанское простирание) и второй проходит через город Хайчо (Тайшанское простирание).	Нарушена благодаря неокатазиатским более молодым элементам	Часто идет рядом с неокатазиатскими элементами и в своей восточной части иногда находится между широтными зонами. Сбросы преобладают в западной части; возможно, это две структуры, расположенные одна за другой	Река Саньчжакэ в общем следует простиранию главной дуги	Между элементами передней дуги расположены широтные зоны; крупные сбросы Тайшанского направления секут восточное крыло и промежуточную зону	Часто нарушена неокатазиатскими и широтными структурами. Западная отраженная дуга более или менее смята Шуэфаншанским хребтом и Мяошаньской дугой	Часто нарушается широтными зонами неокатазиатских складок и гранитными интрузиями; частично покрыта красными слоями	«Позвоночник» в нескольких местах разбит широтными сбросами. Значительная нарушаемость, наблюдающаяся в главной и отраженных дугах, связана с Миньнанской дугой	Эта структура является самой малой структурой типа «. Ее восточное крыло в сравнении с западным в общем понижено и сильно нарушено. Западная отраженная дуга сечется поперек многочисленными неокатазиатскими надвигами движением на северо-запад

* Расположение структур типа « в южном Китае *

Цзянцзюаньская структура	Цзянсийская структура	Гуансийская структура	Сяньнаньская структура	Ганнаньская структура	Минсийская структура
в округе Лунин, Вона и в округах Чэнь, Ю. З. Гуйчжоу только частично	Взбросы в палеозойских известняках на северной и северо-восточной стороне Гуайянского бассейна	Надвиги в девонских известняках в окрестностях Юнаньгуана, северо-восточный Гуанси и западный Хуань	Укушань и холмы Чжалина, Юси, восточный Хуань; Ляньхуа, Ниякан, Западный Цзянси; вовлекаются девонские и метаморфические породы	От Шичэна в юго-восточном Цзянси до точки между Нинхуа и Цзяньнином в Фуцзяне; складки в меловых красных слоях; часты гранитные интрузии	Окрестности Наньшань Сидззиня
а, Люлян, Луси; ечен триас и более древняя	Северовосточные складчатые хребты от Аньшуня до Цзинчэна, центральный Гуйчжоу	Яошанский и Луншанский хребты с ядром, сложенным додевонскими метаморфическими породами; восточный Гуанси	Сжатые складки в палеозойских и юрских породах в округах Аньжень, Юнсинь, Цзысинь, юго-восточный Хуань	Складки и надвиги в палеозойских породах от Шичэна до Хойчжана, идущие параллельно с неокатазиатскими структурами	Высокие хребты на юго-восточной стороне реки Шачжи; в складчатость вовлечены метаморфические породы и юрские отложения
каем и Чжунцзы, района Восточно-	Вершина внутренней складчатой дуги в Шацзямачжан (около 26°40' с. ш. и 105°35' в. д.)	Между деревнями Гула и Каньтапом, юго-восточнее Биньяна (около 22°50' с. ш. и 109°05' в. д.)	Вершина внутренней дуги, вероятно, юго-восточнее Синьтяня (около 25°45' с. ш. и 112°20' в. д.); внешняя дуга в Хотяньгу юго-восточнее Ланьшаня	Вершина внутренней дуги в Дацзяо, юго-восточнее Синьфына (около 25°22' с. ш. и 115°05' в. д.)	Южнее Хуанли, около 40 км югу от города Юаня (около 25°55' с. ш. и 117°20' в. д.)
верховья Красной дуги, блоковые надвиги и более древних	Северо-западные складчатые хребты между Чичзинем и Лантаем	Таминшанский и Дуяншанский хребты; складчатые девонские породы с развитием надвигов	Внутренняя дуга—от Синьтяня до Цзяна, внешняя—от Ланьшаня до Даосяна, юго-западная Хуань	Складки и надвиги, захватывающие средний карбон, перемещенный через метаморфические породы меридионального простирания в юго-западный Цзянси	Метаморфические породы складчатые пермские отложения с интенсивной сланцеватостью веро-западного направления, прорезающей поперек северо-восточной складки; в округах Минчжи Цзинью
Вокруг округов Шуйчэнь и Вэйнин; сходна с восточной отраженной дугой Гантянской структуры	В округе Чжэнфэн, Синьчэнь, Синь, юго-западный Гуйчжоу. Юрские взбросы в триасовых породах; сходна с Кунминской структурой	Частью сходна с Гуансийской структурой, а частью врезается в последнюю в виде взбросов, расположенных вдоль Даюйцзяна	Сходна с восточной отраженной дугой Сяньнаньской структуры; в округах Ляньхуа и Нинкан	Сходна с восточной отраженной дугой Ганнаньской структуры	Сходна с восточной отраженной дугой Ганнаньской структуры
Кунмин и вдоль Лутухэ. Опрокинутые надвиги меридионального простирания захватывают и более древние	Меридиональные хребты между Пидзе и Дадингом (около 26°40'—27°30' с. ш. и 105°15'—105°38' в. д.)	Додевонские метаморфические породы Люцзяна, смятые в сильно сжатые меридиональные складки, идущие параллельно неокатазиатским структурам	Меридиональный антиклинорий, тянущийся от точки, расположенной между Даныли и Юнфыном, центральный Хуань, до точки севернее Шаньшаня (около 26°28'—27°35' с. ш. и 112°20' в. д.)	От Дацзяо до Сяшаньской гряды холмов западнее Юду и снова мощные надвиги с востока на запад, в округе Паду; западнее Юнфына, простирание ее северо-восток несколько градусов	От Наньцзиньшаня, к северу от Юаня, до меридиональных взбросов и даек в юрских породах западнее Цяло
рядом с неокатазиатскими и в своей иногда находится зонами. Сбросы западной части; структура, распадающаяся за другой	Река Саньчжахэ в общем следует простиранию главной дуги	Часто нарушена неокатазиатскими и широтными структурами. Западная отраженная дуга более или менее смята Шуэфэншанским хребтом и Мяошаньской дугой	Часто нарушается широтными зонами неокатазиатских складок и гранитными интрузиями; частично покрыта красными слоями	«Позвоночник» в нескольких местах разбит широтными структурами. Значительная нарушаемая наблюдающаяся в главной и отраженных дугах, связана с Миньшаньской дугой	

Структур типа « в южном Китае *

Структура	Сяньнанская структура	Ганнанская структура	Минсийская структура	Линанская структура
Скис известня- х Юнаньгуана, уанси и запад-	Укуншань и холмы Чжалина, Юсян, восточный Хуань; Лян- хуа, Нинкан, Западный Цзяси; вовлекаются девонские и метамор- фические породы	От Шичэна в юго-восточном Цзян- си до точки между Нинхуа и Цзяньнином в Фуцзяне; складки в меловых красных слоях; часты гранитные интрузии	Окрестности Сицзиня около Наньпина	Цзяньшань, северо-западнее города Сяошань на северной стороне бухты Ханчжоу
шанский хреб- ным додевон- скими поро- анси	Сжатые складки в палеозойских и юрских породах в округах Ань- жень, Юнсинь, Цысинь, юго-вос- точный Хуань	Складки и надвиги в палеозой- ских породах от Шичэна до Хой- чжана, идущие параллельно с неокатазиатскими структурами	Высокие хребты на юго-восточ- ной стороне реки Шачжи; в склад- чатость вовлечены метаморфиче- ские породы и юрские отложения	Гряды холмов, сложенные сжатыми складками с надви- гами в юго-восточном направлении, захватывающими вутун- ский песчаник и протягивающимися от окрестностей го- рода Сяошань к юго-западу, часто сечется поперечными сбросами
Гула и Каньта- Биняна (око- 09°05' в. д.)	Вершина внутренней дуги, ве- роятно, юго-восточнее Синьтяня (около 25°45' с. ш. и 112°20' в. д.); внешняя дуга в Хотаньгу юго-восточнее Ланьшаня	Вершина внутренней дуги в Дац- зяо, юго-восточнее Синьфына (око- ло 25°22' с. ш. и 115°05' в. д.)	Южнее Хуанли, около 10 км к югу от города Юаня (около 25°55' с. ш. и 117°20' в. д.)	В окрестностях деревни Линьцзяцзяо в 20 км к юго-западу от города Ханчжоу
и Дуаншанский ые девонские и надвигов	Внутренняя дуга—от Синьтяня до Цзяна, внешняя—от Ланьшаня до Даосяна, юго-западная Хуань	Складки и надвиги, захваты- вающие средний карбон, переме- щенный через метаморфические породы меридионального простира- ния в юго-западный Цзянси	Метаморфические породы и складчатые пермские отложения с интенсивной сланцеватостью се- веро-западного направления, прохо- дящей поперек северо-восточных складок; в округах Минчжи и Цзинью	Гряды холмов, сложенные складчатыми слоями Цзяньли- ганских песчаников, вутунских песчаников и каменноуголь- ных или пермских известняков, надвинутых в юго-запад- ном направлении; тянутся от Линьцзяцзяо на северо-запад, проходя около деревень Шичзяпань и Танцзяву
нфэн, Синьчэн, ый Гуйчжоу. риасовых поро- минской струк-	Частью сходна с Гуансийской структурой, а частью врзается в последнюю в виде взбросов, рас- положенных вдоль Даюнцзяна	Сходна с восточной отраженной дугой Сяньнанской структуры; в округах Лянхуа и Нинкан	Сходна с восточной отраженной дугой Ганнанской структуры	Южнее деревни Моцзяцзяо, округ Линан
етаморфические мятые в сильно льные складки, о неокатазиат-	Меридиональный антиклинорий, тянувшийся от точки, расположен- ной между Даньши и Юнфыном, центральный Хунянь, до точки севернее Шаннина (около 26°28' — 27°35' с. ш. и 112°20' в. д.)	От Дацзяо до Сяшаньской гряды холмов западнее Юду и снова мощные надвиги с востока на запад, в округе Паду; западнее Юнфына, простираение ее северо-восток не- сколько градусов	От Наньцзиньшаня, к северу от Юаня, до меридиональных взбросов и даек в юрских песча- никах западнее Цяньло	Острые складки меридионального простираения и надви- ги на запад через более древние складки и взбросы ката- зиатского или северо-восточного простираения; в холмис- том районе, западнее Западного озера
гами передней широтные зоны; Тайшанского восточное кры- ю зону	Часто нарушена неокатазиат- скими и широтными структурами. Западная отраженная дуга более или менее смята Шуэфаншанским хребтом и Мяошаньской дугой	Часто нарушается широтными зонами неокатазиатских складок и гранитными интрузиями; ча- стично покрыта красными слоями	«Позвоночник» в нескольких местах разбит широтными сбро- сами. Значительная нарушаемость, наблюдающаяся в главной и отра- женных дугах, связана с Миньнан- ской дугой	Эта структура является самой малой структурой типа «. Ее восточное крыло в сравнении с западным в общем пони- жено и сильно нарушено. Западная отраженная дуга се- чается поперек многочисленными неокатазиатскими надви- гами движением на северо-запад

- Chao Y. T., 1923. The Structure of the Nankou District, *Geol. Soc. China Bull.*, II, Nos. 1—2, 111—115, 1 фигура.
- Chern M. K. and Hsiung Y. H., 1935. Notes on some Thrusts in the Western Hills of Peiping, *Geol. Soc. China Bull.*, XIV, 535—567, 2 фигуры.
- Geological Map of the Nanking Hills in six sheets, scale 1 : 50,000 (published by the *Nat. Res. Inst. Geol. Acad. Sinica*).
- Heim A., 1929. Dynamo-Metamorphism in the Tibetan Front Ranges N. W. of the Red Basin, Szechuan, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, II, pt. 2, 6 стр. английского текста, 2 фигуры.
- 1931. The Structure of Minya Gongkar, *Geol. Soc. China Bull.*, XI, 35—40, 3 фигуры.
- 1932. Tectonical Study of Omeishan, Szechuan, *Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi, Special Publication*, XIII, 53 стр. английского и 48 стр. китайского текста, 6 фигур.
- Hou T. F. and Sun C. C., 1935. A Geological Section, North-West of Lanchow, *Geol. Soc. China Bull.*, XIV, 43—46.
- Lee C. S., 1931. The Geological Structure between Lengchi and Hsinmiaotze on the Boundary of Hsikang and Szechuan, *Geol. Soc. China Bull.*, XI, 45—49, 3 фигуры.
- Lee J. S. and Yu T. Y., Geological Map of the Lushan (with Description in Chinese). (*Accademia Sinica*).
- Liu T. Y., 1933. Geology of the Hohsien and Hanshan Districts, Eastern Anhui, *Contr. Nat. Res. Inst. Geol., Academia Sinica*, No. 3, 46—80, 3 фигуры (на китайском языке).
- Обручев В. А., 1901. Центральная Азия, Северный Китай и Наньшань, 2 тома.
- Teilhard de Chardin P. and Licent F., 1924. On the Geology of the Northern, Western and Southern Borders of the Ordos, China, *Geol. Soc., China Bull.*, III, 37—44.
- Wang C. C., 1924. The Coalfield of the south-west part of Huai Yüan Hsien, Anhui, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 6, 21—26.
- Wong W. H., 1923. L'influence séismogénique de certaines structures géologiques en Chine, *Geol. Soc. China Bull.*, II, Nos. 3—4, 5—50, 1 карта.
- and Chi Y. S., 1932. The Leihshan and Luichiakou Coalfield of Suhsien, Northern Anhui, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 18, 13—17.

Глава VIII

ТИПЫ ТЕКТОНИЧЕСКИХ СТРУКТУР
И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ

ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ

Теоретические построения в области динамической геологии за последние годы стали играть видную роль. Каждая научная школа стремится обосновать свой взгляд логическими заключениями, не всегда достаточно учитывающими расположение древних и современных горных хребтов, вызванных к жизни орогенетическими силами. При исследованиях, главную задачу которых составляет изучение геотектонических явлений, как это ни странно, структурная геология не принимается во внимание, за исключением некоторых крупных явлений континентального масштаба, которые время от времени привлекаются в качестве подкрепляющих доказательств. В этом кратком очерке было бы слишком рискованно обсуждать достоинства и недостатки различных гипотез о происхождении движений земной коры: мы сосредоточим здесь свое внимание на наиболее крупных структурных элементах и на изучении следов колебания уровня моря в минувшие геологические эпохи. Последний вопрос оказался выдвинутым попутно, в связи с рассмотрением повторного затопления морем Катазиатских геосинклиналей и прилегающих к ним областей. На основе этих фактов будет сделана попытка осмыслить вытекающие из них логические следствия. Специальное внимание будет обращено на тектоническую структуру Китая не только потому, что это естественно вытекает из темы данной работы, но также вследствие того, что здесь четко проявляются некоторые крупные и не вполне выясненные типы тектонических структур, которые по той или иной причине не всегда отчетливо проявляются на других участках суши.

Однако перед началом обсуждения механики образования таких тектонических типов и ритмов колебания уровня моря следует несколько остановиться на основных положениях теории движения земной коры. С теоретической точки зрения, все движения, как суши, так и моря, нужно рассматривать как отдельные фазы вековых движений. Повидимому, следует считать, что движения эти взаимно связаны; однако методы подхода к различным сторонам этой проблемы, вероятно, должны, с динамической точки зрения, отличаться друг от друга.

Океан представляет собой жидкую среду, лишенную силы сопротивления, а потому подчиненную в данном отношении гидро-

статическим законам. С другой стороны, материи обладают определенной силой сопротивления и определенными свойствами упругости и пластичности. До сих пор еще нет убедительных доказательств, которые могли бы свидетельствовать о том, что гигантские массы горных пород ведут себя подобно жидкостям в условиях длительного давления. Даже если допустить правильность предположения, что породы могут поддаться длительному воздействию сжатия, как бы оно ни было незначительно, мы столкнемся с невозможностью учесть фактор времени в связи с краткостью человеческого опыта и вопрос в конечном итоге сведется к изучению упругости и пластичности. Таким образом, данную проблему можно сформулировать, не привлекая неопределенного фактора времени.

Практически чрезвычайно трудно различать движения моря и суши. Встречаясь со складками или другими тектоническими нарушениями, геолог сразу может сказать, что на данном участке суши в известном месте, а может быть, и в известный отрезок времени (при наличии достаточных стратиграфических данных) происходили тектонические движения. Что же касается трансгрессий и регрессий моря, то этот вопрос является гораздо более сложным. Геолог может наблюдать только относительные движения суши и моря или их конечный результат. В известных случаях этот результат может быть обусловлен рядом различных причин, действующих при различных обстоятельствах, которые мы будем рассматривать, когда подойдем к вопросу о колебаниях морского уровня.

Что касается движения суши, то существует ряд моментов, требующих предварительного рассмотрения, потому что ими часто пренебрегают те, кто способен за деревьями не видеть леса. При производстве геологических наблюдений мы должны определять направления осей складок в поле. Когда нам удастся выявить ось какой-либо складки, в особенности если она относится к типу лежащих, то сразу возникает предположение, что давление перпендикулярно оси складки и возникает на той стороне, где антиклинальная складка стремится надвинуться на соответствующую синклиналь. Такое предположение особенно напрашивается в случае надвига. На этом предположении обычно основывается другое, а именно, что и самое движение осуществлялось со стороны надвига. Некоторые геологи заходят так далеко, что считают эти предположения несомненной истиной. Если мы будем придерживаться элементарных принципов механики, — а мы должны это делать при рассмотрении такого рода вопросов, — то обнаружим, что в последовательности этих рассуждений есть большие пробелы. Характер прилагавшейся внешней силы, направление регионального движения, механические свойства слоев, характер напряжений и получающиеся в результате нарушения — все

это частные проблемы, разрешение которых требует большой согласованности для получения логически связанного целого. При приложении одних и тех же сил к различному материалу получающиеся системы напряжений должны неизбежно быть различными. А система напряжений и вызывает как раз нарушения соответствующих слоев. Направление регионального движения или вызывающая его внешняя сила не обязательно соответствуют данной системе напряжений, обуславливающей местное нарушение.

Логический анализ геотектонических явлений должен, таким образом, начинаться с выяснения затраченных усилий. У нас нет возможности познать характер преобладавших первичных давлений, но нам известны особенности деформации земной коры, вызываемые ими, если сила их превышает предельное сопротивление слоев. В этом случае комплекс связанных друг с другом структурных элементов отображает степень напряжения и фиксирует действие давлений, некогда обусловивших его возникновение. На основании отдельных структурных элементов мы можем надеяться узнать распределение давления. А на основании установленного распределения давления мы можем получить некоторое представление о характере системы напряжений. Эта система, выявленная таким способом, наряду со знанием механических свойств слоев должна дать нам определенные сведения о характере регионального движения или приложенной внешней силы.

Обоснованность нашего истолкования любой геологической структуры в геодинамических выражениях, таким образом, должна, по видимому, зависеть от степени познания природы напряжения, обусловившего появление соответствующих структурных элементов. Эта часть нашей работы может быть выполнена без особых затруднений, так как при окончательном анализе системы напряжений всегда можно подойти к непосредственному установлению характера самих усилий—растяжения или сжатия. Располагая силой растяжения и сжатия под прямым углом, мы узнаем направление сдвига¹. Это элементарные законы механики, не требующие дальнейших разъяснений. Напряжения, действию которых подвергается определенная масса породы, являются гораздо более сложными. Они могут в известной мере обнаруживаться в так называемых тектонитах, в виде оптической ориентировки минеральных зерен, сланцеватости, трещин отдельности и микроскладчатости. Этот вопрос, поскольку дело касается микротектоники, исследовался с некоторым успехом Зандером. Что же касается изучения тектонических явлений средних масштабов, то в этом отно-

*1 Угловые взаимоотношения между осями сжимающего или растягивающего усилия и направлением сдвига рассмотрены в двух статьях: Lee, Y. S. «The strain ellipsoid and shear planes in the rocks», *Bull. geol. Soc. China* v. 28, № 12, pp 13—24, 1948 и «Experiments with clay on shear fractures». Там же, стр. 25—32.*

шении ценный вклад сделан Г. Клоосом. Этот вопрос интенсивно разрабатывается школой геологов в Европе¹.

Рассматривая структурную основу какого-либо материка или общий план обширных покровов деформированных пород, мы, к счастью, не сталкиваемся с особой запутанностью систем напряжений. Действия простых напряжений, о которых мы только что упоминали, а именно сжатия, растяжения и сдвига, всегда выражаются специфическими типами структур. Подобные явления, по видимому, дают нам уже очень много для выяснения геометрии региональных движений. Мы устанавливаем определенные обширные зоны горизонтального сжатия и растяжения и многочисленные структурные формы, обязанные своим происхождением горизонтальному сдвигу. Простого непосредственного сжатия в строгом смысле этого слова, по видимому, в земной коре не существует. В механике земной коры мы почти всегда встречаемся с разностью напряжений, и следовательно, со сдвигами.

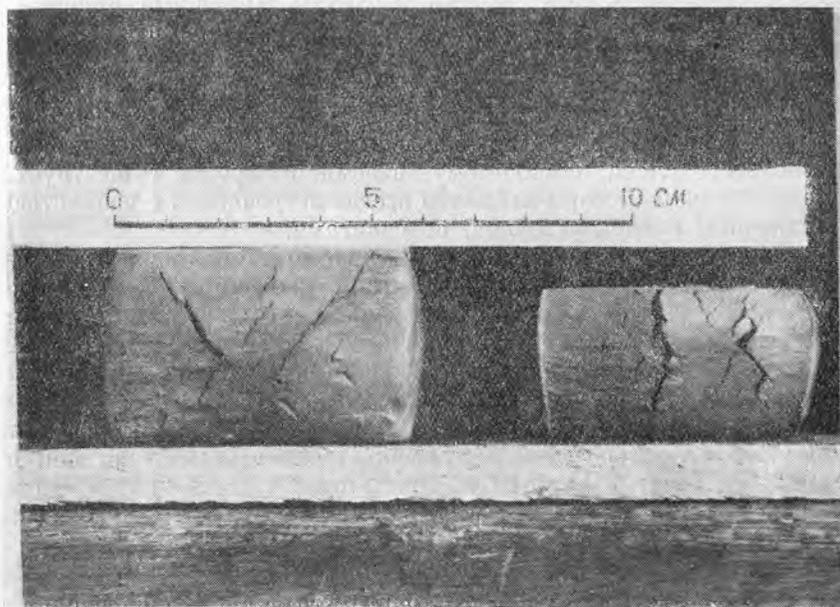
В качестве простых и ясных примеров мы имеем «дисгармоническую складчатость», покровы (шарьяжи) или чешуйчатые структуры, указывающие на существование сдвигов под тем или иным углом с горизонтальной плоскостью, и нормальные сбросы, указывающие на вертикальные сдвиги. Действительно, мы можем считать сдвиги повсеместным явлением, связанным со всеми формами нарушений в земной коре. Даже обширные зоны сжатия и растяжения не могут не сопровождаться сдвигами, так как в мощных складчатых хребтах не происходит сжатия без разрывов в нижней части смещенных слоев. Точно так же нельзя себе представить, что при образовании рифтов, согласно теории растягивающего усилия, все тело нашей планеты может раскалываться без дифференциального горизонтального смещения между верхней и нижней частями земной коры.

Тщательное исследование условий сдвигов в поверхностном слое земной коры по необходимости повлекло бы за собой анализ форм механической деформации в пространстве трех измерений.

Однако, сравнивая по сейсмологическим данным мощность верхнего слоя земной коры на материках с величиной самих материков, можно свободно утверждать, что этот слой занимает лишь самую малую их часть, и нет причины предполагать, что все горизонтальные движения должны затрагивать целиком весь верхний слой континентов. Напротив, иногда есть доказательства того, что в складкообразовании, наблюдаемом на поверхности, не принимают участия более глубоко залегающие слои. К сожалению, за отсутствием места мы не можем остановиться на фактах, имеющих отно-

¹ За последние годы крупные успехи в области структурной геологии были сделаны советскими геологами. (Прим. ред.)

шение к этому важному вопросу, и в настоящее время не имеем возможности серьезно заниматься доказательствами такого рода. Следует подчеркнуть только то, что почти все главные формы механической деформации, развитые на поверхности земли, за исключением крупных нормальных сбросов, могут быть объяснены на основе согласованного действия систем напряжений на горизонтальной плоскости.* Действительно, можно легко показать, что



Фиг. 75а. Трещины, развивающиеся в блоке глины в результате простого сжатия, приложенного к верхней и нижней поверхности. На левой фигуре видны трещины скола, на правой—трещины растяжения, наложенные на трещины скола.

при деформации тонкой сферической оболочки вертикальная составляющая стресса, вне зависимости от его происхождения, всегда ничтожно мала в сравнении с горизонтальной, если только толщина оболочки очень мала в сравнении с диаметром сферы.*

По этой причине наш метод исследований может быть значительно упрощен. Первый и наиболее важный шаг—это прослеживание форм механической деформации в горизонтальной плоскости путем координирования известных нам структурных особенностей района. Если бы такие формы могли быть с достаточной достоверностью установлены при помощи основных законов механики, то они относились бы к горизонтальной плоскости. Сходный метод мог бы быть последовательно приложен при продвижении в глубь

земли, используя имеющиеся у нас в распоряжении геологические разрезы для руководства и контроля. Таким путем может быть исследовано третье измерение—вертикальное.

Заключения, к которым мы приходим относительно условий в более глубоких зонах земли, не должны и не могут изменить наших выводов, полученных в результате фактических наблюдений на земной поверхности, если они основываются на здравых принципах механики.

Таким образом, критическая проверка нашего метода должна основываться на эффективности анализа форм поверхности в горизонтальной плоскости. Ранее уже были описаны специфические типы структур, являющиеся выражением усилий, действующих внутри земли. Образование складок или группы складок и надвигов обычно относится за счет сжатия, а поперечных сбросов и сбросо-сдвигов—за счет растяжения. Но это еще не все. Существует ряд других типов тектонических структур, не менее важных, образующихся в результате совместного действия сжатия и растяжения. Каждая из этих структур соответствует определенной форме сдвига в широком смысле. Каждый тип имеет характерное расположение элементарных складок и сбросов, составляющих данную тектоническую систему. В данной работе эти типы структур называются сдвиговыми формами. Зоны с преобладанием сжатия или растяжения вместе со сдвиговыми формами представляют важные категории типов горизонтальных геотектонических структур, которые дают ключ к разрешению всей геодинамической проблемы. Относительно стабильные участки земной коры, как-то: горные массивы, щиты, плато и обширные котловины, участвуют, повидимому, в процессе развития лабильных зон. Исходя из этой точки зрения, вопрос о происхождении стабильных участков земной коры в большой мере связывается с проблемой происхождения нарушенных зон.

Что касается расположения лабильных зон, то здесь обычным способом было или группировать вместе, согласно личному усмотрению, некоторые структурные элементы, не обязательно относящиеся к одной системе, или делить какую-нибудь систему на отдельные элементы. Единственный имеющийся до сих пор надежный критерий—это одинаковый возраст различных элементов. Этот критерий необходим, но недостаточен. Здесь опять-таки мы должны обратиться к тому положению, что после установления хронологии известной группы тектонических форм единственный верный метод их систематизации—это прослеживание их распространения в согласии с требованиями законов механики.

На практике, однако, нет необходимости в каждом отдельном случае проделывать все теоретические рассуждения. На основании опыта полевых наблюдений удалось уже установить некоторые стандартные типы тектонических структур, и каждый из них обладает характерными особенностями, обусловленными действием определен-

ной системы напряжений. Требуется лишь сравнить данную группу явлений с установленным типом. При совпадении составных элементов с элементами одного из стандартных типов можно считать весьма вероятным, что они образовались в результате сходных процессов. С другой стороны, если будет обнаружено, что расположение этих элементов не имеет аналогов, то требуется тщательное исследование условий, определяющихся теми или иными напряжениями, для того чтобы обосновать установление нового типа.

Типы тектонических структур, так, как они понимаются в настоящей работе, могут сравниться с точки зрения теории познания с органическими формами и типами горных пород. Методика их определения следует теми же путями. В органическом мире при естественной классификации руководством служат некоторые выдающиеся морфологические признаки известных групп, а в типах горных пород подобными критериями служат минералогический состав и структура. В последнем случае можно даже прибегать к опытам получения синтетических минералов. Типы тектонических структур с их характерными особенностями могут сравниваться с «родовыми формами» или с типами горных пород, если устанавливается их неоднократное нахождение на континентах и если в дальнейшем на основании опыта или теоретических рассуждений, основанных на механических принципах, будет понята их механическая природа, подобно тому как полное познание типов горных пород должно основываться на анализе физико-химических условий. Слияние двух независимых магм создает гибридный тип пород. Точно так же соединение двух типов тектонических структур дает начало образованию синтетической структурной формы. Метаморфизм пород обуславливается изменениями минералогического состава и структуры. Точно так же тип тектонической структуры может видоизменяться благодаря изменению составных частей. Температура, давление и химический состав—это главные факторы, определяющие структуру пород и их метаморфизм. Сжатие, растяжение и сдвиг, а также состав пород являются решающими факторами первоначального плана и дальнейшего изменения типов тектонических структур. Нет необходимости рассматривать далее этот параллелизм. Следует только подчеркнуть, что типы тектонических структур в области структурной геологии имеют такое же важное значение, как и группы пород в петрологии. Те немногие типы тектонических структур, которые уже описаны, еще легче понять в отношении их генетической истории, чем большинство типов горных пород в петрологии.

Уже неоднократно упоминалось, что надвиги не дают обязательных указаний на направление регионального движения. В зоне надвига, так же как и в сильно складчатой зоне, можно установить только факт существования сжатия. Вопрос о направлении движения массы пород в пространстве должен быть при этом

рассмотрен особо. Факторы, обуславливающие явления надвига или поддвига, вероятно, связаны с первоначальным неравномерным распределением масс в вертикальном направлении и с механическими свойствами слоев. Направление движения какой-либо части массы пород является только относительным.

Точно так же горизонтальные сдвиги определяют лишь относительное движение между смежными тектоническими элементами. Однако если ряд таких форм наблюдается на крупных участках континентов, то их совокупность выявляет общее направление движений суши на этих участках относительно некоторой системы координат.

Такого рода общие рассуждения позволяют понять основные структурные особенности восточной Азии с генетической точки зрения. Тема эта, если доводить ее до логического конца, обширна и сложна, но для нашей цели едва ли необходимо и фактически даже невозможно рассматривать второстепенные особенности. Что же касается более крупных структурных черт, то их развитие во времени и распределение в пространстве дает достаточно данных для оправдания их независимого существования, как это обсуждалось в предыдущих главах. Повидимому, в восточной Азии не существует обширных зон горизонтального растяжения. Напротив, обширные зоны сжатия первого тектонического порядка рассматриваются под названием Катазиатских геоантиклиналей и геосинклиналей; широтные тектонические зоны и покровы с горизонтальным смещением относятся к различным типам сдвиговых структур. Следует отметить, что сбросы, как уже говорилось выше, связанные со смещенными покровами, не обязаны своим происхождением растяжению в чистой форме, и разломы, протягивающиеся вдоль подножья мощных горных хребтов или приподнятых участков суши, образовались просто в результате действия силы тяжести, вызванной, вероятно (по крайней мере в известных случаях), изостатической компенсацией. Ни те, ни другие не могут, хотя на этом иногда настаивают, рассматриваться в качестве доказательства действия исключительно одного только растяжения. Даже обширные зоны сжатия не более как особый тип сдвига, который захватывает целые части континентов вдоль относительно прямолинейного фронта. Мы вернемся к этому вопросу, когда подойдем к рассмотрению механизма движения континентов в целом в свете экспериментальных данных.

Хотя история развития каждого из трех классов тектонических структур, встречающихся в восточной Азии, является совершенно независимой, может, однако, случиться, что тектоническая структура, принадлежащая к одному какому-либо классу, накладывается на другую, относящуюся к тому же или к другому классу. Это взаимное наложение может быть вызвано одновременными движениями или движениями последовательных орогенических эпох. *В ре-

зультате получаются «синтектические» или наложенные типы. В случае складок и надвигов можно выделить четыре синтектических типа: 1) наложение—элементы принадлежат к двум различным тектоническим структурам одного и того же простирания; 2) соприкосновение—элементы двух структур имеют очень небольшое различие в простирании; 3) перекрещивание—элементы обеих структур пересекают друг друга; 4) перемежаемость—элементы одной структуры через определенные промежутки перехватываются элементами другой структуры. В случае складок часто встречается явление «приспособления», когда трещины растяжения часто следуют зигзагообразной линии, заранее предопределенной сдвигом. Вследствие такого* взаимного наложения различных тектонических структур в смежных районах или наложения одной структуры на другую часто бывает довольно трудно отличить один тип тектонических структур от другого, если только стратиграфические данные не настолько полны, что не может быть никакого сомнения в последовательности их развития или если характер и ориентация одного типа настолько заметно отличаются от другого, что их независимое существование само собой очевидно.

Однако гораздо чаще стратиграфические данные далеко не полны, особенно в древних горных хребтах, благодаря частичному или полному удалению действием длительной эрозии известных отложений, которые могли образоваться после каждой фазы тектонических движений. Повторное действие орогенических сил вдоль одних и тех же линий еще более уменьшает шанс сохранения более древних отложений в таких сильно нарушенных зонах. В случае постумной складчатости различие в падении последовательных отложений может быть таким незначительным, что легко ускользает от наблюдений, даже если сохраняются все охваченные складчатостью толщи. Эти практические трудности часто заставляли предполагать, что единственными фазами движений земной коры, действительно происходившими в данной зоне деформации, были только те, которые ясно отражены в сохранившихся осадках. Уничтожение самой природой доказательств существования этих фаз—факт, который часто не достаточно учитывается.

Тем не менее существует полная возможность разрешения этой проблемы при помощи двух совершенно независимых методов исследования. Во-первых, наблюдения вдоль приграничной области (бордерленда) между относительно стабильными участками и складчатыми зонами, совместно с палеогеографическими построениями, обычно способствуют выявлению доказательств существования барьера суши, расположенного поперек эпиконтинентального моря, или устанавливают наличие складкообразования, происходившего в определенную эпоху, которую можно сравнить с одной из хорошо установленных орогенических эпох в других частях земного

шара. Полученные таким образом доказательства могут быть не совсем прямыми, но тем не менее убедительными.

Во-вторых, можно прибегнуть к механике образования типов тектонических структур. Если в нормально развитом типе тектонической структуры можно с достаточной точностью установить его составные элементы, то нельзя серьезно ошибиться, сопоставляя одну часть какой-либо тектонической структуры, возраст которой нам известен, с теми частями той же структуры, возраст которой неизвестен, так как они обе совпадают с нормальным типом. В конечном итоге мы будем вынуждены прийти к «канону» Штилле или синхронности движений земной коры в различных частях мира в определенное геологическое время, как бы не было для геологов нежелательным полное принятие этого закона. В настоящий момент нет необходимости прибегать к «канону» Штилле. Для каждого отдельного случая обычно бывает достаточным приращение указанных двух методов исследования.

Последний из этих методов является даже более важным, если не необходимым, для некоторых случаев при рассмотрении структуры континентов, в особенности структуры восточной Азии, так как на ее территории начиная с древнейших геологических эпох не один раз повторялись так называемые постумные движения в одной и той же горной области. Только в благоприятных случаях такие движения отражаются в сохранившихся осадках. Горы поднимались и опускались в тех же самых местах или по соседству с ними, обладая в основном тем же направлением простирания, которое наблюдается в настоящее время. Только очень редко на месте древних и пенеппенизированных гор вздымается новая складчатая система, заметно отличающаяся по своему простиранию. Что касается Китая, то наиболее очевидные случаи такого рода отклонений известны лишь в хребтах Наньлина. Это так называемое «постоянство орогенических зон» приурочено не только к территории восточной Азии, но является более или менее характерным для всех материков. Многообразие в направлении развития горных систем северо-западной Европы в течение геологического времени является, повидимому, скорее исключением, чем правилом.

ФАЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗЕМНОЙ КОРЫ И ИХ ДИНАМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Выше уже было указано, что Палеокатазиатская геосинклиналь и Палеокатазия существовали еще в синийском периоде. Существование их, с незначительными изменениями, продолжалось до конца ордовика, а возможно и до конца силура. Мезокатазиатские геосинклинали и геантиклинали образовались из Палеокатазиатской геосинклинали и геантиклинали. Триасовые и юрские котловины

восточной Азии фактически являются «унаследованными» геосинклиналями¹. Неокатазиатские геосинклинали и геантиклинали — это прямые потомки мезокатазиатских. Каковы бы ни были второстепенные различия между этими структурами, они совпадают в одном важном отношении, а именно: все они обладают северо-восточным простиранием. Другими словами, они протягиваются параллельно краю континента восточной Азии.

Было приведено достаточно данных, показывающих, что эти величественные синклиории и антиклиории не могли образоваться просто путем вертикального опускания и поднятия, но представляют собой результаты бокового давления. Это гигантские складки, захватывающие, возможно, всю массу материка. Совершенно очевидно, что давление было направлено или от материка к Тихому океану, или наоборот. С этим согласны почти все геологи, хотя одни настаивают на том, что движение исходило только со стороны суши, а другие, что оно шло только со стороны дна океана. Мы не можем принять то или иное мнение, пока антиклиории и синклиории будут рассматриваться изолированно. Решение этого вопроса зависит от данных, которые будут получены из других источников.

На основании изучения деталей структуры катазиатской зоны выяснилось, что она является областью развития сдвиговых форм типа ξ . Ориентировка этой формы разрыва заставляет считать, что катазиатская зона подвергалась давлению, перпендикулярному краю континента, которое было вызвано движением массы континента к югу, по направлению ко дну Тихого океана, или движением последнего на север, по направлению к континенту. Здесь опять возникает та же трудность выбора между этими двумя положениями.

На настоящей стадии исследования проблемы сделать этот выбор невозможно. Однако нам известен тот факт, что между восточноазиатской сушей и дном океана начиная с синийского периода происходили перемежающиеся относительные движения меридионального направления. Большое сходство с катазиатскими геосинклиналями и геантиклиналями обнаруживает Аппалачская геосинклиналь и зона Аппалачей. Эти последние окаймляют восточный берег североамериканского континента и, подобно параллельным им структурам в Азии, протягиваются в северо-восточном направлении. Известно, что геосинклинальная часть Аппалачей подвергалась в палеозойскую эру нескольким сильным тектоническим нарушениям, но общее направление синклиория и антиклиория сохранилось. Некоторые из котловин могли существовать еще в триасе, как это показывает наличие пресноводных красноцветных отложений этого возраста. Даже для более позднего

¹ Согласно терминологии Шухерта.

геологического времени существует достаточно признаков тектонических нарушений вдоль Аппалачской зоны, хотя они обнаруживаются только в возобновившемся поднятии горных глыб и в некотором проявлении магматической деятельности вдоль берега. Можно предположить два объяснения видимого прекращения или уменьшения давления на Аппалачскую зону в более позднее геологическое время. Во-первых, тогда горы уже чрезмерно поднялись, а слои были уже значительно деформированы. Нельзя ожидать продолжительных процессов складкообразования вдоль аппалачских осей в отложениях, которые уже смяты в сжатые складки и надвинуты друг на друга, даже если они и продолжают подвергаться давлению тех же сил, которые в палеозойскую эру вызывали эти нарушения. Во-вторых, видимое уменьшение давления могло действительно происходить. В дальнейшем будет предложено объяснение причин, которыми могло быть вызвано это уменьшение давления.

В геологической литературе мы часто встречаемся с неудачным выражением «тихоокеанский тип» берега. Под этим выражением, видимо, подразумевается, что тихоокеанский берег принадлежит к кордильерскому типу. В восточной Азии нет настоящих Кордильер. Если сравнивать структуры восточной Азии и Америки, то сходство обнаруживается между Катазиатской и Аппалачской зонами, как уже рассматривалось выше, а не между Катазиатской зоной и Кордильерами. Высокие горы на Филиппинских островах, как-то: Сьерра Мадре, Центральные Кордильеры и Самбалес с несколькими дугообразными осями с вогнутостью, обращенной на юго-запад, напоминают структуру южноамериканских Кордильер; но они обладают ограниченным протяжением и никоим образом не могут относиться к типу структуры, характерной для гирлянды островов далее к северу. Даже «Кордильеры Австралии» оказываются всего лишь рядом домезозойских складок, протягивающихся в северо-северо-западном направлении с относительно крутым западным крылом. Мезозойские и более поздние складки в восточной части Квинсленда относительно пологи и имеют лишь местное распространение. Они не тянутся вдоль берега, как истинные Кордильеры. Главные структуры Новой Зеландии представляют собой собственный синтектический тип, охватывающий Австрало-азиатскую дугу, «Южные Альпы» и их северо-восточное продолжение. Их опять-таки нельзя считать настоящими Кордильерами. Единственная группа структур в Азии, которую по характеру и величественности можно сравнить с истинными Кордильерами, — это горная цепь, тянущаяся от восточного конца Гималаев до Бирмы, Андаманских и Никобарских островов, Суматры и Явы. Они обращены к Индийскому океану на западе, но на востоке не подходят к Тихому океану. К этим горам мы вернемся позднее.



Ф и г. 76. Основная структурная схема северного полушария.

Пунктирные линии показывают приблизительное положение различных тектонических структур, принадлежащих к типу ε; жирные сплошные линии указывают широтные тектонические зоны.

Из всех типов тектонических структур, встречающихся в восточной Азии, складчатые зоны широтного направления являются наиболее значительными и наименее понятными. Совершенно ясно, что все они обязаны своим происхождением сжатию, которое было направлено меридионально. Крупные пограничные сбросы, встречающиеся иногда вдоль подножья хребтов широтного направления, это разломы, образовавшиеся в результате поднятия горных масс. Какова бы ни была настоящая причина их образования, она все же не может разъяснить происхождения давления, необходимого для образования складок и надвигов. Поразительным является тот факт, что, насколько нам это известно, зоны широтного направления имеют длительную историю развития и располагаются через почти одинаковые промежутки, то есть отделены одна от другой по широте расстоянием около 8° .

Начиная с севера, мы имеем Ангарскую зону, вероятно, протягивающуюся от восточного края Енисейского горста вдоль среднего течения реки Ангары, текущей здесь на запад, к истокам реки Лены. Далее к востоку зона широтного направления несколько нарушена Витимским нагорьем—отраженной дугой Иркутской структуры типа ε. К востоку от Витимского нагорья опять появляется мощный хребет широтного направления, пересекающий реку Олекму в ее верхнем течении, реки Тимптон и Алдан и достигающий долины реки Учур и верхнего течения реки Зеи, где ось широтного направления сменяется северо-северо-восточной линией простирания катазиатского типа. За исключением местных отклонений, это «древнее темя» Сибири сохраняет общее широтное простирание, со складками архейских кристаллических сланцев и гнейсов, протягивающимися в том же направлении.

Процесс складкообразования в главном хребте завершился, вероятно, в докембрийское время. Но на окраине «древнего темени» отложения, относимые к раннепалеозойскому времени, также смяты в складки.

На южном берегу Ангары архейские кристаллические сланцы надвинуты к северу на смятые в складки юрские отложения. Подобные же явления наблюдаются, повидимому, на некотором расстоянии как к северу, так и к югу от долины Ангары. Все эти структуры имеют почти широтное направление. В целом, эта Сибирская широтная зона расположена между 57 и 58° с. ш. Западное окончание Алеутской дуги находится, вероятно, под влиянием этой зоны, а вся гирлянда островов испытывала воздействие других зон того же широтного направления.

Зона Танну-Кентей в Монголии прорвана передней дугой Иркутской структуры типа ε. Последняя надвинута на Танну-Кентейскую зону в своей средней части, представленную горами Хангай. Этим объясняется, почему западные части гор Хангай более или менее соответствуют в своем простирании саянскому

направлению, а восточные части—забайкальскому. За исключением этого нарушения, вызванного вышеуказанной причиной, зона Танну-Кентей в целом располагается между 49 и 50° с. ш. Известно, что процессы складкообразования вдоль этой зоны происходили в досинийское, каледонское, а может быть, в герцинское и поздне-мезозойское время. На западе эта зона сменяется величественными дугами Евразии, относящимися к евразийской структуре типа ε , а на востоке она частично заменяется катазиатскими направляющими линиями.

В Западной Европе, кроме Евразийской дуги, наблюдается Армориканская зона, выходящая на поверхность в южной Англии и в Бретани. В юго-восточной Англии эта зона продолжается под земной поверхностью, например в пределах Кентского угольного месторождения; она вновь появляется на поверхности в центральной Бельгии. В северной Германии она сменяется громадным изгибом Евразийской дуги. Хорошо известно, что в эпоху герцинских нарушений вдоль этой зоны происходило интенсивное складкообразование, сопровождавшееся надвигами. В среднетретичное время складкообразование вновь проявилось вдоль оси широтного направления. Лучший пример такой складчатости наблюдается на острове Уайт. Широтное расположение этого острова приблизительно соответствует положению зоны Танну-Кентей в восточной Азии.

На северо-американском материке остатки этой зоны можно проследить на Ньюфаундленде, где она примыкает к Аппалачским складкам, но расположена за их пределами.

Отсутствие зоны широтного направления во внутренней части Северной Америки объясняется той же причиной, что и отсутствие тех же зон во внутренней части Евразийской дуги.

Зона Иньшань расположена между 41 и 42° с. ш. и сменяется по направлению к краю континента Восточной Азии катазиатскими линиями простирания, на западе же она прерывается Евразийской дугой. Благодаря присутствию далее к югу Тибетского массива западная часть зоны Иньшань заметно дислоцирована и как бы слегка сдвинута к северу. История развития этой зоны прослежена нами вглубь до синийского периода. В поздне-мезозойское время вдоль всей этой зоны наблюдаются проявления мощных движений. В западной части Евразии приблизительно в тех же широтах расположена Пиренейская зона. Общеизвестным фактом является то, что понятие современных Пиренейских гор относится к среднетретичному времени. Однако новейшие исследования восточной части этих гор показали, что они входили также и в сферу герцинских движений. Следует признать, что разграничение более ранних движений от более поздних в складчатой зоне, повторно смятой в складки, является задачей весьма нелегкой, и там, где длительные геологические периоды представлены лишь стратиграфическими

пробелами, проявления повторной складчатости могут остаться незамеченными вообще.

Та же самая зона восточно-западного направления наблюдается в Бостонской котловине, где ее структура характеризуется интенсивной складчатостью, сопровождаемой надвигами. И складки и надвиги обладают широтным простиранием и ничего не имеют общего с направлением Аппалачей, несмотря на то что эта зона так близко к ним подходит. Действительно, Аппалачская цепь к северо-западу от Нью-Йорка местами отклоняется от своего нормального северо-восточного направления, чему нельзя найти другой вероятной причины, кроме присутствия здесь зоны широтного направления. Палеогеографические исследования заставили Грэбо прийти к выводу о существовании оси Олбени, пересекавшей Аппалачскую геосинклиналь в кембрийском периоде. Этот фаунстически доказанный барьер мог иметь и тектоническое происхождение. Его широтное положение, несомненно, соответствует широтному положению Бостонской зоны. Если они относятся к одной и той же зоне, то отсюда следует, что широтная зона фактически проникла здесь в область аппалачских структур. То же можно сказать и о зоне Иньшань, проникшей в Катазиатскую геосинклиналь.

Зона Циньлин, лежащая между 33 и 34° с. ш., находит свой аналог в лице Атласских гор у Средиземного моря, на западной стороне Евразийской дуги. История этого хребта в до-третичное время все еще требует дальнейших исследований. По ту сторону Атлантического океана зона Вичита в Арканзасе и Оклахоме расположена приблизительно на той же широте. Наличие по соседству с ней геосинклинали почти в течение всей палеозойской эры, как это показано Шухертом, заставляет предполагать присутствие связанной с нею геоантиклинали. Значительные ларамийские движения вдоль этой зоны напоминают интенсивную складчатость и надвиги в зоне Циньлина, относящиеся примерно к поздне-мезозойскому времени. Остается еще показать, существует ли какая-либо связь между своеобразным изгибом Кордильер к северу от Санта-Барбары, Лос-Анжелоса и Сан-Бернардино и наличием упомянутой зоны широтного направления.

Зона Наньлин располагается между 25 и 26° с. ш. Нигде в другом месте в северном полушарии на этой широте зоны широтного направления не существует, за исключением пустынной области Западной Африки, где, согласно Грегори, находится долина, вытянутая с востока на запад, которая обязана своим происхождением «древней складчатости». С другой стороны, между 25 и 26° ю. ш. отмечаются две значительные широтные зоны. Одна из них—это своеобразный магматический Бушвельдский комплекс, протягивающийся между Йоганнесбургом и Преторией и характеризующийся мощными излияниями сиалического и симатического

материала. Этот район, согласно Дэли, вероятно, подвергся «куполообразному поднятию» еще в поствентерсдорфское время. Довольно интенсивные процессы складкообразования происходили в постватербергское и докарруское время. Возобновление магматической деятельности в посткарруское время заставляет предполагать наличие тектонических движений в еще более поздние геологические периоды. Этот магматический комплекс вместе с тектонической зоной, продолжающейся в западном направлении, занимает приблизительно $\frac{2}{3}$ ширины в южной части континента.

Другая зона находится в Западной Австралии, где она протягивается от истоков реки Гаскойн к северо-западному концу озера Карнеги. Эта пустынная область пересекается смятыми в крутые складки толщами конгломератов, песчаников, кварцитов и филлитов, предположительно докембрийского возраста, относимых к серии Москито-Крик; они образуют гряды холмов, простирающихся обычно с востока на запад. Около этой зоны слою Ньюледжайн, покрывающие эту серию, также смяты в довольно пологие складки, обычно параллельно широтной оси по мере приближения к упомянутой зоне. Если будет доказано, что эта зона доходит до хребтов Ворбертон и Мэсгрев, то окажется, что она протягивается почти на половину ширины всего континента.

В южном полушарии существует еще одна зона того же широтного направления, расположенная близ 34° ю. ш. Это—хребет Кеп-Фолд. Восточная часть этой зоны сброшена, а ее западное окончание в известной мере нарушено другой тектонической структурой. Слои, входящие в состав этой зоны, не так сильно смяты в складки, как слои других упомянутых зон широтного направления. Однако если сравнивать эти отложения с отложениями, слагающими бассейн Карру на севере, то проявление орогенических сил вдоль этой зоны становится очевидным. По своему широтному положению зона Кеп соответствует Циньлину, Атласским горам на Средиземном море и зоне Вичита в северном полушарии. Можно отметить, что почти все складчатые зоны широтного направления принадлежат к группе глубинных складок фундамента (plis de fond).

Значение таких зон широтного направления с точки зрения их влияния на структурные контуры восточной Азии не может быть преувеличено. Было уже отмечено, что все гирлянды островов оканчиваются в тех местах, где зоны широтного направления фактически достигают края материка. Гирлянды островов рассматриваются нами в качестве полузатошленной геоантиклинали, расположенной на самом краю континента. Внутри этой самой внешней Неокатазиатской геоантиклинали находится длинная полоса морского шельфа. Далее в глубь страны наблюдается другой ряд геоантиклиналей, располагающихся в линейной последовательности.

Они опять-таки делятся зонами широтного направления на несколько частей, каждая из которых в грубых чертах соответствует одной гирлянде островов. Большой Хинган соответствует дуге Курильских островов, Тайхан—главному острову Японии (Хонсю), а восточный край плато Гуйчжоу—дуге Рюкю. Внутри этой внутренней Неокатазиатской геоантиклинали расположено несколько котловин. На западной стороне Большого Хингана располагается обширная Монгольская котловина, выполненная отложениями юрского, мелового и нижнетретичного возрастов. Эта область депрессии в Монгольском плато соответствует Охотскому морю на западной стороне дуги Курильских островов. Другая котловина, а именно котловина Шэньси, образовалась в послетриасовое время позади геоантиклинали Шаньси и соответствует Японскому морю на западной стороне дуги Хонсю. Третья котловина—это Красный бассейн Сычуаня, расположенный позади ушей реки Янцзы и плато Гуйчжоу, история образования которой повторяет историю котловины Шэньси. Красный бассейн соответствует Желтому морю (Дун-хай китайцев) на восточной стороне островной дуги Рюкю. Все эти внутренние котловины составляли бы одну непрерывную геосинклиналь, если бы они не разделялись зонами широтного направления.

Такие необычные взаимоотношения между зонами опускания и поднимающимися барьерами суши в восточной Азии служат ясным указанием на наличие широтных зон совместно с Катазиатскими геосинклиналями и геоантиклиналями. Если бы широтные зоны были присущи лишь восточной Азии, то их следовало бы рассматривать только как местные характерные особенности, образовавшиеся в результате региональных тектонических причин. Однако факт их нахождения всегда в определенных широтах и на других континентах, в том случае, если они не затושеваны другими тектоническими структурами, не может рассматриваться как случайное совпадение. Объяснение этого факта должно затрагивать, по крайней мере, всю нашу планету в целом.

Джордж Дарвин в своем исследовании приливов и отливов первой теоретически пришел к выводу о развитии горных хребтов, параллельных экватору. В дальнейшем этот исследователь рассматривает эффект вращения Земли в том случае, если бы форма Земли была несколько иной, чем в данное время, и полагает, что этот эффект выражается в поднятии горных цепей, параллельных экватору, отвечая явлениям прилива при определенных условиях, господствующих внутри земного шара. С геологической точки зрения, мы должны исходить из рассмотрения развития поверхностных форм. Если будет найдено удовлетворительное объяснение их происхождения на основании непосредственных наблюдений, то оно должно будет более или менее определять и условия, существующие внутри Земли. Однако изучение внутреннего строения Земли должно быть

прерогативой геофизиков. В настоящее время для нас безразлично, будем ли мы объяснять существование зон широтного направления силой прилива или эффектом вращения Земли. Важный момент, который следует подчеркнуть, заключается в том, что требуемая сила должна являться функцией зональной пульсации и выражаться таким образом:

$$P(\cos \theta),$$

где P —функция зональной пульсации, а θ может варьировать от 0 до π .

В уравнении силы n -го порядка мы будем иметь n -е число нулевых точек, расположенных симметрично по обе стороны экватора. В этом случае полюсы Земли являются также математическими полюсами. Число фактически наблюдающихся зон широтного направления может также оказать известную помощь при окончательном разрешении данной проблемы.

Теперь необходимо перейти к следующему вопросу: почему зоны широтного направления, такие мощные и, по всей вероятности, по своей природе кольцевые, не развиты вокруг всей поверхности земного шара? Ответ на этот вопрос нам опять-таки дает восточная Азия. Целая глава посвящена нами описанию форм геотектонических сдвигов, наблюдающихся в Китае. Обширные континентальные покровы подверглись горизонтальному смещению к югу, некоторые из этих областей фактически входят в состав или вклиниваются в зоны широтного направления. Например, структура Хуайинь-Хуайян образовалась на месте и за счет восточного Циньлина, превратив эту часть зоны Циньлин в дугу вследствие изгибания и бокового сдвига. Почти все крупные сбрососдвиги, например сброс Чжушуй¹, приурочены к западной части дуги, то есть к области, соседней с главным хребтом Циньлина, где действие сдвига является, естественно, наиболее сильным. Вместе с тем, передняя дуга структуры несколько загнута. Вся структура, вместо того чтобы быть обращенной к югу, как в нормальных случаях, слегка повернута на юго-запад, как будто бы она была захвачена на своей западной стороне устойчивой зоной Циньлина.

Точно так же асимметричное расположение структуры Сяосян может быть объяснено тем, что она испытывает на своей западной стороне более мощное сопротивление среднего Наньлина, чем на восточной. Следовательно, структура несколько изогнута и отжата к юго-западу. В этом случае ранее существовавшая здесь структура, из которой образовалась данная, могла оказать некоторое влияние, предопределяя линии ослабления, как, например, хребет Дупанлин. Такие податливые зоны должны были, конечно,

¹ Приблизительно между 30°40' и 31°40' с. ш. и 114°45' в. д.

в несколько измененном виде войти в состав более поздней структуры.

На основании изучения структур типа ξ , встречающихся в восточном и, в особенности, в юго-восточном Китае, мы уже вывели заключение, что такая сдвиговая форма указывает на горизонтальное движение дна Тихого океана по направлению к северу или движение суши по направлению к югу. Этот вопрос не мог быть разрешен непосредственно на основании фактических данных. Теперь очевидно, что все районы, охваченные сдвиговыми формами типа ϵ , оказались сдвинутыми к югу. Таким образом, можно прийти к достоверному выводу, что масса континента двигалась к югу. В результате этого движения образовались катазиатские оси. В районе Нанкина отраженная структура типа ϵ развилась из катазиатских структур. Эти две структуры так налагаются одна на другую, что указывают на один и тот же род движения в области восточного Циньлина, а именно: на непрерывное развитие структуры Хуайинь-Хуайян путем смещения поверхностных слоев суши к югу.

Примером самой крупной сдвиговой структуры типа ϵ является величественная Евразийская система. Передняя дуга ее по своей природе очень сложна. Она включает в себя ряд геосинклиналей и геоантиклиналей. Они протягиваются с северо-запада Европы, где они включают в себя Герцинские горные цепи палеозойского возраста, до Тянь-Шаня и Алтая в Центральной Азии. Область Альп, часть Динарид, Карпаты, Кавказ и Иранские горы, повидимому, все входят в состав передней дуги системы. Урал представляет «позвоночник» Евразийской структуры. Хотя история всех этих сложных хребтов все еще недостаточно понята, нельзя сомневаться в том, что система гор в пределах современной Евразийской дуги и Урала была создана герцинскими или варисскими движениями. Более поздние движения, сопровождавшиеся поднятием, отчасти омолодили древние горы, которые уже не могли подвергаться дальнейшему складкообразованию, в результате чего появились новые складки. Однако остов структуры оставался в основном тем же самым.

На обоих концах передней дуги развиты характерные отраженные дуги. Тянь-Шань и, вероятно, Алтай представляют восточные отраженные дуги; на их вогнутой стороне располагаются Таримский и Тибетский массивы. Эти хребты были смяты в складки в верхнепалеозойское время. Будучи неспособными к развитию дальнейшего складкообразования вдоль тех же самых осей, эти хребты в среднетретичном времени в результате сжатия вновь поднялись. Подобно этому, Герцинская цепь представляет западную дугу, причем ее западный конец внедряется, а в некоторых случаях и пересекает Армориканскую зону широтного простиранья. Результаты герцинских движений в южной Европе все

еще недостаточно выяснены; но отложения в некоторых частях Альп указывают, что эта орогеническая зона также до некоторой степени подверглась действию верхнепалеозойских движений. Однако возникновение современных Альп произошло не ранее третичного времени. Таким образом, Швейцарские горы к югу от Гельветского покрова по их положению относительно Евразийской дуги можно сравнивать с Тибетским массивом. Далее можно рассматривать Герцинские горы как западную, а Альпы—как южную отраженные дуги, примыкающие к западной части мощной Евразийской структуры. Перемещение орогенической зоны в Европе, начиная с верхнепалеозойского времени, означает, с нашей точки зрения, перемещение отраженной дуги в Евразийской системе. Такой переход усиливающегося орогенического движения от одной отраженной дуги к другой того же характера не изменяет основного расположения всей структуры.

Материк Евразии в пределах остова структуры типа ϵ должен был периодически перемещаться к югу по отношению к Западной Европе, с одной стороны, и центральной и восточной Азии—с другой. Является несущественным, была ли передняя часть поддвинута или надвинута на передовую область (Форланд), так как это зависело от региональных или местных условий.

На примере дуги Хуайян в восточном Китае мы наблюдали, что ее северная часть надвинута по направлению к югу, а южная часть местами поддвинута в том же направлении. Под впечатлением внешней картины обширных надвиговых покровов в Альпах и Гималаях некоторые геологи приходят к заключению, что в Азии тектонические движения среднетретичного времени были направлены с севера, а в Европе—с юга. Сосредоточивая свое внимание на одной стороне проблемы, мы способны забыть тот важный факт, что надвиг обязательно сопровождается поддвигом обратного направления, так как образование этих явлений—это только крайний случай горизонтального сдвига.

Это приводит нас к другой проблеме, не всегда в полной мере пользующейся вниманием геологов, а именно: к дифференциальному движению между верхними и нижними слоями континентальных масс вследствие обширных горизонтальных смещений сдвигового типа. Допущение того, что мощные горизонтальные движения непрерывно захватывают всю толщу земной коры, часто неизбежно приводит к фантастическим географическим реконструкциям. Чем сильнее мы будем расправлять смятые в складки пласты, залегающие в горных хребтах, тем более требуется пространства на суше, чтобы эти толщи могли разместиться в своем восстановленном первоначальном виде. Последовательное применение этого метода «расправления» неизбежно скоро приведет нас к выводу, что наша земля слишком мала для размещения на ней всех восстановленных континентов. Если даже допустить большие размеры

нашей планеты в прошлом, мы все же, вероятно, окажемся перед фактом недостатка площади.

Однако такого рода умозрительные рассуждения не приводят ни к каким результатам. Следует вновь обратиться к системе типа ϵ Евразии. Здесь бросаются в глаза два факта. Во-первых, структура типа ϵ существовала уже в верхнепалеозойское время, если не раньше. Во-вторых, в пределах этой системы не наблюдается никаких признаков зоны широтного направления. Первый факт имеет отношение к вопросу о миграции полюсов, а второй указывает, что широтные зоны могут развиваться только в местах отсутствия регионального сдвига крупного масштаба.

В Западной Европе, так же как и в восточной Азии, где выражены широтные зоны, наблюдается развитие сдвиговых форм лишь в пределах этих зон. Самая северная из этих структур типа ϵ —это Британская структура. «Позвоночник» этой системы, или «позвоночник Англии»,—Пеннинский хребет. Упорная работа ряда английских геологов по изучению этой линии нарушения, в особенности работа Джонса Гикклинга, Фернсайдса и Виггем Кинга, обнаруживает, что весь хребет состоит из ряда куполов, протягивающихся почти прямо с севера на юг. Модель¹ южно-стаффордширского угольного месторождения наглядно иллюстрирует условия сжатия в самой южной части Пеннинских гор, а также в обоих крыльях передней дуги. Передняя дуга Британской структуры имеет сложный характер и исчезает под более молодыми отложениями по мере отклонения к востоку. Западная часть дуги примыкает к Уэльскому массиву, на окраине которого наблюдаются самые сильные нарушения. Начиная от Флинтшира на западе, где плавная дуга имеет тенденцию к расширению, образуя отраженную дугу, неправильный дугообразный фронт структуры может быть прослежен вдоль края Шропшира до Бэрфорда в Оксфордшире, где, вероятно, располагается вершина структуры. Гряды холмов Малверн, по видимому, представляют собой «позвоночник» местной отраженной дуги структуры типа ϵ . К востоку от Бэрфорда передняя дуга протягивается под мезозойскими отложениями, следуя направлению осей Мелтон—Моубрэй и Маркет—Харборо, и, «вероятно», продолжается далее, согласно Коксу, в окрестности Уоша. Интересно отметить, что здесь дуга опять стремится расширяться, что заставляет предполагать наличие отраженной дуги.

Галльская структура во Франции также относится к типу ϵ . В Западной Франции, особенно на территории Бретани, западная часть передней дуги включает ряд складок северо-западного направления и стремится расширяться в том же направлении. Крайняя северо-западная часть дугообразного фронта этой струк-

¹ Эта модель в настоящее время выставлена в музее Лапворта при Бирмингемском университете.

туры почти сливается в северной Бретани с Армориканской зоной широтного направления. В юго-западной Германии и восточной Франции преобладают северо-восточные простирания. Эти северо-восточные и северо-западные линии простирания соединяются в «Центральном массиве», где в области апикальной части структуры наблюдается усиленное проявление магматической деятельности. «Позвоночник» структуры должен был бы проявиться по соседству с Парижем в виде меридиональной дуги, но этого не наблюдается, что объясняется одной из двух указанных ниже причин. Во-первых, «позвоночник» мог фактически существовать в момент формирования структуры либо в форме широкого удлиненного купола, либо в виде меридиональной зоны, смятой в крутые складки, но теперь он разрушен и погребен под отложениями Парижского бассейна. Во-вторых, при формировании системы поверхностный слой был настолько пластичным, что «позвоночник» не смог подняться. В последнем случае по обеим сторонам средней линии, то есть линии, соединяющей Париж с Центральным плато, должен существовать ряд изогнутых складок, расширяющихся по направлению к северо-западу на ее западной стороне и по направлению к северо-востоку на ее восточной стороне. Исследования местности вдоль этих линий должны, вероятно, пролить некоторый свет на эту проблему.

На южной стороне Пиренейской зоны наблюдается Иберийская система, опять-таки типа ε . Западная часть передней дуги представлена Кельтиберскими хребтами, которые в северо-западном направлении отгибаются назад, образуя отраженную дугу с Мадридской равниной, простирающейся с юга. На этой равнине возвышается меридиональная гряда холмов, сложенных большей частью меловыми отложениями и протягивающихся позади отраженной дуги. Эта гряда холмов и отраженная дуга могут, следовательно, рассматриваться как отраженная структура типа ε . Восточная часть передней дуги разрушена и частично погружилась под уровень Средиземного моря. Характерные черты восточного крыла передней дуги все еще могут, благодаря Балеарским островам, быть прослежены от мыса Нао на севере до острова Минорка. На этом острове ясно выявляется отраженный характер дуги. «Позвоночник» структуры расположен вдоль восточного берега Испании и также частично разрушен. Вся структура не только разбита, но и отжата к юго-западу.

Другая величественная сдвиговая структура типа ε наблюдается на Североамериканском континенте. Хребты Палеокордильер образуют западное крыло передней дуги, а Аппалачские горы — ее восточное крыло. «Позвоночник» этой структуры не так резко выражен, как у Евразийской структуры. Тем не менее существование его в виде широкой дуги не подлежит сомнению. Артур Кейт в результате изучения структуры Северной Америки подчеркивает

должным образом значение этой широкой полосы суши меридионального простирания во внутренней части этого континента и также называет его «позвоночником Северной Америки». Палеогеографические карты Скюккерта и Гробо также ясно изображают эту структуру, поскольку дело касается палеозойской эры. Вопрос о том, имеют ли высокие горы Земли Гранта и Эллесемира какое-либо отношение к «позвоночнику» рассматриваемой структуры, все еще остается неразрешенным. На западное крыло ее передней дуги наложены другие тектонические структуры. Это осложнение еще усугубилось в результате позднемезозойских движений. Ниже будет приведено объяснение причины возникновения таких осложнений вдоль западного края Североамериканского континента. Пока же мы отмечаем нахождение зон широтного направления только за пределами этой огромной сдвинутой площади континента, точно так же, как это имеет место в Евразии.

Таким образом, сдвиговые структуры типа ε , встречающиеся в Азии, Европе и Северной Америке, все одинаково обнаруживают сдвиговые смещения в южном направлении, которым подвергались как крупные, так и незначительные площади на всех этих континентах. Там, где сдвиговые движения являются «господствующими», там зоны широтного направления оказались «подавленными».

Перенеся наше внимание на южное полушарие, мы видим, что две сдвиговые структуры типа ε встречаются бок о бок в Южной Африке, к северу от Капской зоны. Обе они частично разрушены. Однако сохранившиеся части настолько характерны, что не оставляют сомнения в их существовании. Восточная система обладает гораздо большими размерами. Она, повидимому, имеет двойные передние дуги, расположенные концентрически. Северный край северной или внешней дуги, грубо говоря, ограничивается рекой Замбези, а край внутренней или южной дуги — рекой Лимпопо. Западное крыло внешней передней дуги простирается, повидимому, до самого озера Игами, восточное же крыло частично срезано крупными сбросами в Португальской Восточной Африке и, вероятно, вдоль побережья. Западное крыло внутренней передней дуги представлено поднятием древних пород, которое захватило трансваальскую и вентерсдорпскую формацию, свиты Витватерсранд и Блек Рифф и доломиты Кэмпбелл Рэнд. Эти приподнятые массы пород образуют вытянутый пояс, протягивающийся в юго-западном направлении, между котловиной Калахари на северо-западе и бассейном Карру на юго-востоке, до окрестностей Приски, где он синтетически связан с передней дугой западной системы.

Восточная часть передней дуги сначала опускается до равнины Португальской Восточной Африки, а затем уходит под воды Индийского океана. «Позвоночник» этой структуры расположен в Свазиленде и Зулуленде и срезается по диагонали Индийским океаном. Далее к югу главная ось «позвоночника», повидимому, несколько

искривлена. Но присутствие древних гранитов, гнейсов и кристаллических сланцев в Родезии служит указанием на продолжение главной оси далее к югу до Пондоленда.

Западная Южноафриканская структура типа ε развита в западной части Капской провинции, в стране бушменов, в Гордонии и в области нижнего течения Большой Рыбной реки. На востоке передняя дуга структуры начинается до Доорнберга и представлена интенсивно смятыми в складки отложениями свит Примитив и Нама, имеющими северо-западное простирание. На западе от Эпингтона главная ось дуги поворачивает к западу, минуя горы Кара, и затем входит в долину Большой Рыбной реки, где общее простирание слоев приобретает юго-западное направление. Далее к западу передняя дуга обрывается у берега Атлантического океана. «Позвоночник» структуры протягивается более или менее параллельно вдоль берега Атлантического океана и представлен группой складок, направляющихся на север от Кейптауна.

Эти две структуры типа ε Южной Африки, как уже отмечалось выше, соединяются на долготе Приски. Каждая из них указывает на самостоятельное движение сдвигового характера северного направления. Этот сжатый фронт двух районов, подвергшихся сдвигу, обнаруживает, повидимому, стремление к боковому вытягиванию. Вдоль линии, где два фронта латерально сталкиваются, получается сжатие широтного направления. Это действие бокового расширения, вызванного общим сжатием в направлении с севера на юг, которому подвергаются передние дуги, обнаруживается двумя путями: 1) между двумя передними дугами двух сдвиговых структур типа ε наблюдается ряд меридионально вытянутых холмов Лангеберг, с осями явно меридионального направления, располагающихся на границе форландов обеих дуг; 2) «позвоночники» рассматриваемых двух структур не направлены прямо на север; западный «позвоночник» отклоняется на запад, а восточный — на восток от северного направления, причем ни один из них не параллелен Лангебергу. Такое своеобразное расположение может быть легко объяснено боковым сталкиванием двух систем.

В юго-западной Африке почти повсеместно господствуют структурные оси северо-восточного направления. Очевидно, они принадлежат к типу ξ . Наличие параллельных складок и надвигов северо-восточного простирания, вытянутых несколько по диагонали относительно западного берега материка, указывает на горизонтальное движение восточной части континентальной массы по направлению к Атлантическому океану. Действительно, такое смещение обнаруживается в восточной структуре типа ε , передняя дуга которой, как уже было указано выше, надвинута на Южную Родезию. Таким образом, данные, полученные из двух независимых источников, подтверждают одно и то же. Можно с досто-

верностью прийти к заключению, что сдвиговое смещение всей Южной Африки в целом направлено к северу. Область максимального разрыва расположена в восточной части страны.

В низких широтах южного полушария также наблюдаются тектонические структуры, проливающие свет на другую составляющую континентальных движений. Одной из таких структур является Амазонская структура, относящаяся к типу ε . Ее главная передняя дуга представлена горами Коро и Северными Андами, описывающими ясно выраженную дугу в северной части Южной Америки. Эта передняя дуга, вместо того чтобы быть обращенной к северу или к югу, обращена на запад, к Тихому океану. Северная часть дуги оканчивается на Малых Антильских островах и окаймляет Карибское море, образуя, таким образом, отраженную дугу. Южный конец главной дуги протягивается в Боливию, опять-таки обнаруживая стремление к изгибанию назад. Исследования Джона Дугласа вдоль южной части перуанского берега дают возможность установить, что в области Мольендо—Арика имеется резкое изменение структурных линий и что зона, лежащая за пределами Анд, возможно, существовала уже в архейскую эру. «Позвоночник» структуры должен более или менее совпадать с долиной реки Амазонки, но вместо зоны поднятия мы встречаем здесь полосу опускания. Это не означает отсутствие «позвоночника», так как по Кейделю общее простирание отложений по обеим сторонам долины Амазонки имеет широтное направление. Несомненно, что данная область прошла сложный путь геологического развития, о котором еще мало что известно.

Другая тектоническая структура или структуры встречаются в Западной Австралии. В северо-западной Австралии, особенно в области Кимберлея, преобладает северо-восточное простирание пород. Юго-западная Австралия сложена преимущественно гранитами, с многочисленными дайками и минеральными жилами, обычно северо-западного или северо-северо-западного простирания. Происхождение этих даек и жил пока еще неизвестно. Если будет доказано, что они образовались в результате сжатия, а не растяжения, то не лишено вероятности, что они вместе со складками Кимберлея образуют переднюю дугу системы типа ε , «позвоночник» которой совпадает с уже упомянутой зоной широтного направления. Однако при современном состоянии наших знаний нельзя прийти к какому-либо определенному выводу по этому вопросу.

Третий род континентальных движений связан со сдвиговой структурой типа η . Типичным примером этого является система Улин в юго-западном Китае и высокие хребты к востоку от Гималаев, протягивающиеся до Бирмы и Зондских островов. Тот же тип структур развит, повидимому, в Австралии, включая Новую Гвинею. Изогнутое положение тектонических осей, характерное для передней части структуры типа η , обнаруживается несколь-

кими концентрическими дугами островов, окружающих море Банда. Внутренняя дуга состоит из группы незначительных островов, включающих Омбей, Веттер, Сервити и ряд других. Внешняя дуга начинается от Буру, направляется к востоку вдоль Серама, а затем к югу вдоль островов Ки и Баббер и, наконец, к юго-западу через Тенниберс. Эти дуги связаны с островами Флора на западе точно так же, как передняя часть системы Улин связана с восточным окончанием зоны среднего Наньлина и как пучки Меконга связаны с восточными Гималаями. Остров Тимор можно сравнить с узлом складчатых гор Ичэчэли в системе Улин и с горой Паткой на юго-восточном склоне окончания Гималаев. Грандиозность этой структуры можно себе хорошо представить, если учесть, что в нее входят складки Новой Гвинеи, береговые складки в Квинсленде и гирлянды островов Австралазии и Микронезии, описанные Грегори.

Чтобы подчеркнуть значение системы типа γ , приведем еще один пример. Северные Кордильеры Северной Америки очень сильно изгибаются вокруг залива Аляски, с протягивающимися к западу Алеутскими островами, что напоминает взаимоотношения островов Флоры с дугами Банда. На самой Аляске наблюдается дугообразное расположение складчатых гор, как-то: Кенай, Чугач, св. Ильи, Аляски, Ментаста и хребтов Нузотин. Далее к северу за этой дугой следуют подобного же типа дуги вдоль течения Юкона и в хребте Эндикотт. По направлению к югу элементы этой структуры доходят до Британской Колумбии, где они соединяются с собственно Кордильерами.

Если наши экспериментальные данные могут быть приложимы к этим системам, то следует заключить, что области распространения структур типа γ подвергались скручивающему движению, причем центр вращательного сдвига был расположен где-то внутри передних дуг. И действительно, отраженные дуги формы разрыва типа ε в основном соответствуют типу γ . Такое вращательное движение может и должно осуществляться в случае, если слой континентального материала не обладает возможностью двигаться с одинаковой скоростью вдоль прямолинейного фронта. Между прочим, можно отметить, что складки, связанные со сдвиговыми структурами, большей частью относятся к классу «покровных складок»¹.

В этом беглом обзоре наиболее выдающихся примеров сдвиговых структур земного шара мы намеренно не касались вопросов их хронологии, которые с геологической точки зрения имеют, конечно, огромное значение. Мы поступали так ради упрощения и для экономии места, отчасти же и потому, что не всегда имелась воз-

¹ Проф. О. Т. Джонс из Кембриджского университета удачно исследует природу сдвиговых структур на примере «воздействия на кожу».

можность проследить хронологическое развитие отдельных частей структур из-за недостаточного знакомства с фактическим материалом. Так как все составные части типичных сдвиговых структур Восточной Азии могут быть сопоставлены во временном аспекте, то для целей настоящей работы не будет серьезным упущением, если хронологическое развитие сдвиговых структур на других территориях не будет рассмотрено с надлежащими подробностями.

На основании анализа различных типов сдвиговых структур мы можем прийти к весьма простому выводу относительно движения континентальных масс начиная, по крайней мере, с позднепалеозойского времени. Масса континента Евразии сместилась к югу как в целом, так и в отдельных своих частях. Смещение к югу в юго-восточной Азии сопровождалось дифференцированными движениями в западном направлении, следствием чего было скручивание. Североамериканский континент также подвергся смещению к югу, сопровождаемому опять-таки дифференцированным движением западного направления. Комбинированным результатом этих движений явилось вращение континента по часовой стрелке. Однако Южная Африка сместилась к северу, а северная часть Южной Америки отодвинулась на запад. Австралия, вероятно, также испытала скручивающее движение в направлении часовой стрелки.

Все эти вращательные движения могут быть объяснены тем, что подвергшийся разрыву слой континента встречал неодинаковое боковое сопротивление: одна его сторона сталкивалась с какой-либо неподатливой массой, тогда как другая перемещалась относительно свободно. В связи с этим можно рассматривать вращательные движения в Австралии как результат смещения на север массы суши, которая, встретив сильное сопротивление с северо-востока, в то же время могла относительно свободно двигаться к северо-западу. Неизбежным результатом этого было вращение. Точно так же Северная Америка, после отделения от Гренландии, могла свободнее передвигаться к югу в своей восточной части, чем в западной. Отсюда ее стремление к вращению по часовой стрелке.

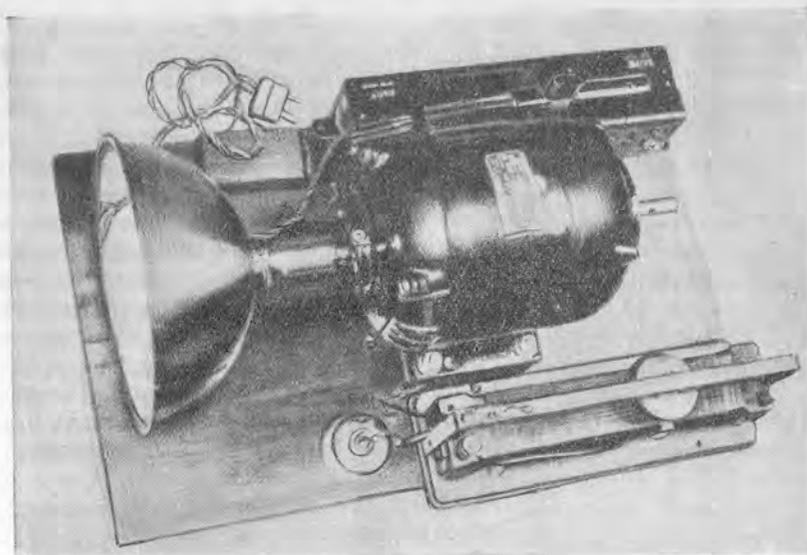
Следовательно, наше заключение, полученное на основании изучения сдвиговых структур, может быть еще более упрощено. Все сдвиговые движения на континентах должны быть сведены к двум направлениям: одно — к экватору, а другое — к западу. Последнее более ярко выражено в низких широтах, а возможно, и ограничивается их пределами. Это заключение поразительно напоминает положения Вегенера, но полученные выводы, как уже отмечалось, основываются на других соображениях, не предусматривающих ни дрейфа материков, ни миграции полюсов на большие расстояния.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ И МОРСКИХ ТРАНСГРЕССИЙ

До сих пор наши рассуждения шли прямолинейно. Все логическое построение должно либо устоять, либо рухнуть вместе с основной концепцией типов тектонических структур и их механизма в понимании автора. Сделаем еще шаг вперед, считая, что приведенная выше интерпретация тектонических типов за пределами восточной Азии не совсем ошибочна и что полученные выводы достаточно обоснованы. Существует лишь ограниченное число источников сил, которые могли бы вызвать тот род движений, к которому мы пришли в процессе наших рассуждений.

Широтные складчатые зоны, привлекая к себе особое внимание, заставляют предполагать, что они обязаны своим происхождением либо силе прилива и отлива, либо изменению скорости вращения Земли. Убедительные геофизические аргументы определенно отвергают силу прилива и отлива как единственную причину движения континентов. Теперь обратимся к силе вращения. Если бы Земля вращалась с постоянной скоростью с самых ранних времен своего существования, она давно уже приняла бы необходимую эллипсоидальную форму, и результирующая комбинированного действия центробежной силы и силы тяжести не должна была бы иметь горизонтальной составляющей в том случае, если условия, о которых идет речь, были бы соблюдены. С другой стороны, если изменения в скорости вращения Земли происходили бы периодически, то это неизбежно повлекло бы за собой изостатическое выравнивание на поверхности Земли, конечно, при условии, если внутренняя часть земного шара не окончательно лишена способности к сопротивлению. Другими словами, если поверхностный слой Земли деформируется легче, чем ее внутренняя часть, то при увеличении скорости вращения горизонтальная составляющая центробежной силы, равная нулю у полюсов и на экваторе и достигающая своей максимальной величины на широтах около 45° , будет вызывать движение континентальных масс по направлению к экватору с тем, чтобы создать новую форму распределения континентальных масс, соответствующую увеличивающейся скорости вращения.

Наша аргументация, однако, не должна покоиться на формулировке таких соображений. Нелепо основывать какую-либо теорию, исходя из условий, нам неизвестных и господствующих внутри Земли. Мы должны изучать земную поверхность и отсюда находить удовлетворительное объяснение двух составляющих: движения континентов и образования зон широтного направления. Предполагаемые условия внутри Земли должны быть определены в связи с полученными данными, если только они не будут явно противоречить бесспорным геофизическим положениям.



Ф и г. 77. Опыт со слоем смеси целлюлозы и окиси свинца, наложенным на внутреннюю полость вращающегося полушария.

Вверху—мотор с прикрепленным к нему полушарием; внизу—фигуры напряжения, образовавшиеся в целлюлозно-свинцовом слое после вращения; *a*, *b*, *c*, *x* и *y*—складки типа ϵ ; *e*—типа ζ ; *m*, *n*—типа γ .

На этой стадии рассуждений, быть может, небезинтересно коснуться опыта, в котором рассмотренные нами различные типы сдвиговых структур воспроизводятся при помощи силы вращения. Полое стальное полушарие прикрепляется к валу мотора, способного вращаться со скоростью от 600 до 2800 оборотов в минуту.



Фиг. 78. Чертеж, иллюстрирующий опыт с вращающимся полушарием.

Видно, что часть, описанная в тексте как «лобовая», фактически образуется во время вращения в тылу. При вращении полушария целлюлозный слой стремится отставать, так что с точки зрения наблюдателя со стороны полушария тыловой или отстающий край будет казаться лобовым.

бовой» (фиг. 78), интенсивно сминается в складки по типу η , близкие по характеру к очертаниям тихоокеанских береговых хребтов Северной Америки или Кордильер юго-восточной Азии. Тыловая часть целлюлозной облицовки сминается в складки, параллельные ее краю. Однако эти складки менее сжаты и не согласуются по своему расположению со структурой типа η , а скорее напоминают катазиатский или апалачский типы.

Если слой целлюлозы является более или менее однородным по толщине и может благодаря смазыванию нижней поверхности облицовки маслом легко скользить по поверхности полушария с одинаковой скоростью, то при вращении образуются многочисленные складчатые зоны, параллельные краю полушария. Они, повидимому, соответствуют зонам широтного направления, встречающимся в природе, но, конечно, отличаются как по интенсивности, так и по количеству и положению. Однако если толщина слоя неодинакова или если отдельные части его относительно непрочны прилегают к поверхности полушария, то образуются сдвиговые структуры, близкие к типу ϵ . Это происходит в резуль-

Полушарие отполировано внутри и покрыто тонким слоем тяжелого парафина, на который наложено несколько слоев раствора целлюлозы, смешанного сначала с красной, а затем с белой окисью свинца в виде порошка. Смесь целлюлозы со свинцом не должна покрывать всей поверхности полушария; нужно сделать так, чтобы эти слои покрыли площадь, соответствующую очертаниям и ориентировке Евразии или Северной Америки, то есть чтобы ширина слоя этого материала уменьшалась к краю полушария в радиальном направлении. Когда эта сложная облицовка станет более мягкой под действием уксуснокислого бутила и таким образом будут созданы условия упругой и пластичной среды, полушарие приводится во вращение. При вращении в течение нескольких минут та часть целлюлозной облицовки, которую мы для сравнения с нашими континентами будем называть «ло-

тате скольжения более тяжелых или менее плотно прилегающих частей слоя (менее вязких) в направлении от центра вращающегося полушария.

Назначение данного опыта должно быть ясно осознано. Мы, разумеется, не имеем права полагать, что континенты представляют собой некое подобие смеси целлюлозы и окиси свинца. Да и такие предположения не вызываются целями настоящего эксперимента. Наше внимание должен, повидимому, привлекать тот факт, что сдвиговые структуры, встречающиеся в действительности в различных частях континентов, по своему типу и ориентировке соответствуют миниатюрным сдвиговым структурам, образовавшимся на материале, покрывающем тонким слоем сферическую поверхность, когда она начинает вращаться. Короче говоря, нас интересует лишь морфология деформаций, образующихся в тонком слое упруго-пластичного материала, попадающего в область действия сил, вызванных вращением, и прилегающего к сферической поверхности.

Возвращаясь к нашему основному положению, мы должны теперь рассмотреть, насколько главнейшие явления деформации земной поверхности совпадают в отношении своего расположения с деформациями, образовавшимися под действием сил вращения. Как уже отмечалось выше, горизонтальная составляющая центробежной силы равна нулю у полюсов и вдоль экватора. Для данной массы величина ее изменяется в зависимости от широты, но она всегда действует по направлению к экватору. Массы континентов, протягивающихся в высокие широты, обнаруживают стремление в тех своих частях, которые располагаются в этих широтах, не отделяться от своего основания; в средних же широтах они имеют тенденцию к более энергичному движению. В этих широтах горизонтальная составляющая достигает своего максимума. Поэтому в высоких широтах следует ожидать возникновения разрывов в тех частях континентов, которые протягиваются далеко к северу и к югу. Именно подобные явления и происходили в пределах мозаичной массы суши в арктической Америке и, до некоторой степени, вдоль арктического берега Сибири.

До отделения от Гренландии треугольная масса североамериканской суши была как бы подвешена в арктической зоне своими северо-западной и северо-восточной оконечностями, но, после того как была прервана связь с Гренландией на северо-востоке, континент в своем движении к экватору удерживался лишь областью Аляски. Следовательно, он начал скручиваться под действием горизонтальной силы. В низких широтах континентальные массы, если они одновременно протягиваются в северное и южное полушария, должны подвергаться сжатию. Результат такого сжатия с севера и с юга должен, таким образом, зависеть от распределения массы суши и ее механических свойств. При отсутствии связи данной

массы суши с массами, находящимися в высоких широтах, и при наличии неравномерного сопротивления со стороны экватора эта масса вместо равномерного движения к экватору стремится к вращательному движению. Направление этого движения зависит от положения устойчивой массы по отношению к массе, находящейся в движении. Треугольная масса Австралии, включая дно мелкого моря Арафура, подвешена своей северной вершиной к экваториальной массе Новой Гвинеи. Судя по современным очертаниям континента, который в прошлые геологические эпохи мог протягиваться еще далее на запад, можно сказать, что его шарнир расположен не на продольной линии, делящей континент на две равные части, а в северо-восточном углу материковой массы.

Когда масса Австралии в целом принуждена была перемещаться по направлению к экватору, она не могла не вращаться по часовой стрелке. Там, где мы имеем крупные континентальные массы, действие сжатия с севера и юга может быть настолько сильным, что эти массы должны распространяться, в соответствии с законом Пуассона, в широтном направлении. Такое широтное распространение может вызвать разрывы меридионального направления, зависящие от механической природы отложений. Этим можно объяснить происхождение африканских рифтовых долин, образование Лакадивских и Мальдивских островов и рифтовых долин Южной Австралии. Несомненно, что разрушение материка Гондваны или, по крайней мере, Лемурии объясняется той же причиной.

До сих пор речь шла о составляющей, направленной к экватору. Если континентальная масса — саль — не прочно прикреплена к подкорковой части Земли, то следует ожидать, что части континентальных слоев будут скользить, когда субстрат окажется недостаточно твердым или вязким для передачи ускорения вращения. Таким путем могут быть объяснены расчленение Каледонской цепи, расширение Атлантического океана и поднятие Кордильер. Причина более легкого скольжения обеих Америк может зависеть от химической природы нижней части саль этого района. Если он богат щелочами, то может обладать более низкой вязкостью по сравнению с известково-щелочным основанием. Следовательно, надкорковая часть американского континента может оказаться позади при достижении максимальной скорости вращения Земли. Однако ввиду противоречивых суждений, все еще подвергающих сомнению самое существование петрографических провинций, мы не можем в настоящий момент придавать слишком большое значение вышеприведенным рассуждениям.

Так как линейная скорость является наибольшей в районе экватора, то и изменение в скорости вращения Земли должно вызывать максимальное возрастание линейной скорости также в экваториальной зоне земного шара. Отсюда понятно, что северная

часть Южной Америки с направленной на запад Амазонской структурой типа ε , северо-западная Африка с Атласскими горами, представляющая структуру типа ξ , юго-восточная Азия с характерными структурами типа η и Австралия, где расположены главных структур направляющих ливий в западной ее части соответствует структурным направляющим линиям типа ε , обнаруживают более ясно выраженное стремление к движению на запад, чем массы суши, лежащие далее к северу и к югу. Кроме того, линейная скорость прямо пропорциональна расстоянию между земной осью и данной точкой на поверхности Земли. Чем выше поднимаются массы пород на данной широте, тем заметнее будет это явление. Подобные же изменения в интенсивности по отношению к широте и к высоте должны быть отнесены за счет горизонтальной составляющей центробежной силы.

Итак, в целом деформация земной поверхности может быть объяснена соответствующим увеличением скорости вращения. Есть ли у нас какое-либо основание предполагать изменение скорости вращения Земли? В нашем распоряжении имеются силы прилива и отлива. Но эти силы, будучи незначительными, стремятся лишь замедлить вращение и действуют только в этом направлении. Существует, однако, другой источник энергии, не химический и не радиоактивный, а родившийся вместе с самой Землей. Если вся масса Земли подвергается процессу конденсации, тогда закон сохранения момента инерции заставит ее вращаться быстрее.

Конденсация массы земного шара может быть вызвана различными причинами; назовем лишь некоторые из них. По мнению геологов одной научной школы, опускание отдельных частей дна океана должно рассматриваться как первичная причина орогенеза. Если это справедливо, то мы должны прийти к выводу, что отступление эпиконтинентальных вод происходит одновременно со всякого рода тектоническими движениями, а поднятие горных хребтов, окаймляющих океаны, должно предшествовать развитию эдвиговых и других тектонических структур во внутренней части континентов. Однако геологические данные, повидимому, показывают, что в современных высоких горах процесс складкообразования обычно предшествовал поднятию. Что касается предполагаемой связи между тектоническими движениями и движениями морских вод, то здесь данные наблюдений в некоторых случаях являются неясными, а в других, повидимому, противоречивыми. Кроме того, трудно себе представить, чтобы «клинья» или части земной оболочки могли погружаться столь единообразно, чтобы не вызывать значительного смещения полюсов. Известны основательные возражения геофизиков против всякого более или менее значительного смещения полюсов, превосходно изложенные Джефффризом. До сих пор не удалось найти вообще каких-либо убедительных

тельных геологических данных, которые подтверждали бы это смещение. Если принять доказательства, выдвигаемые автором, то преобладающие структуры на континентах, возникшие в различные геологические эпохи, будут говорить против каких-либо значительных изменений в положении земной оси, так как они, независимо от времени их возникновения, по своему общему расположению обнаруживают определенное соотношение с современным положением земной оси.

Другая общепонятная причина, которая может обусловить требуемую конденсацию массы, — это глубинная гравитационная дифференциация, происходящая в широких масштабах внутри Земли. Фаза плавления в термальном цикле Джоли могла содействовать развитию процесса таким путем, который до сих пор оставался без внимания. Если бы базальтовый субстрат и подстилающая его перидотитовая или дунитовая зона перешли, благодаря накопившемуся радиоактивному теплу, в жидкое или полужидкое состояние, то более тяжелые элементы оболочки Земли должны были опуститься вниз. Если бы эффект погружения более тяжелого материала превысил эффект, вызванный небольшим расширением в результате плавления, то получилась бы конденсация массы Земли.

Третья причина — это освященное временем представление о вековой контракции Земли. Теория «высохшего» яблока уже давно оказалась несостоятельной. Выявление мощных горизонтальных движений в различных частях земного шара нанесло роковой удар этому устаревшему представлению. Если указанной ортодоксальной точке зрения и суждено ожить, то она должна приспособиться к новым данным.

С первым объяснением уже покончено. Выбор между вторым и третьим нельзя сделать на основании одних сведений о движении суши. Однако каждое из них незаметным образом связано с движениями морских вод. В случае фактического расширения Земли в результате расплавления базальтового субстрата должно было бы наблюдаться общее отступление морских вод перед каждой фазой тектонических движений. С другой стороны, в случае сокращения объема земного шара перед каждой фазой орогенеза должна была бы происходить общая трансгрессия морских вод, предшествующая тектоническим движениям.

Здесь возникает обширная и сложная проблема, обнимающая все стороны проблемы морских трансгрессий в прошлом и их хронологическую связь с тектоническими движениями. Ввиду ограниченности места мы можем лишь коснуться данной проблемы в ее самом общем значении. Серьезные осложнения возникают в связи с развитием на континентах геосинклиналей, грабенов и обширных котловин. Такие районы депрессий должны легко затопляться морем независимо от общего повышения его уровня. Второстепен-

ные осложнения еще более многочисленны; они заключаются в изменении температуры, накоплении материкового льда, изменении формы геоида, вызываемого поднятием высоких горных масс, и т. д.

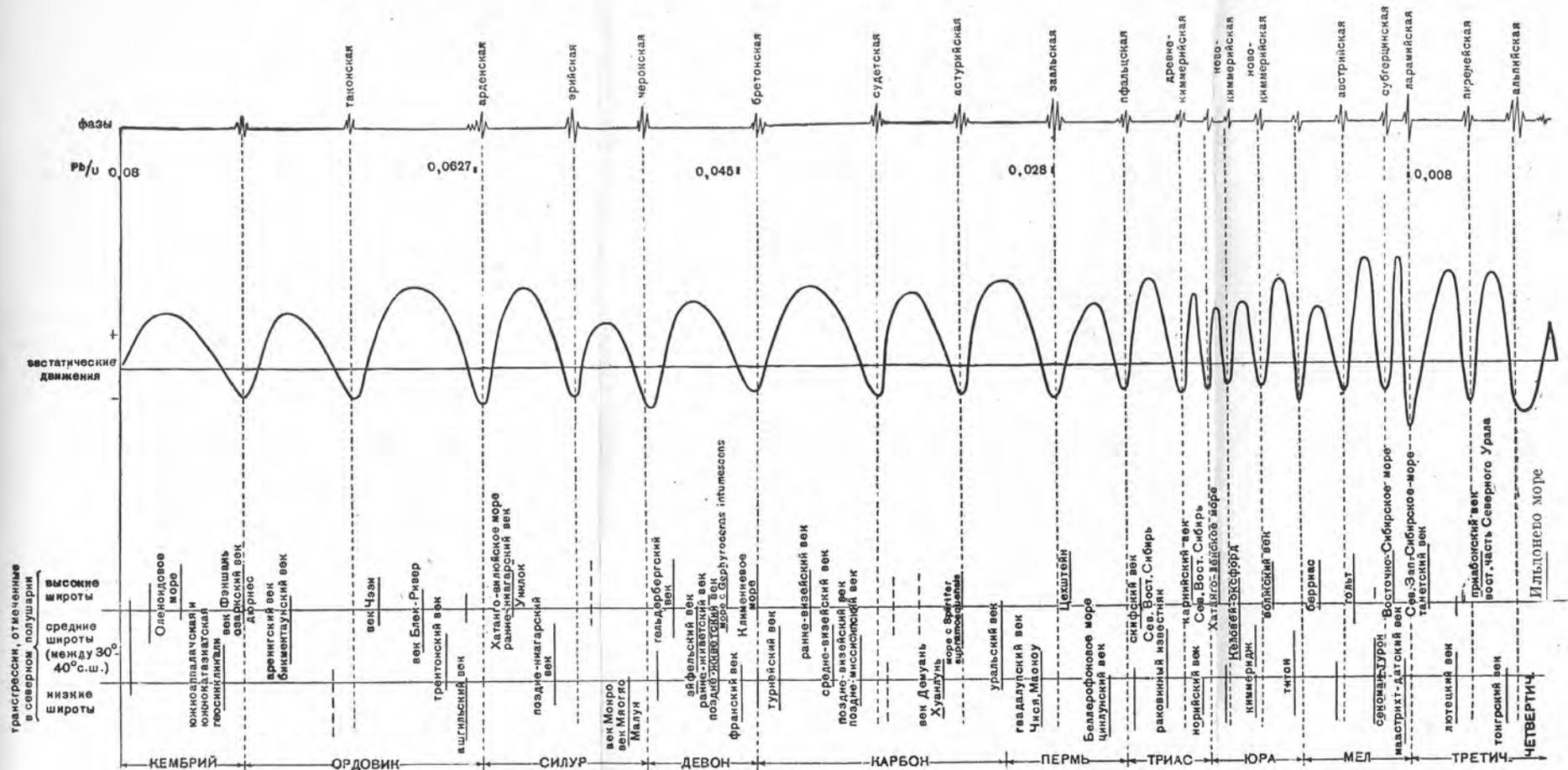
Если наша теория окажется справедливой, то помимо всех этих осложнений должен существовать еще один важный фактор, влияющий на уровень океанов. Масса океанических вод не обладает силой сопротивления, и при увеличении скорости вращения поверхность ее должна принять новую форму и стать более сплюсненной, чем раньше, тогда как литосфера ввиду ее большей сопротивляемости будет сохранять свою прежнюю форму еще в течение некоторого времени. В результате в низких широтах будет происходить общее наступление моря. Однако нельзя предполагать, что масса океанических вод может настолько свободно двигаться, чтобы образовать поверхность, которая окажется значительно более выпуклой по сравнению с поверхностью литосферы, так как она всегда находится под мощным воздействием гравитационного потенциала. Такое положение продолжается до тех пор, пока напряжения, накапливающиеся в массах материков, не достигнут предела, при котором субстрат утратит способность удерживать массы суши в прежнем положении или же надкоровый слой не сможет больше сопротивляться деформациям и дислокациям. Тогда-то и происходит тектоническая революция. В результате такой вспышки массы континентального материала должны будут скользить с востока на запад или из более высоких широт в более низкие, и материал поднимется с меньших высот на большие, вероятно, вследствие изостазии. В то же время произойдет проникновение магмы в верхнем слое земной коры и излияние ее на поверхность. Процесс затрудненного скольжения в совокупности с новым распределением континентальных масс оказывает замедляющее воздействие на скорость вращения Земли. Поверхность океана станет менее выпуклой, что обязательно вызовет морскую трансгрессию в высоких широтах.

Таким образом, поведение континентов подобно работе автоматических тормозов, приводимых в действие в том случае, когда скорость вращения Земли превысит известный предел. Короче говоря, из этого следует, что морские трансгрессии в низких широтах сопровождаются общей регрессией моря в высоких широтах перед началом фазы орогенеза; в период этой фазы или вскоре после нее наступают общая морская трансгрессия в высоких широтах и общая регрессия в низких. Кроме того, следует еще принимать во внимание эвстатическое движение, являющееся результатом расширения или сокращения литосферы. Комбинируя все эти явления и пренебрегая местными и второстепенными осложнениями, мы вправе ожидать общей регрессии моря на всех континентах, предшествующую фазе орогенеза, в случае

если литосфера действительно расширялась, причем эта регрессия должна была быть на низких широтах более слабой. С другой стороны, в случае сокращения литосферы мы должны были бы наблюдать трансгрессию моря, предшествующую тектоническим движениям на суше и более интенсивную в низких широтах. Соответственный вывод можно сделать для высоких широт для периода, наступающего после завершения фазы орогенеза.

В основном наши догадки подтверждаются основываясь на предположении о накоплении тангенциальных напряжений в горных породах. К сожалению, с помощью имеющихся приборов чрезвычайно трудно не только измерить, но даже обнаружить такие напряжения. Тем не менее профессор Боултон отмечает ряд важных фактов в связи с проведенными им исследованиями причин несчастных случаев в угольных шахтах, вызванных главным образом «самопроизвольными взрывами и внезапным обрушением горных пород». Отмечая, что большое значение имеет давление пород, зависящее от глубины залегания, — фактор, являющийся причиной подземных «взрывов», этот автор обращает внимание на действие мощного тангенциального напряжения, которое не всегда можно объяснить глубиной наблюдаемой точки, и приводит два весьма любопытных случая. Подробные исследования, проведенные им на месторождении Фюво в Провансе, привели к выводу, что причиной подземных обвалов в залежах лигнита на данном месторождении был «не вес покрывающих пород в глубоких выработках, а мощное кумулятивное напряжение, вызванное силами, образующими складки и надвиги в отложениях, содержащих пласты лигнита». Также поучителен случай в Рейнско-Вестфальских угольных коях. Здесь «возможность подземных обвалов... оказывается большей при горизонтальном или почти горизонтальном залегании угольных пластов, чем в случае их падения под значительным углом». К этому можно прибавить, что кумулятивное напряжение является настолько мощным, что иногда вызывает землетрясения при разрядке его в ходе производства подземных выработок.

Мы все еще не разрешили вопроса о том, происходит ли непрерывное сокращение Земли или периодическое ее расширение. Рассмотрев главные трудности, возникающие при обсуждении проблемы морских трансгрессий, мы можем теперь осмелиться предпринять исследование для получения данных, которые позволили бы разрешить этот вопрос. На прилагаемом графике (фиг. 79) нанесены главные морские трансгрессии, происходившие в северном полушарии начиная с кембрийского периода, в отношении их к широтам и к хорошо известным орогеническим эпохам. Несмотря на неполноту и некоторую смелость этой попытки, все же поразительным образом обнаруживается бросающаяся в глаза связь во времени между стремительной трансгрессией моря и следовавшими за ними орогеническими движениями. Если полученные



Ф и г. 79 График, представляющий важнейшие тектонические движения и крупные морские трансгрессии в течение геологического прошлого. Длительность геологического времени дана по Холмсу на основании отношения радиусов к урану.

таким путем данные сопоставить с выводами автора теории «пульсации» Грэбо, энергично пропагандирующего всемирные морские трансгрессии и регрессии в определенные геологические периоды, то мы убедимся, что заключение о непрерывном сокращении Земли как факторе, вызвавшем возрастание скорости ее вращения, небезосновательно. Таким сокращением литосферы можно также объяснить видимое поднятие океанов в течение геологического времени, как это утверждает Шухертом, без использования воды, находящейся во внутренних частях Земли, запасы которой ограничены, если вообще существуют, или из других находящихся вне Земли источников.

Само собой разумеется, что мы без возражений принимаем закон одновременности тектонических движений, выдвигаемый Гансом Штилле (см. стр. 261—262). Как бы ни были спорными общие положения Штилле, этот закон неизменно получает подтверждение. В качестве убедительного примера мы можем обратиться к труду Гэдсона, который в сотрудничестве с Тернером разрешает старую проблему герцинских движений на Британских островах. Уже давно признано, что в Великобритании в конце палеозоя происходили значительные движения земной коры. Некоторые исследователи настаивают на том, что основное движение происходило в пермокарбоне, а некоторые находят доказательства тектонических движений или движения—в пермском периоде. По мнению других исследователей, тектонические нарушения относятся ко времени, предшествовавшему каменноугольному периоду, или же в отдельные фазы последнего. Суммировав свои собственные наблюдения в Пеннинских горах и сопоставив их с данными для других частей страны, Гэдсон пришел к заключению, что герцинские движения в Великобритании могут быть подразделены на несколько фаз, каждая из которых соответствует фазе варисских движений на европейском континенте. Наблюдения на другом конце Евразии, а именно в Китае, фактически подтверждают каждую значительную фазу движений, установленную в Западной Европе, как бы они ни отличались друг от друга в различных районах по интенсивности нарушений. Обозревая главные морские трансгрессии и тектонические движения в качестве последовательно связанных друг с другом событий, регулируемых изменениями скорости вращения Земли, мы не можем не принять построения, так подробно разработанного Штилле. Период спокойного отложения осадков по нашей схеме соответствует эволюционному периоду Штилле, а эпоха орогенических движений—его революционному периоду. В последнее время было установлено, что скорость вращения Земли действительно периодически увеличивалась и уменьшалась на протяжении исторического времени. Ассирийские записи затмений в древности показывают, например, что день в течение столетия, по видимому, удлинялся на $\frac{1}{200}$ секунды.

Является ли такое замедление вращения Земли результатом слабого тормозящего действия силы приливов и отливов или это признак начинающейся тектонической революции на всем земном шаре?

ИЗБРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Argand E., 1924. La Tectonique de l'Asie, *Congr. Géol. Internat.*, XIII, *Sesson, Belg.* (1922), Fasc. I, 171—372, 26 фигур.
- 1924. Des Alpes et de l'Afrique, *Bull. Soc. Vaudoise Sci. Nat.*, LV, No. 214, 233—236.
- Bertrand M., 1887. La Chaîne des Alpes et la Formation du Continent européen, *Bull. Soc. Géol. France*, 3 sér., XV, 423—447.
- Brouwer H. A., 1922. The Major Tectonic Features of the Dutch East Indies, *Journ. Acad. Sci. Washington*, XII, No. 7, 172—185.
- Bryan W. H., 1926. Earth Movements in Queensland, *Proc. Roy. Soc. Queensland*, XXXVII, 3—82.
- Chamberlin T. C., Moulton F. R. and others, 1909. The Tidal and other Problems, *Publ. Carnegie Inst. Washington*, No. 107, 1—160.
- Cotton L. A., 1929. Causes of Diastrophism and their Status in Current Geological Thought, *Rept. Australasian Assoc. Advancement of Sci., Hobart Meeting*, 1928, 171—218, 3 фигур.
- Daly R. A., 1933. The Depths of the Earth, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, XLIV, pt. 2, 243—264.
- Douglas J. A., Geological Sections through the Andes of Peru and Bolivia, *Quart. Journ. Geol. Soc.*, LXX, 1914, 1—53, 10 фигур; LXXVI, 1920, 1—61, 6 фигур; LXXVII, 1921, 246—284, 6 фигур.
- Du Toit A. L., 1926. The Geology of South Africa, London. A Geological Comparison of South America with South Africa: with a Palaeontological Contribution by F. R. C. Reed, *Publ. Carnegie Inst. Washington*, No. 381, 158, 16 фигур, 1 карта.
- Fredericks G., 1928. Le Paléozoïque Supérieur de l'Oural, *Ann. Soc. Géol. du Nord (Lille)*, LIII, 138—171.
- Grabau A. W., Palaeozoic Formations in the Light of the Pulsation Theory, *The Science Quarterly, National Univ., Peking*, 1934, IV, No. 1, 27—184; IV, No. 4, 355—832; V, No. 1, 1—120; 1935; V, No. 2, 121—316.
- Hodgson E. A., 1932. The Earth beneath in the Light of Modern Seismology, *Ann. Rept. Smithsonian Inst. for 1931*, 347—360.
- Hudson R. G. S. and Turner J. S., 1933. Early and Mid-Carboniferous Earth Movements in Great Britain, *Proc. Leeds Phil. Lit. Soc. (Sci. Sect.)*, II, pt. 10, 455—466.
- Jeffreys H., 1929. The Earth: its Origin, History and Physical Constitutions, 2nd Edit. Cambridge.
- Joly J., 1930. The Surface-History of the Earth, 2nd Edit. Oxford.
- Jones O. T., 1927. The Foundations of the Pennines, *Journ. Manchester Geol. Assoc.*, I, pt. 1, 5—14.
- Keidel H., 1914. Über das Alter, die Verbreitung und die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen tektonischen Strukturen in den Argentinischen Gebirgen, *Congr. Géol. Internat.*, XII^e Session (1913), 671—687.
- Keith A., 1928. Structural Symmetry in North America, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, XXXIX, 321—386, 22 фигур.

- Kossmat F., 1928. Das Karbonische Faltengebirge von Mitteleuropa, *Congr. Stratigr. Carb. Heerlen*, 1927 (Liège), 399—404.
- Krenkel E., 1928. Geologie der Erde. Geologie Afrikas, Teil 2, xii+463, 124 фигур.
- Lee J. S., 1929. Some Characteristic Structural Types in Eastern Asia and their Bearing upon the Problem of Continental Movements, *Geol. Mag.*, LXVI, 358—375, 457—473, 501—522.
- 1928. The Canon of Marine Transgression in Post-Palaeozoic Times, *Geol. Soc. China Bull.*, VII, 81—128.
- Nadai A., 1931. Plasticity: Mechanics of the plastic State of Matter, *Engineering Societies Monographs*, New York.
- Обручев В. А., 1926. Геология Сибири.
- Schuchert C., 1923. Sites and Nature of the North American Geosynclines, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, XXXIV, 151—230.
- 1932. The Periodicity of Oceanic Spreading, Mountain-Making, and Palaeogeography, *Bull. Nat. Res. Council Washington*, No. 85, 537—557.
- Stille H., 1924. Grundfragen der vergleichenden Tektonik, Berlin.
- 1934. Zur Frage der transatlantischen Faltenverbindungen, *Sitzungsb. Preuss. Akad. Wissens., Phys.-Math. Klasse*, No. 11, 155—169.
- Suess A., 1909—1924 (Sollas H. B. C. and Sollas W. J.), The Face of the Earth, Oxford.
- Talbot H. W., 1920. The Geology and Mineral Resources of the North-West, Central and Eastern Divisions, *Geol. Surv. West. Australia Bull.*, No. 83, esp. 59—63, 71—73, 81, 82, 137.
- Talbot H. W., 1926. A Geological Reconnaissance in the Central and Eastern Divisions, *Geol. Surv. West. Australia Bull.*, No. 87, 15—18.
- Waterschoot van der Gracht W. A. J. M. & others, 1928. Theory of Continental Drift—a Symposium, London.
- Wegener A., 1922. Die Entstehung der Kontinente und Ozeane, 3 Aufl., Brunswick.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Grabau A. W., 1936. Revised Classification of the Palaeozoic Systems in the Light of the Pulsation Theory, *Geol. Soc. China Bull.*, XV, 23—51.
- 1937. Fundamental Concepts in Geology and their Bearing on Chinese Stratigraphy, *Geol. Soc. China Bull.*, XVI, 127—176, 1 фигура.
- 1938. The Significance of the Interpulsation Periods in Chinese Stratigraphy, *Geol. Soc. China Bull.*, XVIII, 115—120, 2 фото.

ЧАСТЬ II

Глава IX

КЛИМАТ ПЛЕЙСТОЦЕНОВОЙ ЭПОХИ В КИТАЕ

Весьма интересная и важная проблема климатических изменений в Китае в позднем плиоцене до сих пор еще не разрешена; имеются две группы данных, диаметрально противоположных друг другу. Чтобы правильно использовать эти противоречивые данные, необходимо сперва проанализировать их независимо, а затем уже противопоставить их для более правильной оценки. Мы должны помнить, что при этом точная хронологическая последовательность фактов так же важна, как и их климатическое значение. Так как физико-географические условия, ныне существующие в Северном Китае, резко отличаются от условий Южного Китая, то правильно будет рассмотреть данный вопрос для каждой из этих областей отдельно.

СЕВЕРНЫЙ КИТАЙ

В Северном Китае мы имеем толщу молодых отложений, так называемую саньмэнскую свиту, которая лежит на эродированных, более древних породах и заполняет местные впадины, как, например, Нихэвань в долине Санганьхэ и Тайгу в центральном Шаньси. В бассейне Нихэвань эта свита состоит из озерных отложений, с тяжелыми ракушками *Lamprotula* и многочисленными остатками позвоночных, включая *Ursus*, *Hyaena*, *Felis*, *Rhinoceras* типа *R. mercki* и *R. tichorhinus*, *Hipparion*, *Equus*, *Cervus*, *Siphneus*, *Bison* и крупный *Elephas*. Озерные осадки подстилаются темнокрасной глиной с остатками *Hipparion richthofeni* и принадлежат к стадии Баоду понтического яруса, то есть имеют нижнеплиоценовый возраст. Эти отложения и их фауна указывают на более или менее сухой климат в раннем плиоцене. К концу этой эпохи количество осадков, несомненно, увеличивалось, что и вызвало развитие этих озерных отложений. Однако на основании указанного выше

комплекса фауны мы ничего не можем сказать по существу о температурах, которые тогда господствовали.

В слоях Тайгу, которые Барбур сопоставляет с саньмэнской свитой, встречаются растительные остатки, которые, по определению Р. Чэни, указывают на полуаридный и холодный климат, если учитывать свойства подобных же современных представителей растительного мира. Однако точного определения возраста этих горизонтов с фауной и флорой в двух местонахождениях еще не достигнуто. Поэтому есть некоторое сомнение по вопросу о тенденции изменения климата Китая к концу плиоцена.

Саньмэнская свита Северного Китая обычно несогласно перекрыта «красным суглинком», который местами содержит грубый базальный гравий или конгломерат. В бассейне Тайгу, откуда Барбур дает классический разрез молодых толщ, «красный суглинок» вклинивается в фиолетовые пески, которые образуют среднюю часть слоев Тайгу, что указывает на период эрозии между поздним плиоценом и отложением красных суглинков. Последние вместе с перекрывающими их красноватыми суглинками обычно сопоставляются с ярусом Чжоукоудянь, который относится к раннему плейстоцену и характеризуется появлением пекинского человека. Многие исследователи согласны с определением сравнительного стратиграфического положения этого красного глинистого материала. Барбур, Тэйлор де Шарден и Юнг в своих отчетах особенно подчеркивают его значение как климатического фактора. Лёссовая природа материала и известковые конкреции, которые часто в нем встречаются, как будто бы, указывают на его несомненное образование в условиях сухого климата. Тэйлор и Юнг, основываясь на своих наблюдениях в центральном Шаньси и в других местах, делают вывод, что цвет красных суглинков в Северном Китае не отражает ни свойств исходного материала, из которого состоят суглинки, ни условий, вызванных медленными химическими процессами много позже их образования. Они считают, что сначала должны были преобладать какие-то климатические условия, ответственные за химическое изменение суглинков, но что позднее климат изменился, пока не отложился маланский лёсс.

Они полагают также, что, по всей вероятности, такие условия могли существовать в тропических областях.

Обращаясь к фауне, мы прежде всего отметим исключительное по богатству местонахождение ее в трещинах Чжоукоудянь в ассоциации с синантропом.

На основании существенных данных отложения этих трещин относят к ранней стадии чжоукоудяньского времени.

Фауна эта представляет собой странное смешение. Чтобы понять ее климатическое значение, мы приведем небольшое количество форм каждой группы животных, объединив их в категории по характеру их обитания.

А. Животные тундры:

Rhinoceros tichorhinus Cuvier
Gulo sp.
Arctomys robustus M.-Edwards
Alticola sp.
Ecotomys rojocanus Sundevall

Б. Субарктические степные животные:

Cuon alpinus Pallas
Spermophilus mongolicus M.-Edwards
Gerbillus meridius Pallas
Gerbillus roborowskii Büchner
Ochotona (*Lagomys*) *koslowi* Büchner
Ovis cf. *ammon* Linn.
Vulpes cf. *corsac* Linn.
Mustela siberica Pallas
Meles leucurus Hodgson
Canis (*Nyctereutes*) *sinensis* Schlosser
Canis lupus variabilis Pei
Microtus brantioides Young
Microtus epiratticeps Young
Pseudaxys grayi var. Zdansky
Cervus (*Euryceros*) *pachyosteus* Young
Spiroceros peii Young

В. Животные умеренного климата:

Rhinoceros cf. *mercki* Kaup.
Sus lydekkeri Zdansky
Trogontherium cuvieri Fischer
Nyctena sinensis Owen.
Nyctena ultima Matsumoto
Lutra melina Pei
Machairodus sp.
Macacus robustus Young
Hystrix subcristata Swinhoe
Bubalus teilhardi Young

Этот список не позволяет вывести сколько-нибудь определенное заключение о температурах того времени. Так, например, факт нахождения *Rhinoceros tichorhinus* вместе с другими животными, которые обычно обитают в холодных областях, указывает как будто скорее на холодный климат, так как некоторые из них типичны для фауны ледниковой эпохи в Европе. Но в данном случае они находятся вместе с буйволом и рядом других животных теплого климата. Что же касается волосатого носорога (*Rhinoceros tichorhinus*), которого считают типичным животным тундры эпохи великого оледенения Европы, то остатки его мы находим среди саньманской фауны и в поздних плейстоценовых отложениях близ Харбина вместе с буйволом и мамонтом. Отложения близ Харбина, несомненно, современны малаанскому лёсса Северного Китая. В малаанском лёссе найдены также ископаемые страусы и буйволы. Почти невероятно, что такое животное, как буйвол, мог

вынести климат, при котором существовал и мамонт, но, однако, здесь их остатки встречаются вместе.

Юнг, считая эту фауну единым комплексом целого, делает такой вывод: во времена существования синантропа климат был, несомненно, влажнее и, вероятно, теплее, чем в наше время. Барбур, сделавший очень важные и существенные дополнения к проблеме плейстоценового климата Северного Китая, придерживается такого же взгляда. Считая, что красные суглинки вообще являются приносным материалом, Барбур указывает, что в различных местах они включают некоторое количество выветрившейся почвы, образовавшейся *in situ*. Темные прослои в суглинке считают указанием на действие инсоляции. Красные суглинки, хотя не являются латеритами, содержат зерна марганца и железа и многочисленные известковистые конкреции, которые можно сравнить с «канкаром» — характерными известковыми конкрециями, встречающимися в Индии в ассоциации с истинными латеритами. Наконец, глубокое выветривание поверхности под суглинком, особенно в местах, где есть изверженные породы, позволяет Барбуру отстаивать свою точку зрения. Позже, как говорит Барбур, произошли изменения в сторону более сухих и более холодных условий. Обильное отложение галечника и валунов вслед за отложением красных суглинков (явленное связанное с деятельностью временных бурных потоков) тот же автор считает признаком наступления другого влажного и теплого периода, который соответствует эрозии стадии Цзиншуй. Затем восстановился опять более сухой и холодный период, что доказывается отложением малаанского лёсса — красновато-серого материала, несомненно эолового происхождения. Последний цикл открылся стадией эрозии Баньцяо, которая и продолжается до нашего времени.

Из всего сказанного можно как будто заключить, что, начиная с позднего плиоцена, Северный Китай испытал периодические и, быть может, прогрессирующие иссушения, которые прерывались плювиальными интервалами. В течение всего этого времени нельзя отметить резких изменений климата, если исключить период, который непосредственно предшествовал отложению красных суглинков и следовал за образованием этой толщи. Но и в последнем случае вывод об изменении климатических условий будет справедлив, если мы примем взгляды Тейлора де Шардена и Юнга о причинах окраски суглинков. Выводы Барбура о слабых климатических колебаниях, последствием которых были переходы от холодного и сухого к теплоте и влажному климатическому режиму, представляются наиболее резонными, принимая во внимание известные нам факты.

С другой стороны, есть ряд необъяснимых фактов, наблюдаемых в различных частях страны, которые не согласуются с этим

выводом. Они требуют разъяснений в соответствии с общеизвестными геологическими процессами и с уже установленной климатической историей Восточной Азии. Указывая на эти загадочные факты, автор желает еще раз подчеркнуть некоторые детали, не принятые во внимание ранее. В частности, нельзя игнорировать такое явление, как местное оледенение. Объяснить его общими рассуждениями вряд ли возможно—такая попытка скорее может создать предвзятое мнение или даже заведет нас в тупик. Поэтому для каждого случая приходится прибегать к специальному объяснению.

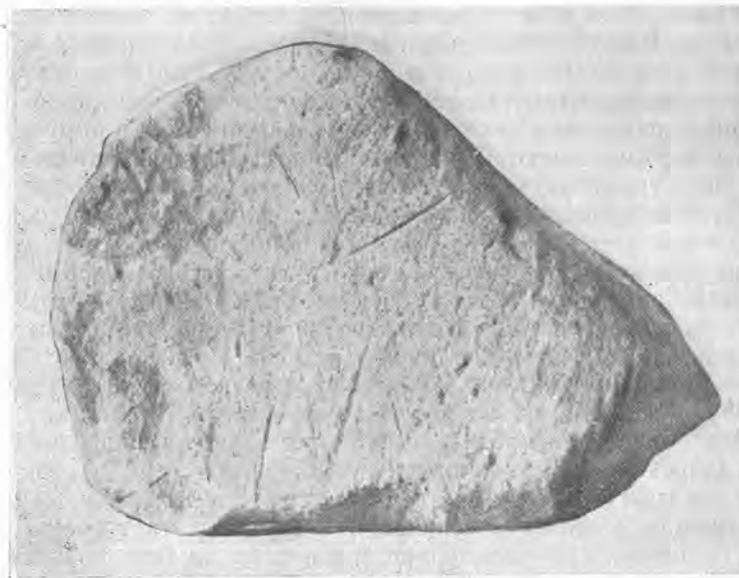
На основании хотя бы и не всегда надежных отчетов многих путешественников по Северному Китаю о находках эрратических валунов Джеме Гики обсуждает вопрос о возможном оледенении этой области. В 20-х годах крупные угловатые глыбы гнейсов и кристаллических сланцев были обнаружены в некоторых долинах бассейна Датун, в северном Шаньси, вместе с обломками местных пород. Дно этого бассейна, имеющего от 50 до 60 км в ширину, повсюду сложено юрскими песчаниками и конгломератами. Широкая долина отделяет его от высоких горных хребтов с запада, откуда, вероятно, происходят эти эрратические валуны. Вместе с глыбами гнейсов местами встречаются плоские и исцарапанные угловато округлые валуны с многочисленными группами штрихов и бороздок, которые, насколько может судить автор, не могли быть зеркалами скольжения или царапинами, возникшими в условиях поверхностных оползней.

Крупные и мелкие эрратические валуны были замечены также на вершинах некоторых изолированных холмов среди Западных холмов Пекина. На основании местонахождения их относят вообще к понтическому ярусу, то есть к нижнему плиоцену. Однако следует отметить, что, кроме тех случаев, когда на основании точных стратиграфических и палеонтологических данных это является несомненным, плиоценовый возраст валунов отсюда не может быть установлен точно.

Один такой эрратический валун, обнаруженный в Пекинской равнине приблизительно в 7 км от подножия Западных холмов, весит не менее 15 т. Глыба эта сложена конгломератом Цюлуншань мелового возраста. Таким образом, зная, откуда взялся этот валун, надо предположить, что он был перенесен через равнину более чем на 7 км. Судя по его неровной зазубренной форме и изолированному положению, у нас нет основания предполагать здесь перенос человеком. Возникает вопрос, как он был отторжен от своей материнской породы—воздействием ледника или другими факторами.

В некоторых местах на восточном склоне хребта Тайхан такие же странные обломки и иногда исцарапанные валуны были найдены вместе с глинами и песками в древних руслах или долинах,

некогда заполненных водой. Местами, на вершинах изолированных холмов, встречаются куски горных пород, которые в коренном залегании выходят на значительном отдалении. Так, в одном пункте в западной части области Шахэ в северном Хэнане коренная порода пермского возраста имеет ясную штриховку, идущую почти горизонтально. Непосредственно рядом с этой полированной и бороздчатой поверхностью были найдены эрратические



Ф и г. 80. Исштрихованный валун юрского песчаника, найденный в бассейне Датун в северном Шаньси.

валуны. Но борозды и штриховка здесь не типично ледниковые. Кроме того, породы в этой местности локально нарушены; поэтому есть основание объяснить этот факт явлением скольжения. Принос исштрихованных валунов из далеких источников вызван был, возможно, оползнем, который произошел в топографических условиях, не сходных с нынешними. Такое предположение, вероятно, следует принять для района Шахэ.

Аридные условия, которые господствовали в Северном Китае с позднесаньмэнского (т. е. позднеплиоценового) времени, и факт общего отсутствия ледниковых форм, конечно, не позволяют искать здесь следы оледенения, если даже и игнорировать сильное окисление красных суглинков. И несмотря на это, как в самых горах, так и вблизи их, например у северных подножий

Хуашаня, на высоте приблизительно 1700 м, мы встречаем отложения, сходные с ледниковой глиной, вместе с гигантскими глыбами хуашанского гранита, вынесенными далеко на равнину. Оползни, в широком смысле этого слова, наряду с глубоким выветриванием, могли бы явиться причиной переноса этих глыб. Однако на вершинах гор наблюдаются признаки, которые заставляют подозревать здесь наличие разрушенных цирков.

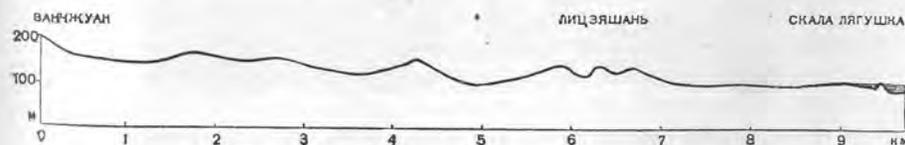
Еще более подозрительными кажутся нам явления, наблюдающиеся на вершине Дабэйшаня, в северной части западного Циньлина (около $35^{\circ} 55'$ с. ш. и $107^{\circ} 40'$ в. д.). Вершина эта возвышается на 3300 м над уровнем моря и на 2700 м над уровнем равнины, находящейся на севере. Здесь на вершине горы мы находим пять небольших каровых озер от 330 до 430 м в окружности, причем все они имеют U-образный исток. При современном климате вода в озерах начинает замерзать на поверхности лишь зимой. Эти озера имеют гранитное ложе и, следовательно, не могут быть «провальными озерами», какие часто встречаются в известняковых горах. Эти факты, казалось бы, указывают на существование в недавние времена горных ледников, хотя и небольших размеров. Но и они не проливают достаточно света на главную проблему, так как подозрительные эрратические валуны и валунные глины достигают гораздо большего развития в низменностях и по возрасту древнее таких ледников.

Основываясь на приведенных данных и принимая схему Барбура (считавшего, что к концу саньмэнского времени господствовал холодный и сухой климат, а в дальнейшем при понижающейся температуре влажность возросла), автор выдвигает такую рабочую гипотезу: при увеличении влажности на больших высотах и в местах, где количество осадков было более значительным, образовались местные ледники. Что такие условия не были невозможными, показывает мощная речная эрозия в цзиншуйское время, непосредственно сменявшее саньмэнское. Фон даже предположил, что усиленное отложение галечника в стадии Цзиншуй, может быть, является физико-географическим выражением флювиогляциальных процессов, действовавших при отступании ледника.

Выпадение осадков и одновременное испарение продолжались дальше. Когда баланс был в пользу осадков, возникали карликовые ледники, которые в засушливых областях Северного Китая могли сносить с высот некоторое количество переработанного лёсса, образуя тонкий покров, но когда процесс шел в сторону испарения, леднички, содержащие много пылевидного материала, просто испарялись, и развевание ветром и выпадение пыли заменяло отложение осадков. Чередование процессов такого характера едва ли благоприятствовало сносу эфемерными ледниковыми языками больших количеств разрушенных горных пород; исклю-

чением могли явиться случаи, когда ледники находились у высоких гор или в тех местах, где пыль сметалась порывами сильного ветра. В самом ландшафте они не оставили резких отпечатков, которые бы могли выдерживать длительное разрушение, за исключением особо благоприятных участков. Если ледник может «плавать» в морене, как показали альпийские гляциологи, то почему он не может «плавать» в лёссе?

Эта гипотеза имеет целью лишь представить такой процесс, который является возможным в тех климатических условиях, которые, как полагают, существовали в Северном Китае в период, соответствующий концу времени отложения красных суглинков. Может быть, эрратические глыбы и штрихованные валуны, о которых шла речь, эквивалентны по времени так называемым веерным конгломератам, которые подстилают красные суглинки на севере? Корреляция между веерным конгломератом и отложениями Чжоукоудянь в трещинах с остатками синантропа является еще спорной. Ни одна из предлагаемых корреляций по времени предположительных ледниковых материалов не требует серьезных изменений установленной стратиграфической последовательности молодых отложений. Примем ли мы недолгий период межледникового климата, существовавший во время синантропа или в стадии Цзиншуй, все равно последовательность физико-географических стадий и появление смешанных фаун из представителей теплого и холодного климата делается вполне понятной.



Ф и г. 81. Форма поверхности, на которой отложены валунные отложения к востоку от Лунаня, между устьем U-образной долины Ванцзяло и берегом озера Поян.

Видно, что уклон поверхности является совершенно ничтожным, если взять одинаковый вертикальный и горизонтальный масштабы. Длина—около 10 км, высота над озером Поян—около 100 м.

То обстоятельство, что подобное объяснение как будто имеет то преимущество, что создает наименьший конфликт между существующими мнениями, само по себе едва ли дает право автору особенно горячо защищать свою точку зрения. Картина, нарисованная на таком туманном фоне, имела бы небольшой интерес, если бы мы не располагали рядом фактических данных, относящихся к другим частям страны и заслуживающих серьезного внимания. Эти детали, главным образом стратиграфические, сохранились в нижней части долины реки Янцзы. Мы теперь коснемся

нескольких типичных случаев и предоставим фактам говорить за себя. Для этого необходимо привести некоторые подробности и дать дополнительные пояснения.

ДОЛИНА ЯНЦЫ

Вблизи северной части Лушаня¹ (29° 30' с. ш. и 116° в. д.), около знаменитого курорта, расположенного в долине среднего течения Янцзы, у подножья горной глыбы, которая в своей наивысшей точке достигает 1480 м, широко развита красная плотная глина с рассеянными в ней крупными и мелкими угловато-округлыми валунами и тальками. Вся северная часть гор сложена



Фиг. 82. Испатрихованная поверхность, образованная на среднекаменноугольном известняке к востоку от Лушаня. (Снимок Д. Барбура.)

докембрийскими грубозернистыми и обычными песчаниками и кремнисто-глинистыми сланцами. Эти породы приподняты вдоль широкого пограничного сброса над окружающей равниной, которая сложена горными породами различного возраста — синийскими, кембрийскими, силурийскими, среднекарбовыми, пермскими и третичными. На этих породах и лежит глина с включенными в нее валунами. Местами эта последняя прислонена к склонам холмов, сложенных древними отложениями, а иногда образует друмлиноподобные возвышения из моренного материала, не обнаруживаю-

¹ Полное описание четвертичных оледенений Лушанского района было опубликовано автором в 1947 г. в монографии: «Quaternary glaciations in the Lushan Area, Central China», *Monograph. Inst. Geol. (Acad. Sinica)*,* ser. B, v. II.

щие древних коренных пород во внутренней части, и часто увенчивается красноватым суглинком, сходным с суглинком Сяшу в районе Нанкина. Из видов наземных моллюсков, собранных в суглинке Сяшу, лишь немногие являются вымершими формами. Это указывает на очень молодой возраст суглинков Сяшу, а следовательно, и на возраст суглинков Лушаня, вероятно, эквивалентных маланскому лёссу Северного Китая.

В одном месте, на берегу озера Поян, близ скалы Лягушка, приблизительно в 9 км от подножья гор находится обнажение глины с валунами. Фундамент, на котором она залегает, представлен мощным и правильно залегающим, очень чистым, твердым известняком среднекарбового возраста. Слои этого известняка ясно выражены и падают приблизительно под углом 20° от озера, то есть к северо-западу. У окончания отрогов, сложенных целиком глиной, с включенными в нее валунами, волнистая поверхность известняка около 7 м ширины и 2 м длины срезана вкрест простирания и покрыта длинными бороздами и царапинами, имеющими общее направление на юго-восток. Участки этой поверхности имеют тенденцию изгибаться по направлению к берегу озера, а некоторые из них наклонены в этом же направлении, но в целом поверхность известняка почти горизонтальна. Более поверхностные тонкие царапины почти сгладились вследствие выветривания, но более глубокие видны хорошо. Тщательные поиски вокруг этого места не обнаружили каких-либо признаков горизонтального смещения, которое могло бы вызвать подобную штриховатость. С другой стороны, вся картина (фиг. 82) очень напоминает ледниковую мостовую областей, подвергавшихся оледенению. Барбур, однако, думает, что если бы эта поверхность подвергалась воздействию льда, то она не могла бы сохраниться и пережить те процессы глубокого выветривания, которым она подвергалась с того времени, и поэтому настаивает на ином объяснении.

Все валуны, гальки и угловатые обломки пород, включенные в глину, происходят с соседних гор. Несомненно, все они подверглись выветриванию, которое было более эффективно в отношении глин и менее затронуло валуны грубозернистого песчаника. Последний почти целиком состоит из грубых зерен кварца, сцементированных кремнеземом, и поэтому менее подвержен химическому распаду. Находки небольших кусочков глинистого и кремнистого сланца указывают, что последние две породы очень устойчивы в отношении выветривания, иначе бы обломки не сохранили своей первоначальной формы. Из всех типов пород, встречаемых в северной части Лушаня, песчаники свиты Гуноулин выветриваются легче всего. Иногда они встречаются в глинах в виде рассеянных обломков и часто выветрены до сердцевин. Но все-таки они сохраняют свою оригинальную форму, даже погружен-

ные в однородную массу глины. Химический и микроскопический анализ образцов глины не только из Лушаня, но и из других частей близких отложений долины нижнего течения реки Янцзы доказывает удивительную однородность глины. В отношении текстуры они почти неотличимы от тиллитов Наньтоу докембрийского возраста.

Эти и некоторые другие факты указывают, что железистая составная часть в глине со времени ее отложения могла быть переведена в более окисленное соединение и, может быть, прошла начальную стадию латеритизации в верхнем слое (относительно чего химические данные еще не достаточны). Однако все признаки говорят против допущения, что глина образовалась путем выветривания того материала, который она сохранила, или разложения толщи, на которой она покоится.

Среди мелких галек встречаются и крупные угловатые обломки 1—1,5 м в поперечнике. Признаков сортировки материала нет. Также не сходны эти отложения с теми, которые образовались в результате оползней в Кандере и Флимса в Альпах или же вследствие обвалов древнего красного песчаника в Северной Великобритании, происшедших в палеозойское время.

Нас сейчас интересует вопрос о способе переноса этих отложений. С наибольшей вероятностью можно предположить или образование обширных конусов выноса, или солифлюкцию. Чтобы рассмотреть обе эти возможности, был составлен профиль ложа валунной глины от устья ближайшей долины, которая идет с гор к берегам озера Поян, где находится обнажение (фиг. 81). Профиль этот показывает, что уклон между двумя точками, взятый в целом, едва заметен. Профиль ложа, которое вскрывается таким образом, настолько неровен, что трудно себе представить, как крупные глыбы такого объема могли бы быть перенесены через это пространство в результате солифлюкции или в ходе образования конусов выноса. В последнем случае сортировка материала, учитывая пройденное расстояние, явилась бы неизбежной. Наиболее крупные глыбы или валуны должны были отложиться ближе к хребту, более мелкие — вынесены дальше, тогда как в действительности глыбы у берега озера значительно крупнее, чем у подножья горной цепи. Тот факт, что все отложения совершенно лишены слоистости, также противоречит предположению, что они отложились в результате движения последовательных конусов выноса.

Более вероятным способом отложения как будто бы является солифлюкция. Но и в этом случае возникают немалые трудности. Если мы сравним типичный и очень поучительный, описанный Рэсселом, случай солифлюкции с отложениями в Лушане, то едва ли сможем найти какие-либо черты сходства как в отношении материала осадка; так и в отношении формы ложа. На восточном

склоне Лушаня уклон не столь значителен и не столь равномерен, чтобы вызвать значительные смещения масс вследствие солифлюкции; равным образом и ранее, в недавнее геологическое время, не могло существовать такого уклона, так как горный массив отделен от равнины мощным пограничным сбросом вращательного типа.

Если бы тектонические силы действовали и в настоящее время, они должны были бы увеличить, а не уменьшить уклон от подножья гор к берегу озера. Если же предположить, что ложе, на котором залегают глина, оставалось неизменным, то возникает вопрос: мог ли произойти когда бы то ни было случай солифлюкции, в результате которой материал переносился бы через область с таким рельефом на столь значительное расстояние?

В другом месте на берегу озера, приблизительно в 7 км от подножья гор, нагромождены гигантские глыбы горных пород Лушаня, которые покоятся на красном песчанике. Весьма любопытно, что поверхность, на которой лежат эти зубчатые, неровные глыбы, понижается по направлению к горам. Они весьма напоминают так называемые Blockcracking, описанные в немецкой литературе.

Третий пункт, именуемый Синьцяо, представляет особый интерес. Он находится на северном склоне горы Синьцяо, приблизительно в 3,5 км от подножья. Небольшой изолированный холм, сложенный обычной глиной с валунами, возвышается на берегу озера — факт, свидетельствующий, что сила современного потока совершенно недостаточна для переноса валунов. Молодые отложения лежат на силурийском песчанике. К несчастью, поверхность его нигде не вскрывается, хотя контакт виден очень хорошо. Часть валунной глины надвинута на тот же материал, что указывает на внутриформационное движение. К северу от этих отло-



Фиг. 83. Исстрихованный валун, найденный в западной долине Лушаня. (Снимок Д. Барбура.)

жений мы встречаем гравий, который может представлять собой вынос, если рассматривать валуны и глину Синьцзяо как *Stauchendmorän* немецких авторов.

На западном склоне гор развиты такие же глины с валунами. По видимому, погруженные в красный суглинок. Валуны и галька



Ф и г. 84. Общий вид долины Ванцзяпо (с востока) в северном Лушане. Следует обратить внимание на овраг, прорезанный после образования U-образной долины.

часто имеют одну или две полированные поверхности и местами обнаруживают штриховку. Но последняя едва ли может служить доказательством переноса материала льдом. Там и здесь глина с валунами перекрыта по западному склону гор гравием, как это часто наблюдается в случае полной последовательности гляциальных отложений.

В самом Лушане наблюдается ряд черт, которые требуют более полного изучения. Широкая U-образная долина Ванцзяпо начинается от водораздела северной части гор и спускается по направлению северо-восточного их подножья. Повсеместно на этой равнине красная валунная глина имеет широкое развитие. Выходы ее по берегу озера, о которых мы говорили выше, дают некоторое представление о природе материала и естественном профиле. Дно U-образной долины глубоко прорезается горным потоком, вскрывая таким образом пласты грубого песчаника, частично перекрытого валунной глиной, почти идентичной с тем материалом, который мы встречаем и на равнине. Выше по склону видны многочисленные висячие долины вдоль склона большой U-образ-

ной долины. В головах одной из висячих долин открывается воронкообразное узкое пространство, напоминающее несколько разрушенный цирк.

Признаки подобного рода форм размыва довольно часто наблюдаются в северной части горы. Так как они явно отличаются по



Ф и г. 85. Искусственное обнажение валунных отложений на террасе Дунлю, показывающее угловатые эратические глины и неотсортированность осадка.

внешнему виду от форм, которые образуются при разливе потоками, расположенными рядом, кажется естественным заключить о существовании когда-то действовавшего эрозионного фактора, существенно отличного от деятельности горных потоков, которую мы видим в настоящее время. Правда, некоторые U-образные долины подчинены в своем расположении тектонической структуре, но этот факт не объясняет очевидного морфологического различия, так как формы некоторых U-образных долин также определяются чертами тектонической структуры. При таких условиях трудно допустить, чтобы в одном месте возникали U-образные долины и в то же время в другом, в непосредственной близости или даже в той же сети, возникали долины V-образной формы. Поэтому пологий поперечный профиль не может быть объяснен последующим заполнением долины. С другой стороны, в этих долинах не обнаружено было никаких следов боковых и конечных морен. Рассеченная гряда, пересекающая поперек одну из этих долин, ранее принималась за скопление валунной

глины, но более тщательное исследование показало, что она состоит из коренных пород. В большой U-образной долине Ванцзяпо водосборная площадь в ее верховьях представляется недостаточно значительной для образования фирна в количестве, необходимом для формирования ледника, способного образовать такую долину.

В долине были найдены только два валуна, которые имели шлифованную и исцарапанную поверхность. При совместном



Ф и г. 86. Валунные отложения на террасе Дунлю в районе среднего течения Янцзы с валунами окремненного известняка, имеющими неправильную форму.

изучении их Барбуром и Норинем было решено, что один из них, быть может, имеет ледниковое происхождение. В отношении другого валуна мнения разошлись. Необходимо иметь в виду, что характер штриховатости валунов не позволяет даже опытным гляциологам составить определенное мнение о их происхождении. Систематические работы Энгельна в этом направлении заслуживают большого внимания. Согласно этому автору, большинство валунов со штриховкой, известных в разных частях света, обладает более или менее ясно выраженной треугольной поверхностью, на которой штриховка более ясна. Тонкие царапины наблюдаются в задней части, то есть в части площадки, ближе расположенной к основанию треугольника, а более грубые желобки располагаются в передней части, то есть близ вершины треугольника. Наш сомнительный штрихованный валун соответствует этому правилу.

Валуны образования не ограничены только территорией Лушаня, но наблюдаются и далее вниз по течению реки Янцзы. Километрах в 110 ниже Лушаня на значительном протяжении вдоль реки протягивается терраса высотой около 20 м. В окрестностях города Дунлю эта терраса полностью покрыта валунной глиной, которая, в свою очередь, местами одета плащом суглинки. Местность здесь является совершенно открытой, и только на



Ф и г. 87. Циркообразная впадина на вершине Цюхуашаня, в южном Аньхое, с U-образной долиной, идущей к северу.

горизонте, далеко к югу, не менее чем в 25—30 км видны горы высотой 800—900 м. В вязкой глине с рассеянными в ней гальками и валунами не обнаруживается никаких признаков слоистости породы, за исключением базальной части, где местами наблюдается грубая слоистость. Галька состоит из окремненного синийского известняка, красновато-желтого и фиолетового кварцита, вероятно соответственно нижнекаменноугольного и рэтского возраста, возможно, кембрийского глинистого известняка, жильного кварца и т. п. Большие валуны имеют более 30 см в диаметре, но нередко глыбы в 2 и более метров в обхвате. Они имеют угловатую форму и сглажены только на ребрах и углах. Эти наиболее крупные валуны всегда находятся вместе с меньшими и более окатанными, а также и мелкой галькой, образующей плотную смесь с глинистым цементом.

Ложе террасы образовано наклонными пластами третичного красного песчаника и московского известняка. Есть достаточные доказательства того, что смесь грубого и тонкого материала террасы не может происходить ни из ложа, на котором она покоится, ни из близко расположенных источников. За террасой, отделяя ее от внутренних частей страны, расположено обширное озеро. Если даже предположить, что озеро возникло только в недавнее время, мы все-таки должны заняться поисками причин, обусловивших возможность переноса глыб около 2 м в обхвате через значительный и в основном горизонтальный участок.

Веерообразное отложение выносов здесь исключается, так как горная страна слишком удалена. Солифлюкция при данных обстоятельствах также едва ли допустима. Материал образует сплошной обширный покров, а не откладывался в каком-либо канале. Эти обстоятельства наряду с отсутствием слоистости и сортировки материала исключают также возможность переноса водами реки, тем более что речные гравий и песок наблюдаются в пределах террасы далее вниз по течению, в 10 км от города Дулюю. Если оба эти отложения имеют речное происхождение, почему тогда обычные признаки речных отложений, ясно развитые в одном случае, совершенно отсутствуют в другом?

Подобные же образования можно встретить по берегам Янцзы в центральном Аньхое. Здесь суглинки, сходные с валунной глиной, иногда также покрыты красными или красноватыми суглинками, весьма сходными с подобными образованиями Северного Китая. В одном или двух местах нанос валунной глины разделен на две части выветрившейся волнистой поверхностью. Нижняя часть отложения с его волнистой поверхностью в некоторых случаях образует «штыковые формы», врезающиеся в верхнюю часть. В этих случаях мы вряд ли можем сомневаться, что они обязаны своим возникновением внутриформационным движениям.

Возвращаясь опять к морфологической стороне проблемы, следует подчеркнуть сложность этих вопросов; необходимо воздержаться от окончательных и поспешных выводов при наших современных недостаточных знаниях. С другой стороны, в Цзюхуашане (30° 32' с. ш. и 117° 40' в. д.) в южном Аньхое характерные черты сохранились настолько хорошо и структура так благоприятна для морфологического изучения, что мы не вправе игнорировать эти факты.

Горная вершина Цзюхуашань является самой северной из группы гор в юго-восточном Аньхое по южному берегу реки Янцзы. Она целиком сложена грубозернистым гранитом, удивительно однородным по своему составу. На вершине этой горы развита полукруглая впадина с единственным выходом на север. Со всех сторон эта впадина окружена довольно крутой стеной с единственным прорывом, через который и идет сток всех вод

к северу. Дно впадины довольно плоско. Барометр показывает высоту около 500 м над уровнем моря на дне и 530—560 м—на вершине окружающей стены. Особенно крута южная часть стены, которая заметно выше остальной и достигает около 590 м над уровнем моря. Окружность впадины не менее 3,5 км при измерении по верху окружающей ее стены.



Ф и г. 88. Впадина Цзяньмаотянь, наполовину заполненная глиной, на вершине северной части Тяньмоншаня, в северном Чжецзяне.

Северный прорыв непосредственно переходит в U-образную долину с хорошо выраженной поймой, которая спускается к северному подножью горы; дно долины прорезано небольшим потоком. В U-образной долине рассеяны многочисленные глыбы гранита (некоторые из них достигают громадной величины), и между ними пробивается современная речка. Южная часть горы соединена с более высокой и платообразной горой Тяньшайшань и поднимается до высоты 900 м. Основная речка, дренирующая эти горные вершины, извиваясь, проходит между Цзюхуа и Тяньтай и прорезает глубокую и острую V-образную долину, в которой и грохочет главный поток, бегущий на север. U-образная долина северного склона Цзюхуашаня подвешена к этой главной долине вблизи северного подножья горы.

У подножья Цзюхуашаня, а также к северу от него расстилается открытая равнина. По этой окруженной горами равнине течет река, истоки которой находятся между Цзюхуашанем и Тяньшайшанем. После блуждания среди конусов выноса, отложенных боковыми потоками, главное русло реки почти достигает своего



Ф и г. 89. U-образное седло между Цзяньмаотяньской впадиной и U-образной долиной к востоку от нее. На дне долины обнажен слоистый риолит.

базиса эрозии на равнине, где вынесены и отложены на обширном пространстве красноватые песчаные глины, включающие крупные и мелкие валуны. Местами образовались расчлененные террасы, возвышающиеся на 10—15 м над уровнем реки.

Вдоль всего течения реки в огромном количестве рассеяны крупные валуны попеременно с мелкой галькой. Частично они принесены с горных вершин современными потоками непосредственно, частично вымыты ими из валунной глины, по которой они проложили свои русла. На расстоянии приблизительно 5—6 км от подножья горы средняя величина валунов, которые несет речной поток, оказывается намного меньше валунов, встречающихся в ассоциации с глиной. Так, самые крупные валуны, которые были обнаружены в речном русле, не превышают в обхвате 75 см, тогда как валуны, погруженные в глину тут же рядом,

достигают 180—250 см в обхвате. Нередки даже глыбы в 3—4 м в обхвате. Крупные валуны рассеяны на расстоянии 7—8 км от подножья гор.

В этом случае, если не признавать деятельности льда, не менее трудно понять происхождение валунов, чем объяснить



Ф и г. 90. Сухая U-образная долина, спускающаяся к востоку из Цзяньмаотяньской впадины.

развитие U-образной долины и полукруглой впадины на вершине Цзюхуашаня, которую даже самый скептически настроенный наблюдатель не может не признать цирком.

Еще более ярко выраженные черты ландшафта мы наблюдаем в Тяньмоншане (около $30^{\circ} 25' \text{ с. ш.}$ и $119^{\circ} 20' \text{ в. д.}$) по южной окраине бассейна Тайгу. Весь этот горный массив сложен ясно слоистым риолитом, часто с призматической отдельностью, вследствие чего толстые столбы породы нередко оказываются сколотыми. До высоты 800 м ландшафт характеризуется глубоковрезанными долинами и пропастями. Выше рельеф делается мягче: здесь преобладают широкие долины и волнистые плато.

В северных вершинах, на высоте приблизительно 1380 м, находится впадина небольшого карового озера, выполненная желтоватой и красноватой глиной. Дно ее покрыто сфагновым мхом. Хотя глубина озера точно не известна, но ряд фактов убеждает

нас в том, что в прошлом оно вмещало очень значительное количество воды. В окружающих высотах видны три прорыва. Один лежит на западном склоне и в настоящее время является единственным каналом стока всего бассейна; этот канал, несомненно, был прорезан активным потоком, стекавшим с западного склона горы и со временем отступившим назад. Основываясь на тех выходах горных пород, которые сохранились между скалами по обе стороны ложбины, вырытой потоком, легко восстановить настоящую форму первоначальной стены этой циркообразной



Ф и г. 91. Форма фирнового цирка на северном склоне Тянь-моншаня.

впадины. Второй прорыв ведет к северо-востоку, к плавно изогнутой долине. В настоящее время он совершенно сух. Третий прорыв, наиболее внушительный из всех, расположен на восточном склоне карового озера. Слоистый риолит обнажен до своего основания, которое, несомненно, лежит выше, чем первоначальное дно карового озера. Этот последний прорыв ведет к сухой U-образной долине восточного склона. В этом случае для разрешения вопроса о развитии U-образной долины не могут быть привлечены ни структурные условия, ни заполнение делювием, так как слоистый риолит прикрыт лишь местами тонким слоем элювия. С южной стороны высоты, которая образует главный водораздел в этой части горы, спускается к югу другая плавно изогнутая долина. Среди рассеянных обломков пород, встречающихся в этой долине, геолог Ю нашел ряд исцарапанных валунов, которые автор, к сожалению, не мог изучать лично. Характер-

ные черты, приписываемые действию медленно тающего снега при холодном и, скорее всего, влажном климате, которые Рассел описывает под именем *ivation cirque*, были обнаружены далеко вниз по склону вплоть до северного подножья горы.

У северного склона горы расстилается обширная равнина. Округлые холмики от 25 до 30 м вышиной, представляющие собой скульптурную террасу, рассеяны по обеим сторонам главной долины. Иногда они несут покров глины с риолитовыми валунами всех размеров и без определенного расположения, иногда обнажается их основание — бурый сланец, вероятно кембрийского возраста. Угловатые глыбы риолита, свыше 1 м в поперечнике, встречаются на вершине холмов, покоясь на сланцах на расстоянии около 4 км от подножья горы. Для двух точек указывалось нахождение ленточных глин. Однако в одном пункте, близ гор Сяофэн, который автор осмотрел лично, в породе не было обнаружено признаков типичной ледниковой глины.

Вопросом, требующим очень серьезного обсуждения в связи с рыхлыми отложениями равнины Сяофэн, является присутствие глины с валунами риолита на вершине холмов, а также — крупных валунов в русле реки, которые встречаются на расстоянии не менее чем 23 км от горы. Крепкие призматические глыбы риолита свыше 3 м в обхвате встречаются местами среди гораздо более мелких и хорошо окатанных галек той же породы и вместе с щебенкой других пород. На первый взгляд кажется, что речной поток мог перенести такие крупные глыбы на такое расстояние или при нормальных условиях, или при паводках, вызванных проливными дождями. Однако гипотеза речного переноса сейчас же наталкивается на ряд трудностей. Бесспорно, вздувшийся от дождя поток может перенести даже крупные глыбы в пределах горной области, где скорость его значительна. Но при выходе на равнину этот поток, утратив прежнюю скорость, окажется не в состоянии переносить тяжелый материал. Кроме того, если действительно крупные и угловатые обломки были перенесены водой на расстояние более чем 20 км, то они вряд ли могли тогда сохранить свою призматическую форму. Возникает вопрос, как могут речные отложения быть лишенными слоистости и не обнаруживать сортировки материала или не иметь прослоев песка или гравия.

Наконец, спрашивается, каково происхождение глины, которая залегает совместно с валунами. Последний вопрос составляет, собственно, ядро всей проблемы. Можно, конечно, предположить, что глина есть лишь измененный продукт выветривания риолитовых валунов, равно как и материалов более тонкой сортировки. Однако подобное предположение опровергается данными осмотра многочисленных обнажений, где риолитовые валуны, совершенно выветрившиеся до превращения

их в глину, сохраняют попрежнему свою первоначальную форму. Затем, как это доказывают выветрелые конгломераты Датун, которые встречаются в нижней части долины Янцзы, выветривание не всегда полностью разрушает слоистость. Вопрос о происхождении этих валунов может быть разрешен лишь после того, как они подвергнутся химическому анализу. Что же касается глины, то хотя ряд анализов и был сделан, он не дал еще определенных заключений относительно ее происхождения. Однако изучение шлифов показало удивительное сходство глин, о которых сейчас идет речь, и цемента тиллита Наньтоу, ледниковое происхождение которого является общепризнанным.

Эти немногочисленные примеры иллюстрируют отдельные стороны разбираемой проблемы. Ясно, что их нельзя рассматривать упрощенно. В районах Лушань и Цзюхуашань еще можно допустить солифлюкцию или обширные конусы выноса в качестве возможных процессов, которые привели к образованию глины с валунами, но в центральном Аньхое и на равнине Сяофэн, к северу от Тяньмоншаня, ни элювиальные процессы, ни «кооллювиация» в сочетании с ними или взятая сама по себе, ни солифлюкция и процессы образования конусов выноса не могут явиться факторами, обусловившими возникновение этих необычных отложений. Если отбросить другие, пока еще нам не известные способы переноса, то перед нами остаются только две возможности: текучая вода илидвигающийся лед. В первом случае необходимо, однако, обосновать возможность такого переноса потоком крупных валунов и тонкой глины, при котором не образуется прослой песка в процессе образования осадков. Но если происхождение этих отложений мы припишем действию льда в эпоху, предшествующую образованию красного суглинка, то все трудности отпадут автоматически. Такая гипотеза объяснит также и происхождение обширных покровов гравия, которые подстилают красный суглинок в низовьях долины реки Янцзы.

Может быть, солифлюкция действительно и сыграла свою роль на некоторых горных склонах, дав начало ряду отложений, которые мы называем валунными глинами. Но если мы допустим, что процессы солифлюкции проявлялись в больших масштабах в низинах, то придется также предположить, что одновременно с этим существовало оледенение в высоких горных районах. Солифлюкция, как ее определяет Андерсон, предполагает медленное течение горных обломков в условиях влажного климата, то есть это может происходить в районах, где или выпадают обильные дожди, или имеются массы тающего снега. Для типичного случая, описанного Рэсселом, требуется еще частое и повторяющееся воздействие морозов—на протяжении во всяком случае не меньшем $\frac{2}{3}$ года. Но если даже небольшие высоты подвергаются воздействию таких полуарктических условий и если район получает обильные

осадки, то естественно, что в такой обстановке на более значительных высотах возникают ледники.

Описание одного исключительного случая позволит подкрепить нашу аргументацию. Если мы возьмем карту дождей, составленную Виссманном (см. также фиг. 4), то оказывается, что самые обильные годовые осадки в Северном и центральном Китае выпадают в области низовой долины Янцзы, включая и район Лушаня, где, согласно Чжу Го-чжину, максимум осадков равен 2000 мм в год. В противоположность Северному Китаю, дожди здесь не приурочены исключительно к летнему сезону, хотя максимум их, в современных климатических условиях, выпадает именно в этот период. Следовательно, влажность здесь достаточна для смачивания почвы и возникновения явлений солифлюкции, принимая, что такое же количество годовых осадков выпадало и в недавнем геологическом прошлом. Иными словами, если были влажные периоды, которые обуславливали появление солифлюкции, то область Лушаня с большим количеством осадков несомненно была бы таким районом. Тот факт, что мощные отложения гравия фациально переходят в валунные (?) глины, указывает на сравнительно обильные осадки, выпадавшие в то время, когда образовывались эти несомненно одновременные отложения.

Но в настоящее время и при современных годовых температурах солифлюкции на горных склонах нигде не наблюдаются, во всяком случае в тех районах, где можно было бы ожидать эти явления. Этот факт как будто подтверждает общее положение, что солифлюкция происходит при определенных климатических условиях, а именно: при повторном замерзании и оттаивании. Если учесть, что при повышении на каждые 100 м температура понижается на 1°C, то более высокая зона будет иметь температуру на 10—15° ниже окружающей равнины. Если даже на равнине господствовала низкая температура, вызвавшая солифлюкцию, то в высоких горных районах ледниковые условия были бы неизбежны. Таким образом, процесс солифлюкции, который мы противопоставляли оледенению, логически также приводит к необходимости последнего.

На основании современного распределения осадков мы стараемся объяснить, почему предполагаемые нами ледниковые отложения особенно хорошо развиты в низовьях долины Янцзы. Но осадки и низкая температура не являются единственными факторами, которые определяют развитие горных ледников. В более высоких зонах горных массивов фирн может накапливаться лишь на достаточно обширной площади. Именно это обстоятельство объясняет, почему на северных берегах нижнего течения Янцзы пики хребта Хуайян, поднимаясь до высот Лушаня, лишены характерных черт, о которых здесь идет речь. Обломочные отложения, развитые у подножья этих высот, по природе своей не

сходны с так называемыми валунными глинами. Тот факт, что вообще эти предполагаемые ледниковые отложения ограничены северными склонами высоких гор и что те необычные топографические особенности, которыми они обладают, приурочены также к их северной окраине, заслуживает особого внимания. Может быть, еще преждевременно считать оледенение нижнего течения Янцзы доказанным, но во всяком случае все учтенные факты как будто бы приводят к такому заключению.

ПОНИЖЕНИЕ СНЕГОВОЙ ЛИНИИ В ВОСТОЧНОЙ АЗИИ И ПЛЕЙСТОЦЕНЕ

Рассмотрим теперь всю проблему в более широкой перспективе и сделаем обзор стран, окружающих область нижнего течения Янцзы, анализируя все факты, говорящие об изменении температуры в недавнем геологическом прошлом. Огромное оледенение Сибири, которое в настоящее время можно считать доказанным, мы совсем не будем принимать во внимание, так как область эта лежит далеко к северу.

Однако цирки Дабэйшаня в северной части западного Циньлина дают ряд фактов, показательных для решения интересующих нас проблем. В Циньлине есть неоспоримые признаки недавнего поднятия этого хребта вдоль северной линии сброса, на что указывает наличие тектонических висячих долин, и цирки в ледниковое время располагались там на отметках более низких, чем отметки равнины. Разница высот вершин гор и северной равнины в настоящее время достигает 2700 м (по anerоидному барометру). Вопрос о том, насколько низко спускались исчезнувшие теперь ледники, требует, однако, еще критического исследования.

Еще более существенными надо признать явления, которые были обнаружены Геймом в высоких горах западного Китая, особенно в области Гуаньсянь (около 31° с. ш. и 103°30' в. д.) — там, где ледниковая морена лежит более чем на 1000 м ниже окраины современного ледника. Глубоко рассеченные флювиогляциальные отложения были обнаружены ниже террасы Мосимьянь, которая лежит на высоте 1600 м. На основании как вышеприведенных, так и иных фактов автор труда о Минья-Гонкар делает правильный вывод, что окраина Тибета претерпела недавно общее поднятие. Что это поднятие было значительным, можно видеть, если принять во внимание глубину долины, которая была прорезана рекой Дунхэ и лежит совсем близко. Гейм считает, что терраса Мосимьянь лежит приблизительно на 600 м выше, чем долина Дунхэ, которая свои воды получает из реки Лухэ, впадающей ниже Мосимьяня. Очевидно, из всего этого следует, что древняя

морена, которую наблюдал Гейм, лежала в ледниковое время намного ниже, чем в настоящее время.

В горах Юньнаня следы недавнего оледенения были отмечены Грегори и Креднером. Наиболее низко лежащие из них были обнаружены на высоте 3800 м. Сравнивая эти высоты с высотами современных ледников, Креднер приходит к выводу, что



Ф и г. 92. Наджамбо Гонкар и ледник Большой Гомба.
(По А. Гейму.)

в ледниковое время снеговая линия спустилась по крайней мере до 1500 м. В высоких горах и рассеченных плато Юньнаня наблюдается ряд указаний на современное поднятие, которое Дебра оценивает в 2000 м. Чтобы дать более точные цифры поднятия, требуется ряд детальных исследований, но нельзя сомневаться в том, что высокогория Юньнаня были подняты на значительную высоту в позднем плейстоцене. Надо иметь в виду, что область Лунцзофан, которую исследовал Креднер в отношении ее прежнего оледенения, лежит более чем на 3° южнее высоких гор области нижнего течения Янцзы.

Проблема недавнего оледенения в Альпах центральной Японии была впервые поднята Джоном Милном, но с тех пор ей уделялось очень мало внимания. Лишь в недавнее время Т. Огава, Х. Матсумото, Д. Такахаша и др., изучая ее, пришли к удивительным

результатам. Из собранных ими фактов оказывается, что не только в высоких горах центральной Японии, но даже в некоторых участках на равнине, всего на несколько сот метров выше уровня моря, наблюдаются следы ледниковых и межледниковых условий. По метеорологическим данным современные климатические условия центральной Японии и нижнего течения Янцзы очень сходны, и проблема климатических изменений в этих районах должна рассматриваться в тесной взаимной связи.

Таким образом, можно наметить определенную зону холодного климата, которая включала и восточный Китай в какой-то отрезок плейстоцена. В таком случае район, о котором идет речь, необходимо должен был подвергаться охлаждению. Если мы не обнаружим фактов, которые говорили бы определенно о непрерывности сухого климата, то трудно и даже невозможно будет отрицать оледенение в нижнем течении Янцзы. За таким холодным периодом, по всей вероятности, следовал период более мягкого, может быть даже субтропического климата, который в результате дал высокое окисление железистых почв и последующую латеритизацию отложений, подобных валунной глине и красным суглинкам. Существование такого теплого периода является общепризнанным, и поэтому мы не будем обсуждать этот вопрос. При наличии всех этих фактов мне кажется излишним, говоря об оледенении Китая, допускать в четвертичном периоде изменение географического положения экватора.

Д о б а в л е н и е. Когда эта книга была уже в печати, автору посчастливилось обнаружить ряд неоспоримых доказательств, говорящих о возможных оледенениях в некоторых частях долины Янцзы. В Хуаншане, в южном Аньхое (118° 8' с. ш. и 30° в. д.) параллельные борозды и штрихи наблюдались на высоте 960 м на склоне всячей долины U-образной формы. Они довольно глубоко прочерчены на однообразной гладкой гранитной поверхности, которая, несомненно, была абрадирована льдом. Небольшой уклон их в сторону нижней части долины указывает направление движения льда. В этих горах был найден также валун тонкозернистого гранита с двумя противоположными поверхностями, стертymi и резко испараннymi. Более детальные исследования, произведенные в области Лушаня, обнаружили среди материала, который описан в настоящей главе под названием валунной и валуноподобной глины, многочисленные исчерченные валуны самых твердых горных пород. Испаранные льдом валуны были обнаружены как в горах, так и на равнине. По берегам озера Поян хорошо развиты бараньи лбы и ледниковые мостовые. Необычайно низкий уровень этого озера в 1936 г. дал возможность сделать ряд интересных наблюдений. Были обнаружены также рассеченные конечные морены, сопровождаемые обширными наносами вымытого материала. Далее было установлено существование трех последовательных оледенений. Самое древнее из них и самое значительное названо оледенением Поянху. За ним следует оледенение Дагу. Во время этих оледенений были образованы ледники подножий. Третье, которое дало лишь небольшие ледники в самых высоких горных зонах, может быть названо оледенением Лушань. Все эти оледенения были отделены одно от другого межледниковьями, в продолжение которых на отложенные ранее материалы в различной степени действовали процессы латеритизации. Широкое разви-

тие флювиогляциального гравия, обязанное древним оледенениям, открывает дорогу для дальнейшего изучения. Например, именно такое происхождение могут иметь гравий Юйхуатай в нижней части долины реки Янцзы и гравий Янь в Красном бассейне Сычуаня.

ИЗБРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Barbour G. B., 1931. The Taiku Deposits and the Problem of Pleistocene Climates, *Geol. Soc. China Bull.*, X, 71—104, 6 фигур.
- 1934. Analysis of Lushan Glaciation Problem, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 647—656.
- Boblin B., 1927. Excavation of the Chow K'ou Tien Deposit, *Geol. Soc. China Bull.*, VI, 345—346.
- Stedner W., 1932. Observations on Geology and Morphology of Yunnan, *Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi, Spec. Publ.*, No. 10, 53 стр. английского и 32 стр. китайского текста, 17 фигур.
- Daly R. A., 1934. The Changing World of the Ice Age, New Haven and London.
- Engeln O. von, 1930. Type Form of Facetted and Striated Glacial Pebbles, *Amer. Journ. Sci.*, ser. 5, XIX, 9—16.
- Geikie J., 1894. Great Ice Age and its Relation to the Antiquity of Man, etc. 3rd ed., London.
- 1914. Antiquity of Man in Europe, Edinburgh.
- Heim Albert, 1932. Bergsturz und Menschenleben, Zurich.
- Lee J. S., 1933. Quaternary Glaciation in the Yangtze Valley, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 15—44, 9 фигур.
- 1934. Data Relating to the Study of the Problem of Glaciation in the Lower Yangtze Valley, *Geol. Soc. China Bull.*, XIII, 395—422, 5 фигур.
- Russell R. J., 1933. Alpine Land Forms of Western United States, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, XLIV, No. 5, 927—949.
- Wright W. B., 1937. The Quaternary Ice Age, 2nd ed., London.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Lee J. S., 1936. Confirmatory Evidence of Pleistocene Glaciation from the Huangshan, Southern Anhui, *Geol. Soc. China Bull.*, XV, 279—290, 3 фигуры.
- Wissmann H. von, 1937. The Pleistocene Glaciation in China, *Geol. Soc. China Bull.*, XVII, 145—168, 1 фигура.

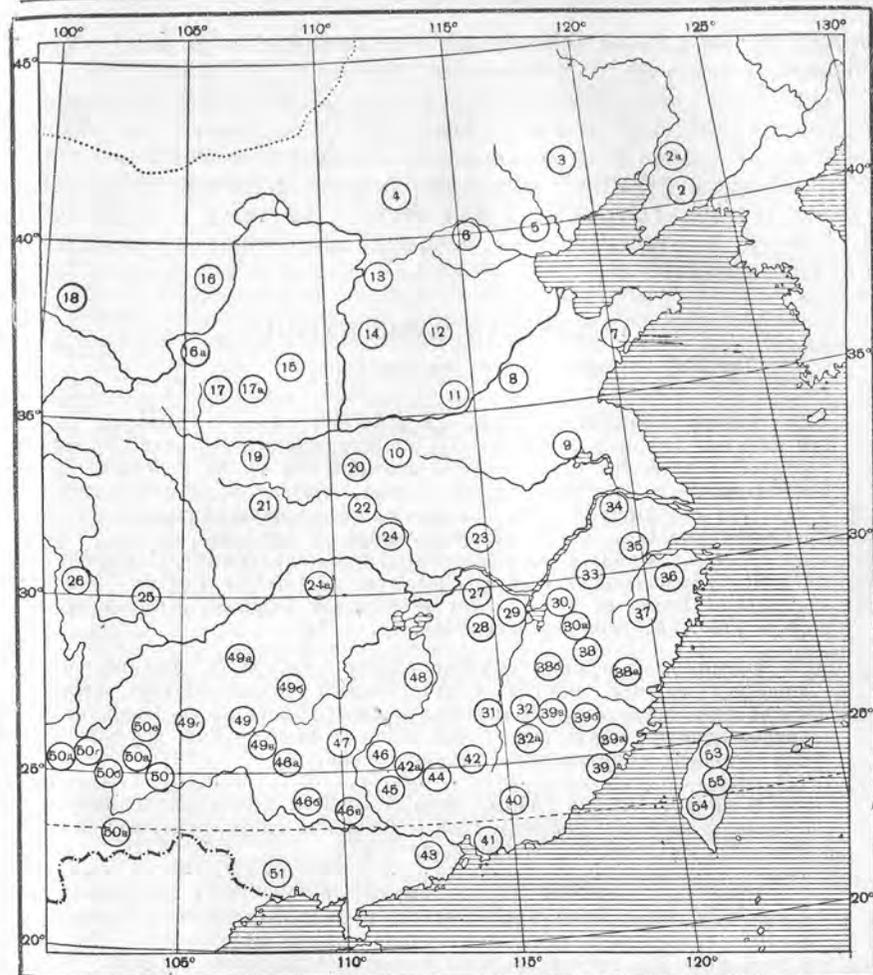
Глава X

РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ

В настоящей главе дается общий обзор стратиграфии различных областей Китая. Каждое стратиграфическое подразделение определенного района кратко описывается и сопровождается списком главнейших ископаемых. Для некоторых и, возможно, даже для большинства районов предлагаемое описание было лично проверено автором, для других оно дается на основании существующих данных. К этой главе добавлен обширный список источников, который позволит читателю обратиться к оригинальным работам.

Едва ли необходимо указывать, что каждая из описываемых толщ обычно охватывает широкий стратиграфический диапазон. Они, несомненно, могут подвергнуться дальнейшему расчленению даже при настоящем уровне знаний, по крайней мере в некоторых случаях. Однако таких попыток разделения здесь не дается, отчасти чтобы не увеличивать объема книги, а частью чтобы сосредоточить внимание на более крупных моментах развития геосинклиналей и широком разграничении морских и континентальных стадий развития. Третье соображение связано с нашим методом изложения материала. Чем более детально будет проведена стратиграфическая классификация, тем менее она становится пригодной для региональных обобщений. В такой стране, как Китай, где большие пространства еще не картированы геологически, наиболее пригодным методом для получения представления о распространении определенных отложений является нанесение их в естественной последовательности, поскольку эти отложения сохраняют общие признаки для данного района. Следуя этому приему, приходится пожертвовать некоторыми стратиграфическими подробностями или данными о местных фациальных изменениях. Короче говоря, нашей задачей является координировать то, что известно в каждом районе, указывая тем самым, что еще подлежит выяснению в дальнейших исследованиях.

Энтузиазм в увлечении палеонтологическими данными иногда приводит к пренебрежению литологическими особенностями. Геология прежде всего имеет дело с горными породами, и полевые наблюдения должны ориентировать лабораторную работу. И поэтому, если в следующем ниже перечислении различных отложений литологические признаки каждой толщи не являются достаточно



Фиг. 93. Карточка-указатель районов, описанных в X главе.

тохарактеризованными, то это собрание данных послужит указанием, как геологи, работающие в Китае, должны изменить свою установку в отношении сбора полевых наблюдений. Ископаемые, перечисляемые ниже в связи с описываемыми толщами, не все равноценны в отношении точности их определения.

В общем является правильным, что когда приводится какой-либо вид, уже известный из другого места, его родство с известной уже формой едва ли подлежит сомнению, хотя вопрос о видовой тождественности не всегда является бесспорным. Ископаемые, собранные и описанные без точного установления их батрологического положения в разрезах, часто имеют малую ценность с геологиче-

ческой точки зрения. Многие из ископаемых, собранных таким образом, исключены из списков на следующих страницах.

В этой же главе принят ряд условных обозначений. Отложения всегда описываются в нисходящем порядке. Пунктир с точкой обозначает твердо установленные стратиграфические несогласия, обыкновенный пунктир—недостовверные или плохо определенные границы. Где возможно, применяются местные обозначения. Мощность и геологический возраст отложений указываются по возможности.

1. СЕВЕРНАЯ МАНЬЧЖУРИЯ

Темный суглинок, часто песчанистый.

Глины Хоцзягоу. Черная песчанистая глина с линзами песка и пятнами каолина, подстилаемая компактной зеленой или буровой глиной тонкой текстуры. Черная песчанистая глина содержит: *Planorbis* и кости млекопитающих: *Canis*, *Nyctereutes*, *Hyaena spelaea*, *Siphneus fontanieri* M. Edw. (и других ныне живущих грызунов), *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus* cf. *przewalskyi*, *E. hemionus*, *Sus* sp., *Camelus knoblochi* Brandt, *Cervus (Euryceros) ordosianus* Young, *C. elephas* L., *Gazella przewalskyi* Büchner, *Spiroceros kiakhtensis* Pavlow, *Bubalus wansjocki* Boule et Teilh., *Bos primigenius* Bojanus, *Elephas namadicus* Falc., *E. primigenius* и *Bison* sp.

Суглинок и гравий неустановленного возраста. Гравий, часто довольно грубый, иногда сопутствующий косослоистым песками и глинами, достигающими местами мощности более 25 м. Повидимому, существуют два горизонта гравия, один на высоте 78 м, другой—20 м над уровнем современного речного ложа.

Базальт. Потоки лавы, иногда подстилаемые конгломератом с галькой гнейса и риолита. (Джалайгорская свита, содержащая пласты угля на границе Забайкалья.—*Ред.*)

Красный песчаник (=Цагайская свита?—*Ред.*). Краснобурые песчаники, слабоцементированные и переслаивающиеся с пластами песка и непостоянными слоями гравия средней зернистости. Местами в этой толще залегают покровы базальта (пластовые залежи). Мощность, вероятно, превышает 500 м. Раннетретичные или верхнемеловые отложения.

Свита Ганьхэ. Верхняя часть, почти всецело вулканического происхождения, состоит из темноокрашенных пузыристого андезита, порфиrowого трахита с фенокристаллами санидина, флюидами риолита, туфа и вулканической брекчии, мощность 365 м. Нижняя часть сложена серыми и зеленовато-серыми песчаниками и серыми и темно-серыми сланцами со случайными пластами угля и плохо сохранившимися растительными остатками *Cephalotaxopsis*, *Zamites*, *Czekanowskia*. Мощность 250 м.

Свита Пенцзян. Темные или голубовато-серые сланцы, однообразные, тонкого сложения, местами известковистые в некоторых горизонтах. Известковая фация содержит *Estheria* cf. *middendorfi* Jones; в сланцах—обрывки *Cephalotaxopsis*. Мощность 500 м.

* **Свита Шаун-яшань.** Песчаники, сланцы и пласты угля. Верхний горизонт—преимущественно плитчатые аркозовые песчаники, содержащие в средней части прослой серых песчанистых глин и в основании многочисленные маломощные пласты угля. Мощность 240 м. Средний горизонт—массивные толстослоистые грубозернистые аркозовые песчаники с шестью пластами угля и конгломератами в основании. Мощность 26 м. Нижний горизонт—преимущественно белые грубозернистые аркозовые песчаники, чередующиеся с голубовато-серыми песчаными сланцами. Содержат восемь пластов угля. Мощность 134 м. Растительные остатки встречаются во всех горизонтах и представлены: *Cladophlebis Browniana*, *C. denticulata*, *Ruffordia Goepertii*, *Elatocladus sudzamoides*, *Pityophyllum Nordenskiöldii*, *Neocalamites Carreri*, *Plagiophyllum*, *Coniopteris*, *Sphenopteris Suessii*, *Czekanowskia rigida*, *Elatocladus manchuricus*, *Podozamites* sp., *Ginkgo* sp., *Equisetites* sp.

Известняк Ючуань. Светлосерые до серебристых чистые известняки с кремневыми стяжениями; развиты в Ючуане близ Ачэня. В них иногда встречаются *Zaphrentis* и *Bryozoa*.

Известняк Минчэн. В верхней части светлосерые и изредка розоватые известняки с кремневыми стяжениями; в средней части темно-серые известняки с кремнями; в нижней части чередование известняков и сланцев, содержащих кремни. Развита в округе Паньши. Мощность до 600 м.

Свита Литай. В верхней части чередование сланцев и песчаников, в нижней—кристаллические известняки и сланцы. Содержит *Plectospirifer* sp., *Favosites* sp., *Leptaena rhomboidalis*, *Atrypa aspera* var. *Kwangsiensis* Gr., *Strinzocephalus* и др. Мощность в разрезах Мяншяньшаня 200 м.

Свита Киньшань. Фиолетовые сланцы с тонкими пластами известняка в верхней части, чистыми известняками в средней и известковыми песчаниками в нижней. Фауна: *Spirifer* sp. *tonkinensis*, *S.* cf. *paradoxus*, *Camaratoechia* sp., *Uncinulus* sp., *Stropheodonta* sp., *Lozonema* sp., *Schizophoria* sp., *Phacops* sp. Видимая мощность близ Хантаци 200 м.

Свита Хантаци. Метаморфизированные черные сланцы, развитые в окрестностях Хантаци и содержащие *Syringaxon* sp., *Stropheodonta* sp., *Spirifer* sp.

Свита Эрдаокоу. Преимущественно метаморфизованные серовато-зеленые сланцы с линзовидными включениями кристаллических известняков и многочисленными *Disphyllum*, *Favosites* и *Striatopora*. Видимая мощность в разрезах Ювчия—500 м.

Мощная толща мергелей и кварцитов, переслаивающихся кристаллическими сланцами. Развита в Маодайцзяне к югу от хребта Ваньда; возраст, вероятно, синийский.

Ортогнейсы, гранито-гнейсы, слюдяные и хлоритовые сланцы, кварциты, мергели и др. породы, слагающие метаморфический комплекс главного хребта Шуаньшаня, возможно утайского возраста*.

2. ЮЖНАЯ МАНЬЧЖУРИЯ

Аллювий и другие поверхностные отложения; лёсс развит только к западу от реки Ляохэ, у подножия Большого Хингана.

ПАЛЕОГЕН	<p>Фушунская свита. Толща сланцев, около 700—800 м, образует верхнюю часть свиты. За ней следует главная угленосная толща из сланцев с мощными пластами каменного угля, причем мощность главного пласта достигает 60 м. Нижняя угленосная толща состоит из туфогенных песчаников, конгломерата и глинистого сланца, в котором залегают два пласта угля. Между главной и нижней угленосной толщей залегают базальтовые покровы, причем нижняя толща бывает часто нарушена или обожжена базальтовыми потоками, в то время как главная угленосная толща является незатронутой. Флора: <i>Lygodium Kaulfussii</i> Heer?, <i>Dryopteris</i>, <i>Osmunda lignitum</i> (Giebel) Stur, <i>Sequoia Langsdorffii</i> (Brongn.) Heer, <i>S. cf. disticha</i> Heer, <i>Glyptostrobus europaeus</i> (Brongn.) Ung., <i>G. Ungerii</i> Palibin, <i>Populus glandulifera</i> Heer, cf. <i>Carpinus grandis</i> Ung., <i>Alnus Kefersteinii</i> Ung., <i>Dryophyllum Dewilqueti</i> Sap. et Mar., <i>Fagus Feroniae</i> Ung., <i>Tsuga cf. borealis</i> Heer, <i>Parrotia cf. priestina</i> Ett., <i>Quercus</i> sp., <i>Salix</i> sp., <i>Styrax</i> sp., <i>Aphananthe</i> sp., cf. <i>Zelkova Ungerii</i> Kovats, cf. <i>Panax longissimum</i> Ung., cf. <i>Viburnum Nordenskiöldii</i> Heer, <i>Ginkgo</i>. Эти растения, хотя часто проходящие от верхнего мела до плиоцена, указывают, по видимому, на олигоценый возраст.</p>
МЕЛ	<p>Туфогенные песчаники и глинистые сланцы сменяются вниз красными и зелеными туфами и порфирированными лавами в восточной части Фушунского бассейна. В месторождении Бадаохэ, вблизи Большого Хингана, красные и зеленые туфы переслоены песчаниками, глинистыми сланцами, потоками лавы и тонкими пластами угля, имея общую мощность 100—200 м. Эта толща вниз сменяется туфовыми конгломератами, становящимися более грубыми к основанию. В базальной части наблюдаются желтовато-зеленые туфы, чередующиеся с красными и зелеными глинами и мягкими песчаниками. Выше мягкие песчаники, переслаивающиеся с конгломератами, принимают красную окраску. Мощность 1600—1700 м.</p>
МЕЛ	<p>Свита Хэйшань. В верхней части преобладают глинистые сланцы и мягкие глинистые песчаники с отдельными слоями конгломерата и немногими тонкими пластами угля, всего до 200 м мощности. Средняя часть представляет толщу серых песчаников, черных сланцев, зеленоватых и желтоватых глин и конгломератов с рабочими пластами угля, общей мощностью 220 м. Нижняя толща представлена глинистыми сланцами, песчаниками и конгломератами без угля, причем сланцы и песчаники преобладают внизу; мощность немного более 100 м. Угленосные слои содержат, кроме <i>Corbicula anderssoni</i> Gr., обширную флору в виде <i>Dioonites Kotoi</i> Yokoyama, <i>Ginkgo digitata</i> Brongn., <i>Phoenicopsis speciosa</i> Heer, <i>Pityophyllum Nordenskiöldii</i> (Heer), <i>Podozamites</i>, <i>Czekanowskia</i>, <i>Nageiopsis</i>, <i>Taxodium</i> и <i>Sequoia</i> (?) в месторождении Бадаохэ, на западном склоне долины Ляохэ; в месторождении Сихань, к востоку от Ляохэ, подобная же угленосная толща содержит <i>Podozamites lanceolatus</i> (Lind. et Hutt.), <i>Coniopteris</i> sp., <i>Dioonites</i> sp., <i>Pinus</i> (<i>Pityophyllum</i>?) <i>Nordenskiöldii</i> Heer, <i>Baiera gracilis</i> Bunb. и <i>Ginkgo lepida</i> Heer. Толща в месторождении Сихань имеет суммарную мощность 200 м.</p>

ЮРА	<p>Свита Тяньсуфу. Верхняя часть—преимущественно конгломераты с галькой кварцита, чередующиеся с кварцитообразными песчаниками, около 50 м мощности; средняя часть—зеленые, серые и темные сланцы с тонкослоистыми песчаниками и пластами угля, с флорой <i>Clidophlebis nebbensis</i> (Brongn.), <i>Palissya manchurica</i> Yokoyama, <i>Czekanowskia rigida</i> Heer, <i>C. Murrayana</i> (L. et H.), <i>Coniopteris hymenophylloides</i> (Brongn.), <i>Schizoneura hoerensis</i> Hisinger, <i>Phyllothea cf. sibirica</i> Heer, <i>Todites Williamsonii</i> (Brongn.), <i>Ctenis Kaneharai</i> Yok. и <i>Baiera gracilis</i> Dunk.; около 200 м. Нижняя часть—конгломераты 100 м мощности. Местами эта толща венчается базальтовыми и трахиандезитовыми покровами, часто сильно выветрелыми.</p>
ТРИАС (?)	<p>Красная (триасовая) толща. Преимущественно мягкие глинистые сланцы, переслоенные песчаниками, как те, так и другие темнокрасного цвета, с желтоватыми и зеленоватыми слоями в базальной части, где встречаются и конгломераты. Мощность около 500 м. Хорошо развиты в бассейне Беньциху.</p>
ПЕРМЬ	<p>Жерновые песчаники. Белые кварцитовые песчаники, часто применяющиеся для выделки жерновов, с желтыми и фиолетовыми сланцами в базальной части. Мощность около 250 м.</p> <p>Свита Шаньси. Чередующиеся глинистые сланцы и песчаники, обычно серые и черные, но иногда зеленые или желтые, содержащие многочисленные пласты угля и обильные растительные остатки. Руководящими видами являются: <i>Pecopteris arborescens</i> Schloth., <i>P. cf. densifolia</i> (Goerr.), <i>P. hemitelioides</i> Brongn., <i>Callipteridium orientale</i> Schenk, <i>C. trigonum</i> Franke, <i>Taeniopteris multinervis</i> Weiss, <i>Annularia stellata</i> (Schloth.), <i>Sphenophyllum oblongifolium</i> Ung., <i>S. verticillatum</i> Schloth., <i>Lepidodendron oculus-felis</i> Abbado et Zeill., <i>L. aff. Gaudryi</i> Renault, <i>Lepidophyllum hastatum</i> Lesqx., <i>Cordaites principalis</i> Germ., <i>Pachytesta</i>?, <i>Stigmarrhiza ficoides</i> (Sternb.) и <i>Neuropteris flexuosa</i> (Brongn.). Последний вид, вероятно, принадлежит свите Беньци. Мощность 170 м.</p>
УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Свита Тайюань. Чередующиеся глинистые сланцы и песчаники, обычно темносерого цвета, иногда зеленоватые или желтоватые, с несколькими пластами угля и 6 или 7 пластами известняка с кремневыми стяжениями. Фауна: <i>Boultonia willsi</i> Lee, <i>Pseudofusulina nobilis</i> (Lee), <i>Parafusulina richthofeni</i> (Schwager), <i>Schwagerina moungthensis</i> Deprat, <i>Productus manchuricus</i> Chao, <i>P. taiwanfuensis</i> Gr., <i>Marginifera pusilla</i> Schellw., <i>Spirifer taiwanensis</i> Chao, <i>Martinia manchurienensis</i> Chao, <i>Aviculopecten manchuricus</i> Chao. Мощность 86 м в Ухуцзуйском разрезе.</p>
НИЖНИЙ КАРБОН	<p>Свита Беньци. Желтые, иногда зеленоватые песчаники, переслоенные глинистыми сланцами и 3 пластами известняка. Верхний известняк, именуемый «известняк» Беньци, достигает 5,5 м мощности в Беньциху—типичном разрезе. Эти известняки содержат: <i>Fusilla rawi</i> Lee, <i>Staffella sphaeroidea</i> (Möller), <i>Fusulinella bocki</i> Möller, <i>Fusulina konnoi</i> (Ozawa), <i>F. pankouensis</i> (Lee), <i>F. cylindrica</i> Fischer, <i>F. quasi-cylindrica</i> (Lee), <i>F. schellwieni</i> (Staff), <i>Chaetetes</i> sp., <i>Multithecopora penchiensis</i> Yoh, <i>Alveolites tengshanense</i> Gr., <i>Lithostrotion</i> Gr. и <i>Choristites cf. mosquensis</i> Fischer. Мощность 90 м.</p>

О Р Д О В И К	<p>Актиноцерасовые известняки. Массивные, серые или красновато-серые известняки, которые обнаруживают типичные <i>Actinoceras richthofeni</i> Fiesch близ Мукдена. К этому известняку в последнее время применяется название свиты Сянь, которая подразделяется на две палеонтологические зоны; верхняя зона характеризуется <i>Archaeocyathus manchuriensis</i>, а нижняя—<i>Lambeoceras nanum</i>. Из других ископаемых в толще найдены <i>Cycloceras</i> (?) <i>peitoutzense</i> Gr., <i>Sterooplasmoceras pseudoseptatum</i> Gr., <i>S. submarginale</i> Kobayashi, <i>S. subcentrale</i> Kobay., <i>Tofangoceras paucianulatum</i> Kobay., <i>T. irregulare</i> Kobay., <i>Actinoceras tani</i> Gr., <i>A. coulingi</i> Gr., <i>A. manchuriense</i> Kobay., <i>A. submarginale</i> Gr., <i>A. nanum</i> Gr., <i>A. hariot</i> Kobay., <i>A. suanpanoides</i> Gr., <i>A. curvatum</i> Gr., <i>A. murakami</i> Kobay., <i>Cyrtactinoceras mitsuishi</i> Kobay., <i>Discoactinoceras multiplexum</i> Kobay. и <i>Cyrtoceras</i> (<i>Meloceras</i>) aff. <i>asiaticum</i> Yabe.</p>
	<p>Свиты Удун и Гаюю. В основном известняки, характеризующиеся рифами из <i>Eozoön</i>; они содержат в базальной части характерные нижнеордовикские ископаемые. Общая мощность всех ордовикских отложений доходит до 700—800 м.</p>
К Е М Б Р И Й	<p>Свита Фэншань. Глинистые известняки и сланцы с межформационными конгломератами, подразделяемые на две зоны: верхнюю—зону с <i>Dictyella</i> и нижнюю—зону с <i>Sinanta</i>.</p>
	<p>Свита Чаншань. Тонкослоистые известняки и глинистые сланцы с «червивым известняком» или известняковыми конгломератами, подразделяемые на две зоны: зону <i>Kaolishania</i> (верхнюю) и зону <i>Chuangia</i> (нижнюю).</p>
	<p>Свита Фучжоу, или Лунмэнь. Верхняя часть—грубые зеленоватые и землистые песчаники, переслоенные многочисленными пропластками глинистого сланца; средняя часть—чередующиеся глинистые сланцы и известняки, иногда оолитовые, большей частью серого или зеленого цвета, но иногда красновато-желтые или пурпуровые; нижняя часть—мягкие зеленоватые глинистые сланцы, с отдельными различно окрашенными прослоями. Мощность 170 м.</p>
	<p>Свита Юннин. Преимущественные косослоистые, землистые или полевошпатовые песчаники темнокрасного цвета с местным проявлением глинистых сланцев и конгломератов; последние приобретают некоторое значение к основанию. Сланцевая фация содержит остатки <i>Redlichia</i>. Мощность 600 м.</p>
	<p>Синийская система. Кремнистые известняки и кремнистые сланцы сверху и кварциты внизу; мощность значительная.</p>
	<p>Архейская группа. Гнейсы и граниты.</p>
	<p>* 2а. ДОЛИНА ТАЙЦЗЭХЫ, ЮЖНАЯ МАНЬЧЖУРИЯ</p>
	<p>Свиты Линьцзя. Грубый белый песчаник, серовато-зеленые и красноватые сланцы, содержащие растительные остатки; в основании конгломераты и конгломератовые песчаники. Мощность 110 м.</p>

В Е Р Х Н И Й М Е Л	<p>Свиты Дайю. Кирпично-красный песчаник с песчанстыми сланцами, содержащими <i>Salvinia</i> sp. в верхней части; мощность около 350 м; фиолетовые туфовые конгломераты с прослоями песчаника в нижней части; мощность 140—200 м.</p>
	<p>Таминшанская свита. Подразделяется на три части:</p> <p>Верхняя, или свита Изяньшанькоу. Красные, серовато-зеленые и голубые сланцы с прослоями конгломератов, песчаников и аргиллитов. Содержат <i>Campeloma claviformis</i> Gr., <i>C. yihsiensis</i> Gr., <i>Corbicula anderssoni</i> Gr., <i>Mycetopus?</i> aff. <i>mengyinensis</i> Gr. Мощность около 280 м.</p> <p>Средняя или вулканогенная свита Сяолин. Риолиты и туфы. Мощность 160 м.</p> <p>Нижняя, или свита Сяодункоу; состоит главным образом из фиолетовых сланцев с линзами глинистых известняков в верхней части. Богата окаменелостями. Желтовато-серые сланцы в средней части свиты содержат: <i>Ephemeropsis trisetales</i> Eichwald, <i>Estheria</i>, <i>Podozamites lanceolatus</i> (L., et H.) Braun, <i>Pagiophyllum</i> cf. <i>gracile</i> Sze, <i>Pseudotaeniopteris piscatorius</i> Sze; шоколадные тонкозернистые песчаники с известковым конгломератом, вулканической брекчией, представленной андезитом и базальтом. Мощность 200 м.</p>
	<p>Свита Сяньголин. Песчаники и глинистые сланцы с <i>Podozamites</i> sp., <i>Cladophletis</i> sp., <i>Equisetites</i> sp. в верхней части и конгломератами в нижней и средней частях. Мощность 150 м.</p>
Ю Р А	<p>Свита Дабао. В верхней части песчаники и глинистые сланцы, содержащие одиннадцать пластов угля. Мощность 250 м. Содержат: <i>Cladophletis</i>, <i>Coniopteris</i>, <i>Desmophyllum</i>, <i>Elatocladus</i>, <i>Podozamites</i>, <i>Neocalamites</i> и др.</p> <p>В нижней части конгломераты с прослоями песчаников. Мощность 120 м.</p>
	<p>Свита Чанлянцзы. Черные и серовато-зеленые глинистые сланцы, местами с случайными включениями мергелей, содержащих <i>Corbicula</i>, <i>Baiera</i>, <i>Ginko</i>, <i>Carpolithus</i>, <i>Taeniopteris</i>, <i>Pterophyllum</i>, <i>Nilssonia</i>, <i>Czekanowskia</i>, <i>Coniopteris</i> и др.</p>

ПЕРМЬ	<p>Свита Цзайцзя. Пестрые сланцы и желтые песчаники с флорой <i>Gigantopteris</i> в верхней части. Мощность 350 м; белые и серые грубозернистые песчаники, в нижней части переходящие в конгломераты. Мощность 140 м.</p>
	<p>Свита Люган. Пестрые сланцы и песчаники с бокситом в верхней части. Мощность около 130 м. В нижней части серые и желтые песчаники и угленосные сланцы с <i>Neuropteris</i>, <i>Cordaites</i>, <i>Annularia</i> и т. д. Мощность около 100 м.</p>
	<p>Свита Хуанцзы. Чередование черных и серых сланцев и песчаников с пластами угля в верхней части и голубовато-серые тонкозернистые песчаники в нижней части. Мощность 80 м. Пермокарбон?</p>
СРЕДНИЙ КАРБОН	<p>Свита Беньци. Фиолетовые и желтые песчаники и сланцы с пропластками известняков, содержащих <i>Fusulina schellwieni</i> (Staff), <i>F. konnoi</i> (Ozawa), <i>Pseudostaffella sphaeroidea</i> (Moller), <i>Fusulinella pseudobacki</i> Lee et Chen, <i>Fusulina cylindrica</i> (Fisher). Мощность 300 м.</p>
СРЕДНИЙ ОРДОВИК	<p>Свита Мадзэкоу. Темносерые и голубовато-серые тонкослоистые известняки с <i>Actinoceras</i>, <i>Armenoceras</i>, <i>Camerocladia</i>, <i>Inaclurites</i>. Мощность около 350 м.</p>
НИЖНИЙ ОРДОВИК	<p>Свита Лянцзяшань. Серый, толстослойный известняк, местами содержащий кремневые конкреции с <i>Piloceras</i>, <i>Protocameroceras</i>. Мощность около 100 м.</p>
	<p>Свита Пели. Серые тонкослоистые известняки, зеленоватые сланцы, черные и коричневые доломиты. Содержит <i>Dictyonema</i>, <i>Callograptus</i>, <i>Bryograptus</i>, <i>Anisograptus</i>, <i>Dendrograptus</i>. Мощность 120 м.</p>
	<p>Известняк Ваньвань. Серые тонкослоистые известняки, глинистые известняки, местами переслаивающиеся с тонкоплитчатыми известняками с характерной криптозоноподобной структурой. Содержат <i>Tellerina</i>, <i>Calvinella</i>, <i>Shumardia</i>, <i>Ellesmereoceras</i>, <i>Riberia</i>. Мощность 80 м.</p>

ВЕРХНИЙ КЕМБРИЙ	ЯРУС ФЭНШАНЬ	<p>Известняк Яньчжу. Голубовато-серые тонкослоистые известняки с <i>Quadricephalus</i>, <i>Asioptychaspis</i>, <i>Pagodia</i>, <i>Tsincnia</i>. Мощность 20 м.</p>
ВЕРХНИЙ КЕМБРИЙ	ЯРУС ЧАНШАНЬ	<p>Слой Тайшань. Зеленые глинистые сланцы с прослоями известняков, содержащих <i>Kaolishania</i>, <i>Taishania</i>, <i>Shirakiella</i>. Мощность 15 м.</p>
		<p>Слой Байшань. Фиолетовые червивые известняки с <i>Chuangia</i>. Мощность 20 м.</p>
		<p>Свита Гушань. Червивые известняки, местами переслоенные сланцами, содержащими <i>Drepanura</i>, <i>Blackwelderia</i>, <i>Liotracina</i>, <i>Diceratocephalus</i>. Мощность 20 м.</p>
СРЕДНИЙ КЕМБРИЙ		<p>Свита Чжанся. В верхней части серые, тонко- и толсто-плитчатые известняки обычно оолитовые, содержащие <i>Dorypyge</i>, <i>Crepicephalina</i>, <i>Anphoton</i>, <i>Damesella</i>. Мощность около 250 м. В нижней части серовато-зеленые сланцы, фиолетовые песчаники и сланцы с линзовидными прослоями известняка, содержащего <i>Bailiella</i>, <i>Asiphicus</i>, <i>Proasiphicus</i>. Мощность 100 м.</p>
НИЖНИЙ КЕМБРИЙ		<p>Свита Маньто. Кирпично-красные глинистые песчаники, фиолетовые слюдястые сланцы и линзы известняков, содержащих <i>Redlichia chinensis</i>. Мощность 100—300 м.</p>
СИНИЙСКАЯ СИСТЕМА		<p>Кварцит Цяотоу. Буровато-желтые кварциты и кремнистые сланцы. Мощность 100 м.</p>
		<p>Сланец Наньфэнь. Фиолетовые и серовато-зеленые сланцы и песчаники с прослоями зеленоватых кремнистых пород и мергелей. Мощность 80 м.</p>
		<p>Кварцит Тяюйтай. Белые толстослоистые массивные кварциты. Мощность 80 м.</p>

В южной части Южной Маньчжурии, т. е. в Лушунь-Далянском районе, верхи докембрия большей частью представлены известняками, иногда доломитизированными, иногда окремненными, а низы — кварцитами с прослоями филлитовых сланцев. Суммарная мощность всего разреза может быть определена в 7000 м (не считая основания).*

3. ЮЖНЫЙ ХИНГАН И ЖЭХЭ

Лёсс. В Жэхэ широко распространен первичный лёсс; переотложенный песчаный лёсс с гравием и моренообразные валунные отложения в районе Вэйчана, постепенно выклинивающиеся к востоку. Среди остатков других млекопитающих часты остатки *Rhinoceros tichorhinus*, встречаются также *Limnaea*, *Pupa* и яйца страуса—*Struthiolithus*. Максимальная мощность 60 м.

Красные суглинки и гравий. Гомогенный красный суглинок в верхней части, переслоенный с глиной, содержащей гальку и валуны в нижней части. Нижние слои иногда желтоваты, реже белого или черного цвета. Иногда развит также песчаный гравий. Мощность 20—33 м.

Базальт Вэйчана. Однообразный базальт с туфовым материалом в основании, редко содержит пегматитоидные слои. Мощность 75 м. В нижней части переслаивается иногда с тонкозернистыми песками и иловиками, в которых встречаются остатки *Pinus*, *Carpinus*, *Betula*, *Castanea*, *Ulmus*, *Zelkovi* и *Diospyros*; по Депапу, вероятно, относится к верхнему миоцену. Широко развит к северо-западу от Вэйчана.

Свита Чаоян. Преобладает туф, риолитовая лава и туфовый конгломерат, с пластами желтоватых и зеленоватых песчаников и черных глинистых сланцев, содержащих пласты угля, который в одном месте достигает рабочей мощности, но исчезает в других. Литологический характер очень изменчив. Остатки фукоидов, похожие на *Chondrites patulus* и *Algites furcatus*, указываются в светлых зеленовато-серых сланцах. Мощность свыше 1000 м.

Свита Чифэн. Глинистые сланцы, преимущественно красновато-желтые, зеленые и серые, обычно тонкого сложения, содержащие пласты угля. Фациальная изменчивость выражена, однако, на широкой площади; выдерживаются на значительных площадях и белые мергели. Остатки *Lycoptera jeholensis* Gr. изобилуют в этом горизонте совместно с *Estheria* и *Corbicula jeholensis* Gr. В известковистых сланцах встречены *Campeloma clavilithiformis* Gr., *C. fengtienensis* Gr., *C. yihstienensis* Gr., *C. tani* Gr., а в серых глинистых сланцах—*Corbicula anderssoni* Gr., *Ancylus teilhardi* Ping. Найдены также остатки растений *Pityophyllum* и насекомых—*Samarura*. Мощность варьирует в пределах 200—900 м.

Свита Бэй-бяо. Песчаники, глинистые сланцы и глины, чередующиеся с конгломератами, которые книзу становятся грубее. В нижней части также встречаются мощные пласты угля. В различных горизонтах всей толщи находятся *Baiera* и *Zamites*. Мощность около 800 м.

Свита Синьлун-коу. Андезитовые туфы и туфоконгломераты, особенно развитые в округе Синьлун-коу, к северо-востоку от Чаояна и юго-западу от Бэй-бяс. Мощность 360—500 м.

Ю
Р
А

Б
М
Б
Е
Р
М
П

Красный песчаник. Тонкозернистый красный песчаник, обычно тонкослоистый, иногда переслоенный бледнозеленым песчаником. Возраст—неопределенный.

Свита Даякоу. В верхней части конгломерат, сложенный крупной галькой с кварцевым цементом бледнокрасного цвета; в нижней части—грубый желтый песчаник с прослоями конгломерата. Мощность около 200 м.

Свита Хунлюсянь. В верхней части—буроватый песчаник, в нижней—красновато-желтые, серые и черные сланцы и пласты угля; последние иногда перемежаются с песчаниками и конгломератами. В основании иногда развит белый кварцевый конгломерат. В сланцах встречаются *Neuropteris*, *Sphenophyllum* и *Cladophlebis*. Мощность около 300 м¹.

В немногих местах проявляются кембрийские известняки. Кембрий представлен «червивым известняком» и красным сланцем, а ордовик—чистым светлосерым известняком, пригодным для изготовления извести.

Синийская система. Верхняя часть состоит из серых и беловато-серых известняков, часто содержащих стяжения или прослои кремня, местами переслоенные серыми и бледнозелеными глинистыми сланцами; мощность около 500 м. Нижняя часть состоит из белых и беловато-серых кварцитов, обычно тонкозернистых и толстослоистых, но иногда тонко переслоенных с крупными зёрнами кварца; мощность около 300 м.

Архейская группа. Гранитоидные гнейсы, часто прорванные пегматитами и жилами золотоносного кварца.

4. ХРЕБЕТ ИНЬШАНЬ

Маланский лёсс. Желтовато-серый лёсс, первичный или переотложенный с прослойками гравия, особенно частыми в базальной части. Мощность от 0 до 10 м.

Гравий. Гравий различной крупности, иногда с галькой или валунами до 30 см в поперечнике, переслоенный песчаными слоями. Мощность 10—50 м.

Песок Аньбей. Тонкий песок, обычно желтовато-серого цвета со случайными прослоями гравия. Местами песок в значительной степени замещен желтоватой и беловато-серой глиной. Мощность до 40 м.

¹ Сланцы Линси Хингана, вероятно, эквивалентны части толщи пород, представленной свитами Хунлюсянь—Чаоян.

Озерные глины. Довольно однородные глины, обычно красные, но иногда желтоватые или зеленовато-серые, с рассеянными гальками или слоями песка и гравия. Эти глины не обязательно относятся к одной фазе.

Базальт Ханурпа. Плато-базальт, богатый оливином, изменчивого состава и структуры. В одних фациях порфиритовый с фенокристаллами полевого шпата, оливина, авгита, магнетита, в других — стекловатый. Обычно плотный в нижней части, пузыристый или даже пещеристый в верхней части. В полостях, иногда до величины кулака, друзы кристаллов кварца, берилла, агата, часто встречаются или в радиальном расположении, или внедрены в глинистой массе. Иногда переслаиваются с базальтом или непосредственно подстилают его тонкие слои желтоватого, хрупкого глинистого сланца, содержащего бурый уголь. Они содержат растительные остатки: *Pinus*, *Comptonia Anderssonii* Fl., *Carpinus* и *Phyllites*. Мощность 190—200 м. Развита лишь в восточной части хребта. Возраст — средне-третичный.

Свита Тумулу. В верхней части бледнокрасные или зеленовато-серые глины; в нижней — грубые или мелкогалечные конгломераты, переслаивающиеся с косослоистыми пластинами тонкого песка. Максимальная мощность около 500 м.

Свита Паньтэньмэнь. Грубые и мелкогалечные конгломераты, чередующиеся с пластинами косослоистых тонкозернистых песков, обычно имеющими четкие границы. Галька обычно происходит из нижележащих порфиров. Иловики и тонкозернистые сланцы с пластинами угля встречаются в основании. Мощность свыше 800 м. Типично развиты в районе Калгана. Возможно, частично соответствуют свите Тумулу.

Калганская свита. Кислые лавы и порфиры, от витрофиров и кварц-порфиров до трахита и авгитового андезита. С ними чередуются конгломераты и туфы, подобные по составу этим лавам и порфирам. Лавы часто пузыристые и амигдалоидные, пустоты выполнены кристаллами кварца, цеолитов, карбонатов, халцедона или агата.

Мощность около 700 м. Хорошо развита в Калганском районе, но отсутствует в западной части хребта Иньшань.

Свита Дациншань. Зеленые, красные, а иногда темносерые глинистые сланцы, песчаники и конгломераты. Местами преобладают песчаники. Мощность 500—600 м.

Свита Шигуай. Зеленоватые или светлосерые песчаники, иногда конгломератовидные, обычно содержащие глинистые сланцы и иногда немногие пластины известняка. В свите найдено от 3 до 10 пластов угля. Местами свита содержит в верхах мощные пачки конгломерата. Встречены остатки растений: *Asplenium whitbyense* Brongn., *A. argatulum* Heer, *Anomozmites Schmidtii* Heer, *Pterophyllum Richthofenii* Schenk, *P. equale* Brongn., *Podozmites lanceolatus* Heer, *P. gramineus* Heer, *Elatides chinensis* Schenk, *Cladophlebis denticulata* Brongn., *Todites Williamsonii* Brongn., *Czekanowskii rigida* Heer, *Coniopteris*, *Thyrsopteris*. Мощность 300—500 м.

Свита Сарац. Конгломераты с песчаниками, чередующиеся с глинистыми сланцами, большей частью красные. Мощность 500—600 м.

Свита Сюаньмачжуан. Глинистые сланцы и кварцевые песчаники с несколькими пластами угля и конгломератов. В западной части хребта эта толща часто видоизменена в филлиты, кварциты и графит. Остатки растений *Neuropteris pseudovata* Gothan et Sze, *N. cf. acutiformis* Sternb., *Pecopteris arborescens* Goepp., *P. unita* Brongn., *P. cf. jeminieformis* Schloth., *Sphenopteris*, *Odontopteris*, *Lepidodendron*, *Calamites*, *Sphenophyllum oblongifolium* Ung., *S. Thonii* Mahr., *S. emarginatum* Brongn., *S. cf. majus* Brongn., *Annularia pseudostellata* Potonié., *Cordaites borassifolius* Stern., *Walchia?* Мощность 100—160 м.

Известняки Шинагань. Яснослоистый темносерый известняк, обычно землистого сложения, становящийся более толстослоистым и более глинистым внизу. В большинстве случаев почти не содержащий кремня, иногда переслоенный глинистыми сланцами, частью метаморфизованный. Мощность около 600 м. Находится лишь в западной части хребта.

Известняк Нанькоу. Белый или серый известняк, часто сильно кремнистый, с многочисленными стяжениями кремня; в основании преобладают кварцит и темнофиолетовый сланец. Мощность 130—300 м.

Свита Гуян. Слоистые сланцы, филлиты, серые вакки, кварциты, мраморы или кристаллические известняки, все встречающиеся в сильно нарушенном состоянии.

Архейские гнейсы, вероятно, принадлежащие к системе Сагань.

5. СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ХЭБЕЙ

Лёсс с базальным гравием, в котором встречаются кости *Elephas namadicus* Falc. Мощность около 30 м.

Отложения трещин с *Siphneus tingi* Young в верхней и *Prosi-phneus intermedius* Teilh. et Young в нижней части.

Красный песчаник, мягкий, тонкослоистый, значительной мощности, вероятно — триас.

П Е Р М Ъ	<p>Свита Гусе. Песчаники и пестрые глины, с толстым жерновым песчаником в нижней части и тонким конгломератом в основании. В этих слоях встречены <i>Phyllothea</i>, <i>Thinnfeldia</i> и <i>Pecopteris</i>. Мощность 30—50 м.</p>
	<p>Свита Танцзячжуан, или Чжаогэчжан. Песчаники и сланцы, причем первые преобладают в верхней и средней, а последние в нижней части. Верху этой толщи характеризуются пластом твердого красноватого сланца. Нижняя граница не определяется резко, но по данным флоры допускается, что она проходит немного ниже 13-го пласта угля угленосной толщи Кайпинского бассейна, считая сверху. Пласты угля и слои с растениями встречаются в различных горизонтах. Руководящие элементы флоры: <i>Stigmaria ficoides</i> Brongn., <i>Sphenophyllum Thonii</i> var. <i>minor</i> Sterzel, <i>S. oblongifolium</i> Germar, <i>S. emarginatum</i> Brongn., <i>S. Costae</i> Sterzel, <i>Neuropteris pseudovata</i> Gothan et Sze, <i>Pecopteris Ellgeri</i> Günther, <i>P. arborescens</i> Schloth., <i>Cordaites principalis</i> Germar, <i>C. Schenkii</i> Halle, <i>Annularia stellata</i> (Schloth.) Wood, <i>Lepidodendron kaipingensis</i> Günther, <i>Lepidophyllum</i> cf. <i>minus</i> Schenk, <i>Emplectopteris triangularis</i> Halle, <i>Caulopteris manchuriensis</i> Hatae, <i>Alethopteris</i> aff. <i>Costei</i> Zeiller, <i>Selaginellites elongatus</i> Gothan et Günther, <i>Cyclopteris</i> sp., <i>Taenipteris</i> sp. и <i>Gigantopteris nicotianaefolia</i> Schenk. Мощность 250 м.</p>
	<p>Свита Тайюань. Песчаники, сланцы и пласты угля с местным проявлением конгломератов и тонким пластом известковистого сланца, содержащего <i>Productus taiquanjuensis</i> Gr., <i>P. chonetoides</i> Chao, <i>Margini-fera pusilla</i> Schellw., <i>M. orientalis</i> Chao, <i>Chonetes carbonifera</i> Keyserling, <i>C. latesinuata</i> Schellw., <i>Derbyia</i> и <i>Phillipsia</i>. Сланец с флорой, переполненный остатками <i>Lepidodendron oculus-felis</i> Abbado et Zeiller, образует характерный горизонт в верхней части свиты. Мощность 75 м.</p>
УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Свита Беньци. Чередующиеся слои сланцев, песчаников и глин с немногочисленными пластами угля, не имеющими экологического значения. Морской известняк, именуемый Таньшанским известняком, 2 м мощности, увенчивает толщу, а мощный пласт твердой голубоватой глины пизолитовой структуры лежит в ее основании. В таньшанском известняке найдены: <i>Bradyina nutiliformis</i> Möller, <i>Staffella sphaeroidea</i> (Möller), <i>Fusulinella bocki</i> Möller, <i>Fusulina cylindrica</i> Fischer, <i>F. konnoi</i> (Ozawa), <i>Multithecopora penchensis</i> Yoh, <i>Chaetetes tangshanense</i> Chu, <i>Lithostrotion kaipingense</i> Gr., <i>Orionastrea</i> sp. <i>Caninia</i> sp., <i>Choristites mosquensis</i> Fischer, <i>Spirifer</i> (<i>Tangshanella</i>) <i>kaipingensis</i> Chao, <i>S. (Brachythyrina) strangwaysi</i> Verneuil, <i>Productus graciosus</i> var. <i>occidentalis</i> Schellw., <i>Phillipsia</i> sp., <i>Sinocrinus</i> sp. Кроме многочисленных представителей фораминифер и других фаунистических элементов московского отдела, в этом известняке, в сланцах, залегающих ниже его, найдена вестфальская флора и растения более широкого геологического диапазона. Руководящими формами являются: <i>Neuropteris kaipingiana</i> Gothan et Sze (принадлежащая к группе <i>Neuropteris gigantea</i>), <i>Conchophyllum Richthofeni</i> Schenk, <i>Potoniea adiantiformis</i> Zeiller, <i>Lepidophyllum minus</i> Schenk, <i>Cordaites principalis</i> Germar. Присутствуют также <i>Sphenopteris</i>, <i>Lepidodendron</i>, <i>Annularia</i> и <i>Calamites</i>. Мощность свиты 80 м.</p>
СРЕДНИЙ КАРБОН	

К И И В О Д Р О	<p>Известняк Мацзякоу. Массивный серый известняк, местами кремнистый, с окаменелостями в двух горизонтах в верхней части. Руководящими формами являются: <i>Orthis calligramma</i> Dalm. var. <i>orthambonites</i> von Buch, <i>Strophomena</i> cf. <i>incurvata</i> Shepard, <i>Ctenodonta symmetrica</i> Gr., <i>Eccyliomphalus tangshanense</i> Gr., <i>Lophospira morrisi</i> Gr., <i>L. pulchelliformis</i> Gr., <i>L. trochiformis</i> Gr., <i>L. acuta</i> Gr., <i>L. gerardi</i> Gr., <i>L. terrassa</i> Gr., <i>L. obscura</i> Gr., <i>Pagodispira derwiduii</i> Gr., <i>P. dorothea</i> Gr., <i>Liospira barboursi</i> Gr., <i>Salpingostoma terrilli</i> Gr., <i>Vaginoceras tsinanense</i> Gr., <i>Cycloceras?</i> <i>peitoutzeense</i> Gr., <i>Stereoplasmoceras pseudoseptatum</i> Gr., <i>S. machiakouense</i> Gr., <i>S. actinoceriforme</i> Gr., <i>Actinoceras richthofeni</i> Frech, <i>A. tani</i> Gr., <i>A. nanum</i> Gr., <i>Cyrtactinoceras frechi</i> Gr. и <i>Asaphus</i> cf. <i>boehmi</i> Lorenz. Мощность около 400 м.</p>
	<p>Известняк Лянцзяпань с <i>Ophileta plana</i> Gr., <i>Hormotoma loquieri</i> Gr., <i>Cameroceras styliforme</i> Gr., <i>Piloceras platyventrum</i> Gr. Мощность 275 м.</p>
	<p>Известняк Бейлиньцзы с <i>Archaeoscyphia chihliensis</i> Gr., <i>Ophileta squamosa</i> Gr., <i>Proterocameroceras mathieui</i> Gr., <i>Chihlioceras nathani</i> Gr., <i>C. chingwangtaoense</i> Gr., <i>Piloceras platyventrum</i> Gr. Видимая мощность 100 м.</p>
КЕМЕРИЙ	<p>Свита Цели. Землистый известняк и глинистые сланцы, часто конкреционного сложения в нижней части, с постоянным, но довольно тонким конгломератом в основании. Верхняя часть содержит <i>Dichograptus separatus</i> var. <i>hopeiensis</i> Sun, <i>Desmograptus yehliensis</i> Sun, <i>Loganograptus logini</i> var. <i>kaipingensis</i> Sun, <i>Didymograptus fearnsidesi</i> Sun., <i>D. nitidus</i> (Hall), <i>Dendrograptus</i> cf. <i>grabau</i> Sun. Нижняя часть характеризуется <i>Dictyonema flabelliforme</i> var. <i>orientalis</i> Sun, <i>Callograptus bulmini</i> Sun, <i>Dendrograptus irregularis</i> Sun, <i>D. grabau</i> Sun и <i>Acanthograptus kaoi</i> Sun. Кроме них, в этой свите встречаются <i>Ophileta</i>, <i>Orthis</i>, <i>Orthoceras</i> и <i>Succoceras</i>. Типично развита в Кайпинском бассейне и, вероятно, эквивалентна по крайней мере части свиты Бейлиньцзы в угольном месторождении Моцзян. Мощность около 300 м.</p>
	<p>Известняк Фэншань. Тонкослойный известняк, переслоенный фиолетовыми и зеленоватыми сланцами, часто известковистыми. Ископаемые: <i>Quadricephalus linyuensis</i> Sun, <i>Saukia acamus</i> (Walcott) <i>Calvinella?</i> <i>yini</i> Sun, <i>Ptychaspis?</i> <i>fengshanensis</i> Sun, <i>Mansuyia orientalis</i> Sun, <i>Illaenurus</i> sp., <i>Obolus luanhsienensis</i> Gr., <i>Lingulella kayseri</i> Gr</p>
	<p>Свита Чаншань. Преимущественно фиолетовые сланцы с многочисленными тонкими прослоями «червивого известняка» и глинистого известняка, содержащего <i>Changshania equalis</i> Sun, <i>C. conica</i> Sun, <i>C. truncata</i> Sun, <i>Agnostus</i> cf. <i>pisiformis</i> Linn., <i>A. hoi</i> Sun, <i>Dikellocephalites flabelliformis</i> Sun, <i>Obolus mollisonensis?</i> Walcott, <i>Eoorthis</i> sp. Общая мощность свит Фэншань и Чаншань около 180 м.</p>

Свита Чжанся. В верхней части массивные оолитовые известняки, в нижней—чередующиеся с фиолетовыми сланцами; содержат *Dorypyge richthofeni* Dames, *Damesella blackwelderi* var. *minor* Sun, *Dolichometopus deoisi* Walcott, *Lisania rectangularis* Sun, *Anomocare flava* Walc., *Solenopleura nodosa* Sun, *Nisusia hayasakai* Sun, *Crepicephalus* sp. Мощность 150 м.

Свита Маньто. В верхней части хрупкие слюдястые сланцы фиолетового цвета, местами переслоенные с зеленоватыми сланцами и песчаниками; нижняя часть представляет преимущественно красные песчаники и песчаные сланцы с тонкими пластами известняка. Ископаемые: *Acrothele cheni* Sun, *Lingulella manchuriensis*? Sun, *Obolus* sp., *Conocephalina gerardi* Sun, *C. kaipingensis* Sun, *Ptychoparia chenshanensis* Sun, *P. yohi* Sun, *P. fongi* Sun. Мощность 150 м.

Синийская система. Кремнистые известняки с остатками проблематических водорослей (*Collenia?*), в верхней части переходящие вниз в белые и красноватые кварциты, часто диагонально-слоистые и со знаками ряби. Последние часто переслаиваются со слюдястыми сланцами и сланцеватыми песчаниками. В средней части этой толщи массивный конгломерат достигает 100 м мощности, а в базальной части наблюдается пласт железной руды низкого качества, до 20 м мощности, в котором встречаются многочисленные септарии. Общая мощность 2500 м.

Свита Утай. Слюдястые сланцы и гранит; соотношения с синийской системой неизвестны.

6. ЗАПАДНЫЕ ХОЛМЫ У ПЕКИНА (СИШАНЬ)

Маланский лёсс.

Нижний гравий, часто образующий нижние террасы вдоль современных речных долин.

Красный суглинок, обыкновенно встречающийся небольшими пятнами на склонах холмов. Иногда кажется переходящим и в нижний гравий. Отложения в трещинах в Чжоукоудянь с большим количеством остатков млекопитающих и черепов «пекинского человека», повидимому, относятся к этой стадии, которую поэтому можно называть Чжоукоудяньской.

Верхний гравий. Гравий, находимый на склонах или вершинах холмов близ Пекина на уровне около 80 м выше современной равнины. (По существу «верхний гравий» является геологически «нижним», то есть более древним.—Ред.)

Чансиньдяньский гравий. Грубослойный гравий с хорошо окатанными гальками разнообразного состава, включая агломерат, риолит, андезит, синийский известняк или кварцит, обычно средней крупности зерна; иногда валуны достигают в поперечнике полуметра. В верхней и нижней частях находятся включения слоев глины фиолетового оттенка, в которой найден таз грызуна и верхний передний коренной зуб *Eudinoceras*. Мощность около 100 м. Возраст—эоцен или олигоцен.

Свита Сячжуан. Фиолетовые сланцы, глины, желтые песчаники, конгломераты, мергели и пресноводные известняки с окаменелостями. Известковистая фация особенно господствует в нижней части свиты. Выше известняков встречаются *Cyparisidium*, *Elatocladus* и *Pityophyllum*; *Podozmites lanceolatus* обнаружен в верхней части толщи. Мощность около 200 м.

Свита Лушаньвань. Сланцы и песчаники фиолетового, зеленого, желтого и серого цвета с 5 или 6 слоями конгломерата на различном уровне и с остатками *Onychiopsis psilotoides* Ward в основании. Мощность 250—300 м.

Конгломерат Туоли (Толи). Массивный конгломерат, обычно толстослойный, с тонкими пропластками серого и фиолетового глинистого сланца. Гальки в конгломерате полуокатанные, преимущественно состоящие из риолита, трахита и андезита. Кварцит и известняк относительно редки. Мощность 500 м.

Свита Синьчжуан. В верхней части преобладают конгломераты и песчаники, в нижней части—глинистые сланцы, переслоенные конгломератами. Гальки в конгломерате почти исключительно состоят из магматических пород. Видимая мощность 300 м.

Свита Тяочжишань. Андезит, порфиры, андезитовый туф, агломерат, вулканический пепел, туфовый конгломерат, линзы антрацита с глинистым сланцем сверху, содержащим *Estheria*, *Podozmites*, *Nilssonia*, *Elatides*, и с риолитовыми потоками и вулканической брекчий в нижней части. Мощность 1500 м.

Конгломерат Цюлушань. Грубый конгломерат с хорошо окатанной галькой, часто чередующийся с зелеными песчаниками, которые иногда являются туфовыми. Обычно развиты песчаные сланцы. Мощность 500—850 м.

Свита Мэньтоугоу. Эта угленосная свита подразделяется на три отдела. Верхняя часть, или свита Лушаньвань, состоит из песчаных сланцев от серых до черных, с тонкими слоями песчаника, угля и местами конгломерата. Довольно мощный слой конгломерата нахо-

ЮРА	<p>дится в верхах, другой—у основания; мощность около 160 м. Средняя часть, или свита Яопо, в основном сложена серыми песчанстыми сланцами и частью песчаниками с аркозовым песчаником в средней части; мощность более 108 м. Нижняя часть, или свита нижняя Яопо, состоит из чередования пластов серого песчаника и черного глинистого сланца с многочисленными пластинами угля. Среди других растительных остатков нижнеюрского возраста найдены: <i>Coniopteris burejensis</i> (Zal.) Seward, <i>C. hymenophylloides</i> Brongn., <i>C. (Thyrsopteris) Murrayana</i> Brongn., <i>Cladophlebis (Todites) whitbyensis</i> Brongn., <i>Neocalamites cf. hoerensis</i> (Schimper) Halle, <i>Equisetites cf. lateralis</i> (Phillips) Morris, <i>Hymenophyllites tenellus</i> Newberry, <i>Podozamites lanceolatus</i> Heer, <i>Czekanowskia rigida</i> Heer, <i>Elatides cylindrica</i> Schenk, <i>Thyrsopteris orientalis</i> Schenk, <i>Dicksonia cortacea</i> Schenk, <i>Baiera angustiloba</i> Heer, <i>Cladophlebis remota</i> Halle, <i>Taxites spithulatus</i> Newb., <i>Ginkgo flabellata</i> Heer, <i>Ctenozamites Browniana</i> Halle, ? <i>Phaenicopsis speciosa</i> Heer, <i>Pityophyllum Nordenskiöldii</i> (Heer) Kryshstofovich. Общая мощность 868 м.</p>
ПЕРМЬ	<p>Свита Шуанцунь. Песчаники и глинистые сланцы, часто фиолетового или зеленого цвета, но в некоторых фациях преобладают буроватые или желтоватые песчаники. В средней части свиты часто наблюдается тонкий прослой угля. Почти всегда развит базальный конгломерат. Угленосный сланец или его эквивалент содержит следующие растения: <i>Psymphyllum multipartitum</i> Halle, <i>Pecopteris (Asterotheca) orientalis</i> Schenk, <i>P. lativenosa</i> Halle, <i>Neuropteridium coreanicum</i> Koiwai, <i>Nephropsis cf. integerrima</i> (Schmalhausén), <i>Taeniopteris spathulata</i> (McClelland), <i>Nilssonia cf. simplex</i> Oishi, <i>Danaeopsis Hughesii?</i> Feistm., <i>Lobatannularia heianensis</i> (Kodaira), <i>Podozamites distans</i> (Presl.). В горах Сишань у Пекина эта свита часто совершенно отсутствует. Если она развита, ее мощность меняется от 150 до 200 м.</p> <p>Песчаник Хунмяолин. Кварцевые песчаники темного цвета, иногда переслоенные фиолетовыми глинистыми сланцами. Мощность 150 м или более.</p>
СТЕФАНСКИЙ ПЕРС	<p>Свита Янцядунь. Зеленовато-серые глинистые сланцы, чередующиеся с красновато-желтыми песчаниками в верхней части или темно-серыми и черными глинистыми сланцами и пластинами угля в нижней. В основании обычно развит пласт конгломерата. В нескольких горизонтах встречаются растения, включая <i>Lepidodendron</i>, <i>Calamites</i> и <i>Annularia</i>. Светлый глинистый сланец при основании содержит <i>Productus taiyanfuensis</i> Gr., <i>P. manchuricus</i> Chao, <i>Conularia</i> sp. и другие элементы фауны свиты Тайюань. Мощность 130—200 м.</p>
СРЕДНИЙ КАРБОН	<p>Свита Беньци. Представлена сильно дислоцированными и кристаллическими известняками небольшой мощности; только в округе Фаншаньсянь содержит <i>Chaetetes</i>. В других местах гор Сишань в окрестностях Пекина обычно отсутствует, и свита Тайюань поконится непосредственно на эродированной и окрашенной окислами железа поверхности ордовикского известняка.</p>

СРЕДНИЙ КАРБОН	<p>Актиноцерасовый известняк. Массивный толстослойный темно-голубой известняк плотной текстуры. Ископаемые встречаются в двух горизонтах; верхний горизонт сверху толщи содержит <i>Actinoceras kullingi</i> Gr. и <i>A. suanpinoides</i> Gr., а нижний, который залегает в основании, характеризуется <i>Eccylopterus kushanensis</i> и <i>Stereoplasmodoceras pseudoseptatum</i> Gr. Мощность 300 м.</p>
ОРДОВИК	<p>Известняк Бейлиньцзы. Массивный толстослойный темный известняк, часто переслоенный рядами кремневых стяжений, которые имеют линзовидную или сфероидальную форму и расположены почти параллельно к плоскости напластования. К нижней части известняк приобретает тонкую слоистость и часто переслаивается с темными глинистыми сланцами. Ископаемые обыкновенно находятся в кремнистых слоях. Они обычно распределены в двух горизонтах, хотя единичные экземпляры встречаются во всей толще. Верхняя часть известняка содержит: <i>Chihlioceras nathani</i> Gr., <i>Archaeocyathus chihliense</i> Gr., <i>Piloceras platyventrum</i> Gr., <i>Proterocameroceras mathieui</i> Gr., <i>Ophileta (?) squamosa</i> Gr. и <i>Orthis</i> sp. Более примитивные формы, как <i>Proterocameroceras minor</i> (гораздо более тонкая, чем <i>P. mathieui</i>) и <i>Chihlioceras</i> sp. (гораздо меньше, чем <i>C. nathani</i>), находятся у основания. Мощность 110 м.</p>
ИРРИДИИ	<p>«Червивая свита». Тонкослойные темные известняки, часто сланцеватые или конгломератовидные, иногда с прослоями оолитов в нижней части. Известняковый конгломерат по большей части носит типичный характер «Wurmalkalk». Иногда эта свита называется также Таюань. Она содержит <i>Saukiella peipingensis</i> Sun, <i>Saukia?</i> sp. <i>Ptychaspis subglobosa</i> Gr., <i>Tsinania ceres</i> (Walcott), <i>T. peipingensis</i> Sun, <i>T. acuta</i> Sun. Мощность 204 м.</p> <p>Оолит Чжанся. Грубые и среднезернистые оолиты, переслоенные буроватыми и серыми глинистыми сланцами. Мощность 74 м.</p> <p>Сланцы Маньто. Зеленые глинистые сланцы в верхней части и красные в нижней; основание не обнажено.</p> <p>Сланец Шамалин. Черный глинисто-углистый сланец, иногда принимаемый ошибочно за уголь. Мощность 170 м.</p>
СИНИЙ СИСТЕМА	<p>Известняк Нанькоу. Кремнистый известняк темного или светлого серого цвета, очень компактного строения, со стяжениями и слоями кремня. К базальной части известняка приурочен белый кварцит до 52 м мощности. Встречаются своеобразные пластинчатые тела цилиндрической или конической формы, обычно относимые к <i>Collenia chinensis</i> Gr. et Tien, <i>C. cylindrica</i> Gr. et Tien, <i>C. angulata</i> Gr. et Tien, и <i>C. circulata</i> Gr. et Tien, изобилуют в основной и верхней частях известняка. Мощность от 115 до 1000 м.</p> <p>Кварцит Хуюцзун. Белый кварцит, часто ложнослоистый и иногда со знаками ряби, переслоенный фиолетовыми сланцами и черными кремнистыми сланцами. Мощность 220 м.</p> <p>Свита Утай. Лишь местами обнажающиеся гнейсы и кристаллические сланцы.</p>

* 7. ВОСТОЧНЫЙ ШАНЬДУН

Базальт

Конгломерат Таншаньтоу. Золотоносные конгломераты и песчаники, образующие террасы, приподнятые на 100 м над современными речными руслами.

Свита Гуаньчжуань. Верхняя часть, главным образом конгломераты, обычно неплотно сцементированные. Гальки, большей частью округленно-угловатые, представлены кварцитом, кварцем, гнейсо-гранитом и реже андезитом и трахиандезитом. Мощность около 1000 м. Нижняя часть—главным образом красные глины с рыхлыми песчаниками и конгломератами, изредка зеленоватого цвета.

В зеленоватых породах найдены кости *Sauropoda*, *Hadrosauria*, *Schildkrote*, *Theropoda*, *Helopus zdanskyi* Wiman и *Tamus Sinensis* Wiman. Мощность 300 м.

Кварцевые порфиры и интрузии гранодиоритов, хорошо развиты в округах Фушань и Понлай.

Свита Мэнинь. Песчаники и зеленоватые сланцы с *Cyrena (Sphaerarium) tani* Gr., *C. (Pisidium) shantungensis* Gr., *C. (P.) wangshihensis* Gr., *C. (P.) retrorostira* Gr., *C. (P.) altiformis* Gr., *Limnaea* sp., *Cyclophorus* sp. Мощность 700 м.

Свита Цзиншань. В верхней части широко представлены туфы с прослоями глин, в нижней части—красные глины, переслоенные андезитовыми и трахитовыми лавами, а местами туфами.

Кости *Sauropoda* и пресноводные раковины, *Leptesthes chingshanense* Gr. обнаружены были в основании свиты. Мощность 120 м.

Свита Лайян. Верхняя часть состоит преимущественно из нежного глинистого сланца желтоватого цвета, становящегося более песчаным кверху; мощность около 400 м. Средняя часть представляет буровато-серые до темносерых «бумажные сланцы», местами уплотненные, и кремнистые сланцы, особенно к основанию. Мощность 700 м. Плотные слои часто богаты ископаемыми, среди которых преобладают насекомые, рыбы, ракообразные и растения.

Насекомые: *Laiyangia paradoxiiformis* Gr., *Sinoblatta laiyangensis* Gr., *Proteroscabeus yeni* Gr., *Chironomoptera (Samarura) gregaria* Ping., *C. (S.) malanura* Ping., *Coptoclava longipoda* Ping., *Mesolygusa laiyangensis* Ping., *M. rotundocephalus* Ping. Рыбы: *Lycopera sinensis* Smith Woodward, *L. jerox* Gr. Филлоподы: *Estheria* cf. *middendorfi* R. Jones. Растения: *Brachyphyllum obesum* Heer, *B. magnum* Chow, *B. multiramosum* Chow, *Sphenolepis elegans* Chow, *Pagiophyllum* sp., *Paleocyparis* cf. *flexuosa* Sap., *Araucarites* sp., *Baiera* cf. *australis* Mc Coy, *Zamites* sp., *Thinnfeldia* sp.

Нижняя часть состоит из конгломератов, чередующихся с туфами и кварцевыми песчаниками. Мощность около 100 м.

Гранит Лайшань. Порфировый гранит, богатый титанитом.

Гранит Чжоуянь. Главные минералы: ортоклаз, пертит, олигоклаз, кварц и биотит; второстепенные минералы, микроклин и альбит, всегда брекчированный. Возраст, вероятно, юрский.

Свита Цанцзечжуань. Отчетливо толстослойный известняк, часто (особенно в верхней части) с глинистыми и песчанстыми прослоями; в нижней части прослой кварцитов и тонкие пачки мергелей. Вероятный возраст—от синийского до кембрийского. Мощность 2000 м.

Лудунский комплекс. Сильно метаморфизированные отложения и изверженные породы различных типов в разных частях района. В Луйяне главным образом массивные мергели, изредка с биотитовыми сланцами. Мощность 1000 м. В Чися биотитовые сланцы с мергелями, песчанстые сланцы и кварциты в верхней части и роговообманковые сланцы с доломитом и кварцитовыми сланцами в нижней части разреза. Мощность 6000 м. В Чифу главным образом кварциты и кварцево-плагиоклазовые сланцы мощностью порядка 1200 м. В Фэньцзяшане мергели, роговообманковые сланцы, биотитовые сланцы и кварциты. Мощность около 1100 м.

8. ЗАПАДНЫЙ ШАНЬДУН

Лёсс, в нижней части с прослоями более или менее уплотненного гравия.

Красноватый суглинок с известковистыми конкрециями и иногда с базальным гравием. В базальном слое суглинка часто рассеяны железисто-марганцевые пизолиты, там, где он находится в прямом контакте с выветрелой или эродированной поверхностью коренных пород; иногда они сосредоточены ниже базального гравия, если последний представлен.

Базальт. Распространен в округах Тайань, Сышуй и Фэйсянь.

Конгломерат или брекчия Вэньхэ. Крупные и мелкие осколки горных пород, заключенные в землистом цементе, показывающие грубую слоистость и чередующиеся со слоями песка. Мощность около 600 м в наиболее мощной части.

Свита Гуаньчжуань. Верхняя часть: пески или песчаники и глины, преобладают красные, иногда темносерые, с зеленоватыми мергелями, кремевыми мергелистыми известняками и пестрыми глинами. Пресноводный известняк и песчаник местами переполнены остатками гастропод, а из зеленоватых мергелей добыты остатки грызунов *Pterodon*, непаринокопытных, гиракотериев, ? *Grangeria canina* Zdansky и *Cricetodon schaubii* Zdansky. Нижняя часть: грубые и мелкогалечные конгломераты, чередующиеся с красными глинистыми суглинками, которые заключают слои известковых конкреций. Обычно присутствуют красные пески. Общая мощность 600—1000 м. Эоцен, возможно переходящий в олигоцен.

МЕЛ	<p>Свита Мэнин. Верхняя часть—зеленовато-серые глинисто-сланцевые песчаники с туфокогломератом и лавой андезитового состава, а также линзами серого песчаника и фиолетового пловика; в средней части—зеленоватые и буроватые песчаники, переходящие в глинистые сланцы; нижняя часть представляет твердый зеленый грубозернистый песчаник. Ископаемые встречаются в нескольких горизонтах. Из моллюсков представлены: <i>Unto (Lampsilis) johan-böhmi</i> Frech, <i>U. cf. menki</i> Dunker, <i>Mycetopus mengyinensis</i> Gr., <i>Bithynia mengyinense</i> Gr., <i>Valvata suturalis</i> Gr., а из позвоночных <i>Lycopera</i> sp., <i>Sinamia zdanskyi</i> Stensio, <i>Sinemys lens</i> Wiman, <i>Sinochelys applanata</i> Wiman, <i>Scutemys tecta</i> Wiman, <i>Helopus zdanskyi</i> Wiman, а также стегозавры. Мощность 380—1240 м.</p>
ЮРА	<p>Свита Саньтай. Пестрые песчаники, переходящие в конгломератовидные к основанию, иногда измененные в кварцит контактовым метаморфизмом. Мощность не менее 500 м, судя по развитию в западной части угольного района Цзычуань-Бошань.</p> <p>Свита Шангуьлунь. Желтовато-зеленые песчаники и глинистые сланцы, иногда конгломератовидные в верхней части. Обычно развиты в белые грубые песчаники и темносерые (до черных) глинистые сланцы. Первые употребляются для выделки стекла, а с последними связаны плохие пласты угля. Из этой свиты были добыты плохо сохранившиеся растительные остатки, пока неопределенные. Мощность 160 м.</p>
ТРИАС (?)	<p>Свита Сягуьлунь. Преимущественно темнокрасный песчаник довольно рыхлого сложения, часто с диагональной слоистостью, местами с немногими пластиками конгломерата. Слон в основании и вверху в некоторых фациях замещены глинистыми сланцами зеленоватого, желтоватого или бурого цвета. Мощность сильно варьирует, от нескольких десятков до 700 м. Вероятно, триас.</p>
ПЕРМЬ	<p>Жерновой песчаник. Массивный кварцевый песчаник, широко применяемый для изготовления жерновов, достигающий значительной мощности и в северной и южной частях площади, но отсутствующий в центральной части.</p> <p>Свита Дагуйшань. Чередование глинистых сланцев и песчаников зеленовато-желтого цвета, с преобладанием песчаников в верхней части и с бокситоносными сланцами в нескольких горизонтах. Там, где наблюдается бокситовое обогащение, сланцы приобретают оолитовую структуру. Эти сланцы иногда ассоциируются с фарфоровыми глинами высшего качества. Средняя мощность 120 м.</p>
УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Свита Бошань. Темноокрашенные глинистые сланцы и желтоватые или серые песчаники с пластиками угля, из них до 10 рабочих, и 3—4 со слоями известняка, залегающего в нижней части свиты. Известняки содержат: <i>Parafusulina vulgaris</i> (Schellw.), <i>P. vulgaris</i> var. <i>globosa</i> (Schellw.), <i>P. vulgaris</i> var. <i>watanabei</i> Lee, <i>P. valida</i> (Lee), <i>P. valida</i> var. <i>exigua</i> Lee, <i>Parafusulina richthofeni</i> (Schwager), <i>Schwagerina princeps</i> Ehrenb., <i>Quasifusulina longissima</i> (Möller), <i>Marginifera pusilla</i> Schellw., <i>M. longispinus</i> var. <i>orientalis</i> Chao, <i>Productus taiyuanfuensis</i> Gr., <i>Pechidniformis</i> (Gr.), <i>Spirifer fasciger</i> Keys., <i>S. taiyuanensis</i> Chao, <i>S. (Brachythyridia)</i> cf. <i>strangwaysi</i> Verneuil., <i>Lophocarinophyllum acanthiseptum</i> Gr., <i>Chonetes</i>, <i>Martinia</i>, <i>Hustedia</i>, <i>Naticopsis</i> и <i>Loxonema</i>. Мощность 160 м.</p>

СРЕДНИЙ КАРБОН	<p>Свита Беньци. Желтоватые, а иногда фиолетового оттенка глинистые сланцы с глинистыми известняками и прослоями известковых конкреций в верхах и глинистых железняков у основания. Известняк содержит: <i>Fusulina quasicylindrica</i> (Lee), <i>Choristites mosquensis</i> Fischer, <i>Productus grattosus</i> var. <i>occidentalis</i> Schellw. и <i>Phillipsia</i> cf. <i>kansuensis</i> Loczy. Мощность—около 45 м. Определенно известен только в угольном районе Цзянцзю.</p>
ОРДОВИК	<p>Известняк Цзинань. Массивный буровато-серый известняк, плотного и тонкозернистого сложения, иногда доломитового состава, становящегося тонкослоистым и переслоенным глинистыми слоями или тонкими слоями глинистого сланца к основанию. Верхняя часть свиты содержит: <i>Actinoceras richthofeni</i> Frech., <i>A. kulingi</i> Gr., <i>A. suanpanoides</i> Gr., <i>A. submarginale</i> Gr., <i>A. curvatum</i> Gr., <i>Cyrtactinoceras frechi</i> Gr., <i>Stereoplesmocerans pseudoseptatum</i> Gr., <i>S. michikounense</i> Gr., <i>S. actinoceraforme</i> Gr., <i>Gontoceras shantungense</i> Gr. и <i>Asaphus boehmi</i> Lorenz. Мощность 850 м.</p>
КЕМБРИЙ	<p>Свита Гаолишань. Тонкослоистый известняк серого и охристого цвета, часто оолитовый с немногочисленными прослоями известнякового конгломерата и глинистого сланца и с мощным пластом известнякового конгломерата вверху. Фауна <i>Clonograptus? cambria</i> Sun, <i>Quadraticephalus walcotti</i> Sun, <i>Q. howelli</i> Sun, <i>Ptychaspis angulata</i> var. <i>sinensis</i> Sun, <i>P. ceto</i> Walc., <i>P. subglobosa</i> Gr., <i>Saukia acamus</i> (Walc.), <i>S. tieni</i> Sun, <i>Sinosaukia pustulosa</i> Sun, <i>Conokephalina waltheri</i> Sun, <i>Pagodia richthofeni</i> Kobayashi, <i>Prosaukia tawenkowensis</i> Sun, <i>Iliaenurus (Tsinania) cerea</i> Walc., <i>Mansuyia tani</i> Sun, <i>Obolus taianensis</i> Sun, <i>Billingsella pumpellyi</i> Walc., <i>Orthis (Plectorthis) pagoda</i> Walc., <i>O. (P.) kayseri</i> Walc., <i>Platyceras clytia</i> Walc., <i>Orthotheca cyrene</i> Walc. Мощность—около 23 м.</p>
КЕМБРИЙ	<p>Свита Давэнькоу. Голубовато-серый твердый известняк, обычно яснослоистый, иногда плитчатый или конгломератовидный, местами переслоенный глинистыми сланцами. Фауна <i>Agnostus cyclopygeformis</i> Sun, <i>Taishania taianensis</i> Sun, <i>Mansuyia orientalis</i> (Gr.), <i>Tingecephalus granulatus</i> Sun, <i>Chuangia batia</i> Walc., <i>C. tawenkowensis</i> Sun, <i>C. subquadrangulata</i> Sun, <i>C. transversalis</i> Kobayashi, <i>C. yuant</i> Sun, <i>Iliaenurus (Tsinania) canens</i> Walc.?, <i>Pseudosolenopleura kotoi</i> (Kobay.) Sun, <i>Wentunia granulosa</i> Sun, <i>Changshanocephalus reedi</i> Sun, <i>Taianocephalus grabaui</i> Sun. Мощность 75—90 м.</p>
КЕМБРИЙ	<p>(Примечание. Свиты Гаолишань и Давэнькоу частично, если не вполне, эквивалентны известняку Чаомидянь, который содержит <i>Pagodia</i>, <i>Iliaenurus</i>, <i>Ptychaspis</i>, <i>Dikelocephalus</i>, <i>Bathyurus? Plectorthis</i>, <i>Syntrophia</i>, <i>Hyalithes</i> и другие роды, обычно находимые в свитах Гаолишань и Давэнькоу. Общая мощность известняка Чаомидянь определяется в 180 м.)</p>
СРЕДНИЙ КЕМБРИЙ	<p>Свита Гушань. Зеленые узловатые глинистые сланцы, переслоенные тонкими пластиками плотного известняка. Фауна <i>Acrothele minuta</i> Walcott, <i>Dicellomus parvus</i> Walcott, <i>Westonia blackwelderi</i> Walcott, <i>Agnostus chinensis</i> Dames, <i>A. kushanensis</i> Walcott, <i>Stephanocera richthofeni</i> Monke, <i>S. sinensis</i> (Bergeron), <i>Blackwelderia sinensis</i> (Berge.), <i>Drepanura premenili</i> (Berge.), <i>D. ketteleri</i> Monke, <i>Ptychoparia tenes</i> Walcott, <i>Liostracina krausei</i> Monke, <i>Redlichia finalis</i> Walcott, <i>Shantungia spinifera</i> Walcott. Мощность 15—36 м.</p>
СРЕДНИЙ КЕМБРИЙ	<p>Оолит Чапань. Конгломератовидный известняк серого или охристого цвета, вверху сменяющийся серыми плотными известняками,</p>

СРЕДНИЙ
КЕМБРИЙ

часто грубокристаллическими или оолитового сложения, затем темным массивным оолитовым или глобулитовым известняком, становящимся пластинчатым или сланцеватым внизу. Ископаемые: *Dorypyge richthofeni* Dames, *Anomocare tutia* Walcott, *A. eriopia* Walcott, *A. temenus* Walcott, *A. dualis* Walcott, *A. latelimbatus* Dames, *A. minus* Dames, *A. decelus* Walcott, *A. biston* Walcott, *A. daunus* Walcott, *Anomocarella chinensis* Walcott, *A. contigua* Walcott, *A. albion* Walcott, *Dolichometopus deoisi* Walcott, *D. dirce* Walcott, *D. alceste* Walcott, *Agraulos dryas* Walcott, *A. abrata* Walcott, *A. abaris* Walcott, *A. dolon* Walcott, *A. dirce* Walcott, *A. divi* Walcott, *A. ocalle* Walcott, *A. agenor* Walcott, *Ptychoparia (Liostracus) intermedia* Walcott, *P. (L.) tutia* Walcott, *P. (L.) toxus* Walcott, *P. trogus* Walcott, *P. titiana* Walcott, *P. tenes* Walcott, *P. theano* Walcott, *P. tellus* Walcott, *Damesella brevicaudata* Walcott, *D. blackwelderi* Walcott, *D. bellagranulata* Walcott, *Menocephalus belenus* Walcott, *M. admata* Walcott, *M. adrastia* Walcott, *M. acerius* Walcott, *M. agave* Walcott, *Solenopleura abderus* Walcott, *S. acantha* Walcott, *S. agno* Walcott, *S. acidalia* Walcott, *Crepicephalus damia* Walcott, *C. magnus* Walcott, *Blackwelderia alastor* Walcott, *Teinistion alcon* Walcott, *T. typicalis* Walcott, *Acrotreta pacifica* Walcott, *Obolus minimus* Walcott, *O. obscura* Walcott, *O. (Lingulella) damesi* Walcott, *O. (Westonia) blackwelderi* Walcott, *Platyceras chronus* (Walcott), *Hyalolithes cybele* Walcott, *Orthotheca delphus* Walcott. Мощность 150—200 м.

НИЖНИЙ
КЕМБРИЙ

Сланец Маньто. Красные и бурые сланцы, переслоенные серыми и красновато-желтыми известняками. Местами в базальной части землистые известняки достигают значительной мощности. Ископаемые: *Ptychoparia mantoensis* Walcott, *P. ligea* Walcott, *P. impar* Walcott, *P. acilis* Walcott, *P. granulosa* Walcott, *P. constricta* Walcott, *Redlichia nobilis* Walcott, *Billingella richthofeni* Walcott, *Hyalolithes delia* Walcott. Мощность 135—225 м.

Архей. Кристаллические сланцы, гнейсы, гнейсовые граниты и метаморфизованные основные породы, известные под именем Тайшанского комплекса.

9. СЕВЕРНЫЙ ЦЗЯНСУ

Лёсс. Желтовато-серый лёсс, вероятно относящийся к малакской стадии.

Суглинок с многочисленными известковыми конкрециями, в среднем около 3 м мощности.

Песчаник с прослоями гипса, местного распространения и незначительной мощности.

ПЕРМЬ

Свита Дуншань. Желтые песчаники и черные глинистые сланцы с промышленными пластами угля. Мощность около 40 м.

Песчаник Дакоуань. Белые и светлосерые песчаники, часто конгломератовидные, со светлосерыми и темносерыми глинистыми сланцами и сланцеватыми песчаниками в верхней и нижней части и немногочисленными пластами угля низкого качества. Мощность около 70 м.

УРАЛЬСКИЙ
ОТДЕЛ

Свита Цзиншаньчжуань. Чередование песчаников и глинистых сланцев с несколькими пластами известняка, железистыми красными песчаниками или неправильными пластами железной руды при основании. В некоторых фациях эти базальные слои сменяются огнеупорными глинами и кремнями. В нескольких горизонтах встречаются тонкие пласты угля, не имеющие экономического значения. Мощность около 60 м.

СРЕДНИЙ
КАРБОН

Свита Чуаньвандоу. Белый известняк, исключительно чистый по составу и тонкости сложения, с *Fusulinella bocki* Möller, *Fusulina cylindrica* Fischer и *Choristites mosquensis* Fischer, переходящий в тонкослойный черный известняк, при основании переслоенный глинистыми сланцами. Иногда выражен базальный конгломерат. Мощность 150 м.

К
И
В
О
Д
О
Р
О

Актиноцерасовый известняк. В верхней части плотный голубой известняк с небольшим количеством кремней и рассеянными остатками *Actinoceras* в верхних слоях; нижняя часть тонкослойная, часто изогнутая и местами даже смятая. Мощность 350 м.

Глинистый сланец Цзяван. Охристые глинистые сланцы и сланцеватые известняки, легко выветривающиеся в комья охры, особенно хорошо развитые в окрестностях угольного месторождения Цзяван. Мощность 10—15 м.

Известняк Саньшанцзы. Серый или беловато-серый кристаллический известняк, сильно окремненный в верхней части, переходящий в чистый голубой известняк при основании и местами в изобилии содержащий прослой с *Cryptozoon*. В основании иногда развит красноватый известняковый конгломерат. Мощность 300—500 м.

И
Р
В
М
К

Тонкослойный известняк. Пенельно-серый тонкослойный известняк, частью сланцеватый, местами кристаллический и конгломеративный, часто наблюдаются прослой «червикового» известняка. Мощность 200 м.

Оолитовый известняк. Толстослойный оолитовый известняк, обычно темнубурого цвета. Мощность 260 м.

Сланец Маньто. Красные и желтые глинистые сланцы, чередующиеся с многочисленными тонкими пластами известняка. Мощность 210 м.

СИНЦЫСКАЯ
СИСТЕМА

Известняк Мяншань. Серый и черный известняк, обычно плотного сложения, местами окремненный, иногда переслоенный фиолетовыми сланцами. Мощность 480 м.

Кварцит Чэншань. Белый кварцит, чередующийся с песчаниками и сланцами, в основании развит конгломерат. Мощность 120 м.

Свита Утай. Слюдяные и хлоритовые сланцы с редкими мраморами и сланцеватыми кварцитами.

Архей. Гнейсы и слюдяные сланцы.

10. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ХЭНАНЬ

Лёсс с раковинами пресноводных моллюсков и улиток.

Красноватый суглинок; мощность 5—6 м.

Красный суглинок, пестрый, с многочисленными известковыми стяжениями. Мощность 10—15 м.

Гравий; мощность—около 3 м.

ПЕРМО-ТРИАС	Песчаник Санфэньшань. Красный песчаник, иногда со слоями глинистого сланца в верхней части; белый кварцевый песчаник в средней части и грубый аркозовый песчаник в нижней. Мощность 400 м.
ПЕРМЬ	Свита Дафэнкоу. Желтые, серые и фиолетовые глинистые сланцы и песчаники, с несколькими промышленными пластами угля. В средней части находятся остатки <i>Gigantopteris nicotinaefolia</i> Schenk, <i>Annularites</i> и <i>Pecopteris</i> . Мощность 280 м.
	Свита Шэньхоу. Желтовато-серые сланцы и песчаники с тонкими пластами угля и огнеупорной глины в верхней части; в нижней части наблюдается преобладание песчаников с толстым пластом угля при основании. В сланцах непосредственно над главным пластом угля растительные остатки, подобные находимым в свите Шаньси. Общая мощность около 70 м.
УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	Свита Чжудунь. Бледнокрасные, серые и зеленовато-серые песчаники и песчаные сланцы, огнеупорная глина и пласты угля, переслоенные тремя пластами морского известняка, содержащего фузулиды, венчаемые грубым белым песчаником. При основании часто встречаются железные руды. Мощность 40—50 м.
ОРДОВИК	Известняк Чжуэцзышань. В верхней части толстослоистые известняки, от светлых до темносерых, пронизанные жилами кальцита; нижняя часть представляет тонкослоистый серый известняк с прослоями глинистого сланца. Мощность 300 м. *Известняк Саньшаньцзы. Светло-красный и зеленовато-серый известняк, обнажающийся в Хэцзяне и Линьсяне. Мощность около 180 м.*
КЕМБРИЙ	Свита Лицзыкоу. «Червивый», или оолитовый, известняк с тонкими пластами доломитового известняка, переходящий вниз в красные и зеленые глинистые сланцы, переслоенные землистым известняком. Мощность 350 м.

Синий кварцит красного и серого цвета. Мощность 250 м.

Утайские кристаллические сланцы с мрамором.

11. СЕВЕРНЫЙ ХЭНАНЬ

Маланский лёсс. Желто-серый лёсс, иногда с базальным гравием, с остатками яиц страуса (*Struthiolithus*) и раковинами улиток.

Красноватый суглинок тонкого и однородного сложения, местами с гравием в базальной части. Мощность до 50 м.

ПЛИОЦЕН	Свита Верхняя Санмэнь. В верхней части пески, фашиально переходящие в глины; в нижней части гравий, переходящий тоже фашиально в грубые пески, содержащие раковины <i>Planorbis</i> , <i>Lamprotula</i> , остатки парнокопытных и сомнительные остатки <i>Elephas</i> . Мощность 10—20 м. Гравий иногда залегает непосредственно на эоцене.
	Свита Нижняя Санмэнь. Верхняя часть представляет слоистые глины однообразного зеленовато-серого цвета, местами с линзами грубого желтоватого песка, в верхах содержащие <i>Lamprotula</i> ; в средней части диагонально слоистый песок, переслоенный гравием, нередко сцементированный известковым материалом до превращения в довольно твердый песчаник; нижняя часть представляет глину, от красновато-желтой до бурой, с песчаными прослойками. Особенно в этой глине изобилуют остатки пресноводных моллюсков с раковинами тяжелого типа и зубы рыб. Остатки <i>Lamprotula antiqua</i> Odhner, <i>Solenaria carinata</i> Heude, <i>Anodonta woodiana</i> Lea, <i>Cuneopsis maximus</i> Odhner, <i>Nodularia douglasiae</i> Griffith et Pidgeon, <i>Lepidodesmia ponderosa</i> Odhner, <i>Hyriopsis descendens</i> Odhner, <i>Cristaria herculea</i> Middendorf, <i>Corbicula fluminea</i> Müller, <i>Limnaea clessini</i> Neumayr, <i>Metodonta houaiensis</i> Grosse, <i>Cathaica (Pseudiberus) plectotropis</i> v. Martens, <i>Platypetasus anderssoni</i> Odhner, <i>Melania</i> , <i>Planorbis</i> , <i>Cyprinus</i> , <i>Stenopharyngodon</i> , <i>Hypophthalmichthys</i> находятся вместе с остатками черепах трионихид, <i>Elephas</i> , оленя, рассеянными в толще. Мощность 50—60 м, из которых верхние пески занимают большую часть.
ЭОЦЕН	Свита Пяндэ. Зеленовато-серый мергель и желтовато-серая глина, постепенно переходящие книзу в однородную глину красноватого цвета, с прослоями конгломерата и гипса. Ниже следуют красные и шоколадные аргиллиты и мергели со значительными пластами гипса. Еще ниже находится мощная толща конгломерата, который книзу становится грубее. Мощность 500 м.
ТРИАС(?)	Красный песчаник, который часто переслоен красным глинистым сланцем, причем книзу последний становится преобладающим. Мощность по крайней мере 500 м. Вероятно, триас.
НИЖНЯЯ ПЕРМЬ И УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	Сланец Шихэцзы, преимущественно желтый глинистый сланец с немногими прослоями зеленого сланца и тонкослоистыми песчаниками.

НИЖНЯЯ ПЕРМЬ И УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Свита Тайюань. Желтые, серые, голубые и черные глинистые сланцы и песчаники, переслоенные 5 или 6 пластами тонкого известняка в северной части площади, но лишь с одним пластом 20—30 м мощности в южной части. В мощном пласте известняка найдены: <i>Schwagerina princeps</i> Ehrenb., <i>S. tinvenkiangi</i> Lee, <i>Parafusulina erucaria</i> (Schwager), <i>P. pilensis</i> (Schwag.), <i>P. complicata</i> (Schellw.), <i>Pseudofusulina alpina</i> (Schellw.), <i>P. vulgaris</i> var. <i>watanabei</i> Lee, <i>P. anderssoni</i> (Staff et Wedekind), <i>Triticites regularis</i> (Schellw.), <i>T. pusillus</i> (Schellw.). В верхней части толщи залегают несколько пластов угля рабочей мощности. Вверху обычно развит мощный серый песчаник, а в основании—красный глинистый сланец с железной рудой. Мощность—около 300 м.</p>
ОРДОВИК	<p>Актиноцерасовый известняк. Толстослойный темносерый известняк с базальным конгломератом из известняковой же гальки; руководящей окаменелостью является <i>Actinoceras</i>. Мощность 800 м.</p>
КЕМЕРИЙ	<p>«Червивый», или солитовый, известняк. богатый трилобитами <i>Ptychaspis shansiensis</i> Sun, <i>Prosauxia brizo</i> (Walc.), <i>Calvinella ulrichi</i> Sun, <i>Tsinania canens</i> var. <i>shansiensis</i> Sun, <i>Pteroccephalus bursilis</i>, переходящий вниз в красный сланец с прослоями известняка.</p>
СИННИЙ-СКАН СИСТЕМА	<p>Синийский кварцит, желтовато-бурого цвета, часто косослойный и со знаками ряби. Иногда развит базальный конгломерат. Мощность 50—100 м.</p>
АРХЕЙ	<p>Архейский гнейс, проникнутый основными магматическими породами.</p>

12. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ТАЙХАН

Лёсс и известковые туфы (травертины). Желтовато-серый лёсс, первичный и переотложенный, часто проникнутый вертикальными трубочками, с вертикальной отдельностью. Довольно обычны известковые конкреции неправильной формы и остатки улиток. Иногда со слоями гравия. Мощность редко превосходит 100 м. Травертины приурочены только к долинам, прорезанным в известняке, в которых многочисленные источники выносят растворенную известь и отлагают ее вдоль рек иногда в форме расчеченных террас. Хорошо известная разновидность травертина в окрестностях Цзиньина состоит из сложной системы тонких трубочек и широко употребляется для поделок.

Пески и глины с гравием в нижней части, широко развиты в тайюанской равнине на западном склоне Центрального Тайхана. Мощность около 88 м. На восточном склоне Тайхана лёсс иногда непосредственно подстилается гравием и красными глинами. Близ деревни Наньбейли, примерно в 80 км к западу от Чжэньдина, гравий сцементирован в конгломерат до 1,5 м толщины. Он подстилается красновато-бурыми и темнокрасными глинами, причем последние содержат гальки и валуны. В красной глине находятся остатки *Rhinoceros* cf. *sinensis* Owen, *Hyena sinensis* Ow., *Equus*, *Sus*, *Cervus*, *Gazella*, *Ovis*, *Nemorhaedus*, *Canis*, *Ursus*, *Machairodus* и *Hystrix*, указывающие на самый поздний плиоценовый или ранний постплиоценовый возраст.

Базальт, богатый разложившимся оливином, встречающийся небольшими участками, но в многочисленных пунктах. Мощность 20—30 м. Возраст, вероятно, олигоценый.

Гиппарионовая глина. Красная глина с прослоями песка и слоями гравия или конгломерата в нижней части. Часто встречаются конкреции карбонатов. В конкреционных массах кости *Hypparion*, *Hyena*, *Rhinoceros*, обломки панциря черепах. Мощность до 90 м. Особенно развиты в бассейне Шоуян.

Красный песчаник, мощность свыше 500 м. Вероятно, триас.

Красновато-бурые глинистые сланцы, переслоенные с белыми, иногда конгломеративными песчаниками. Мощность около 260 м.

ПЕРМЬ

Свита Шичзянфэн. Верхняя часть—тонкозернистые песчаники, яснослоистые, часто с чередованием пластов черного и белого цвета. С песчаниками переслоены тонкие слои бурого сланца и пласты шоколадного мергеля. Знаки ряби и косая слоистость обычны. В основании иногда залегают конгломераты. Нижняя часть—зеленоватые и желтоватые глинистые сланцы, аргиллиты, чередующиеся с красноватым и серо-белым песчаником, содержащим растительные остатки плохой сохранности. Мощность 400 м.

Свита Нижняя Шихэцзы. Песчаники, сланцы и глины или мергели преимущественно желтого цвета, иногда бурые, серые или даже фиолетовые прослойки глин. Мощный кварцевый жерновой песчаник венчает толщу; в основании развит аркозовый песчаник. В средней части встречается глинистый железняк небольшой мощности. В желтых и серых сланцах находятся хорошо сохранившиеся остатки растений *Pecopteris*, *Annularia* и др. Мощность 110—130 м.

УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ

Свита Тайюань. Темные глинистые сланцы и желтоватые песчаники, среди которых залегают многочисленные угольные пласты и 5 или 6 пластов известняка. В выклинивающихся пластах горшечных глин, широко разрабатываемых для керамической промышленности, часто встречаются стяжения глинистого железняка. Пласты известняка, из которых каждый имеет собственное название, изобилуют фауной. Из фораминифер руководящими являются: *Parafusulina expansa* (Lee), *P. richthofeni* (Schwager), *P. japonica* (Gümbel)?, *P. complicata* (Schellw.), *Pseudofusulina nathorsti* (Staff et Wedekind), *P. lutugini* Schellw., *P. erucaria* (Schwager), *P. subnathorsti* (Lee), *Quasifusulina longissima* (Möller), *Triticites regularis* (Schellw.), *T. parvulus* (Schellw.), *T. simplex* var., *Schwagerina* sp. Anthozoa: *Lophophyllum* (*Lophocarinophyllum*) *acanthiseptum* Gr., *Pinnatophyllum wongi* Gr. Brachiopoda: *Spirifer taiyuanensis* Chao, *S. fasciger* Keyserling, *S. pankouensis* Gr., *S. (Brachythyris) strangwaysi* var., *Productus taiyuanfuensis* Gr., *P. urulicus* Tschernyschew, *P. semireticulatus* Martin, *P. (Echinoconchus) punctatus* Martin, *Marginifera pusilla* Schellw., *Rhipidomella michelinoides* Gr. et Chao, *Spiriferina willsii* Gr., *Choristites pavlovi* Stucken-

УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ

berg, *C. trautscholdi* Stuckenber, *C. norini* Chao, *Squamularia echinata* Chao. Pelecypoda: *Parallelodon chilensis* Chao, *P. tieni* Chao, *Astartella adenticulata* Jakowlew, *Cypricardina sinensis* Chao, *C. subelegans* Chao, *Palaeolucina carbonaria* Chao, *Acanthopecten carboniferus* Stevens, *Deltopecten giganteus* Chao, *D. multistriatus* Chao. Gastropoda: *Ptychomphalus tieni* Yin, *Solenospira cochleoides* Yin, *Euomphalus* (2 *Phymatifer*) *fragilis* Yin, *Naticopsis deformis* Yin., Cephalopoda: *Apheleceras falci-ferum* Yin, *A. cf. mosquensis* (Tzwetaev), *Pleuronutilus ornatus* Yin, *Huangoceras linchengense* Yin, *Temnocheilus* sp. Crinoidea: *Sinocrinus microgranulosus* Tien, *S. houkouensis* Tien, *S. linchengensis* Tien, *Eurichyrcrinus pustulosa* Tien. Мощность 140—190 м.

СРЕДНИЙ КАРБОН

Свита Беньци. Преимущественно глинистые сланцы без угля, с одним или двумя тонкими пропластками криноидного известняка с *Bradyina nautiliformis* Möller, *Fusulina konnoi* (Ozawa) и *F. pankouensis* (Lee). Мощность 10—20 м. Точно установлена только в бассейне Пиндин и Шаньси.

ОРДОВИК

Актиноцерасовый известняк. Голубоватый и серый известняки, массивные и толстослоистые, со случайными сланцевыми прослойками. Поверхность известняка всегда сильно выветрена и окрашена окислами железа. Неправильные трещины и расселины в верхней части всегда заполнены выщелоченными окислами железа. Иногда между этим известняком и вышележащими свитами Беньци или Тайюань встречаются карманы или другие неправильные рудные тела железной руды. *Actinoceras richthofeni* Frech, *A. tani* Gr., *Eccyliopecter kushanensis* Gr., *E. tangshanensis* Gr., *Strophomena incurvata* (Shepard) находятся в верхней части свиты и *Maclurea cf. magna*—ниже. Мощность 820 м; образует главную гряду центрального Тайхана.

Камероцерасовые известняки. Песчаный и кремнистый известняк с роговиком ниже сменяется более песчаным известняком. В нижней части появляется мощный пласт известнякового конгломерата. В нем проходят прослой желтых и зеленых сланцев (сланцы Цзяван) и тонкой фарфоровой глины. *Cameroceras* находится в нижнем песчаном известняке. Иногда наблюдается базальный конгломерат. Мощность 274 м.

КЕМБРИЙ

Свита Болуншань. В верхней части «червивый» известняк, толстослоистый известняк серого и голубоватого цвета и известняковый конгломерат, переходящие вниз в известковистые сланцы зеленого, желтого и бурого цвета, чередующиеся с линзовидными слоями известняка. Ископаемые в верхней части *Sinosaukia pustulosa* Sun, *Calvinella? ulrichi* Sun, *Pagodia damesi* Kobayashi, *Tsinania ceres* Walcott, *T. tingtaohengi* Sun, *Ptychospis brevicus* Sun, *Wedekindia cylindrica* Sun. По Суну, эти отложения относятся к свите Фэншань. В нижней части встречаются: *Kaolishania pustulosa* Sun, *K. transita* Sun, *K. westergardi* Sun, *Agnostus cyclopygeformis* Sun, *Tingocephalus granulatus* Sun, *Conocephalina belus* Walcott, *Bathyriscus wongi* Sun, *Chuangia curvata* Sun, *C. batia* Walcott, *C. convexa* Sun, *Changshanonocephalus reedi* Sun, *Blackwelderia sinensis* var. *linchengensis* Sun, *B. tieni* Sun, *Stephanocare richthofeni* Monke, *Wongia triangularis* Sun, *Teinistion subconica* Sun, *Drepanura* sp., *Obolus linchengensis* Sun. Мощность около 30 м.

КЕМБРИЙ

Известняк Чжанся. Толстослоистый голубоватый известняк и компактные оолиты с тонкослоистым кристаллическим известняком в основании. Мощность 100—130 м.

Свита Маньто. В верхней части преимущественно красные сланцы с зеленоватыми иловиками и немного красного песчаника со знаками ряби, обычно изобилующего листочками слюды; в средней части плотный, но тонкослоистый серый известняк; в нижней части красные или красновато-бурые сланцы с линзами красноватого известняка и гематита. Общая мощность около 100 м.

СИНИЙСКАЯ СИСТЕМА

Известняк Хуайлау. Кремнистый известняк, обычно тонкослоистый, розоватый или сероватый, чередующийся с бурыми и черными сланцами, с изобилием кремней. Некоторые из них обнаруживают пластинчатую форму, приписываемую *Collenia* или *Newlandia*. Мощность близ Хуайлау около 120 м; уменьшается к юго-западу.

Кварциты Паньянь. Тонкозернистый кварцит, часто ложнослоистый, обычно в верхней части белый, содержащий красновато-бурый песчаный сланец и кремнистый сланец со слоями гематита в средней части и розоватый кварцит в нижней. Ближе к основанию встречаются знаки ряби, солнечные трещины. Наибольшая мощность около 200 м в Паньяншане; уменьшается к северо-востоку.

Свита Утай. Гнейсы, кварциты, хлоритовые и слюдистые сланцы, часто интродуцированные порфирами и пронизанные кварцевыми жилами. Выходит в Цзиньши, Юаньши и Паньхуане.

13. СЕВЕРНЫЙ ШАНЬСИ

Лёсс. Желтовато-серый лёсс, иногда с базальным гравием. На площади около 60 кв. км, в 30 км к востоку от Датуня, встречено около 12 вулканических конусов. Эти вулканы типа Стромболи возникли в эпоху отложений лёсса.

Красноватый суглинок. Он развит только местами, изменяясь в мощности; содержит раковины *Helix* и кости рыб *Siphneus arvicolinus* и *S. tingi*.

Слои Нихэвань. Озерные мергели, глины, пески и гравий, содержащие *Lamprotula*, *Cuneopsis*, *Corbicula*, *Pisidium*, *Limnaea*, *Planorbis*, *Vulpes chikushanensis* Young, *Canis (Nyctereutes) sinensis*, *C. chihliensis* Zd., *Ursus cf. etruscus*, *Hyaena cf. sinensis*, *Lutra licenti* Teilh. et Piv., *Mustela pachygnatha* Teilh. et Piv., *Meles* sp., *Felis* sp., *Cynailurus pleistocaenicus* Zd., *Machairodus nihowanensis* Teilh. et Piv., *Ochotonoides complicidens* (Boule et Teilh.), *Alactaga* sp., *Siphneus tingi* Young, *S. arvicolinus* Nehring, *Hystrix* sp., *Rhinoceros cf. mercki*, *R. cf. tichorhinus*,

Elasmotherium sp., *Cirotherium* sp., *Hipparion* (*Proboscidipparion*) *sinensis* Selve, *Equus sanmenensis* Teilh. et Piv., *Sus* sp., *Camelus* (*Paracamelus*) *gigas* Schl., *Cervulus* sp., *Cervus* (*Eucladoceras*) *boulei* Teilh. et Piv., *C.* (*Rusa*) *elegans* Teilh. et Piv., *Gazella sinensis* Teilh. et Piv., *Spiroceras wongi* Teilh. et Piv., *Ovis shantungensis* Matsumoto, *Bison palaeosinensis* Teilh. et Piv. и *Elephas* cf. *planifrons* cf. *namadicus*. Отложения становятся более грубозернистыми книзу и к окраине Нихэванского бассейна в долине Санганьхэ. Мощность около 200 м.

Гиппарионовые глины. Красные глины, с непостоянными пластинами гравия и песчаными линзами. Базальный гравий часто представляет гальку в сером цементе. В округе Баоду, в северо-восточном Шаньси, эти глины достигают мощности 65 м, включая 4 м базального гравия. В средней части глин находится конкреционный слой, изобилующий животными остатками. Они принадлежат *Hipparion richthofeni* Koken, *Teleoceras*, *Aceratherium*, *Sinotherium lagrelii* Ringström, *Anchitherium*, *Hyaena*, *Viverridae*, *Felidae*, *Canis sinensis*, *Machairodus*, *Hyaenarchus*, *Mustelidae*, *Mastodon*, *Stegodon*, *Elephas*, *Chilinothierium tingi* Wiman, *Prosiphneus* и *Sus*, антилопам, оленю, грызунам, птицам и пресмыкающимся.

Слои Луцзыкоу. Озерные отложения, развитые только в округе Баоду, в северо-западном Шаньси. Самая верхняя часть отложений состоит из красноватого лёссовидного материала с обломками костей и зубов носорогов. Ниже следует слоистый белый мергель с зеленоватым оттенком, содержащий остатки млекопитающих и моллюсков, еще ниже—кослоистый желтый песок с остатками носорогов и вновь зеленовато-желтый мергель и глинистый известняк с остатками рыб и моллюсков и, наконец, гравий с обломками костей и зубами млекопитающих, покоящийся непосредственно на палеозое. Мощность всех слоев достигает 25—30 м. Некоторые рассматривают эти отложения как часть гиппарионовой толщи, другие—как отдельную стратиграфическую единицу доплиоценового возраста.

ОЛИГОЦЕН ИЛИ МИОЦЕН(?)	<p>Конгломерат Коуцзяну. Массивный конгломерат с многочисленными гальками базальта, сопровождающий песками, глинами и пресноводным известняком темнокрасного цвета. Пока известен только в Датунском бассейне. Олигоцен или миоцен.</p> <p>Базальт, перемежающийся и подстилаемый глинами, песками и конгломератами с органическими остатками; мощность—всего 10—12 м. Местами содержат пласт бурого угля. Вероятно, олигоцен или миоцен.</p>
МЕЛ	<p>Свита Хуньюань. Массивная глинистая порода темнофиолетового цвета с субконхoidalным изломом, содержащая в изобилии остатки <i>Corbicula anderssoni</i> Gr. Обнажается только в округе Хуньюань.</p>
ЮРА	<p>Свита Цзюлуи. Песчаники и сланцы красного, бурого и зеленого цвета. Мощность значительно изменяется.</p>

ЮРА	<p>Угленосная свита Датун, или Нин-у. Преимущественно серые или белые песчаники и зеленые или черные сланцы с 4 пластинами гумусового угля. В сланцах—<i>Baiera</i>, <i>Pterophyllum</i>, <i>Dicksonia</i>, <i>Asplenium</i> и <i>Podozamites</i>. Мощность 260—480 м.</p>
ТРИАС(?)	<p>Кослоистый красный песчаник, развитый только местами в северном Шаньси. Вероятно, триас.</p>
ПЕРМЬ	<p>Свита Шаньси. В верхней и нижней частях преобладают песчаники, в средней—глинистые сланцы. Мощность 100—200 м.</p>
УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Свита Тайюань. Глинистые сланцы, мощные пласты угля и известняки, содержащие <i>Euphemus wongi</i> Gr., <i>Bucaniopsis calamitoides</i> (Gr.), <i>Shansiella altispiralis</i> (Gr.), <i>Mourlonia nana</i> Yin, <i>Naticopsis deformis</i> Yin, <i>Lissochilina tumenensis</i> Yin, <i>Sphaerodoma subglobosa</i> Gr., <i>Soleniscus brevis</i> White, <i>S. mucronatus</i> Yin, <i>Schizodus shansiensis</i> Chao, <i>Edmondia nyströmi</i> Chao, <i>Myalina swallovi</i> McChesney, <i>Allorisma regularis</i> King, <i>Pseudomonotis shansiensis</i> Chao, <i>Coelonautilus planotergatus</i> (McCoy), <i>Remeleoceras subquadrangulare</i> Gr., <i>R. grabau</i> Yin, <i>Temnocheilus asiatica</i> Gr., <i>Huanghoceras simplicostatum</i> Gr., <i>H. wangi</i> Yin, <i>Pleuironautilus</i> cf. <i>dorso-armatus</i> (Abich), <i>Orthoceras</i> sp., <i>Productus taiyuanensis</i> Gr., <i>P. (Linoproductus) cora</i> d'Orb., <i>Buxtonia juresanensis</i> (Tchernys), <i>Aulacorhynchus paotchowensis</i> Gr. et Chao, <i>Chonetes carboniferus</i> Keyserling, <i>Martinia semiglobosa</i> Tchernys. Морские слои хорошо развиты в Баоду, в северо-западном Шаньси, где самая верхняя морская зона называется сланцами <i>Тумень</i>, средняя—известняками <i>Баоду</i> и нижняя—известняками <i>Балю-гоу</i>. Их фауна, в общем, имеет один и тот же возраст. Мощность около 50 м.</p>
МОСКОВСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Свита Беньци. Глинистые сланцы с тонкими пластинами угля и некоторым количеством песчаника. Вверху разреза пласт известняка содержит <i>Staffella sphaeroidea</i> (Möller), <i>Spirifer (Choristites) fasciger</i> Keys., <i>Choristites myatschkovenski</i> var. <i>sinensis</i> Chao., <i>C. mosquensis</i> Fischer, <i>C. trautscholdi</i> Stuckenbergh, <i>C. wangchuchueni</i> Chao, <i>Martinia changchikouensis</i> Chao. Мощность 50—60 м.</p>
ОРДОВИК	<p>Верхний известняк Цзичжоу. Массивный известняк темного цвета, иногда доломитовый, в верхней части содержащий <i>Actinoceras</i>, который, несомненно, соответствует известняку Мацзякоу. Нижняя часть этой толщи, вероятно, относится к верхнему ордовику. Общая мощность 600 м и более.</p>
КЕМБРИЙ	<p>Нижний известняк Цзичжоу. Верхняя часть представляет охристо-серый известняк, частью конгломератовидный («червиный» известняк); венчает толщу плотный, массивный известняк с голубыми прослоями. Нижняя часть представлена сравнительно тонкослоистыми известняками, переслаивающимися с серыми и бурыми известковистыми сланцами, которые содержат конкреции известняка. Слой известняка местами изобилует оолитом, особенно хорошо развитым в 35 м от</p>

КЕМБРИЙ

основания. Эти оолитовые слои довольно массивны, темносерого цвета и достигают 14 м мощности. Верхняя часть известняка содержит *Plecthorthis kayseri* Walc., *Ptychaspis bella* Walc., *Blackwelderia cilia* Walc., *Agraulos regularis* Walc., *Dorypyge richthofeni* Dames, *D. richthofeni laevis* Walc., *Ptychoparia vesta* Walc., *P. nereio* Walc., *P. inflata* Walc., *P. undata* Walc., *P. comus* Walc., *P. lilia* Walc., *Agraulos obscura* Walc., *A. vicina* Walc., *A. nitida* Walc., *A. uta* Walc., *A. armatus* Walc., *Dolichometopus hyrie* Walc., *Anomocare bigsbyi* Walc., *A. flava* Walc., *Anomocarella imi* Walc., *Solenopleura pauperata* Walc., *Acrotreta shantungensis* Walc., *Obolus shanxiensis* Walc., *O. obscurus* Walc., *Orthoheca glabra* Walc., *Platyceras willisi* Walc., *Scenella dilatata* Walc., *Plecthorthis kichouensis* Walc. и *Yorkia? orientalis* Walc. Мощность около 180 м.

Сланец Маньто. Красные глинистые сланцы с тонкими слоями известняка глинистого, иногда красноватого и желтоватого цвета, с красным песчаником и конгломератом в основании. Мощность 55—110 м.

СИНИЙСКАЯ СИСТЕМА

Известняк Хуто. Серый кремнистый известняк со многими слоями опоки, который книзу перемежается фиолетовыми кремнистыми сланцами. Мощность 900 м и более.

Кремнистый сланец Доуцунь. Серые и фиолетовые кремнистые сланцы с пластинами известняка, кварцита и конгломерата. Мощность 1000—1800 м.

Свита Утай (см. стр. 48).

Архей (см. стр. 39—40).

14. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ШАНЬСИ

Лёсс. Желтовато-серый лёсс, редко с базальным гравием.

Красноватый суглинок. Часто с конкреционными полосами, которые проявляются слабым изменением окраски, вертикально вытянутыми и равномерно отстоящими, с остатками *Ochotona amplicidens* Boule et Teilh., *Siphneus* cf. *fontanei* Milne-Edw. Мощность увеличивается до 26 м по направлению к горам.

Слоп Тайгу. Желтоватые или красновато-бурые пески с тонкими слоями, местами измененные в песчаник, иногда венчающиеся темным мергелем. Многочисленные остатки млекопитающих, находимые в верхней части, принадлежат к *Meles*, *Canis* (*Nyctereutes*) *sinensis* Schl., *Felis* cf. *lynx* L., *F.* cf. *pardus* L., *Siphneus tingi* Young, *Ochotonoides complicidens* (Boule et Teilh.), *Rhinoceros* cf. *mercki*, *R.* cf. *tichorhinus*,

Hipparion (*Proboscidihipparion?*), *Equus shanxiensis* Teilh. et Piv., *Camelus* (*Paracamelus*), *Rusa*, *Cervus* cf. *boulet* Teilh. et Piv., *Gazella sinensis* Teilh. et Piv., *Bison* cf. *palaeosinensis* Teilh. et Piv. и овцебыку (?). Фауна в основном эквивалентна фауне Нихэвань позднеплиоценового возраста. В нижней части толщи проявляется более древняя фауна, включающая *Lutra*, *Dipoides majori* Schl., *Chilotherium*, *Rhinoceros* cf. *orientalis* Schl., *Hipparion* cf. *richthofeni* Koken, *Moschus*, *Gazella* cf. *blaeki* Teilh. et Young, *Antilospira*, *Mastodon borsoni* Hays, *Stegodon yushensis* Young. Эти ископаемые обычно находятся в озерных мергелях. В зеленоватом или голубоватом мергеле встречаются пресноводные моллюски *Limnaea*, *Planorbis* и униционы с тонкой раковинкой, которые сопровождаются остатками рыб, в том числе золотой рыбкой (*Carassius auratus* L.), и остатками растений, которые относятся к *Picea*, *Cyperacites*, *Ulmus shanxiensis* Chaney, *Ribes Barbourii* Chaney, *Amelanchier Wongii* Chaney, *Acer pliocenicum* Chaney, *A. taikuenensis* Chaney, *Leguminosites chinensis* Chaney. В основании обычно развит слой гравия. Мощность—около 100 м и выше.

Гиппарионовая толща. Темнокрасный песчаник или глина и конгломерат с крупными валунами в основании. Руководящими элементами фауны являются: *Canis* (*Nyctereutes*) *sinensis* Schl., *Parataxidea*, *hyaenarctos*, *Ichtherium*, *hyaena* cf. *variabilis* Zd., *Machairodus palanderi* Zd., *Acerotherium*, *Chilotherium*, *Rhinoceros* (*Dicerorhinus*) *orientalis* Schl., *Hipparion richthofeni* Koken, *Sus erymanthius* R. et W., *Chleuastochaerus stehlini* Pearson, *Gazella* cf. *paotensis* Teilh. et Young, *Procapreolus*, *Cervacus*, *Trilophodon wimani* Hopwood, *Tetraolophodon*, *Mastodon borsoni* Hays, *Stegodon yushensis* Young et S. *zdanskyi* Hopwood. Вверху глинистой фации часто развит конкреционный слой, отделяющий ее от вышележащих красноватой глины или суглинки. Мощность гиппарионовой глины в среднем около 12 м. Базальный конгломерат обычно хорошо сцементирован и довольно постоянен вдоль верховий Фэньхэ, достигая мощности 2 м.

ЮРА

Юрский песчаник, развитый только в северной части площади, то есть в округе Цзиньлоу.

ТРИАС (?)

Свита Шиззянфэн. Верхняя часть представляет среднезернистый песчаник, обычно красной или бурой окраски, часто пестрый и косо-слопстый, местами со слоями голубовато-серых сланцев и шоколадных глин, около 500 м мощности. Нижняя часть представляет шоколадных окрашенные сланцы с корочками травертина на определенных расстояниях, около 130 м мощности. Эквивалент свитам Хусун и Магоу Вана. Вероятно, триас.

ПЕРМЬ

Свита Верхняя Шихацзы. В верхней части преобладают шоколадно-окрашенные сланцы, увенчанные слоями халцедона и переслоенные на определенных горизонтах серыми, зеленоватыми и желтоватыми слоями песчаных сланцев, плотных глин и песчаников; в нижней части преобладают темно окрашенные сланцы с желтыми латеритовыми песчаниками. В толще изобилует флора *Gigantopteris*. Наиболее важными ее элементами являются: *Annularites lingulatus* Schenk, *A. lingulatus* H., *A. heianensis* (Kodaira), *Annularia mucronata*

Schenk, *A. crassiuscula* H., *Asterophyllites longifolius* (Sternb.) Brongn., *Sphenophyllum verticillatum* (Schloth.) Brongn., *S. Thonii* var. *minor* Sterzel, *S. sino-coreanum* Yabe, *Bowmanites* sp., *Sphenopteris Nystromii* H., *S. taiyuanensis* H., *S. tingii* H., *S. Norinii* H., *Pecopteris (Asterotheca) orientalis* (Schenk) Potonié, *P. (A.) Norinii* H., *P. Anderssonii* H., *P. arcuata* H., *P. lativenosa* H., *P. (A.) hemiteloides* Brongn., *P. anthriscifolia* (Goepf.) Zal., *Odontopteris (Dicroidium?) orbicularis* H., *O. (Callipteris?) laceratifolia* H., *Neuropteris* sp., *Neuropteridium polymorphum* H., *N. nervosum* H., *Protoblechnum Wongii* H., *Taeniopteris nystroemii* H., *T. taiyuanensis* H., *T. densissima* H., *Gigantopteris nicotianaeifolia* Schenk, *G. Lagrellii* H., *Chiropteris reniformis* Kawasaki, *Lepidodendron oculus-felis* Abbado et Zeil., *Lepidostrobus* sp., *Cordaites principalis* (Germ.) Gein., *Baiera tenuistriata* H., *B. spinosa* H., *Saportaea nervosa* H., *Samiropsis sinensis* H., *Psygmaophyllum multipartitum* H., *Plagiozamites oblongifolius* H. и *Tingia crassinervis* H. Мощность 280 м.

Свита Нижняя Шихэцзы (свита Шаньси). Серые, зеленоватые и желтоватые глинистые сланцы и светлые мергели, переслоенные песчаниками, которые особенно выступают в нижней части. Иногда встречаются тонкие слои черного глинистого сланца и угля. Флора: *Annularites sinensis* H., *Annularia graciliscens* H. *mucronata* Schenk, *Macrostachya huttoniaeformis* H., *Sphenophyllum emarginatum* Brongn., *S. oblongifolium* (Germ. et Kaulf.) Ung., *S. Thonii* Mohr., *S. Thonii* var. *minor* Sterzel, *S. Costae* Sterzel, *S. rotundatum* H., *S. fimbriatum* H., *Bowmanites laxus* H., *Sphenopteris pseudogermanica* H., *S. tenuis* Schenk, *Oligocarpia (Sphenopteris) Gothanii* H., *Chansitheca (Sphenopteris) palaeosilvana* Regé, *Pecopteris arcuata* H., *P. taiyuanensis* H., *Cladophlebis Nystraemii* H., *Alethopteris Norinii* H., *Callipteridium trigonum* Franke, *Odontopteris suberenulata* (Rost) Zeil., *Emplectopteris trigonularis* H., *Protoblechnum Wongii* H., *Taeniopteris multinervis* Weiss, *T. latecostata* H., *T. nystroemii* H., *T. cf. Schenkii* Sterzel, *T. shansiensis* H., *T. serrulata* H., *Gigantopteris Lagrellii* H., *G. Whitei* H., *Stigmaria ficoides* (Sternb.) Brongn., *Cordaites principalis* (Germ.) Gein., *C. Schenkii* H., *Plagiozamites oblongifolius* H., *Tingia carbonica* (Schenk) H. Мощность 160 м.

Свита Тайюань. Глинистые сланцы, часто богатые пиритом с пластами угля и с подчиненными песчаниками и 4 или 5 пластами известняка, которые включены в толще, каждый мощностью несколько метров. Флора: *Annularia cf. pseudostellata* Potonié, *Sphenophyllum oblongifolium* (Germ. et Kaulf.) Ung., *Sphenopteris* sp., *Pecopteris cf. feminaeformis* (Schloth.) Sterzel, *Alethopteris* sp., *Callipteridium trigonum* Franke, *Neuropteris* sp., *Lepidodendron Gaudryi* Renault, *Stigmaria ficoides* (Sternb.) Brongn., *Cordaites Schenkii* H. Фауна: *Quasifusulina longissima* (Möller), *Parafusulina expansa* (Lee), *P. complicata* (Schellw.), *P. richthofeni* (Schwager), *Pseudofusulina nathorsti* (Staff et Wedekind), *P. nathorsti* var. *laxa* (Lee), *P. subnathorsti* (Lee), *P. vulgaris* var. *fusiformis* (Schellw.) Lee, *P. valida* var. *exigua* (Lee), *Triticites simplex* var. *minuta* (Lee), *Boultonia willsi* Lee, *Lophophyllum (Lophocarino-phyllum) acanthiseptum* Gr., *L. (Sinophyllum) pendulum* Gr., *Lopholasma carbonaria* Gr., *Pinnatophyllum norini* Gr., *Cyclonema carbonaria* Yin, *Naticopsis hemistriata* Gr., *Sphaerodoma depressa* Yin, *Euphemus* sp., *Pleuromitella nodosostratus* Yin, *P. pernodosus* Gr., *Remeleoceras*

УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ

transitorius Yin, *Huanghoceras* sp., *Allorisma regularis* King, *Conocardium norini* Chao, *Entolium aviculatum* Swallow, *Lima striatoplicata* Chao, *Aviculopecten alternatoplicatus* Chao, *Acanthopecten carboniferus* Stevens, *Productus semireticulatus* Martia, *P. taiyuanfuensis* Gr., *P. (Echinoconchus) punctatus* Martin, *P. (Linoproductus) koninckianus* Verneuil, *Marginifera pusilla* Schellw., *M. lopingensis* var. *orientalis* Chao, *Avonia echaniformis* (Gr.), *Chonetes pygmaeus* Zoczy, *C. latestinuatus* Schellw., *C. carboniferus* Keys., *Choristites pavlovi* Stuckenbergl, *C. norini* Chao, *Brachythyrisa strangwaysi* Verneuil, *Squamularia echinata* Chao, *Brachythyris shansiensis* Chao, *Martinia semiglobosa* Tschernys., *Spirifer taiyuanensis* Chao. Местами эта толща известна как свита Юэмэнью. До 100 м мощности, хотя точно граница между этой и нижележащей свитой не установлена.

МОСКОВСКИЙ ОТДЕЛ

Свита Беньци. Песчаные глинистые сланцы, пласты угля и немного песчаников с одним пластом известняка или известняком Банькоу в нижней части. Этот известняк содержит *Staffella sphaeroidea* (Möller), *Fusulina schellwieni* (Staff), *F. pankouensis* (Lee), *F. quasicylindrica* (Lee), *Spirifer (Brachythyrisa) strangwaysi* Verneuil, *Eteletes lamarki* Fischer. Мощность около 60 м.

ОРДОВИК

Активноцерасовый известняк. Массивный толстослоистый серый известняк, повсюду литологически однообразный. Мощность около 800 м.

КЕМЕРИЙ

Тонкослоистый известняк. Частью конгломератовидный, иногда переслоенный глинистыми сланцами. Мощность около 160 м.

Оолитовый известняк. Массивный серый или зеленоватый известняк, целиком оолитового сложения. Мощность около 260 м.

Сланец Маньто. Красные глинистые сланцы и песчаники, местами с базальным конгломератом. Мощность около 80 м.

СИНЯЙСКАЯ СИСТЕМА

Синяйский кварцит. Мощность 0—60 м.

УТАЙ

Свита Утай. Преимущественно хлоритовые и слюдяные сланцы.

АРХЕЙ

Архей. Гнейсы с пегматитовыми дайками.

15. БАССЕЙН ШЭНЬСИ

Лёсс. Желтовато-серый лёсс с рассеянными известковистыми стяжениями небольшой величины и неправильной формы, обрушивается по вертикальным плоскостям. Обычно присутствует базальный гравий, состоящий из окатанных известковистых стяжений. Мощность до 50 м.

Красоватый суглинок. Суглинок или суглинистая глина бурого или красновато-бурого цвета с многочисленными известковистыми стяжениями, чечевицеобразной или неправильной формы, расположенными горизонтальными слоями. Восточнее, к окраине бассейна, красоватый суглинок явно переходит в более песчанистую или лёссовую фацию, иногда пепельно-серой окраски, порой называемую свитой Юлинь, по имени округа, где она развита. В толще были найдены *Siphneus* cf. *fontanieri* Milne-Edwards, *Ochotonoides complicidens* Boule et Teilh., *Equus*, олень и улитка (*Helix*). В основании обычно гравий. Мощность 200—250 м.

Красная глина. Преимущественно красная глина с местами, переслаивающимися ее красными песками и хорошо сцементированным конгломератом в основании. Мощность 30—50 м. Вероятно, соответствует гиппарионовой толще.

Слои Тяньцзи. Гипсоносные отложения.

Свита Хуансянь. Светлые зеленоватые глинистые сланцы и песчаники. Мощность 200 м.

Свита Цзюйян. Чередующиеся зеленые и красные песчаники и глинистые сланцы. Мощность 600—800 м.

Песчаник Тяньбаля. Преимущественно красные песчаники и местами глинистые сланцы, переслоенные немногими зеленоватыми слоями. Наибольшая мощность 200 м, местами отсутствуют вовсе.

Песчаник Хуацзы. Правильно наслоенные красные песчаники с немногими подчиненными им глинистыми сланцами. Мощность 330 м.

Песчаник Лохэ. Ложнослоистый песчаник темнокрасного цвета, почти свободный от глинистых прослоев, при выветривании образующийся в комковатый песок. Мощность 600—700 м.

Известняк Аньдин. Тонкослоистый глинистый известняк красноватого цвета; более или менее конгломератовидный вверху, книзу становящийся сланцеватым и переполненным известковыми конкрециями. Мощность 20—70 м. Развита лишь в северной части бассейна. Повидимому, он заменяется ичуанским конгломератом мощностью 170 м в южной части. Из самого верхнего слоя известняка получены остатки ганойдных рыб, относящихся к *Pholadophilidae*, характерные для верхней юры Европы.

Ю Р А	<p>Свита Шэньси, или Вайяло. Серые песчаники и глинистые сланцы в верхней части без угольных пластов, но с немногими растительными остатками, среди которых представлен <i>Dioonites Brongniartii</i> Sew. Нижняя часть толщи представлена серыми или белыми песчаниками и зелеными или серыми, иногда черными глинистыми сланцами, несущими слои угля. Серые песчаники являются нефтеносными в нескольких горизонтах. Из нижних частей разреза были добыты остатки растений лейасового или рэтского возраста, включая <i>Cladophlebis (Todites) Williamsonii</i> Brongn., cf. <i>Balera taeniata</i> Braun, <i>Sagenopteris Nilssoniana</i> Brongn., <i>Pityophyllum Nordenskiöldii</i> (Heer). В северной части бассейна встречаются современные отложения — потоки лавы над пластами угля.</p>
Т Р И А С КОМПЛЕКС ЦУСЯНЬ (?)	<p>Свита Яньчан. Верхняя часть: серые кварцевые песчаники с подчиненными зелеными или черными глинистыми сланцами. Обычны диагональная слоистость и местные несогласия. В серых сланцах, переслаивающихся с песчаниками, были найдены <i>Schizoneura paradora</i> Schimper, <i>S. gondwanensis</i> Feistm., <i>Equisetites</i> sp., <i>Asterocarpus virginiensis</i> var. <i>obtusilobus</i> Fontaine, <i>Dichopteris</i> sp., <i>Amentum</i> sp., <i>Ethophyllum</i> sp., <i>Cladophlebis chinensis</i> Pan, <i>C. Szeiana</i> Pan, <i>C. gigantea</i> Oishi, <i>Danaeopsis Hughesii</i> Feistm., <i>D. (Pseudodanaeopsis) Hallei</i> Pan, <i>Thinnfeldia Nordenskiöldii</i> Nath. Нижняя часть: преимущественно аркозовые песчаники с тонким слоем черного глинистого сланца близ основания, несущего остатки пелеципод и чешуи рыб. Нефтеносные слои Яньчан и Юньши тесно связаны с этими сланцами. Из других слоев были собраны <i>Cladophlebis shensiensis</i> Pan, <i>Danaeopsis Hughesii</i> Feistm., <i>Ginkgo magnifolia</i> (Fontaine), <i>Bernoullia</i> sp., <i>Voltzia</i> cf. <i>heterophylla</i> Brongn. и <i>Amentum</i> sp. Общая мощность около 1000 м.</p> <p>Свита Ницзян-фэн. Темнокрасные песчаники, чередующиеся с красновато-зелеными глинистыми сланцами в верхней части, и красные сланцы, переслоенные с тонкими пластами красного песчаника в нижней части. Местами развит базальный конгломерат с хорошо окатанными валунами песчаника и известняка в красном цементе. Мощность около 600 м.</p>
Ю Р А П Е Р М Ъ	<p>Свита Шихэцзы. Верхняя часть: преимущественно песчаники, часто твердые и кремнистые, с подчиненными им сланцами, обычно серовато-белыми, темножелтыми, мутнокрасными или красновато-серыми. Иногда развиты темносерые или даже черные слои. С последними иногда ассоциированы тонкие слои угля низкого качества. Нижняя часть: преимущественно сланцы, чередующиеся со слюдястыми песчаниками, легко выветривающимися, преимущественно фиолетового оттенка, иногда зеленовато-серыми или желтовато-зелеными, а иногда темножелтыми. Твердые разности песчаников употребляются для выделки жерновов, а сланцы, богатые железным колчеданом, применяются для получения серы. Пласты угля встречаются только в нижней части толщи. Как верхняя, так и нижняя часть толщи содержат растительные остатки, включая <i>Cordaites principalis</i> (Germ.) Gein., <i>Lepidodendron</i> cf. <i>obovatum</i> Stern., <i>Calamites</i>, <i>Sphenophyllum</i>, <i>Taeniopteris</i>. Общая мощность — свыше 700 м. Проявляется вдоль хребта Люлян на юго-восточной окраине бассейна.</p>

Свита Тайюань. Темные глинистые сланцы и песчаники с пластами углей и огнеупорных глин. До сих пор наблюдался в угольных копях лишь один пласт известняка. Проявляется только вдоль юго-восточной окраины бассейна.

Ордовикский известняк. Толсто- или тонкослоистый известняк, обычно темносерый, иногда голубовато-белый или розоватый. Тонкослоистые разности, по видимому, представляют верхний отдел толщи, а массивные толстослоистые — нижний. Непосредственно ниже тонкослоистого известняка залегает известняковая брекчия, устойчиво сохраняющаяся на значительной площади. В нижней части тонкослоистых известняков включен слой глинистого сланца, голубовато- или желтовато-серого цвета, щелочной по составу, который сохраняется на значительной площади. Он разрабатывается в течение многих столетий и усиленно употребляется для глазури в фарфоровом производстве. Из известняка получены ордовикские формы *Lophospira*, *Rafinesquina*, *Dalmanella* cf. *testudinaria* (Dalm.), *Plectorthis* и *Orthis*. Мощность ее определяется не менее чем в 2500 м (?). Часть толщи может относиться к кембрию. Свита проявляется на юго-восточной окраине бассейна.

* 16. АЛАШАНЬ

Аллювий. Обрабатываемые почвы, приуроченные главным образом к речным долинам, и конусы выноса у подошвы горных хребтов. Мощность переменная.

Песчаные дюны. В изобилии встречаются к северо-западу от хребта Алашань и вдоль окраины монгольской пустыни. В северной части округов Пинлу и Вэйун дюны подвижные.

Свита Икодзу. Пестрая по литологическому составу свита, состоящая из сланцев, песчаников и мергелей озерного происхождения, отчетливо слоистых, но слабо сцементированных. Сечется вторичными гипсовыми жилами. В мергелях были обнаружены гастроподы. Возраст, вероятно, плиоценовый. Мощность 180 м.

Конгломерат Гуаньдайшань. Хорошо сцементированный массивный конгломерат. Цемент песчанистый, кроваво-красного цвета, гальки округлые, совершенной формы. Гипсовые жилы не наблюдались. Возраст, возможно, эоценовый. Мощность 150 м.

Свита Эрджуандайкоу. Красновато-фиолетовые глинистые сланцы и песчаники, изредка чередующиеся с зелеными сланцами. Видимая мощность около 200 м.

Угленосная свита Джуцзикоу. В верхней части зеленые песчаники с прослоями черных сланцев; в средней части главным образом черные сланцы, иногда с пластами антрацита и немногочисленными прослоями кварцитовых песчаников; в нижней части преимущественно зеленовато-серые песчаники с базальными конгломератами. Растительные остатки, найденные в средней части разреза: *Podozamites lanceolatus*, *Cladophlebis shensiensis*, *Concopteris hymenophylloides* и др.

Сравнима со свитой Мэньтоугоу Западных холмов Пекина. Суммарная мощность около 500 м.

Песчаник Хулуштай. Серая и фиолетовая толща переслаивающихся песчаников, конгломератов и конгломератовых песчаников с чрезвычайно грубыми базальными конгломератами. Ископаемых нет. Мощность около 400 м.

Угленосная свита Сядянь. Подразделяется на три части. Верхняя представлена черными и бурыми сланцами с прослоями кварцитовых песчаников, которые становятся преобладающими кверху. В средней части прослой глинистых известняков и известковых сланцев с многочисленными ископаемыми: *Schwagerina simplex*, *S. complicata*, *S. richthofeni*, *S. prisca*, *S. sp.*, *Pseudofusulina sp.*, *Megistocrinus* cf. *evansi*, *Actinocrinus sp.*, *Trochita sp.*, *Entrochus sp.*, *Productus sp.*, *Lino-productus cora*, *Echinoconchus punctatus*, *E. elegans*, *Waagenoconchus sp.*, *Marginifera sp.* Помимо этих форм, встречаются кораллы. В нижней части преобладают кварцитовые песчаники и известковые сланцы с немногочисленными включениями известняка, в которых встречаются *Chorisites sp.*, *Productus sp.* и некоторые виды кораллов.

Угольные пласты приурочены к основанию свиты и содержат следующие растительные остатки: *Annularia* cf. *gracilensis*, *Sphenophyllum* cf. *verticillatum*, *S. c. Thonii*, *S. oblongifolium*, *Lepidodendron* (?) *incertum*, *Sphenopteris* cf. *Nistroemii*, *Pecopteris* (*Asterotheca*) *arborescens*, *Taeniopteris* cf. *Schenki*, *Cordaites sp.*, *Dadoxylon rhodeanum*.

Эту свиту можно сопоставить с Янцзядунской угленосной свитой Западных холмов Пекина. Мощность около 550 м.

Известняк Чжоунюгоу. Тонкослоистый, серый, глинистый известняк с небольшим количеством ископаемых. Мощность около 150 м.

Известняк Сяосуншань. Темносиний массивный известняк, неизменно слагающий горные хребты рассматриваемой области. Единственный образец *Proterocameroeras* был обнаружен в обломке известняка у западного подножья Сяосуншаня, в строении которого преобладающую роль играют описываемые массивные известняки. Мощность около 150 м.

Известняк Таосугоу. Верхняя часть представлена преимущественно толстослоистым, оолитовым, темносерым известняком с пропластками «червивого известняка». В нижней части главным образом тонкоплитчатые серые известняки, переслаивающиеся пестрыми сланцами; фиолетовые сланцы преобладают в основании. Много ископаемых, особенно трилобитов, встречается в самой верхней части разреза *Anomocare minus*, *A. sp.*, *Lihsaniaalata*, *Pagodia sp.*, cf. *lotos*, *Obolus sp.* и *Lingula sp.*

Эта свита может быть сопоставлена с известняками Чжанся Западного Шаньдуна. Мощность 150—200 м.

СИНИЙСКАЯ СИСТЕМА

Темносерые, кремнистые, толстоплитчатые известняки с *Collenia* в верхней части. Мощность 20—30 м.

Известняк Ванчжуаньгоу. Темносерые, массивные, окремненные известняки. В некоторых горизонтах сомнительные водоросли *Collenia chinensis*, *C. angulata* и *C. cylindrica*. Мощность 80—100 м.

ДОСИНИЙСКИЕ ПОРОДЫ

Свита Хэлань. Преимущественно кварциты и сланцы с двумя прослоями доломитового известняка. В кварцитах района Таосугоу встречаются *Collenia chinensis* и *C. angulata*. Пластинки из этих сланцев используются как чернильный камень¹, весьма популярный в северо-западном Китае. Мощность около 10—15 м.

Сяньганская система. Может быть грубо подразделена на две части: верхнюю, представленную обычно темносерыми глинистыми сланцами и обзанными своей окраской присутствию мафических материалов и белого полевого шпата, и нижнюю, преимущественно гранито-гнейсовую, красноватого цвета в случае преобладания ортоклаза и серого при преобладании белого полевого шпата.

Обычны жилы пегматитов, долеритов и диабазов. Пегматит, как правило, обладает письменногранитной структурой. Кварцевые жилы иногда ассоциируются с рудными минералами (галенитом, сфалеритом, спекуларитом, халькопиритом и т. д.).

* 16 а. СЯНЬШАНСКИЙ И ЛУШАНСКИЙ ХРЕБТЫ

Алпийский. Главным образом вдоль долин рек Хуанхэ и Цзиншуйхэ или Шаньшуйхэ. Мощность переменная.

ПЛЕЙСТО-ЦЕН

Лёсс. Желтовато-серый, тонкой структуры, порой с песчаными прослоями в нижней части и гравием в основании. В некоторых местах известковые стяжения причудливой формы. Вертикальная, столбчатая текстура отчетливо наблюдается в оврагах. Распространен к востоку и к югу от Хуанхэ, где покрывает вершины и пологие склоны холмов. Мощность колеблется от незначительной до 100 м.

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Свита Икодзу. Пестрые, чаще красные породы—сланцы, песчаники и мергели, не очень плотно сцементированные. Секущие гипсовые жилы наблюдаются в оврагах, в округе Дувьсинь. Свита, вероятно, эоценового возраста, синхронична верхам свиты Ганьсу. Мощность 140 м.

Конгломераты Гуаньцайшань. Хорошо сцементированные, массивные конгломераты, сходные с конгломератами Алашаня. Эта свита, вероятно, эоценового возраста, синхронична низам свиты Ганьсу. Мощность 100—150 м.

НИЖНЯЯ ЮРА

Угленосная свита Джунцикоу. Обнажаются лишь толщи, относящиеся к средней части этой свиты, все остальное перекрыто лёссом. Преобладают белые кварцитовые и серые грубозернистые песчаники. Подчиненное место занимают серые и черные глинистые сланцы с угольными пластинами. Растительные остатки плохой сохранности обнаружены были в серых песчаниках в Яошанском угольном районе. Удалось

¹ Т. е. для изготовления чашечек для растирания туши.

НИЖНЯЯ ЮРА

определить только *Podozamites lanceolatus* и *Coniopteris* sp. В районе угольных месторождений Шигуай и Цзяюу отложения этой свиты редко выходят на поверхность, будучи погребены под песчаными дюнами.

При осмотре отвалов некоторых шахт мы установили, что преобладающими породами являются серые и черные сланцы. Растительные остатки: *Cladophlebis whitbyensis*, *Phoenicopsis* aff. *angustifolia*, *Coniopteris hymenophylloides*, *Baiera* cf. *Phillipsi*, *B.* sp. Все эти признаки указывают на юрский возраст. Мощность неизвестна.

ПЕРМО-ТРИАС

Песчанник Хулустай, аналогичный тем же породам Алашаня, но плохо обнаженный. Имеются лишь небольшие обнажения у Цзяюаня, Шигуай и в других пунктах. Ископаемые отсутствуют.

ВЕСТФАЛЬСКО-УРАЛЬСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Угленосная свита Сяэхэюнь. Нижняя часть—преимущественно черные сланцы с немногочисленными включениями серого песчаника и обильными растительными остатками: *Neuropteris*, *Otozamioides*, *Calamites*? sp., *Cordaites*? sp. и *Stigmara*.

Средняя часть представлена преимущественно песчаниками и сланцами с одним или двумя прослоями известняка, содержащего *Spirifer* sp., *Squamularia* sp., *Euomphalus* sp. и некоторые гастроподы. Верхняя часть—преимущественно серые сланцы, кварцитовые песчаники и серые известняки, мощностью 3 м с *Pseudoschwagerina princeps*, *P. carnioica*, *P. pulchra*, *P.* sp., *Schwagerina*? sp., *Cribrostomum maximum* и пегидием *Phillipsia*. Главные угольные пласты приурочены к нижней и средней частям, и только черные битуминозные сланцы встречаются в верхних горизонтах. Эта свита эквивалентна Яньцзяндунской угленосной свите Западных холмов Пекина и имеет московский возраст. Видимая мощность 300 м.

Угленосная свита Тубо. Частично обнажается лишь в округах Тубо и Хуаньчжуанькоу. Преобладают бурые сланцы и песчаники с тремя тонкими пропластками угля и серые известковые сланцы, содержащие *Dunbarella papyraceous*, *D. ninghsiensis*, *Posidoniella* sp. В черных сланцах близ контакта с угольными пластинами обнаружены *Sphenopteris* sp., *Neuropteris giganteus*, *Linopteris* cf. *Germari*, *L.* cf. *neuropteroides*, *Cyclopteris* sp. и *Equisetites* sp. Возраст вестфальский. Мощность неизвестна.

НИЖНИЙ КАРБОН

Известняк Чжоушюгоу. Тонкослойные серые известняки; подразделяются на два горизонта—тонкослойных известняков в верхней части и темносерых массивных известняков в нижней. В основании обнаружен *Streptorhynchus* sp. Мощность 30—50 м.

ДЕВОН-КАРБОН

Свита Сяовейчжуань. Преимущественно красные песчаники с прослоями конгломератов и известняков. Ископаемые отсутствуют. Мощность 40 м.

СИГУР

Свита Наньшань. Серые кварцитовые песчаники с прослоями фиолетовых сланцев. В основании преобладают бурые сланцы и тонкие песчаники, в верхах—тонкоплитчатые глинистые известняки с прослоями фиолетовых сланцев. Ископаемых не обнаружено. Суммарная мощность около 800 м.

Известняк Тяньцзиньшань. Основание не обнажается. Преобладают тонкоплитчатые глинистые известняки; в средней части обнажающихся пачек этой свиты содержатся *Dalmanites* sp., *Amplex* sp., *Parabasilicus* sp., *Trinucleus* sp., *Illænus* sp.?, *Plumulites* sp., *Rafinesquina* sp.? и др. Возраст верхнеордовикский. Видимая мощность 500 м.

17. ВОСТОЧНЫЙ ГАНЬСУ

Лёсс. Желтовато-серый лёсс с известковистыми конкрециями. Мощность от прослойка до 500 м (?).

Слои Санмэнь. Озерный мергель с унионидами и конгломераты в нижней части, некоторые до 36 м мощности. В некоторых фациях эти слои сменяются желтовато-зелеными и черными песками с известковым гравием в основании. Мощность 15—18 м.

Гиппарионовая глина. Красная глина с костяным слоем с остатками *Hipparion richthofeni* Koken.

Свита Гуйдэ, или Гуюань. Красные и белые песчаники, обычно яснослоистые и грубозернистые, местами гипсоносные и содержащие пресноводный известняк. Иногда в основании залегает конгломерат. Мощность до 1000 м. Вероятно, эоцен.

Меловая система. Представлена двумя фациями неодинаковой мощности. К западу от хребта Луншань меловые отложения представлены свитой *Яоцзе*, сложенной преимущественно красным песчаником в верхней части, серым бумажным сланцем в нижней и угленосными глинистыми сланцами со стяжениями глинистого известняка в основании. В известковистых конкрециях часто включены остатки акулы *Huobodus*. Общая мощность—200 м. Восточная фация начинает проявляться в окрестностях Луншаня и достигает мощного развития в этом хребте и к востоку от него. Эта свита *Любаньшань* состоит преимущественно из зеленых, красных и белых песчаников и зеленых и голубовато-зеленых глинистых сланцев с двумя толщами оолитового известняка близ основания и несколькими тонкими пластами известняка в верхней части. *L. kansuensis* Gr. и *L. woodwardi* Gr. встречаются в пластинчатом известняке, а *Estheria kansuensis* Chi в сланцах. Мощность около 2500 м.

Юрская система. Белые, зеленые и красные песчаники и глинистые сланцы, с пластами угля, содержащие *Cladophlebis*, *Ginkgo*, *Baiera*, *Equisetites* и *Podozamites lanceolatus* (L. et H.). В западной части площади развития мощность только 200 м, но в восточной части повышается до 2000 м.

Свита Сяньхуашань. Красноватые и желтоватые кварцевые песчаники, содержащие *Lepidodendron oculus-felis* в базальной части. Мощность не менее 2000 м. Вероятно, по возрасту от перми до триаса.

Свита Талапай, или Чжоуню-гоу. В верхней части черные глинистые сланцы и песчаники с несколькими мощными пластами угля и растительными остатками, *Sigillaria* и *Cordaites*. В нижней части песчаники и глинистые сланцы с несколькими пластами известняка.

Свита Наньшань. Зеленые кристаллические сланцы, филлиты, кремнистые сланцы и кварциты с белыми кремнистыми известняками, преобладающими в верхней части и содержащими *Pachypora* и *Favosites*. Известняки достигают мощности около 150 м, а мощность всей метаморфической толщи определяется не менее чем в 2000 м.

(Примечание. В округе Пинлянь, в самой восточной части Ганьсу, ордовикский известняк перекрывается пинляньским сланцем, слабо метаморфизованным. Этот сланец содержит *Climacograptus bicornis* Hall, *C. parvus* Hall, *Didymograptus sagitticaulis* Gurley, *D. serratulus* Hall, *Dicellograptus divaricatus* (Hall), *Nemagraptus exilis* Lapm., *N. gracilis* (Hall), *Dicranograptus cf. furcatus* (Hall), *D. clingani* Carruthers, *Diplograptus angustifolius* Hall, *D. teretiusculus* var. и *Orthograptus whitfieldi* (Hall).)

Архей. Гнейсы, кристаллические сланцы и гнейсоидные граниты.

* 17а. ВОСТОЧНЫЙ ГАНЬСУ

Лёсс. Желтовато-серые лёссы с рассеянными известковыми конкрециями неправильной формы и небольшой величины. Мощность переменная—от незначительных покровов до 200 м и более.

Рыхлые конгломераты и известковые глины. Непосредственно подстилают лёссовую толщу; залегание горизонтальное. Слоистость выражена неясно.

Свита Гуюань. Кирпично-красные глины и серые песчаники, отчетливо слоистые, местами содержащие гипс и пресноводные известняки. В основании обычны конгломераты и брекчии. Мощность вплоть до 100 м. Возраст, вероятно, эоценовый или палеоценовый.

Свита Любаньшань. Характеризуется пестрыми сланцами в верхней части, фиолетовыми сланцами в средней, серыми известковыми сланцами, нечистыми известняками в нижней части и пачками конгломератов неправильной формы в основании.

Остатки ископаемых рыб и насекомых обычно находят с сланцах нижних горизонтов. Суммарная мощность около 2000 м.

СРЕДНЯЯ И ВЕРХНЯЯ ЮРА	Свита Гундуншань. Подразделяется на два отличных друг от друга горизонта—верхний, представленный фиолетово-красными сланцами и песчаниками, и нижний, характеризующийся серыми конгломератами с известковой галькой. Мощность вплоть до 1000 м.
НИЖНЯЯ ЮРА	Угленосная свита Хуадзинь. Преимущественно светлоглубовато-серые сланцы и песчаники с тремя пластами грубых конгломератовых песчаников близ кровли и несколькими тонкими пропластками черных, битуминозных сланцев в средней части. Угольные пласты были обнаружены в низах средней пачки в чередовании с землистыми глинами. Число их варьирует от места к месту. Рабочий пласт мощностью 5—8 м всегда указывает на нижнюю границу этой угленосной свиты. Растительные остатки: <i>Coniopteris Humanophylloides</i> Brongn., <i>Baiera gracilis</i> Bunbury. Мощность 150 м. Возраст—рэт или лейяс.
ВЕРХНИЙ ТРИАС	Свита Яньчан. Мощная серия серовато-зеленых песчаников и сланцев, перекрытая тонкой пачкой белых каолинизированных песчаников,—основным источником сырья для местных предприятий по выработке фарфора. Кое-где близ города Хуадзинь верхняя часть свиты представлена чередующимися пластами плотных серых и голубовато-серых сланцев и песчаников, в которых имеются многочисленные растительные остатки, в том числе <i>Cladophlebis shensiensis</i> Pan, <i>C. grabauiana</i> Pan, <i>Bernoullia Zeilleri</i> Pan, cf. <i>Ginkgo magnifolia</i> (Foutaine) и др. формы. Книзу преобладающими становятся красные песчаники и сланцы, которые частично сливаются с отложениями Шичзыфэнской свиты пермотриасового возраста. Суммарная мощность более 1000 м.
ОРДОВИК	Свита Пинлянь. Преимущественно темносерые, слоистые известняки. Верхняя часть характеризуется темносерыми тонкоплитчатыми слоистыми известняками и серовато-зелеными и желтоватыми песчаниками с <i>Climacograptus bicornis</i> Hall., <i>C. parvus</i> Hall., <i>Didymograptus sagitticaulis</i> Gurley, <i>D. serratulus</i> Hall., <i>Dicellograptus divaricatus</i> (Hall.), <i>Nemagraptus exilis</i> Lapw., <i>N. gracilis</i> (Hall.), <i>Dicranograptus clingani</i> Carruthers, <i>Diplograptus angustifolius</i> . Мощность 1500—2000 м.

* 18. СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ И ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
ГАНЬСУ

СОВРЕМЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Конусы выноса. Отложения пустынь. Соляные отложения и солончаки. Лёссовые отложения. Аллювий.
-----------------------	--

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Гравий и суглинок Ланьчжоу
ПОЗДНЕЛЕЙСКОЕ-НОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Лёсс Гравий Цзючжуань, пологолежащий, слабо консолидированный, гальки состоят из филлитов, гранитов, известняков и других пород.
ПЛЕЙСТОЦЕН	Гравий Юмэнь. Более плотно консолидированный, нарушенный гравий с гальками, состоящими, главным образом, из твердого песчаника, известняка, кварцита и т. д. Мощность около 700 м.
ПОЗДНЕТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Свита Ганьсу. В верхней части светлокрасная глина, богатая гравием, в нижней части фиолетово-красная глина, переслоенная песчаниками и сланцами. В основании оранжево-красные глинистые сланцы и песчаники. Общая мощность до 2500 м.
МЕД	Свита Любаньшань. Главным образом красный песчаник, глинистый сланец, переслоенный с зеленым песчаником и сланцем. Мощность 600—1000 м. Угленосная свита Хэшаньпу. Состоит, главным образом, из конгломератов и грубозернистых песчаников с несколькими тонкими пластами угля, часть из которых имеет промышленную ценность. Эта толща, повидимому, представляет собой базальную часть Любаньшаньской свиты. Мощность варьирует от 30 до 200 м.
ВЕРХНЯЯ И СРЕДНЯЯ ЮРА	Свита Гундуншань. Преимущественно фиолетово-красный и светлоглубовато-серый глинистый сланец с тонкими прослоями песчаника, которые по направлению кверху постепенно переходят в фиолетовые песчаники и песчаные сланцы. Редко встречается известняковый конгломерат. Мощность 200—400 м.

НИЖНЯЯ ЮРА	<p>Угленосная свита Аканьчжень. В верхней части желтовато-белый грубозернистый песчаник с несколькими пластами угля и ассоциирующие с ним огнеупорная глина и черный глинистый сланец. В его основании находится невыдержанный слой белого кварцевого конгломерата. В Яочжи слои глиноземистого сланца и слои сидерита были найдены, кроме того, в кровле угольных слоев. Ископаемые растения: <i>Coniopteris hymenophylloides</i> Brongn., <i>Phoenicopsis</i> aff. <i>angustifolia</i> Heer, <i>Equisetites</i> sp., <i>Ginkgo</i> sp., <i>Podozamites lanceolatus</i> и др. Большею частью лейасового возраста. Найден только в среднем Ганьсу. Мощность около 120 м.</p>
РЭТ-ЛЕЙАС	<p>Угленосная свита Хуадзин. Переслаивание желтовато-серых или серых песчаников и фиолетовых и голубовато-серых глинистых сланцев с одним рабочим пластом угля в основании свиты. Возраст—рэт до лейаса. Находки, главным образом, в северо-западном Ганьсу. Мощность 250 м.</p>
ВЕРХНИЙ ТРИАС	<p>Формация Яньчан. Серовато-зеленый и желтовато-зеленый песчаник, глинистый и песчаный сланец. Вблизи кровли имеется мощная пачка конгломерата, содержащего, главным образом, кварцевую гальку. Мощность не менее 800 м.</p>
ПЕРМО-ТРИАС	<p>Свита Шидзянфэн. Фиолетово-красные песчаники, перемежающиеся с пестрыми глинистыми сланцами и зелеными песчаниками, конгломератами и конгломератовидными песчаниками. Последние развиты, главным образом, вблизи базальной части свиты. Мощность около 150 м.</p>
ПЕРМЬ	<p>Свита Шихэцзы (включающая угленосную свиту Шаньси). Песчаники, глинистые сланцы и конгломератовидные песчаники, обычно обладающие сероватой, белой, бурой или серой окраской. Местами она содержит рабочие пласты угля и растительные остатки, которые представлены: <i>Cordaites principalis</i> (Germ.) Cien, <i>Sphenophyllum</i> sp., <i>Pecopteris</i> sp. и др. Мощность около 300 м.</p>
УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Свита Тайюань. Преобладают сланцы, переслоенные с несколькими тонкими слоями известняка, который редко превышает 2 метра мощности. Иногда присутствует песчаник. Породы обычно обладают темной окраской и содержат рабочие слои угля. Фауна характеризуется: <i>Pseudofusulina vulgaris</i>, <i>Productus taiyuanjuensis</i>, <i>Chonetes pygmaea</i>, <i>Marginifera pusilla</i>, <i>Choristites pavlovi</i>, <i>Choristites norini</i> и др. Общая мощность не превышает 100 м.</p>
СРЕДНИЙ КАРБОН	<p>Свита Яньхукоу или Беньци. Глинистые сланцы и песчаники с тонкими прослоями известняка и угля, которые изредка имеют промышленное значение. Известняк содержит фауну: <i>Fusulina cylindrica</i>, <i>Enteletes lamarecki</i>, <i>Productus graciosus</i> var. <i>occidentalis</i>, <i>Marginifera loczyi</i>, <i>Choristites mosquensis</i>, <i>Brachythyrina strangwaysi</i> и др. Мощность 200 м.</p>

НИЖНИЙ КАРБОН	<p>Свита Чжоуноугоу. В верхней части серый известняк, переслоенный сланцами, содержащими органические остатки, и кварцитами. В нижней части—пестроцветные континентальные породы: песчаники, белые кварцевые песчаники и глинистые сланцы. Верхние морские слои содержат: <i>Lithostrotion portlocki</i> (Brongn.), <i>Phillipsia kansuensis</i>, <i>Marginifera viseeniana</i> Chao, <i>Striatifera kansuensis</i> Chao и др. Визейского возраста. Мощность 130 м.</p>
НИЖНИЙ КАРБОН	<p>Конгломерат Ляочжуньшань. Конгломерат с галькой пород, главным образом, из нижележащей Наньшанской свиты. Часто наблюдается переслаивание фиолетовых песчаников и сланцев. В Гулан и Цзышэтай изредка встречаются межпластовые тонкие слои андезитовых лав. Вся эта толща представлена базальным конгломератом Наньшанского орогенеза. Возраст, вероятнее всего, туринь. Мощность 1000—2000 м.</p>
СИНЬСКИЕ НИЖНЕПЛЕЙСТОЦЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Свита Наньшань. Вверху серовато-зеленый до серого кварцитовидный песчаник и шиферный сланец, содержащий мраморизованные известняки, мощность около 800 м. Внизу—темнозеленый граувакк, кварцитовый песчаник, сланец и филлит, обычно бурого, коричневого, лилово-красного или зеленого цвета. Кремнистый известняк вблизи основания свиты. Общая мощность приблизительно 5000 м. Вблизи Кулан встречаются прослойки вулканических пород, таких как андезиты и аггломераты. Мощные свиты вулканических пород были встречены севернее Ланьчжоу. Они состоят из метаморфизованных риолитов, андезитов, базальтов и различных туфов от кислого до основного состава. Возраст этой субметаморфической свиты по общему признанию считается додевонским. Возможно, ее нижняя часть включает Синьский отдел, так как на это указывает присутствие упомянутых кремнистых известняков.</p>
ДОСИНЬСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Свита Гаолян. Гнейсы, кристаллические сланцы, мраморы и гранито-гнейсы. Возраст пока не определен, пытаются параллелизовать с Утайской системой.</p>
*18а. ЗАПАДНЫЙ ЦАЙДАМ	
<p>Современные отложения. Пустынные отложения вокруг соленых озер.</p>	
<p>Ледниковые отложения. Валунные глины и глыбы морены, встречающиеся в краевых частях межгорных бассейнов в Алтын-тага.</p>	
<p>Свита Ганьсу. Преимущественно красные глины и песчаные глины с прослоями конгломератов и песчаников. Подразделяется на следующие горизонты:</p>	

6. Желтовато-красные глины: чередующиеся слои чистых красных и желтоватых глин, к основанию с редкими включениями фиолетовой жирной глины. Мощность 700—800 м.

5. В верхней части грубозернистые, светлосерые песчаники с линзами плотного конгломерата и иногда с пропластками красной глины; в нижней части, относительно более тонкозернистые, зеленые песчаники, часто слюдистые и местами косослоистые с немногочисленными пропластками красной глины. В трещинах наблюдаются битуминозные выделения. Мощность 30—40 м.

4. Чередующиеся слои красных глин, конгломератов с мелкой галькой (чаще кварцевой), серых известняков, кварцитов и песчаников. В цементе конгломератов много полевых шпатов, легко изменяющихся при выветривании в каолин. Мощность 60—70 м.

3. Светлосерые мергели с шоколадными песчаными глинами, приуроченными к кровле; внизу эти отложения сменяются кирпично-красными песчаными глинами, к которым приурочены многочисленными пластиками исключительно твердого темнубурого песчаника, часто с знаками яри. Мощность более 80 м.

2. Конгломерат с мелкой галькой вверху. Мощность около 2 м. Книзу сменяется чередующимися слоями светлосерых мергелей, бурых тонкоплитчатых тонкозернистых песчаников, бурых сланцев и темнубурых песчаных глин. В мергелях копролитоподобные тела; на их поверхности нередко следы дождевых капель. Мощность 140 м.

1. Средне- и грубозернистые нефтеносные песчаники с редкими пропластками светлосерых мергелей, темнубурых песчаных глин, рыхлых конгломератов с кварцевой галькой и серых известняков. Мощность 200 м.

Свита Цзяшилин. В верхней части преимущественно темные фиолетовые песчаники и сланцы; средние горизонты представлены синеватыми, желтовато-зелеными и серыми сланцами и песчаными сланцами. В основании черные сланцы с бедными пропластками угля. Возраст меловой или юрский.

Наньшаньский метаморфический комплекс. Хлоритовые сланцы, серовато-зеленые и темносерые филлиты, светлоголубые белые мергели, бурые кварциты и песчаные сланцы, прорванные многочисленными жилами порфирового гранита. Эти породы слагают самую южную ветвь Алтыш-тага.

*186. ЗАПАДНЫЙ СИНЬЦЗЯН (КАШГАРСКИЙ, ЯРКЕНДСКИЙ, КАЛПИНСКИЙ И КУЧАЙСКИЙ ОКРУГА)

Конгломераты. Серые, иногда красноватые грубые конгломераты с угловатоокруглой галькой известняка и красного песчаника, неплотно сцементированные грубозернистым песком. Мощность свыше 300 м. Вероятно, позднетретичные или раннечетвертичные отложения.

Олигоцен? Светлобуровато-красные и серые глины, переслаивающиеся с песчаниками. Мощность свыше 1000 м.

Эоцен. Фиолетово-красные и серые глины, зеленые мергели и серовато-белые и желтые известняки с несколькими мощными пластиками гипса. В известняках и зеленых мергелях встречаются: *Griphaea easterhazyi*, *Ostrea* (некоторые виды), *Lymnaea*, *Myalina* (?), *Turritella*, *Conocardium*?, *Odontopsis*, нуммулиты и т. д. Суммарная мощность 281 м.

Мел. Верхняя часть: преимущественно зеленые глины и мергели, переслаивающиеся красными глинами; известняки редки. Гипс и каменная соль встречаются ближе к кровле. В известняках и зеленых глинах следующие морские сенонские и туронские формы: *Ostrea*, *Trigonia*, *Nucleolites*, *Plicatula*, *Amauropsis*, *Linthia*, *Phalodomya*, *Pyrina*, *Cyphozoma*, *Holcelypus*, *Turritella*, *Terebratula*, *Placenticerus kharemsense*, *P. placenta*, *P. sp. nov.*, *P. sp. Bryozoa* и др.

Нижняя часть: красные глины и песчаники, к которым изредка приурочены конгломераты. Фауна не обнаружена. Суммарная мощность 400 м.

Юра. Юрские отложения широко распространены в округе Куча, и возможно, что они развиты также и в Яркендском районе у подножья предгорных холмов вдоль северного склона Куэнь-Луя. В верхней части зеленовато-желтые и зеленые сланцы, переслаивающиеся слюдистыми песчаниками и конгломератами; кверху переход к светлозеленым известковым глинам и красным глинам. В сланцах и песчаниках встречаются *Cuculaca*, *Amauropsis*, *Natica* и небольшие гастроподы. Известняки переслаиваются зелеными известковыми глинами, в которых встречается чешуя и зубы ганондных рыб. Средняя, угленосная, часть характеризуется зелеными, серыми и пурпурно-красными сланцами, песчаниками и конгломератами с рабочими угольными пластиками. Растительные остатки: *Coniopteris hymenophylloides* Brongn., *Nilssonii* cf. *compta* (Phillips), *Carpolithus* (? *Nilssonia*) sp., *Clathropteris meniscoides* Brongn., *Ginkgo* sp., *Plagiophyllum* sp., *Pityophyllum Nordenskiöldii* (Heer), *Cladophlebis denticulata* Brongn., *Nilssoniopteris (Taeniopteris) vittata* (Brongn.), *Podozamites* sp. В нижней части преимущественно массивные толстослоистые конгломераты, переходящие в основании в песчаники и сланцы. Растительные остатки и следы углей обнаружены в песчаниках и сланцах. Суммарная мощность 1800 м.

Уральский отдел. Отчетливо-слоистые серые известняки с пропластками сланцев и песчаников. В известняках встречаются *Pseudoschwagerina princeps* (Ehrenb.), *Schwagerina compacta* (White), *S. tschernyschewi* (Schell), *S. krafftii* (Shell.), *Triclitites elliptica* Lee, *T. sp.*, *Tetrataxis* sp., *Spirifer superamosquensis* и кораллы. Суммарная мощность 300 м. В Калпинском массиве эти известняки сменяются мощной пачкой красных глин и песчаников, сходных со слоями Кеклик-бель.

Средний карбон, кепенинские слои. Верхняя часть—преимущественно красные глины и конгломераты. Средняя часть—красные глины с пачками известняков, содержащими *Choristites mosquensis* Fischer. Нижняя часть—светлозеленые, серые и голубые глины. Суммарная мощность 1300—1500 м.

Нижний карбон, слои Сафар-бай. Известняки и доломиты, переслаивающиеся с красными глинами. Содержат *Dibunophyllum*, *Productus giganteus*. Мощность неизвестна.

Слои Баталкан. Слабометаморфизированные отложения, представленные пурпуровыми сланцами, кремнистыми породами, кварцитовыми песчаниками и кристаллическими известняками, а также филлитовыми, хлоритовыми и серицитовыми сланцами. Мощность неизвестна.

Гнейсы. Серые полосчатые биотитовые и роговообманковые гнейсы, обнажающиеся близ Кзыл-Дарьи, к югу от Куча.

*19. ЗАПАДНЫЙ ЦИНЬЛИН И ЮЖНЫЙ ГАНЬСУ

ПЕЛЕЙСТО-ЦЕН	Лёсс. Широко развит в северной части района и постепенно уменьшается в южном направлении, почти исчезая к югу от Циньлина.
ПОЗДНЕТРЕТИЧ-НЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Свита Ганьсу. Преимущественно красные брекчии с подчиненными им песчаниками, сланцами и включениями глин. К югу от Тяньшуйя обнаружены были остракоды и пелециподы. Остатки <i>Stegodon cf. orientalis</i> найдены были в окрестностях Тяньшуйя и Лисяня. Мощность 500 м.
М Е Л	Свита Дунхэ. В верхней части конгломераты с прослоями песчаников или жирных глин; в нижней части преимущественно красные конгломераты. Местами угольные пласты, не имеющие большого промышленного значения. Изредка встречаются прослои пресноводных известняков. Возраст от верхней юры до мела. Мощность свыше 1000 м.
ВЕРХНЯЯ ЮРА	Угленосная свита Мянсьянь. Зеленовато-серые песчаники и песчаные сланцы, чередующиеся с конгломератами. Угольные отложения не столь значительны, как в той же свите в южном Шэньси. Мощность порядка 200 м.
ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ	Дагуаншанский известняк. Светлосерые мелкозернистые известняки, не содержащие фауны. Мощность 200 м. Угленосная свита Луньцзякоу. Черные сланцы с прослоями конгломератовых известняков. В черных сланцах несколько пластов битуминозного угля с остатками <i>Pecopteris</i> sp. Мощность 500 м. Вулканогенная свита (вероятно, верхнепермского возраста). Встречается в северо-западной части района и представлена главным образом базальтом. Второстепенное значение имеют туфы, аггломераты и андезитовые пластовые жилы.
НИЖНЯЯ ПЕРМЬ	Известняк Маокоу и свита Шилитунань. Первая представлена светлосерыми мелкозернистыми известняками, содержащими <i>Neoschwagerina craticulifera</i> Schwager и <i>Doliolina</i> sp. Вторая состоит преимущественно из тонкослоистых известняков с конгломератами в основании. Обе толщи, видимо, одновозрастны, но представляют собой две различные фации. Мощность известняка Маокоу порядка 500 м, свиты Шилитунань—около 2000 м.
УРАЛЬСКИЙ ОУДЕЛ	Известняк Маньин. Тонкозернистый и массивный светлосерый известняк с включениями кварцитов и сланцев, особенно обильными в нижней части. Фауна многочисленна (<i>Pseudoschwagerina princeps</i> , <i>Triticites</i> sp. и др.). Мощность 500 м.

СРЕДНИЙ КАРБОН	Известняк Хуанлун и свита Чжэньань. Первый представлен чистыми, молочно-белыми массивными известняками (реже окремненными известняками и доломитами). Второй—мощной серией зеленоватых филлитов, сланцев, филлитовых сланцев, граувакк и иногда массивными известняками. Обе свиты содержат <i>Fusulinella (Neofusulinella) bocki</i> . Они одновозрастны, но отличаются по фациальному облику. Мощность свиты Хуанлун около 500 м, свиты Чжэньань около 3200 м.
НИЖНИЙ КАРБОН	Известняк Ляоян. Темносерые кристаллические известняки с черной кремнистой породой и тонкими пропластками песчаника. Содержат <i>Lithostrotion (Siphonodendron) irregulare</i> Phillips, <i>Marginitera cf. viseena</i> . Возраст визейский. Мощность около 1000 м.
	Свиты Дахэтян и Любаньдзяо. Первая представлена зеленоватыми филлитовыми сланцами, кремнистой породой, тонкослоистыми известняками с пропластками черного углистого сланца, вторая—чистыми белыми твердыми и хрупкими кварцитами. Толща зеленоватых филлитовых сланцев достигает 200 м мощности и приурочена к средней части. Обе свиты синхроничны, но относятся к разным фациям. Возраст их турнейский. Мощность 300 м.
ВЕРХНИЙ ДЕВОН	Свита Бату. Мощная метаморфическая толща, состоящая из зеленоватых или голубоватых филлитов, сланцев и тонкослоистых кварцитов, иногда с пропластками голубовато-серых тонкослоистых известняков. Фауна немногочисленна. Найдены <i>Neuropteris</i> sp., <i>Chonetes</i> sp.; пелециподы были обнаружены близ деревни Бату в Мянсьяне. Эта свита, быть может, эквивалентна свите Чжэньань. Суммарная мощность до 5000 м.
	Известняк Тешань. Голубовато-серые известняки с пропластками сланцев, в которых содержатся <i>Atrypa</i> sp. и <i>Sinospirifer (?)</i> sp. Возраст, вероятно, девонский. Мощность порядка 300 м.
СРЕДНИЙ ДЕВОН	Известняк Гудаолин и свита Сиханьшуй. Свита Гудаолин представлена преимущественно голубовато-серыми массивными известняками; книзу постепенно возрастает количество песчаников и песчаных сланцев. Фауна: <i>Emanuella</i> sp., <i>Productella cf. subaculeata</i> , Murchison, <i>Indospirifer padankpinensis</i> Cowper-Reed, <i>Atrypa bodini</i> Mansuy, <i>Plectospirifer</i> sp., <i>Atrypa desquamata</i> , <i>Schizophoria</i> sp., <i>Leptostrophia McCarthyi</i> Grabau, <i>Productella</i> sp., <i>Spirifer</i> sp., <i>Pachypora</i> sp. Мощность 900 м. Свита Сиханьшуй является сланцевой фацией предыдущей свиты и характеризуется черными и зеленоватыми филлитами, метаморфическими сланцами, граувакками и голубовато-серыми известняками. К средней ее части приурочены вулканогенные отложения

СРЕДНИЙ ДЕВОН	мощностью 60 м, представленные главным образом меллитом (?), базальтом, туфами и вулканическими брекчиями. Фауна: <i>Stringocephalus</i> sp., <i>Atrypa desquamata</i> Sowerby, <i>Productella</i> sp., <i>Hypothyridina</i> cf. <i>cuboides</i> Grabau, <i>Emanuella</i> sp., <i>Pachypora</i> sp., <i>Spirifer</i> sp., <i>Cystiphyllum</i> sp. и др. Мощность до нескольких тысяч метров.
СИЛУР	Свита Белунциян. Черные и зеленоватые филлиты, филлитовые сланцы и граувакки с пропластками темного доломитизированного известняка, встречающимися чаще всего в верхах свиты. Близ города Уду обнаружены были тонкие пласты угля. В известняках <i>Halysites</i> sp., <i>Favosites</i> sp. и <i>Orthoceras</i> sp. Мощность порядка 5500 м.
СИННИЙСКАЯ СИСТЕМА — СИЛУР	Свита Бикоу. В верхней части преимущественно «зеленые сланцы», в нижней — зеленые массивные метаморфизированные песчаники с прослоями зеленых филлитов и брекчий. Возраст от синийского до силура. Мощность свыше 10 000 м.

20. ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ СРЕДНЕГО ЦИНЬЛИНА

ПЛЕЙСТОЦЕН(?)	Серый песок и суглинок
	Пестрый красный суглинок с многочисленными известковистыми конкрециями.
	Слабоокатанные валуны и глыбы, неправильно нагроможденные в желтоватом песчанистом цементе наподобие морены.
	Мощный конгломерат с хорошо окатанной галькой.
ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Свита Наньян. Темнокрасные конкреционные глины, белые пески и мергели, гравии и мощные конгломераты, имеющие общую мощность до 3000 м.

Андезитовые потоки, охарактеризованные крупными фенокристаллами полевого шпата; вероятно, меловые.

Кремнистые сланцы и известняки значительной мощности; вероятно, силурийского или девонского возраста.

Синийская система. Кремнистые известняки на южном склоне главного хребта и кварциты на северном.

Гранитизованные гнейсы, кристаллические сланцы и амфиболиты со случайными слоями графита на южном склоне главного хребта; широко проявляются в осевой части хребта; вероятно, частью принадлежат к системе Утай.

21. СЕВЕРНЫЙ СЫЧУАНЬ И ДАШАНЬ

Красовато-желтый суглинок с большим количеством песка и многочисленными карманами гравия в базальной части. Обычны известковистые конкреции. Типично развиты близ Ханьчжуана.

Рыхлые и грубые гравии, связанные с желтоватой вязкой глиной, образующие террасы вдоль реки Минь и других рек, а также в виде обширных изолированных покровов на равнине, теперь разделенных эрозией на изолированные пятна. Особенно внушительны покровы, окружающие равнину Чанду. В средней части Красного бассейна этот гравий достигает толщины около 30 м, но к окраине увеличивается до 60 м.

Песчаники Чанцзянянь. Кирпично-красный мягкий грубый песчаник, часто косослоистый, с прослойками глинистого сланца и основным конгломератом; типично развит в Чанцзяняне близ Гуанюаня. Мощность свыше 1000 м.

Примечание. Эта толща, повидимому, эквивалентна свите Цзядин Гейма, Тана и Ли. Чжао и Хуан, которые предложили это наименование, считают, что этот самый верхний отдел из Сычуаньской свиты, возможно, принадлежит третичной системе. Если эти два термина действительно тождественны, будет правильнее удерживать только один из них, исходя из соображений приоритета.

Свита Гуанюань. Красные песчаники и красные же глинистые сланцы с подчиненными им слоями желтого песчаника, гипса и линзами или стяжениями известкового вещества.

Свита Цзяньфуянь. Красные глинистые сланцы и песчаники, сменяющиеся желтыми песчаниками и желтовато-зелеными глинистыми сланцами, еще ниже — грубыми базальными конгломератами с *Corbicula*, *Cyrena*, *Unio* и *Estheria*.

Вместе со свитой Гуанюань эти отложения достигают 1500 м мощности.

Юнь

Триас

Свита Сянчи. Желтые песчаники, переслоенные серыми и черными глинистыми сланцами, содержащие рабочие пласты угля с рэтской и лейасовой флорой. Мощность 400—500 м.

Известняк Цзянлин. Желтый до желто-серого, тонкослоистый доломитовый известняк, чередующийся с фиолетовыми и желтоватыми глинистыми сланцами в нижней части. Мощность 650 м.

Свита Фэйсяньгуань. Фиолетовые или фиолетово-красные глинистые сланцы, с тонкими слоями сланцеватого известняка, содержащими *Pseudomonotis griesbachi* Bittner, *P.* sp., *Gervillia* cf. *cuneata* Sandberger, *Myophoria*, *Schizodus*, *Lingula Pecten*. Мощность около 500 м.

Известняк Дае. Тонкослоистый светлосерый известняк, с тонкими прослоями глинистого сланца и угля в нижней части с *Gastrioceras zitteli* Gemm. Мощность 500 м.

Известняк Ушань. Темносерый до черного известняк, часто массивный, содержащий в верхней части прослой и линзы кремня, со случайными пластами углей сверху. *Tachylasma trignum* Gr., *T. elongatum* Gr., *Michelinia siyangensis* Reed, *Caninia liangshanensis* Huang, *Polythecalis* cf. *chinensis* (Girty), встречаются в средней и верхней частях известняка и *Tetrapora hanchugensis* Huang в основании. *T. elegantula* была найдена в округе Чаотянь. Мощность около 350 м.

Сланцы Ляншань. Черные глинистые сланцы с пластами антрацита низкого качества и остатками растительных обрывков. Мощность до 50 м.

Известняк Танванчжай. Массивный известняк, образующий утесы, ниже переходящий в тонкослоистый. Близ Ханьчуна найдена *Yunnanella hanburii* (Dav.). Мощность более 1000 м.

Известняк Бэйшину. Толстослоистый серый известняк, с кварцевыми песчаниками в верхней части. Известняк содержит много кораллов и плеченогих. Среди них встречаются *Gypidula mansuyi* Gr., *Atrypa desquamata* Sow., *A. richthofeni* (Kay.), *A. sinensis* (Kayser.), *A. bodini* Mansuy, *Leiorhynchus deprati* Mansuy, *Camarophoria schizoplicata* Gr., *Hypothyridina parallelepipedata* Bronn, *H. lungtungpeiensis* (Kayser.), *Stringocephalus obesus* var. *grandis* Gr. Некоторые виды *Cyrtiopsis*: *C. davidsoni* Gr., *C. shanxiensis* Gr., *C. graciosa* Gr., *C. transversa* вместе с *Hypothyridina procuboides* (Kayser), *Atrypa richthofeni* (Kayser), *Schizophoria striatula* S. *macfarlanii* (Meek), *Productella subaculeata* Murch., *Crania obsoleta* Goldfuss и некоторые виды *Sinospirifer sinensis*, найденные близ Лундуна в южной части восточного Циньлина, повидимому, также относятся сюда. Разновидность *Calceola*, найденная в Чжаохуа, указывает на присутствие более древних толщ девона. Мощность около 1000 м.

Песчаник Пинюу. Толстослоистый красноватый и серый кварцевый песчаник; мощность около 3000 м.

Свита Сньютань. Зеленоватый глинистый сланец, местами со слоями конкреционного сланцеватого песчаника, содержащего *Monograptus*, *Mesograptus* и многочисленные кораллы и плеченогие. Здесь определены: *Atrypa reticularis* Linn., *Meristina tumida* Dalm., *Strophomena shonnsuenensis* Kayser, *Spirifer elevatus* Dalm., *S. interlineatus* Sow., *Orthis bouchardii* Dalm., *Nucleospira pisiformis* Hall, *Rhynchonella borealis* var. *sinensis* Kayser, *Ceraster calamites* Lindstrom, *Synamplexus viduus* (Land.), *Amplexus appendiculatus* Lind., *Ptychophyllum cyathiformis* Linn., *Plismopora tabulata* Lonsdale, *Halysites catenularia* Linn., *Heliolites interstinctus* Linn., *Alveolites*, *Platyphyllum*, *Cystiphyllum Cyathophyllum*. Сланцеватая фация свиты довольно тонка и включает много слоев известняка в округе Чаотянь на южной стороне западного Циньлина, но в области Дабашань сланцы начинают преобладать и достигают мощности 400—500 м.

Свита Чжаобишань. Известняки, глинистые сланцы, черный кремль (лидит) и кремнистый конгломерат с *Trinucleus richthofeni* Kays., *Orthis calligramma* Dalm. и *Plectambonites sericeus* Sow.

Известняк Пагода. Тонкослоистый нечистый известняк фиолетово-красного до темножелтого и желтого цвета, переполненный остатками *Orthoceras sinensis* Foord. Мощность 100 м.

Сланцы Нэйцзяшань. Зеленоватый известковистый глинистый сланец, несколько песчанистый в нижней части. Руководящими окаменелостями являются *Yangtzeella poloi* (Martelli), *Orthis calligramma* Dalm., *Clitambonites giraldi* (Martelli), *Eccyliopecteris sinensis* Frech, *Callymene*, *Ampyx* и *Megalaspis*. Мощность 200 м.

Известняк Ичан. Массивный серовато-белый известняк, часто кремнистый; хорошо развит в Ляншане и в районе Дабашань. Мощность свыше 1000 м.

22. СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ХУБЭЙ

Мергель Ушаолин. Серовато-белый мергель, содержащий пески и мелкую округленную гальку с конгломератом в основании. Мощность до 80 м.

Слой Лянхэкоу. Темносерые и черные глинистые сланцы, часто пластинчатые или известковистые, перемежающиеся со слоями конгломерата. Мощность около 70 м.

П Е Р М Ъ	<p>Свита Лобин. Угленосная толща с черными битуминозными известняками в верхней части, угленосными сланцами в средней и немпогими грубозернистыми песчаниками в основании. Мощность 20—50 м.</p>
	<p>Известняк У-сюэ. Серовато-белые плотозернистые известняки с кремнями цилиндрической формы. Богаты <i>Doliolina lepida</i> Schwager, <i>Verbeekina verbeeki</i> (Geinitz), <i>Neoschwagerina craticulifera</i> (Schwager), <i>Sumatrana annae</i> Volz и другими развитыми формами фузулинид. Встречаются также кораллы и трилобиты. Мощность меняется от нескольких метров до 80 м.</p>
	<p>Свита Цзюйфэн. Хорошо слоистые кремнистые породы, переслоенные с серыми глинистыми сланцами и бурыми песчаниками, причем последние богаты окаменелостями. Мощность от немпогих метров до 130 м.</p>
	<p>Известняк Чися. Черный нечистый известняк, часто содержащий слои кремней, расположенных по плоскостям напластования. Известняк везде охарактеризован типичной фауной Чися. В нижней части известняк становится сильно битуминозным и воночим и содержит <i>Doliolina claudiae</i> Derprat. Мощность около 120 м.</p>
УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Известняк Чуаньшань. Обычно отсутствует, а если развит, то мощность его редко превосходит 1 м.</p>
МОСКОВСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Известняк Хуанлун. Белый и розовый известняк с <i>Fusulinella bocki</i> Möller, <i>Fusulina cylindrica</i> Fischer, <i>Staffella sphaeroidea</i> (Möller) и кораллами. Мощность около 85 м.</p>
Д И Н А И	<p>Известняк Цзиньлинь. Известняки, от темносерого до черного, с зеленовато-серыми глинистыми сланцами, содержащими визейскую в средних горизонтах фауну. Обычно отсутствуют, но развиты в округе Ханьян. Мощность около 30 м.</p>
	<p>Песчаник Удун. Кварцевый песчаник, белый в верхней части, желтый в нижней, со слоем белой огнеупорной глины в средней части. Развит только у Ханьяна и к востоку от Хуанмэя. Мощность около 65 м.</p>

С И Л У Р	<p>Сланец Синьтань. Верхняя часть—желтый и зеленый глинистый сланец и песчаник с <i>Encrinurus rex</i> Gr., имеющий наибольшую мощность около 200 м; в средней части чередование тонких слоев серого известняка и желтых и зеленых сланцев, содержащих <i>Halyssites</i> cf. <i>cratus</i> Eth., <i>H. hupehensis</i> Gr., <i>Heliolites interstinctus</i> var. <i>yangtzeensis</i> Gr., <i>H. bohemicus</i> Weizel, <i>Pselophyllum zaphrentiforme</i> Gr. и <i>Pentamerus borealis</i> Eich. Мощность меняется от 10 до 50 м. В нижней части желтые и зеленые глинистые сланцы с <i>Climacograptus</i> cf. <i>scalaris</i> His., <i>Diplograptus cometa</i> Gein. и <i>Monograptus regularis</i> Törnq. Мощность 400 м. Общая мощность свыше 600 м.</p>
	СИНЬСКИЙ СИСТЕМА
У Т А Й?	<p>Свита Дабэй. Гранитоидные гнейсы, слюдяные сланцы, амфиболиты, иногда с мрамором и графитом, кварцитами и хлоритовыми сланцами, образующие главный хребет Дабэйшань, часто ассоциирующиеся с магматическими породами, особенно с гранитом.</p>
ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ	<p>* 24. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ И ЗАПАДНЫЙ ХУБЭЙ</p> <p>Алловий. Красные глины. Мощность до 20 м. Желтые отложения. Валунные глины с флювиогляциальными галечниками и лёссовые суглинки распространены в многочисленных горных завальных озерах и долинах.</p>
	ТРЕТИЧНЫЕ
М Е Л	<p>Свита Гуйчжоу. Верхняя часть—твердые фиолетовые глинистые сланцы и тонкослоистый зеленый песчаник, мощностью около 1000 м; ниже—толстослоистый зеленый песчаник, переслоенный фиолетовыми сланцами, мощностью также 1000 м; еще ниже—зеленый песчаник и глинистые сланцы с рассеянными экземплярами мелких <i>Cyrena</i> и <i>Estheria middendorfi</i> Jones var. <i>sinensis</i> Chi, около 1300 м; основная часть сложена преимущественно желтовато-зелеными глинистыми сланцами и сланцеватыми песчаниками, переполненными <i>Unio cremeri</i>.</p>

МЕЛ	<p>Frech., <i>U. chaot</i> Gr., <i>U. johan-böhmii</i> Frech, <i>Cyrena kuichouensis</i> Gr., <i>C. hupehensis</i> Gr., <i>C. yangtzeensis</i> Chao, <i>C. hstehi</i> Chao, <i>C. tahsaense</i> Chao и <i>Mycetopus mengyinensis</i> Gr. Толща охарактеризована ископаемыми до 1500 м от основания. Общая мощность—всего 3500 м; преимущественно развита в бассейне Гуйчжоу.</p>
ЛЕЙАС (РЭТ)	<p>Свита Сянцзы. Делится на три части: в верхней преобладают зеленый песчаник с зелеными, желтыми, бурыми и черными глинистыми сланцами и несколькими пластами угля. Песчаники и сланцы содержат <i>Cyrena hsiangchiensis</i> Chao, <i>Podozamites lanceolatus</i> Lind. et Hutt., <i>Pterophyllum aequale</i> (Brongn.), <i>Taeniopteris tenuinervis</i> Brauns, <i>Dictyophyllum nilssonii</i> (Brongn.), <i>Cladophlebis</i> cf. <i>denticulata</i>, <i>C. haiburnensis</i> (L. et H.) [Brongn.], <i>Czekanowskia rigida</i> Heer, <i>Sphenopteris</i>, <i>Thyrsopteris</i>, <i>Asplenium</i>, <i>Ctenis</i> и <i>Phoenicopsis</i>; в средней части конгломератовые песчаники с угленосными глинистыми сланцами; в нижней части желтые, бурые и зеленоватые глинистые сланцы с серыми, желтыми и белыми мягкими песчаниками, содержащими иногда слои пресловодного известняка и угля низкого качества; изобилуют растительными остатками. Общая мощность 450 м.</p>
ТРИАС	<p>Свита Бадун. Преимущественно фиолетовые глинистые сланцы, которые делятся на два отдела, перемежающиеся известняками и желтыми глинистыми сланцами в средней части толщи; известняки содержат <i>Spiriferina</i> и криноидеи; верхние пурпуровые сланцы достигают 150 м, нижние же—400 м, с желтым пластинчатым сланцем при основании. Общая мощность около 600 м.</p> <p>Известняк Цзинлун. Тонкослойный известняк, обычно светлосерый, но иногда красноватого цвета, иногда с конгломератом в основании. В красноватом известняке встречается <i>Xenodiscus</i> aff. <i>lilangense</i> Krafft и <i>Ophiceras</i> sp. <i>Sibirites</i> cf. <i>kingianus</i> Waagen, <i>Kashmirites obliquecostatus</i> Tien, <i>K.</i> aff. <i>subarmatus</i> Diener, <i>K.</i> aff. <i>acutangulatus</i> Welter и <i>Meekoceras</i> sp. Мощность до 1500 м.</p>
ПЕРМЬ	<p>Сланцы с <i>Gastrioceras</i>. Желтовато-серые сланцы, иногда содержащие слой угля низкого качества, а иногда заключающие пласт гематита в основании. Сланец содержит <i>Gastrioceras</i> cf. <i>zitteli</i> Gemm., <i>Sphenotus</i> и <i>Modiomorpha</i>. Мощность от 0 до 30 м.</p> <p>Известняк Ушань. Темносерый яснослоистый известняк с многочисленными слоями кремня или роговика, расположенными вдоль плоскости напластования; иногда в верхней части слои кремня перемежаются с кварцитами; окаменелости находятся на различных уровнях. В самой верхней части встречаются <i>Oldhamina</i> cf. <i>decepiens</i> (de Koninck), <i>Lyttonia richthofeni</i> Kayser, <i>Productus gratiosus</i> Waager, <i>P. abichi</i> Waagen, <i>P. yangtzeensis</i> Chao, <i>P. sumatriensis</i> Roemer var. <i>palcitata</i> Kayser, <i>P. hemisphaericum</i> Kut., <i>Marginitfera lopingensis</i> (Kayser), <i>Athyris damesi</i> Fliegel, <i>Reticularia lineatus</i> Martin, <i>R. waageni</i> Loczy, <i>Martinia worthi</i> Waagen var. <i>sulcata</i> Chao, <i>Liebia indica</i> Waagen, <i>Chonetes</i> sp., <i>Aviculopecten derajatensis</i> Waagen, <i>A. maccoyi</i> (Meek et Hayden),</p>

A. cf. *pseudoctenostreon* Waagen, *A. crebristriatus* de Koninck, *Pseudomonotis* sp., *Michelinia microstoma* Yabe et Hayasaka, *Polythecalis chinensis* (Girty), *Tetrapora* sp., *Zaphrentis* sp., *Siphonodendron* sp., *Monilopora* sp., *Vesotabularia tungliangensis* Yu, *Fenestella* sp. и *Fistulipoda* sp. Средняя часть известняка иногда переполнена *Neoschwagerina*, *Sumatrina*, *Verbeekina* и кораллами. В нижней части много *Nankinella*, *Eoverbeekina*, *Sphaerulina* и *Pisolina*. В основании часто развит слой кварцита. Общая мощность 260—500 м.

Угленосный сланец. Около 30 м мощности, со слоем криноидного известняка в основании, обычно отсутствующем в западном Хубэе, но иногда развитым в центральной части провинции; возраст неизвестен.

Сланец Синьтань. Делится на три части:

Свита Шамао, или верхняя. Глинистые сланцы, серые до зеленовато-серых, и песчаники, становящиеся более рыхлыми кверху. Ископаемые: *Encrinurus (Coronocephalus) rex* Gr., *Proetus latilimbatus* Gr., *Pentamerus borealis* Eichw., *Stropheodonta shonnensuenensis* (Kayser), *Dalmanella* sp., *Nucleospira pisiformis* Hall, *Retzia* sp., *Conchidium tenuiplicatum* Gr., *Enterolasma* sp. Мощность 320 м.

Свита Ложопин, или средняя. Преимущественно чередующиеся пласты желтоватых, песчаных или известковистых глинистых сланцев со слоями нечистого известняка вверху и при основании. В некоторых фациях преобладает твердый оливково-зеленый глинистый сланец. Ископаемые: *Favosites gothlandicus* Lam., *F. tachlowitzensis* Barr., *F. nucleolatus* Gr., *Halysites* cf. *cratus* Eth., *Halysites hupehensis* Ge., *Heliolites bohemicus* Wentzel, *H. decepiens* McCoy, *H. interstinctus* var. *yangtzeensis* Gr., *Palaeocyclus fletcheri* E. et H., *Pselophyllum zaphrentiforme* Gr., *Cyathophyllum chroi* Gr., *Platyphyllum minus* Gr., *Cystiphyllum* cf. *placidum* Barr., *Microplasma poilou* Gr., *Stauria cylindrica* Yu, *Syringopora* sp., *Eridophyllum* sp., *Pentamerus borealis* Eich., *Conchidium tenuiplicatum* Gr., *Glossia obovata* Sow. var. *magna* Gr., *Stricklandia transversa* Gr., *Stropheodonta* sp., *Trochonema depressa* Gr., *Orthonota antelonga* Gr. Мощность 62—450 м.

Сланец Лунма (Фучи), или нижняя свита. Преимущественно темнозеленый глинистый сланец, переходящий к основанию в черный сланец с граптолитами. Ископаемые: *Monograptus sedgwicki* Portl., *M. regularis* Törnq., *M. clingani* Carruthers, *M. crenularis* Lap., *M. mirri* Pern., *Rastrites*, *Orthograptus vesticulosus* Nich., *Petalograptus palmeus* (Barr.), *Glyptograptus incertus* E. et W., *Cephalograptus cometa* (Geinitz), *Mesograptus chaot* Sun, *Climacograptus hstehi* Sun., *C. scalaris* His., *Favosites nucleolatus* Gr., *Heliolites* sp., *Enterolasma* sp., *Coronocephalus rex* Gr., *Proetus latilimbatus* Gr., *Bronteus* cf. *partschii* Barr., *Harpes venulosa* Cord. var. *sinensis* Gr., *Illaeus asaphoides* Gr., *Acidaspis octospinosa* Gr., *Glossia obovata* Sow., *Dalmanella testudinaria* Dalm., *Triplecia* cf. *graytae* Dav. Мощность 400 м.

Известняк Пагода. Плотный известняк с многочисленными *Orthoceras sinensis* Foord и *Vaginoceras chientzekouensis* Yu. Мощность от нескольких метров до 60 м.

О Р Д О В И К

Свита Нейцзяшань. Зеленовато-желтые плитные глинистые известняки и глинистые сланцы с *Cycloceras*, *Eccylopterus sinensis* Frech., *Vaginoceras duplex* Wahlenb., *Discoceras eurasiaticum* Frech., *Cameroceras tenuiseptum* Hall. var. *ellipticum* Yu, *C. hstehi* Yu, *C. subtile* Yu, *Vaginoceras neichiensis* Yu, *V. reedi* Yu, *V. multiplectoseptatum* Yu, *Orthoceras chinensis* Foord, *O. regulare* Schloth., *O. squamatulum* Barr., *O. yangtzensis* Yu, *Protocycloceras deprati* Reed, *Endoceras*, *Cyrtoceras*, *Asaphus hupehensis* Sun et Yu, *Taihungshania shui* Sun et Yu, *Iliaenus nanchangensis* Sun et Yu, *Bathyrus minor* Sun et Yu, *Orthis calligramma* Dalm., *O. carausii* Salter, *O. neichiensis* Chang., *O. ellipsoides* Chang, *Yangtzeella poloi* (Martelli), *Clitambonites giraldii* Martelli, *Dalmanella* cf. *testudinaria* Dalm. и *Didymograptus*. Мощность свыше 100 м.

НИЖНИЙ ОРДОВИК

ИЗВЕСТНЯК ИЧАН

Зона III с *Acanthograptus sinensis* и *Dictyonema asiatica*. Тонкослоистые глинистые известняки с прослоями зеленоватых и желтоватых глинистых сланцев, мощность сланцевых прослоев не свыше 3 м. Общая мощность 152 м.

Зона II с *Asaphopsis immanis*, *Agnostus*, *Asaphopsis granulatus*, *Dactylocephalus*, *D. obsoletus*, *A. planispiniger*, *A. angustigenatus* *Modiolopsis parallelus*. Кремнистые известняки серой, красноватой или желтоватой окраски, участками оолитовые, содержащие отдельные прослои глинистых сланцев, мощностью около 1, редко 3 м. Мощность 108 м.

Зона I с *Dactylocephalus dactyloides*, *Agnostus* sp., *Psiloecephalina lubrica*, *P. sinuata*, *Asaphopsis granulatus*, *Lingulepis* cf. *acuminata*. Серые глинистые известняки, содержащие прослои зеленовато-желтых сланцев, мощность которых варьирует от 1 до 3 м. Общая мощность 49 м.

НИЖНИЙ ОРДОВИК

ИЗВЕСТНЯКИ САНЬЮДУН

Кремнистый известняк. Массивные или грубослоистые, серые окремненные известняки, обычно кремнистые, частично доломитизированные с характерным черным налетом на выветрелой поверхности. Органических остатков не найдено. Мощность 203 м.

Криптозооновый известняк. Отчетливо слоистые окремненные известняки, очень богатые остатками криптозооновой фауны; в верхней части состоят из прослоев серого известняка, перемежающихся прослоями серого известняка; в средней части они приобретают светлую красноватую или розоватую окраску; нижняя часть состоит из слоев аргиллита и в основании содержит 16-метровый слой красных песчаников с тонкими прослоями известняка. Общая мощность 415 м.

СРЕДНИЙ КЕМБРИЙ

Песчаник Люцзяю. Серые и желтые слюдястые песчаники, участками тонкослоистые, а участками толстослоистые. В средней части этих песчаников распространены *Dorypyge yui* Sun в ассоциации с *Obolella* cf. *wirrialsensis* Eth. Мощность около 100 м.

НИЖНИЙ КЕМБРИЙ

Археодатовые известняки (432 м). Тонкослоистые красноватые окремненные известняки. Мощность 146 м.

Тонкослоистые серые окремненные известняки с кремнистыми конкрециями; отмечаются остатки археоцеат и трилобитов. Мощность 53 м.

Тонкослоистые серые известняки, содержащие прослой аргиллитов. Мощность 32 м.

Красноватые или фиолетовые известковистые сланцы, содержащие ленточные прослои известняка, богатые *Redlichia* (несколько видов). Мощность 11 м.

Тонкослоистые серые известняки с прослоями красноватого аргиллита. Мощность 9 м.

Фиолетовые известковистые глинистые сланцы. Мощность 8 м.

Тонкослоистые серые известняки, содержащие красноватые землистые прослои. В верхней части отмечены остатки трилобитов. Мощность 173 м.

Сланцы Шипай. В верхах сланцев Шипай песчанистые, глинистые сланцы зеленоватого, желтого, зеленовато-серого и оранжевого цветов, содержащие *Redlichia* sp.

СИНИЙСКАЯ СИСТЕМА

Известняк Дунинь. Массивный белый известняк, местами переслоенный с твердыми кремнистыми слоями и мелкими неправильными массами белых и черных кремней. Скопления цилиндрических и конических пластинчатых тел, относимых к *Collenia*, встречаются в базальной части. Мощность 520 м.

Свита Доушаньтоу. Тонкослоистый известняк и кремнистый сланец, переходящий в черный кремнистый сланец в нижней части с многочисленными дискоидными стяжениями кремня 2—3 см в диаметре. Мощность около 200 м.

Свита Наньтоу. Тиллит в верхней части, красный, желтый и белый песчаник в нижней, с отдельными слоями красного глинистого сланца и базальным конгломератом. Мощность от нескольких метров до 80 м.

Сланцы Кунинь, интродуцированные гранитом. Сланцы, вероятно, имеют архейский возраст, обнажаются только в ядре Хуанлинской антиклинали.

* 24а. ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ХУБЭЙ

Аллювий.

Моренные отложения (местами).

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Песчанник Эньши. Преобладают розовато-красные песчаники и песчаные сланцы с мощной толщей конгломератобрекчий в основании. Мощность 150 м.</p>
МЕЛ	<p>Свита Гуйчжоу. Чередование желтовато-зеленых сланцев и буровато-желтых песчаных сланцев с <i>Cyrena hupehensis</i> Gr., <i>C. tahsiensis</i> Chao и <i>C. kweichowensis</i> Gr. Суммарная мощность около 150—200 м.</p>
ЮРА	<p>Угленосная свита Сянцзы. Белые и желтоватые кварцевые песчаники с углями в верхней части, буровато-желтыми грубозернистыми песчаниками или конгломератами в средней и зеленоватыми глинистыми сланцами с пропластками песчаников и углей в нижней части. В нижних горизонтах найдены <i>Ginkgo</i>, <i>Cladophlebis</i>. Мощность около 200—300 м.</p>
ТРИАС	<p>Свита Бадун. Преимущественно фиолетовые и темнокрасные песчаники, перемежающиеся зеленовато-серыми, желтыми или серовато-голубыми глинистыми сланцами и нередко содержащие пропластки тонкослоистых аргиллифицированных известняков. Сланцы, залегающие в основании, содержат <i>Myophoria goldfussi</i> (v. Zeithen). Мощность приблизительно 800—900 м.</p>
	<p>Известняк Дае. Серый тонкослоистый аргиллифицированный известняк, иногда, в нижней части, переслаивающийся желтовато-серыми глинистыми сланцами. Кверху переходит в сравнительно толстослоистый и более или менее окремененный известняк. Суммарная мощность 1100—1500 м.</p> <p>Сланцы Юйланпинь. Черные глинистые сланцы с <i>Aspidites radious</i>, <i>Meekoceras</i> sp. в нижней части. В верхней части развиты желтовато-серые глинистые сланцы с множеством <i>Pseudomonitis clrai</i>, <i>P. wangi</i>. Мощность в пределах 5—50 м.</p>
ПЕРМЬ	<p>Известняк Чансинь. Темносерый тонкослоистый кремнистый известняк с <i>Oldhamia</i> cf. <i>decipiensis</i> (de Koninck) и <i>Lyttonia richthofeni</i> Kayser. Мощность в пределах 15—45 м.</p> <p>Угленосная свита Маочжун. Верхняя часть: темножелтые песчаные сланцы, переслаивающиеся с кремнистыми известняками; средняя часть—чередование буровато-желтых песчаников и желтых сланцев; нижняя часть—черные окремененные сланцы и песчаные сланцы. Иногда с пропластками низкокачественных углей. Мощность в пределах от 65 до 90 м.</p>

ПЕРМЬ	<p>Известняк Янсинь. Верхняя часть известняка Маокоу—серые кремнистые толстослоистые известняки, содержащие преимущественно <i>Neoschwagerina</i> sp. Мощность порядка 100—120 м.</p> <p>Нижняя часть известняка Чися—темносерые толстослоистые известняки с пластом низкокачественного антрацита в основании. В нижней части свиты содержатся <i>Schwagerina chihhsiaensis</i> Lee, <i>Sphaerulina</i> sp., <i>Polythecalis multicystosis</i> Huang, <i>Syringopora</i> sp., <i>Marginifera</i> sp. и др. Мощность порядка 150—200 м.</p>
КАРБОН	<p>Железорудная свита Сяцзинь. Желтовато-серые известковые сланцы, переслаивающиеся буровато-желтыми слюдистыми песчаниками с железными рудами в нижней части. Мощность в пределах 15—60 м.</p> <p>Кварцит Удун. Белый толстослоистый кварцит. Мощность в пределах 15—60 м.</p>
ВЕРХНИЙ СИЛУР	<p>Свита Синьтань. Делится на две части: верхняя часть—сланец Синьтань—толстослоистые, мягкие сланцы зеленой окраски, с жирным блеском, чередующиеся в нижних горизонтах с среднезернистыми кварцевыми песчаниками. В верхах этой свиты зеленовато-желтые и темнофиолетовые толстослоистые сланцы, чередующиеся с толстослоистыми кварцевыми песчаниками.</p> <p>Обильная фауна <i>Encrinurus rex</i> Gr., <i>Proetus latilimbatus</i> Gr., <i>Pentamerus borealis</i> Eichw., <i>Dalmanella</i> sp. и др. Мощность порядка 350—600 м.</p> <p>Нижняя часть—сланец Лунам—черные, иногда битуминозные сланцы, в основании содержащие. <i>Monograptus</i> sp., <i>Clitacograptus</i> sp. и кверху переходящие в серые, серовато-зеленые, темнозеленые и буровато-желтые толстослоистые сланцы, в процессе выветривания принимающие шоколадную окраску. Суммарная мощность 250—400 м.</p>
ОРДОВИК	<p>Сланец Уфэн. Черные сланцеватые песчаники, содержащие <i>Dicellograptus</i> sp. и <i>Orthograptus</i> sp. Мощность 3—4 м.</p> <p>Свита Нэйцзяшань. Верхняя часть—известняк Пагода—темносерые или буровато-серые тонкослоистые землистые известняки с многочисленными <i>Orthoceras</i> (<i>Sinoceras</i>) <i>sinensis</i> (Foord) и <i>Discoceras eurasiaticus</i> Frech. Мощность 10—25 м.</p> <p>Нижняя часть—слой Триплеция—чередование грязносерых известковых сланцев и буровато-желтых известняков, порой переслаивающихся с тонкослоистыми песчаниками. В известняках повсеместно обильная фауна <i>Yangtzeella poloi</i> и <i>Orthis caligramma</i>. Мощность 120—200 м.</p>
	<p>Свита Баньхэ. Темносерые толстослоистые известняки с <i>Camero-certs hupehensis</i>, <i>Eccylioferis</i> sp., <i>Archaeocyphia</i> в верхней части; в средней части желтовато-серые нечистые тонкослоистые известняки и в нижней части—желтовато-серые сланцы. Мощность около 200 м.</p>
КЕМБРИЙ	<p>Известняк Сяньфэн. Темносерый, массивный толстослоистый известняк в верхней части; в нижней части серый тонкослоистый известняк изредка с серовато-желтыми сланцами с <i>Proasaphicus suni</i> Lu и <i>Alostococare meitanense</i> Lu. Суммарная мощность около 500—600 м. Основание свиты не обнажается.</p>

25. ЮГО-ЗАПАДНЫЙ СЫЧУАНЬ И КРАСНЫЙ БАСЕЙН

Гравий Яань и морена. Рыхлый гравий с мелкой и крупной галькой и валунами до полуметра в поперечнике, с примесью желтоватого песка и пластичной глины. Мощность—более 30 м.

Конгломерат Цзянбэй. Грубый конгломерат с хорошо окатанными валунами кварцита, черного кремня или магматических пород, увенчивающий террасы вдоль притоков Янцзы. Вероятно, третичного возраста.

Свита Цзялин. Кирпично-красный хрупкий песчаник, часто косо-слоистый, иногда переслоенный слоями глины; видимая мощность—около 800 м.

Свита Цзылюцзян. Фиолетовый, желтоватый и зеленоватый глинистый сланец, с зеленовато-серым глинистым песчаником, часто слоистым, переслоенный в округе Цзылюцзян двумя пластами пресноводного известняка, переполненного *Cyrenz*, с некоторыми *Unio* и немногими зубами пресмыкающихся, вероятно крокодилов. Мощность определяется в 2000—3000 м в средней части бассейна, но уменьшается до 300 м к юго-западной окраине. Верхняя часть этой свиты выделена Геймом в особую свиту Чунцин.

Свита Сянчи. Белый и серый кварцевый песчаник, иногда желтоватый, с темносерым глинистым сланцем и тонкими пластами угля, содержащими *Taeniopteris Leclerei* Zeiller, *Neocalamites hoerensis* (Schimper), *N. Carrerii* Zeiller, *Dictyophyllum Nathorstii* Zeiller, *Equisetites* cf. *Sarrinii* Zeiller, *Cladophlebis* cf. *kamenkensis* Thomas, *Pterophyllum aequale* Nath., *P. propinquum* Schenk, *Podozamites Schenkii* Heer, *P. lanceolatus* (Lind. et Hutt.), *Pterophyllum multilineatum* Shirley и *Phyllothea* sp.

Карнийские отложения. Серый, тонкослоистый, чистый известняк со стилолитовой структурой на плоскостях напластования. Верхний слой оолитовый, с фауной *Pseudomonotis (Eumorphatis) illyrica* Bittner, *P. (E.) subillyrica* Hsu, *Myophoria* sp., *Anodontophora* sp. Мощность 10 м.

Сланцевые фации района Омэйшань содержат *Halobia comitoides* Yin и *Posidonomya* aff. *wengensis* Wissmann. Серый доломитизированный известняк с прослоем известняковой брекчии в основании. Мощность 28 м.

Ладиско-аппинские отложения представлены темносерыми тонкослоистыми чистыми известняками, доломитизированными и глинистыми известняками с прослоями сланцев и пластами каменной соли в отдельных участках нижней части разреза. Мощность 550 м.

МЕЛ

ЛЕЙАС, ИЛИ РЭТ

ТРИАС

ИЗВЕСТНЯК ЦЯЛИН

ТРИАС

ИЗВЕСТНЯК ЦЯЛИН

Аппинские отложения представлены коричнево-фиолетовыми и желтовато-коричневыми сланцами с участком известковистых сланцев и тонкослоистых известняков. Фауна, найденная в фиолетовых сланцах, представлена: *Daonella* sp., *Pseudomonotis* cf. *illyrica* Bittner, *P. aff. decidens* Bittner, *P. tilleri* var. *tenuistriata* Bittner, *P. cf. griesbachi* Bittner, *P. ventiana* Hauer.

Свита Фэйсяньгуань. Серые и светлосерые массивные известняки; верхний пласт оолитовый с *Lima* sp., *Pecten* sp. Мощность 30 м.

Темные коричнево-фиолетовые и фиолетовые сланцы, переслаивающиеся с массивными известняками. Мощность 72 м.

Желтые сланцы с *Pseudomonotis (Claraia) wangi* Patte, *P. (C.) griesbachi* Bittner. Мощность 6 м.

Коричнево-желтые и коричнево-фиолетовые глинистые сланцы и серовато-фиолетовые известковистые сланцы. Мощность 117 м.

Общая мощность 420 м.

Базальт Омэйшань. Мощность 140—350 м.

ПЕРМЬ

Известняк Маокоу. Массивный серый известняк, иногда переслоенный темными глинистыми сланцами, часто очень битуминозными, издающий при ударе молотком характерный запах. Обычны, но не многочисленные стяжения кремня. Ископаемые: *Wentzelella timorica* (Gerth), *Neoschwagerina* sp. близ верхов, *Cryptospirifer omeishanensis* Huang, *C. striatus* Huang, *C. semiplicatus* Huang, *Martiniopsis omeishanensis* Huang, *Athyris subtriangularis* (Reed), *Schizophoria* sp. в средней части и *Michelinia microstoma* Yabe et Hayasaka, *Tetrapora* sp. близ основания. Мощность около 400 м.

ДЕВОН

Свита Сюймагэ. Известняки и глинистые сланцы с *Atrypa desquamata* Sow., *Hypothyridina parallelepipedata* (Kays.), *Chonetes hsuimagoensis* Gr., *Orthotetes szechuanensis* Gr. в верхнем горизонте; *Plectospirifer heimi* Gr., *P. subundulata* Gr., *Atrypa desquamata* var. *auriculata* Hayas., *Camarotoechia elliptica* var. *sinensis* Gr. в нижнем горизонте.

(Примечание. Нижний горизонт, вероятно, является эквивалентом слоев Хуанляньпо, который содержит фауну: *Columniphyllum loczyi* Frech., *Haplothechia chinensis* Frech, *Favosites goldfussi* E. et H., *F. astericus* Frech, *F. reticulatus* Blainv., *Alveolites reticulatus* Steinig., *Striatopora clathrata* Steinig., *Chonetes orientalis* Loczy, *Plectospirifer undifer* (em. Gr.), *P. subundulata* (em. Gr.), *Camarotoechia elliptica* (Schnur), *Camarophoria sutshuanensis* Loczy, *Gypidula loczyi* (em. Gr.), *Cryptonella* cf. *whidborni* (Dav.), *Meristella* cf. *tungshanensis* Gr.).

ОРДОВИК

Свита Дачэньсы. Преимущественно желтовато-серый кварцитовый песчаник и зеленоватый песчаный сланец с красновато-бурым и фиолетово-бурым кварцевым песчаником в нижней части и зеленовато-серым сланцем у верхов. Последний содержит *Taihungshani shui* Sun, *Acidopsis tani* Sun и *Iliaenus omeishanensis* Sun. Мощность около 160 м.

ОРДОВИК	Известняк Спизянчжи. Серый нечистый известняк, известковистый сланец и «червивый» известняк; мощность—около 220 м. Возраст не установлен.
КЕМБРИЙ	Свита Юйсяньсы. Серый глинистый сланец и известняк и желтоватый серый кварцитовый песчаник. Иногда встречается оолитовый известняк и тонкослоистый красный песчаник вверху. Ископаемые: <i>Ptychoparia szechuanensis</i> Sun, <i>P. ligea</i> Walcott, <i>Redlichia nobilis</i> Walcott, <i>Omeishania yuhstienssuensis</i> Sun, <i>Aluta</i> sp., <i>Obolella</i> sp. Мощность 145 м.
КЕМБРИЙ	Свита Цзюлаодун. Глинистые сланцы шоколадного цвета, темносерый песчаник с тонкими пластами известняка у основания. Мощность 230 м.
	Синийский известняк. Светлый до темносерого, частью кристаллический и частью окремелый известняк мощностью около 800 м.
	Гранит.

26. ВОСТОЧНЫЙ СИКАН

Аллювиальные пески и гравий, иногда золотоносный, мощностью до 200—300 м.

Красный песчаник с глиной, типично развитый в Юйлункоу, около Кандина и Дацзяньлу; мощность свыше 100 м, вероятно мелового возраста.

Кремнистый сланец Кандин. Сложный комплекс глинистых сланцев, песчаников, кварцитов и серых вакк, со случайными тонкими пластами угля и плохо сохранившимися растительными остатками мезозойского типа, вероятно относящиеся к юрской системе. Глинистые сланцы часто изменены в кремнистые сланцы, филлиты и кристаллические сланцы, а песчаники—в твердые кварциты. Изобилуют интрузии и золотоносные жилы. Находятся в изобилии гранит и пегматит с большим содержанием мусковита и громадными кристаллами турмалина. Сиенит, диорит и габбро сравнительно редки. Вся территория в значительной степени сложена породами этого комплекса.

Глинистые сланцы Лихуа. Зеленый и фиолетовый глинистый сланец, иногда измененный в зеленый кристаллический сланец, иногда пронизанный кварцевыми жилами, которые обычно не содержат металлов. Вероятно, триас. Мощность изменяется от нескольких десятков до нескольких сот метров.

Известняк Махэр. Известняки или мраморы, переслаиваемые зелеными глинистыми сланцами или гранатово-слюдяными сланцами, иногда с кварцитом в основании. К западу от Ячжоу в известняке были найдены пермские фузулины. Мощность до 1000 м.

Свита Тампа. Слоистые сланцы, переслоенные кварцитами и гранитоидными гнейсами.

Архейский гнейс, часто вместе с гранитом.

27. ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ ХУБЭЙ

Красная глина и суглинок, местами с песчаником и крошащимися глинистыми сланцами. Мощность изменчива, обычно больше на равнинах и меньше к холмам. Возраст не установлен.

Красный песчаник. Верхняя часть представляет преимущественно красный песчаник, нижняя—красный песчаник и конгломерат с хорошо окатанной галькой кварца, черного кремня и известняка.

Свита Очэн, вулканическая. Риолит и порфир, иногда метасоматически замещенные железной рудой, например в месторождении Линьсян.

Свита Шаньпо. Желтые, красновато-желтые, шоколадные и зеленовато-серые глинистые сланцы, обычно мягкие и глинистые, иногда песчанистые с грубым песчаником в нижней части и с чередованием зеленовато-серых сланцев и желтых песчаников в основании. В базальном песчанике и сланце найдены *Cyrena*, *Corbicula* cf. *anderssoni* Gr. и *Mycetopus mengyiensis* Gr.

Юрская угленосная толща, сложенная преимущественно желтым, серым, зеленовато-серым грубозернистым песчаником и конгломератом с зеленовато-серым сланцем и тонкими пластами угля с *Cladophlebis denticulata* Br. и *Podozamites*. Мощность 50—140 м.

Фиолетовые сланцы, переслоенные со слюдяными песчаниками; мощность—около 500 м.

Известняк Дае. Тонкослоистый светлосерый известняк, становящийся более толстослоистым и более или менее окремелым в верхней части и сланцеватым к основанию. Мощность свыше 500 м.

ПЕРМЬ	<p>Сланцы Баоань. Песчанистый сланец, чередующийся с мягким песчаником, с руководящей окаменелостью <i>Gastrioceras (Girtyites) zitteli</i> Gemm.</p>
	<p>Свита Данишаньвань. Черные глинистые сланцы и песчаники с пластами угля низкого качества в нижней и верхней частях и немногими пластами известняка, содержащими <i>Lyttonia richthofeni</i> (Keys.), <i>Productus gratiosus</i> Waagen и <i>Marginifera lopingensis</i> (Keys.). Мощность 80 м.</p> <p>Известняк Янсинь. В верхней части яснослоистый известняк, местами переслоенный со слоями углистого сланца, с пластом антрацита и черного сланца в основании; в средней части темносерый известняк с многочисленными прослоями кремня вдоль плоскостей наслоений подобно слоям известки между рядами кирпичей; в нижней части светлосерый комковатый известняк с рассеянными кремнями в верхней половине, но почти лишенный их в нижней половине. Мощность изменчива, верхняя часть—свыше 400 м, средняя 200—300 м; нижняя значительно менее мощная.</p>
ВЕРХНИЙ СИЛУР	<p>Свита Синьтань. Желтые и зеленовато-серые расщепляющиеся глинистые сланцы и песчаники, заключающие <i>Coronocephalus rex</i> Gr., <i>Proetus latilimbatus</i> Gr., <i>Spirifer hsiei</i> Gr., <i>Dalmanella</i>, <i>Conchidium</i> и в нижней части граптолиты, которые иногда выделяется как <i>сланцы Фучи</i>. Общая мощность более 1000 м.</p>
	<p>Известняк Дафань. Тонкослоистый красноватый известняк, около 170 м мощности, слагающий верхнюю часть; сменяется вниз толстослоистым темным известняком, достигающим при полной выраженности 500 м. Тонкие слои желтоватого землистого известняка и черного углистого сланца, вероятно, слагают нижнюю часть. Ископаемые особенно обильны в переходных слоях между красноватыми тонкослоистыми известняками и темными толстослоистыми известняками. В тонкослоистом известняке или в известковистых сланцах верхней части встречаются многочисленные головоногие, включая <i>Vaginoceras belemnitiforme</i> Holm, <i>V. endocylindricum</i> Yu, <i>V. uniforme</i> Yu, <i>V. wahlenbergi</i> Foord, <i>V. peiyangense</i> Yu, <i>V. shui</i> Yu, <i>V. neichiaense</i> Yu, <i>V. giganteum</i> Yu, <i>Endoceras leei</i> Yu, <i>Orthoceras sinense</i> Foord, <i>O. rudum</i> Yu, <i>O. suni</i> Yu, <i>O. elongatum</i> Yu, <i>Lituites lii</i> Yu.</p>

* 28. ДОЛИНА СЮЙШУЙ, СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ЦЗЯНСИ

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Аллювий. Суглинки, песчаные глины и пески, приуроченные к речным долинам и слагающие аллювиальные равнины и выносы, иногда содержащие золотые россыпи.</p>
	<p>Красная глина. Кирпичнокрасные глины, обнажающиеся вдоль склонов долины реки Сюйшуй и слагающие террасы высотой 10—15 м.</p>

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Красные слои Унни. Красные песчаники, конгломератовые песчаники и конгломераты. Мощность до 700 м.</p>
	<p>Угленосная свита Аньюань. Конгломераты, песчаники и углистые сланцы, к которым приурочено от 2 до 5 пластов угля. В сланцах <i>Podozamites lanceolatus</i> (L. и Н.) Braun, <i>Cladophlebis denticulata</i> Brongn и др.</p>
ЛЕЙАС	<p>Сланец Дацзяо. Фиолетовые и желтовато-серые сланцы. Мощность около 300 м.</p> <p>Известняк Цзилунь. Тонкослоистые известняки в верхней части и белые оолитовые известняки и розовые кристаллические известняки в нижней части. Мощность около 400 м.</p>
	<p>Угленосная свита Лобин. Черные сланцы, тонкослоистые песчаники и кремнистые известняки. Мощность около 30 м.</p>
ТРИАС	<p>Известняк Маоукоу. Серовато-белые до серых кремнистые известняки, содержащие <i>Wentzelella timorica</i> (Gerth) и <i>Pseudodololima ozawai</i> (Genitz). Мощность около 200 м.</p> <p>Известняк Чися. Серые кремнистые известняки и темные известняки с <i>Stylidophyllum intermedium</i> Huang, <i>Tetrapora elegantula</i> (Yabe и Hayasaka) и <i>Polythecalis yangtzeensis</i> (Huang). Мощность около 145 м.</p>
	<p>Песчаник Яньцзянь. Желтовато-бурые кварцевые песчаники. Мощность около 20 м.</p>
ПЕРМЬ	<p>Сланец Яйшань. Желтовато-красные и зеленые сланцы с пропластками тонкослоистых песчаников, содержащих в верхней части <i>Encrinurus rex</i> Gr., <i>Spirifer hsiehi</i> Gr. и <i>Monograptus concinnus</i> Lapworth и <i>M. argutus</i> Lapworth в основании. Мощность до 3000 м.</p>
	<p>Сланец Юйшань. Песчаные сланцы и тонкие песчаники в верхней части и серовато-зеленые и серовато-красные филлитовые сланцы с типичными для аргонического яруса граптолитами в нижней части. Мощность свыше 500 м.</p>
ВЕРХНИЙ СИЛУР	
НИЖНИЙ ОРДОВИК	

КЕМБРИЙ	<p>Известняк Ушимэнь. Тонкослоистые, нечистые известняки с прослоями известковых сланцев от желтоватого до буровато-желтого цвета, содержащие трилобиты. Мощность до 400 м.</p> <p>Свита Ваняньпу. Желтые и серые кремнистые сланцы и кремнистые породы. Мощность около 100 м.</p> <p>Песчаник Хэйлудунмэнь. Красноватые толстослоистые песчаники, кварцевые песчаники и тонкозернистые зеленые песчаники. Мощность колеблется в пределах от 150 до 300 м.</p>
СИННИЙ СИСТЕМА	<p>Свита Шуанцзяо. Филлиты, филлитовые сланцы и кварцевые песчаники. Мощность до 5000 м.</p>
УТАЙ	<p>Гнейсы и метаморфические сланцы. Гранитоидные гнейсы, слюдястые и серицитовые сланцы.</p>
29. РАЙОН ЛУШАНЬ В СЕВЕРНОМ ЦЗЯНСИ	
ПЛЕЙ-СТОЦЕН?	<p>Суглинок Сяшу. Однородная красно-желтая песчанистая глина, покрывающая вершины холмов. Мощность меняется от 20 м до тонкого слоя.</p>
ПЛЕЙСТОЦЕН?	<p>Пятнистая глина. Вязкая красная глина, часто испещренная многочисленными белыми пятнами и полосами, идущими во всех направлениях, иногда слегка латеритизованная. Мощность—до 18 м.</p> <p>Валуны слои Лушань. Вязкая красная глина, смешанная с перенесенными слабоокатанными валунами, совершенно неслоистая и иногда слегка латеритизованная. С этой глиной связаны слои гравия неизвестного происхождения. Мощность—до 12 м.</p>
ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Красный песчаник. Яснослоистый довольно мягкий красный песчаник, обнажающийся у берега озера Поян.</p>
УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Известняк Чуаньшань. Известняк темносерого или черного цвета, с прослоями красного, содержащий характерные для Чуаньшаньской стадии фузулиниды. Мощность—около 25 м.</p>

МОСКОВСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Известняк Хуанлун. Светлосерый плотный чистый известняк, толстослоистый, с <i>Fusulinella bocki</i> Möller. Мощность—свыше 50 м.</p>
ВЕРХНИЙ СИГУР	<p>Свита Дун-юань. Желтые и зеленовато-желтые глинистые сланцы и красновато-желтые песчаники со <i>Spirifer hsiehi</i> Gr.</p>
СРЕДНИЙ ОРДОВИК	<p>Известняк Нютоушань. Темный твердый известняк с <i>Orthoceras sinensis</i> Foord. В связи с ним проявляются известняки с чередованием белых и голубых слоев, а также углистые сланцы.</p>
КЕМБРИЙ	<p>Свита Гуаньиньтан. Пластинчатые голубые известняки, глинистые сланцы шоколадного цвета в верхней части; зеленовато-серые сланцы с <i>Redlichia sinensis</i> Walcott в нижней части.</p>
СИНИЙ СИСТЕМА	<p>Известняк Мацау. Черный окремнелый, часто пластинчатый известняк. Мощность свыше 80 м.</p>
	<p>Свита Янцзявань. Черный углистый сланец, богатый жилками кальцита, с бурым известняком в верхней части; тонкопластинчатый, красный и красновато-желтый слюдястый песчаник в нижней части, с красной глиной у основания. Мощность около 200 м.</p>
	<p>Свита Гуньлинь. Голубовато-белые, зеленоватые и серебристо-серые сланцы, с пластинчатыми слюдястыми песчаниками в верхней части; в нижней части рыхлые или хрупкие пепельно-серые песчаники, с многочисленными непостоянными слоями, линзами и полосами черного вещества. В нижней части включен твердый конгломератовый песчаник, 20 м мощности; в основании кварцевый мягкий песчаник от желтоватого до красновато-желтого. Мощность—около 360 м.</p>
	<p>Жерновой песчаник Улаофэн. Грубый яснослоистый кварцевый жерновой песчаник с крупными округленными зернами голубоватого кварца. Между отдельными слоями этого песчаника часто встречаются тонкие слои кремнистого сланца. Довольно обычны знаки ряби и косая слоистость. Мощность 800 м.</p>
<p>Сланец Нандянин. Глинистый сланец от желтого до зеленовато-желтого цвета, переходящий в нижней части в тонкозернистый песчаник. Мощность около 120 м.</p>	

У Т А И

Свита Лушань. Кремнистые сланцы, филлиты, слюдястые песчаники, роговообманковые и слюдясто-гранатовые сланцы, образующие южную часть Лушаня. Мощность около 2600 м.

Граниты Нанькан.

30. СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ЦЗЯНСИ

Красные слои. Красные и фиолетовые песчаники, глинистые сланцы и конгломераты; сланцы и мягкие песчаники преобладают в верхней части, а конгломераты—в нижней. Мощность—свыше 430 м. Возраст—верхнемеловой или раннетретичный.

М Е Л

Свита Уи. В верхней части порфириновые риолиты с крупными фенокристаллами полевого шпата значительной мощности, сменяющиеся книзу кварцевым порфиром и фиолетовым песчаником и глинистым сланцем; в средней части—конгломерат, туфогенный песчаник и тонкослоистый риолит тонкой структуры; в нижней части—трахит и андезит. Мощность—свыше 1000 м.

Известняк Цзинлун. Светлосерый кремнистый (?) известняк, тонкослоистый, со слоями, редко превосходящими 3 см. Мощность около 100 м. Вероятно, триас.

П Е Р М Ъ

Свита Лобин. Буроватые и желтоватые песчаники и угленосные сланцы, иногда с мергелистыми известняками и морскими глинистыми сланцами, переслоенными угленосными слоями; красноватый или желтый песчаник или песчаный сланец сверху и массивные песчаник и конгломерат в основании. *Gigantopteris nicotianaeifolia* Schenk, *Pecopteris Anderssonii* Halle, *Alethopteris Norintii* Halle, *Taeniopteris latecostata* Halle встречаются в угленосных сланцах, а фауна *Lyttonia richthofeni* (Kays.), *Martinia triquetra* Gemm. var. *lopingensis* Gr., *Richthofenia laurenciana* Waagen, *Eteletes kayseri* Waagen, *Reticularia waageni* Loczy, *R. indica* Waagen, *Productus kiangsiensis* Kays., *Margnifera lopingensis* Kays., *Derbyia grandis* Waagen, *Orthotetes* cf. *eusarcus* Abich и *Phillipsia obtusicauda* Kays. в морских слоях. Наибольшая мощность 580 м. Обычно же меньше.

Известняк Чися. Массивный серый известняк, часто окремненный в верхней части, с конкрециями или слоями кремня по плоскостям напластования. Черные кремнистые сланцы, песчаные сланцы, слои кремнистого известняка образуют верхнюю часть толщи. В изобилии встречаются остатки брахиопод. Мощность 220 м и более.

Свита Мэншань. Красноватые сланцы и кварциты значительной мощности. Нижний карбон или силур.

Свита Циньцунь. Зеленовато-серый известковистый сланец, чередующийся с буроватым песчаником. Вероятно, верхний силур, но возможно и ордовик.

О Р Д О В И К

Известняк Дананьли. Беловато-серый кремнистый известняк, переслоенный буровато-желтым сланцем. *Orthograptus rugosus*, *O. truncatus* Lapw. и *Mesograptus foliaceus* Murchison встречаются в верхней части, а *Tetragraptus bigsbyi* Hall, *Didymograptus extensus* Hall и *Trigonograptus ensiformis* Hall—в нижней. Мощность 300 м.

Сланцы Юйшань. Преимущественно блестящие сланцы, часто зеленоватые, со случайными прослоями песчаника, становящиеся несколько известковистыми в верхней части и включающие один или два прослоя известняка. В нескольких горизонтах встречаются граптолиты, причем руководящими видами являются: *Phyllograptus anna* Hall, *P. ilicifolius* Hall, *P. angustifolius* Hall, *Tetragraptus bigsbyi* Hall, *Didymograptus extensus* Hall, *D. hirundo* Salter, *D. nicholsoni* Lapw., *Trigonograptus ensiformis* Hall, *Dichograptus separatus* Elles. Мощность 450 м.

Свита Чжаодан. Верхняя часть состоит из светлосерого известняка, чередующегося с фиолетовыми и темносерыми сланцами, мощность около 80 м; средняя часть—оранжево-желтый тонкослоистый песчаник, 175 м мощности; нижняя часть—сильно битуминозный кремнистый сланец, богатый пиритом, часто употребляемый как топливо для обжига извести, мощность 100 м. Общая мощность 355 м.

*30а. ОКРУГА ЮЙШАНЬ, ГУАНФЫН, ШАНЖАО И ИЯН, ВОСТОЧНЫЙ ЦЗЯНСИ

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ
ОТЛОЖЕНИЯ

Аллювий. Буровато-желтые пески и глины. Мощность колеблется в пределах от 2 до 8 м.

Красные глины. Красновато-бурые глины с гравийными прослоями в основании. Мощность от ничтожной до 10 м.

ТРЕТИЧНЫЕ
ОТЛОЖЕНИЯ

Красные слои. Красные песчаники и конгломераты с прослоями сланцев. Мощность около 400 м.

М Е Л

Свита Уи. Багрянокрасные глинистые сланцы и зеленые туфы в верхней части; риолитовые туфобрекчии и кварцевые порфиры в средней части; красные массивные конгломератовые песчаники и багрянокрасные глинистые сланцы в нижней части. Суммарная мощность до 1000 м.

Л Е Й С

Угленосная свита Аньюань. Конгломераты, аркозовые песчаники и глинистые сланцы с *Podozamites lanceolatus* (L. и Н.) Braun и рабочие пласты угля. Мощность около 400 м.

ПЕРМЬ	Угленосная свита Лобин. Желтые, серые и зеленые глинистые сланцы в верхней части и черные глинистые сланцы с <i>Gigantopteris nicotianaefolia</i> Schenk и пластами угля в нижней части. Суммарная мощность около 300 м.
	Известняк Ясин. Темносерые кремнистые известняки, содержащие фузулиниды и брахиоподы, характерные для средней перми. Мощность колеблется от 10 до 30 м.
УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	Известняк Хутянь. Серовато-белые до серых кристаллические известняки с множеством кальцитовых жил и фузулинидами уральского возраста. Мощность от 100 до 500 м.
СРЕДНИЙ КАРЕОН	Угленосная свита Тэнтянь. Белые и серовато-белые кварцевые конгломераты и кварцитовые песчаники с прослоями филлитовых сланцев и песчаников, содержащих <i>Neuropteris gigantea</i> Sternb. и несколько бедных антрацитовых пластов. Мощность около 200 м.
ДЕВОН	Свита Сяшань. Серовато-зеленые грубозернистые песчаники и конгломератовые песчаники. Мощность около 500 м.
ОРДОВИК	Свита Цзиньцунь. Зеленовато-серые и розовые сланцы и песчаники.
	Известняк Даньаньлин. Серовато-белые известняки и зеленые известковистые сланцы, содержащие граптолиты, характерные для лландейлского яруса.
	Сланец Юйшань. Желтые, желтовато-серые и темносерые сланцы и филлитовые сланцы с аренигскими граптолитами. Мощность около 700 м.
	Свита Цзяодин. Тонкослоистые известняки, битуминовые сланцы и черные метаморфические сланцы. Мощность 350 м.
ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	*31. ЗАПАДНЫЙ ЦЗЯНСИ
	Аллювий и делювий. Речные отложения и отложения осыпей. Приурочены к долинам рек.
	Красные глины. Красные глины с гравием в основании. Мощность от ничтожной до 30 м.

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Юные Красные слои. Кирпично-красные песчаники, часто гипсоносные. Мощность до 600 м.
М Е Л	Древние Красные слои (свита Уи). В верхней части красные аркозовые песчаники с <i>Cupressinoxylon</i> ; в нижней части красные песчаники и фиолетово-красные туфовые сланцы. Суммарная мощность около 150 м.
	Брекчия Далин. Кремнистая туфобрекчия. Мощность около 100 м.
ЛЕЙАС	Угленосная свита Аньюань. Конгломераты, аркозовые песчаники и углистые сланцы с <i>Podozamites lanceolatus</i> (L. и H.) Braun и пластами угля. Мощность около 300 м.
ТРИАС	Свита Цзиньтин. Фиолетовые и желтые сланцы. Мощность от 200 до 300 м.
	Известняк Цзиньлун. Тонкослоистые известняки, переслаивающиеся со сланцами. Мощность около 300 м.
П Е Р М Ъ	Угленосная свита Лобин или Фэнтянь. Глинистые сланцы и песчаники, содержащие пять или более пластов угля. В сланцах и песчаниках имеются как растительные остатки, так и морская фауна. В числе представителей морской фауны: <i>Reticularia</i> cf. <i>lineata</i> Martin, <i>Enteletes magniventra</i> Gr., <i>Productus</i> cf. <i>mytiloides</i> Waag., <i>Glyphioceras</i> (<i>Anderssonoceras</i>) <i>anfuense</i> Gr., <i>Girtyites liui</i> Gr. и <i>G. zitteli</i> (Gemm.); флора включает <i>Gigantopteris</i> . Мощность 200 м.
	Известняк Маокоу. Тонкослоистый аргиллифицированный известняк с брахиоподами и фузулинидами, характерными для отложений Маокоу. Мощность до 200 м.
	Известняк Сюэцзян. Черный тонкослоистый известняк, иногда кремнистый и содержащий слои белой окраски. Фауна <i>Productus semireticulatus</i> Martin, <i>P. graciosus</i> Waagen, <i>P. rhynchonelloides</i> Chao, <i>P. chianensis</i> Chao, <i>P. alternopustulosus</i> Chao, <i>P. cora</i> d'Orb., <i>Schizophoria chianensis</i> Gr., <i>Orthotichia morganiana</i> Derby var. <i>sinensis</i> Gr., <i>Orthotetes tingi</i> Gr., <i>O. anderssoni</i> Gr., <i>O. carinostriata</i> Gr., <i>Spiriferina chuchuanii</i> Gr., <i>Reticularia lineata</i> Mart. Мощность около 120 м.
	Известняк Чися. Голубовато-серые кремнистые известняки, содержащие кораллы и фузулиниды. Мощность около 50 м.

КАРБОН	<p>Известняк Чуаньшань. В нижней части серые до темносерых кремнистые известняки с фузулинидами и кораллами, характерными для отложений уральского возраста. Мощность около 150 м.</p> <p>Угленосная свита Цзышань, или Аочэн. Кварцевые конгломераты, песчаники и песчаные сланцы с пластами угля. Содержат <i>Neuropteris gigantea</i> Sternb; в песчаниках верхов свиты иногда железные руды. Мощность около 150 м.</p> <p>Кварцит Удун. Кварцевые конгломераты, кварцевые песчаники и филлитовые сланцы, содержащие <i>Lepidodendron leianum</i> Gothan и Sze. Мощность около 300 м.</p>
ДЕВОН	<p>Свита Сяшань. Кварцевые конгломераты, песчаники и филлитовые сланцы. Мощность до 800 м.</p> <p>Свита Янпу. Кварцитовые песчаники, сланцы и известняки. Мощность около 500 м.</p>
СИННИЙСКАЯ СИСТЕМА	<p>Метаморфическая толща. Зеленые сланцы, филлиты и кварциты. Мощность до 1000 м.</p>
УТАЙ	<p>Сланцы Цзюлин. Кристаллические слюдяные сланцы и кварциты.</p>
АРХЕЙ	<p>Гнейс Угун.</p>
* 32. ОКРУГА ШУЙЦЗИН, ШИЧЭН, ГУАНЧАН И НИНДУ, ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ ЦЗЯНСИ	
ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Аллювий.</p> <p>Красные глины. Красные глины с гравием в основании. В гравийных отложениях иногда встречается золото. Обнажаются вдоль склонов долин крупных рек, слагая террасы высотой 15—30 м.</p>
ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Юные Красные слои. Кирпично-красные массивные песчаники и конгломераты.</p>

МЕЛ	<p>Древние Красные слои. Различаются два типа:</p> <p>1. Гансянский тип—массивные песчаники, переслаивающиеся с тонкослоистыми песчаниками и сланцами.</p> <p>2. Хойчанский тип—в основании этой толщи вулканогенные отложения.</p>
СРЕДНЯЯ ЦЕРЬ	<p>Известняк Ясинь. Массивные кремнистые известняки с <i>Productus</i> sp., <i>Spiriferella grandis</i> (Davidson) и другими ископаемыми.</p>
ПЕРМОКАРБОН	<p>Известняк Хутянь. Белые массивные известняки, содержащие фузулиниды. Иногда известняк метаморфизирован и обнажается в виде мрамора.</p>
СРЕДНИЙ КАРБОН	<p>Угленосная свита Цзышань. В верхней части кварциты, песчаники и филлитовые сланцы; в средней части кварциты, слюдяные сланцы, глинистые сланцы с <i>Neuropteris gigantea</i> (Sternberg), углистые сланцы и несколько рабочих пластов антрацита; в нижней части кварцитовые конгломераты. Мощность около 300 м.</p>
ДЕВОН	<p>Свита Сяшань. Преимущественно кварциты с конгломератовыми кварцитами в основании. Мощность около 500 м.</p>
ДОДЕВОНСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Филлитовая толща. Преимущественно филлиты, всегда с прослоями сланцев и кварцитов.</p>
* 32а. ОКРУГА ГАНЬСЯН, ЮЙДУ, ХОЙЧАН, ДОЛИНА ГУНЬШУЙ, ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ ЦЗЯНСИ	
ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Аллювий. Ил, пески и гравий</p> <p>Красные глины Мэйлинь. Кирпично-красные глины с гравием в основании. Мощность около 20 м.</p> <p>Гравий Гуньшуй. Крупный гравий с округлой кварцевой галькой диаметром от нескольких сантиметров до 15 см. Обнажается вдоль склонов долины реки Гуньшуй, слагая террасы высотой от 10 до 30 м. Мощность 5—15 м.</p>
ЭОЦЕН	<p>Юные Красные слои:</p> <p>Толща Гуанчжоу. Кирпично-красные песчаники и сланцы.</p> <p>Толща Тянься. Кирпично-красные, массивные песчаники и конгломераты. Суммарная мощность около 600 м.</p>

М Е Л	<p>Древние красные слои. В этой свите могут быть выделены следующие типы:</p> <p>1. Ганьсянский тип (толща Наньсюй)—в верхней части сланцы различной окраски и мергели, глинистые сланцы, тонкослоистые песчаники и конгломераты в нижней части.</p> <p>2. Хойчанский тип (толща Уи)—в верхней части разноцветные глинистые сланцы и мергели, вулканические туфы, туфоконгломераты и туфопесчаники в нижней и средней частях.</p> <p>3. Промежуточный тип (толща Цзятоу)—в верхней части глинистые сланцы, тонкослоистые известняки с туфами и риолитами, в нижней части конгломераты, песчаники и туфоконгломераты. Мощность каждого горизонта около 1000 м.</p>
	<p>Сланец Цзисишань. Серые, зеленые и красные сланцы с обильными прослоями песчаников в верхней части. Мощность около 200 м.</p> <p>Известняки, мергеля, светлосерые известняки, переслаивающиеся с кремнистыми породами и темносерыми кремнистыми известняками, содержащими фораминиферы и <i>Squamularia grandis</i> (Chao), <i>Marginifera lopingensis</i> (Kaysers) и т. д. Мощность от 250 до 300 м.</p>
	<p>Угленосная свита Цзышань. Песчаники, глинистые сланцы и конгломераты, содержащие маломощные пласты антрацита. Мощность около 150 м.</p>
ПЕРМЬ	<p>Свита Сяшань. В верхней части желтые, серые, зеленые и фиолетовые слюдястые песчаники, песчаные сланцы и глинистые сланцы; в средней части серые и зеленые грубые песчаники, конгломераты и глинистые сланцы; в нижней части серовато-белые и серовато-зеленые массивные конгломераты и грубые песчаники, переслаивающиеся с песчаными сланцами и тонкозернистыми песчаниками. Суммарная мощность около 1000 м.</p>
	<p>Свита Сяньфэн. Желтовато-серые и серовато-зеленые филлиты со сланцами и конгломератами в нижней части. Мощность около 700 м.</p> <p>Свита Хулуджао. Серовато-зеленые и желтовато-зеленые метаморфические сланцы с прослоями филлитов. Мощность около 400 м.</p>
СРЕДНИЙ КАРБОН	<p>Известняк Байэ. Белые тонкослоистые нечистые известняки. Мощность неизвестна.</p>
Д Е В О Н	<p>33. ЮЖНЫЙ АНЬХОЙ</p> <p>Красноватый суглинок, местами с карманами гравия.</p> <p>Пятистая красная глина.</p> <p>Красная глина с валунами и слоями гравия.</p>

М Е Л	<p>Красный песчаник, переслоенный песчанистой глиной и конгломератом, последними преимущественно в нижней части. Этот песчаник часто называется <i>песчаником Сюаньцзинь</i>, а конгломерат—<i>конгломератом Датун</i>. Средняя мощность 120 м. Вероятно, нижнетретичного возраста.</p>
	<p>Свита Шити. Риолиты в верхней, туфы, красные песчаники и конгломераты—в нижней части. Мощность 150—300 м. Мелового возраста.</p>
ЮРА	<p>Свита Дунгуань. Измененные глинистые сланцы и песчаники с остатками растений и пластом угля. Развита только вблизи хребта Уи. Мощность около 500 м. Возраст—юрский.</p>
	<p>Известняк Цзинлун. Обычно тонкослоистый известняк, с толстыми слоями в верхней части, обыкновенно желтовато-красного цвета. В верхней части постоянен бледнокрасноватый слой. При основании иногда известковистые сланцы. Мощностью 400—500 м.</p> <p>Известняк Чансинь. Темный углистый известняк и глинистый сланец с ископаемыми при основании, включая <i>Oldhamina</i>? Мощность 150 м.</p>
Б М Б	<p>Свита Сюаньцзинь. Серые песчаники, углистые сланцы и черные сланцеватые известняки с несколькими пластами угля. <i>Lyttonia richthofeni</i> (Kays.), <i>Spinomarginifera lopingensis</i> (Kays.), <i>Productus</i> cf. <i>gratiosus</i> Waagen, <i>P. intermedius</i> var. <i>sinensis</i> Frech, <i>P. kingstiensis</i> Chao, <i>Girtyoceras liui</i> Grabau, <i>Glyphioceras</i> (<i>Anderssonoceras</i>) <i>anjense</i> Gr. в морских слоях и <i>Gigantopteris nicotianaefolia</i> Schenk, <i>Neuropteris</i> sp. и <i>Taeniopteris</i> sp. в наземной фации. Мощность 50—100 м.</p>
	<p>Свита Цзюйфэн. Изменчива фашиально; иногда представлена толстослоистыми темносерыми известняками с многочисленными конкредиями кремня, а иногда черными глинистыми сланцами и даже песчаными сланцами фиолетового оттенка и аргиллитами с многочисленными <i>Gastrioceras</i>, немногими <i>Euomphalus</i> и <i>Orthotetes</i>, изредка <i>Griffithides</i> cf. <i>obtusicauda</i> Kays. Мощность 0—80 м.</p>
	<p>Известняк Чися. Известняк от темноголубого до черного цвета, со слоями кремня, расположенными по поверхностям напластования, становящийся сильно битуминозным и нечистым к основанию. Местами этот нечистый известняк замещен глинистым сланцем с пластом угля низкого качества. В массивном известняке встречены: <i>Nankinella orbicularis</i> Lee, <i>Pseudofusulina chihsiensis</i> Lee, <i>Tetrapora nankingensis</i> Yoh, <i>T. laxa</i> Yoh, <i>T. elegantula</i> Yabe et Hayas., <i>Michelinta marginocystosa</i> Huang, <i>Monilopora dendroides</i> Yoh, <i>Polythecalis multicystosus</i> Huang, <i>P. yangtzensis</i> var. <i>hochowensis</i> Huang, <i>Lophophyllum pendulum</i> var. <i>simplex</i> Huang, <i>Allotropiophyllum</i> cf. <i>sinensis</i> Gr. Мощность 70—220 м.</p>

УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Известняк Чуаньшань. Светлосерый ломкий известняк, часто глобулитовой структуры с <i>Schwagerina princeps</i> Ehr., <i>Pseudofusulina prisca</i> (Ehr.), <i>P. vulgaris</i> var. <i>watanabei</i> Lee и другими фузулинидами уральского возраста. Мощность 10—20 м.</p>
МОСКОВСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Известняк Хуанлун. Белый или мясокрасный известняк, исключительно чистый, но часто комковатого сложения, с <i>Fusulinella bocki</i> Möller. Базальная часть обычно тверже, слегка зеленоватого цвета и кремнистого сложения, лишена окаменелостей. Мощность 20—74 м.</p>
ДИНАР	<p>Свита Гаоли. Бледнофиолетовые сланцы, переслоенные с песчаниками, содержащими неопределимые остатки растений. Мощность 10—40 м.</p>
ДИНАР	<p>Песчаник Удун. Красновато-желтый, бледнофиолетовый и белый песчаник, обычно грубый, иногда конгломератовый, с прослоями глинистого сланца, содержащего <i>Lepidodendron</i> и <i>Calamites</i>. Мощность до 400 м. Нижний карбон.</p>
ВЕРХНИЙ СИГУР	<p>Сланец Гаоцзябянь. Темнозеленый песчаник и глинистый сланец в верхней части с <i>Coronosephalus rex</i> Gr., зеленоватые глинистые сланцы и тонкослоистые песчаники в средней части и красновато-желтые и светлосерые глинистые сланцы с редкими известняками в нижней части. Иногда в основании черный глинистый сланец. Светлосерый сланец содержит: <i>Monograptus acinaces</i> Törnq., <i>M. kueichihensis</i> Hsu, <i>Climacograptus hughesi</i> Nich., <i>C. scalaris</i> var. <i>normalis</i> Lapw., <i>C. yangtzeensis</i> Hsu, <i>Orthograptus mutabilis</i> E. et W., <i>Glyptograptus tamariscus</i> Nich. Черный сланец содержит <i>Monograptus latus</i> McCoy. Мощность 1200—1500 м.</p>
О Р Д О В И К	<p>Сланец Хуло. Беловатый песчанистый и буроватый сланец с кремневыми прослоями в верхней части, около 40 м мощностью, содержащий <i>Dicellograptus sextans</i> E. et W., <i>Glossograptus hincksii</i> Hopkinson, <i>Trigonograptus lineatus</i> Hsu, <i>Climacograptus latus</i> E. et W., <i>C. scharenbergi</i> Lapw., <i>C. pusillus</i> (Hall) var. <i>eximius</i> Ruedemann, <i>C. forticaudatus</i> Hsu, <i>C. uniformis</i> Hsu, <i>Dicranograptus ziczac</i> Lapw., <i>Didymograptus spinosus</i> var. <i>flexilis</i> Hsu, <i>Cryptograptus tricornis</i> (Carruthers), <i>Orthograptus pageanus</i> var. Желтоватые, сланцеватые глины нижней части содержат: <i>Dicranograptus nicholsoni</i> var. <i>diapason</i> Gurley, <i>D. furcatus</i> (Hall), <i>Dicellograptus smithi</i> Ruedem., <i>D. divaricatus</i> Hall.</p> <p>Сланец Нинго. Зеленоватый, голубоватый и буроватый сланец, содержащий <i>Didymograptus hirundo</i> Salter, <i>D. abnormis</i> Hsu, <i>D. gibberulus</i> Nacholson, <i>D. nitidus</i> (Hall), <i>D. acutidens</i> E. et W., <i>D. ellei</i> (Ruedem.), <i>D. spinosus</i> Ruedem., <i>Tetragraptus bigsbyi</i> (Hall), <i>Phyllograptus anna</i> Hall, <i>P. illicifolius</i> Hall, <i>P. curvithecatus</i> Hsu, <i>P. angustifolius</i> Hall, <i>Triginiograptus ensiformis</i> Hall, <i>Glyptograptus dentatus</i> Brongn., <i>Climacograptus forticaudatus</i> Hsu, <i>C. uniformis</i> Hsu. Мощность 90 м.</p>

ОРДОВИК	<p>Свита Тяньцзябяо. Верхняя часть: зеленовато-желтые глинистые сланцы, иногда известковистые, средняя часть: фиолетово-красные аргиллиты, чередующиеся с зеленоватыми известковистыми глинистыми сланцами. Нижняя часть: голубовато-серые известковистые сланцы, более известковистые книзу. Во всей толще встречаются <i>Clinograptus tellenus</i> var. <i>callavei</i> Lapw. и <i>Asaphus ovatus</i> Sheng. Общая мощность около 230 м. Хорошо обнажена в округах Тайпин и Ланьтянь.</p>
СИНИЙ СИСТЕМА	<p>Свита Сюнин. Серый известняк в верхней части, около 300—400 м мощности, книзу сменяемый переслоенными известковистыми и углистыми сланцами и тонкими известняками, которые в свою очередь ниже сменяются ясно пластинчатой кремнистой породой с чередующимися слоями белого и черного цвета, каждый 2—3 см толщины. Общая мощность кремнистых пород достигает 80 м. Ниже следует толща черных известняков, чередующихся с черными глинистыми сланцами, которые часто весьма углисты. Общая мощность свыше 600 м.</p> <p>Тиллит Ланьтянь. Голубовато-серая сланцеватая порода тонкого сложения, с крупными и мелкими гальками гранита и других пород отдаленного происхождения. Валуны, вместе с песком, хаотически смешаны с тонким сланцем. Местами, однако, пески и гравий обнаруживают грубую слоистость. Мощность 5—10 м.</p> <p>Песчаник Байюань. Зеленые и фиолетовые песчаники с мощным конгломератом при основании. Мощность более 12 000 м.</p>
УТАЙ (?)	<p>Свита Шанцзы. Верхняя часть—бледно-зеленые известковые сланцы или филлиты, раскальвающиеся на занозистые плиты, переслоенные с кварцитами; нижняя часть—слоистые зеленые кристаллические сланцы с кварцитами. Мощность 2000 м. Возраст, вероятно, верхний Утай.</p>
<h3>34. НАНКИНСКИЕ ХОЛМЫ</h3>	
<p>Сугаинок Сяшу. Красноватая песчанистая глина с известковыми конкрециями. Наземные и пресноводные моллюски, как <i>Traumatophora</i>, <i>Eulota</i>, <i>Gansella</i>, <i>Bulminus</i>, <i>Opeas</i>, <i>Cyclophorus</i> в средней части. Мощность 10—30 м.</p>	
<p>Базальт. Базальтовый покров, переполненный миндалинами и пузырьками, одетыми внутри пленкой окиси кобальта или выполненные цеолитами. Мощность 50—100 м.</p>	

Слои Юйхуатай. Гравий, неяснослойные красные и желтые песчаники, мергели, пластинчатые голубоватые глины и пресноводные известняки, содержащие раковины пелединод, гастропод, особенно род *Bithnia* и чешуи и шипы рыб. В верхней части толща переслоена базальтом, мощность изменчива.

Песчаники Чшань. Мягкий, яснослойный песчаник светлокрасного цвета со слоем гравия при основании. Мощность 60 м.

Свита Пукоу. Темнокрасный песчаник и конгломерат, часто переслоенный песчанистым сланцем. В нижней части преобладает конгломерат. Вероятно, палеоген. Мощность около 400 м.

МЕЛ

Туфовая толща. В верхней части—андезит и риолит, в нижней части—туфовый конгломерат, аггломерат и вулканический пепел. Мощность около 200 м.

Слои с *Estheria*. Мягкие сланцы, содержащие *Cyrena hsiangchiensis* Chao, *Estheria* и *Podozamites*.

ЮРА

Свита Яншань. Грубые песчаники, песчаные сланцы и глинистые сланцы с пластами угля при основании. Основание часто сложено грубым конгломератом. В нескольких горизонтах встречаются растительные остатки, включая *Baiera Guilhaumatii* Zeiller, *Pagiophyllum* aff. *peregrinum* L. et H., *Podozamites lanceolatus* (L. et H.), *Pterophyllum* cf. *aequale* Brongn., *Cladophlebis* sp., *Otozamites* sp., *Equisetites* sp., *Neocalamites* sp. и *Dictyophyllum* sp. С этими горизонтами, содержащими растения, часто связаны и раковины *Cyrena hsiangchiensis* Chao. Мощность около 800 м.

ТРИАС

Свита Хуанмацзин. В верхней части грязный зеленый глинистый песчаник, переслоенный желтыми глинистыми сланцами мощностью около 40 м; средняя часть представляет чередование песчаных сланцев и песчаников преимущественно бледнофиолетового цвета, менее 600 м мощности; нижняя часть сложена фиолетовыми, красновато-желтыми и темносерыми песчаниками с местными пластами угля и конгломератом в основании. В угленосных сланцах встречены *Cladophlebis haiburnensis* (L. et H.), *Taeniopteris* sp., *Macrotaeniopteris crassinervis* Feistm., *Podozamites lanceolatus* (L. et H.), *Dictyophyllum Nils-sonii* Brongn. Мощность 500—650 м.

Известняк Цзинлун. Верхняя часть—пластинчатые известняки, разделенные на толстые пласты, обычно серого, но иногда красноватого цвета, мощностью около 200 м; средняя часть—тонкослойные известняки, переслоенные желтыми известковистыми глинистыми сланцами и мергелями, с неясными отпечатками *Ophiceras*, *Xenodiscus*, *Kashmirites* и *Terebratulina*; нижняя часть—чередующиеся известковистые сланцы и тонкослойные известняки, с фауной *Otoceras*. Мощность около 200 м.

ПЕРМЬ
ВЕРХНЯЯ

Свита Дуянган. Тонкослойные кремнистые известняки с черными кремнистыми слоями, часто залегающими между слоями более известковистыми. Мощность 120 м; в Дуянгане, к юго-востоку от Цао-фэншаня, мощность 120 м. В других местах в Нанкинских холмах эта свита отсутствует.

Свита Лунтань. Песчаники и угленосные сланцы, с флорой *Gigantopteris nicotianaefolia* Schenk, *Rhizomopsis gemmifera* Gothan et Sze, *Protoblechnum Wongii* Halle, *Annularia elliptica* Gothan et Sze, с песчаниками и сланцами обычно переслоены слои нечистых битуминозных известняков, содержащие *Productus (Marginifera) lopingensis* Kays., *Lyttonia* cf. *nobilis* Waagen, *Spinomarginifera* cf. *kueichouensis* Huang. Мощность 30—50 м.

Свита Цзюйфэн. Песчаные и углистые сланцы, при выветривании получающие красновато-бурый или бледнопурпуровый цвет, с *Gastrioceras zitteli* Gemm., *Girtyoceras liui* (Gr.) и *Lyttonia* cf. *richthofeni* (Kays.). Мощность 15 м и менее; иногда отсутствуют.

Известняк Чися. Обычно разделяется на четыре части в нисходящем порядке:

(4) **Верхний лядианит.** Черные кремнистые сланцы и грязные песчаники с большим количеством кремней. Ископаемые: *Polythecalis multicystosus* Huang, *P. chinensis* (Girty), *Parafusulina multiseptata* (Schellw.), *Productus (Marginifera) obscura* Chao.

(3) **Слои с *Tetrapora*.** Известняки от темносерых до черных, часто толстослойные, с многочисленными кремнями, распределенными по плоскостям напластования. В трех горизонтах найдены следующие окаменелости:

Верхний: *Polythecalis chinensis* (Girty), *P. yangtzeensis* Huang, *Michelinia multisepta* Huang, *Tetrapora nankingensis* Yoh, *Pseudofusulina chihsiensis* (Lee), *Parafusulina undulata* Chen, *P. multiseptata* (Schellw.)? *Verbeekina verbeeki* Geinitz, *Productus nankingensis* Frech, *Lyttonia* cf. *nobilis* Waagen.

Средний: *Tetrapora elegantula* Yabe et Hayas., *T. nankingensis* Yoh, *Allotropiophyllum sinense* Gr., *Michelinia siyangensis* Reed, *Polythecalis chinensis* (Girty), *Nankinella orbicularia* Lee, *Everbeekina intermedia* Lee, *Kiangstella pectiniformis* var. *nankingensis* Gr., *Schuchertella* cf. *sempiiana* (Waagen).

Нижний: *Stylidophyllum volzi* (Yabe et Hayas), *Corwenia chihsiensis* Yoh, *Yatsengia asiatica* Huang, *Tetrapora nankingensis* Yoh., *Michelinia multicystosa* Yoh., *Monilopora dendroides* Yoh, *Pisolina excessa* Lee.

(2) **Нижний лядианит.** Черный кремнистый сланец с многочисленными кремнями и *Stylidophyllum volzi*. Мощность от 10 м и ниже.

(1) **Сильные известняки.** Сильнобитуминозные, обычно тонкослойный и более или менее глинистый известняк, издающий неприятный запах при ударе молотком. Ископаемые: *Michelinia* cf. *multisepta* Huang, *Schubertella pseudobscura* Chen, *Triticites pseudocontracta* Chen, *Pseudofusulina vulgaris* var. *watanabei* (Lee), *Doliolina claudiae* Deprat, *Pseudofusulina gregaria* (Lee), *P. tschernyschewi* (Schellw.), *Parafusulina japonica*, *Triticites parvus* (Lee) и *T. kwanshanensis* Chen.

Мощность 110—150 м.

ПЕРМЬ
НИЖНЯЯ

УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Известняк Чуаньшань. Светлосерые и голубоватые известняки, часто в одном и том же слое, обычно толстослоистые, пересеченные неправильными трещинами, выполненными красным материалом. Обычно глобулитовая структура, обломки раковин и скорлупок фораминифер встречаются в массе, что заставляет предполагать происхождение из фораминиферового песка. Иногда присутствует базальный конгломерат. <i>Schwagerina princeps</i> Ehrenb. образует целый слой у поверхности известняка, встречаясь и ниже. Другими руководящими формами фораминифер являются: <i>Pseudofusulina prisca</i> Ehrenb., <i>P. alpina</i> (Schellw.), <i>P. vulgaris</i> (Schellw.), <i>Quasifusulina longissima</i> (Möller), <i>Schwagerina fusulinoides</i> (Schellw.), <i>Triticites pusillus</i> (Schellw.), <i>T. regularis</i> (Schellw.), <i>T. contractus</i> (Schellw.), <i>T. simplex</i> (Schellw.). Мощность 10—30 м.</p>
МОСКОВСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Известняк Хуанлу. Розоватый или белый известняк, исключительно чистый, широко применяемый для выжигания извести, в нижней части принимающий брекчиевидное сложение и включающий мозаику из крупных кристаллов кальцита, с плотным зеленоватым и явно окремненным известняком у основания. Ископаемые: <i>Fusulina cylindrica</i> Fischer, <i>F. quasicylindrica</i> Lee, <i>F. lanceolata</i> Lee et Chen, <i>F. schellwieni</i> Staff, <i>Fusulinella chuanshanensis</i> Lee et Chen, <i>F. colanii</i> Lee et Chen, <i>F. subrhomboidalis</i> Lee et Chen, <i>F. schwagerinoides</i> (Dep rat), <i>F. laxa</i> Lee et Chen, <i>F. bocki</i> Möller, <i>F. pseudobocki</i> Lee et Chen, <i>F. parva</i> Lee et Chen, <i>Fusiella typica</i> Lee et Chen, <i>F. paradoxa</i> Lee et Chen, <i>Schubertella obscura</i> Lee et Chen, <i>S. magna</i> Lee et Chen, <i>Staffella ozawai</i> Lee et Chen, <i>S. sphaeroidea</i> (Möller), <i>Bradyina nautiliformis</i> Möller, <i>Cribrostomum antiquum</i> Brady, <i>C. stiliforme</i> Lee et Chen, <i>C. eximium</i> Eichw., <i>C. longissimoides</i> Lee et Chen, <i>C. maximum</i> Lee et Chen, <i>C. nelumboforme</i> Lee et Chen, <i>C. infundibulum</i> Lee et Chen, <i>C. elegans</i> Möller, <i>Tetrataxis conica</i> Ehrenb., <i>Choetetes lungtanensis</i> Lee et Chu, <i>C. varitabularis</i> Lee et Chu, <i>Multithecopora huanglungensis</i> Lee et Chu, <i>Siphonodendron reticulatum</i> Lee et Chu, <i>Orionastraea asiatica</i> Yu, <i>Eteletes lamarki</i> Fischer, <i>Choristites</i> cf. <i>mosquensis</i> Fischer. Мощность 100 м.</p>
ДИНЛИН	<p>Известняк Хэчжоу. Тонкослоистый глинистый известняк, становящийся сланцеватым книзу. Вверху известняк переполнен фораминиферами, особенно родов <i>Endothyra</i> и <i>Orobias</i>. Руководящими формами являются также <i>Gigantella giganteas</i> (Martin), <i>Yuanophyllum kansuenses</i> Yu, <i>Siphonodendron irregulare</i> Phill. и <i>Lithostrotion portlocki</i> (Bronn). Мощность от 11 м и ниже.</p> <p>Свита Гаоли. Песчаники и глинистые сланцы желтовато-зеленого и фиолетового цвета, с немногими толстыми пластинами кварцита и чечевичками землистого желтого известняка. Ископаемые: <i>Lepidodendron mirabile</i> (Nathorst) Gothan, <i>Lepidostrobus unguatus</i> Gothan et Sze, <i>Lepidodendron</i> cf. <i>Leeianum</i> Gothan et Sze, <i>Sphenophyllum</i> sp., <i>Stigmara ficoides</i>? Мощность 15—50 м.</p>

ДИНЛИН	<p>Известняк Цзиньлин. Плотный темный известняк, частью плитчатый и сланцеватый, содержащий <i>Syringopora subramulosa</i> Chu, <i>Michelinia aequalis</i> Chu, <i>M. kiangnanensis</i> Chu, <i>Pseudouralinia tangpakouensis</i> Yu var. <i>kiangsuensis</i> Chu, <i>P. kaolishanensis</i> Chu, <i>P. kayserlingophylloidea</i> Chu, <i>E. elongata</i> Chu, <i>Martiniella chinglungensis</i> Chu, <i>Rhipidomella michelini</i> l'Eveillé var. <i>minor</i> Gr., <i>Productus kinlingensis</i> Chu, <i>Athyris submembranacea</i> Gr., <i>Schellwienella crenistria</i> (Phill.), <i>Platyceras</i> sp., <i>Bellerophon</i> sp., <i>Phillipsia</i> sp. Мощность 4—6 м.</p>
ВЕРХНИЙ СИЛУР	<p>Свита Удуб. Верхняя часть—беловатая глина и глинистый сланец, переслоенные с красновато-желтыми или беловатыми кварцитами, содержащими <i>Lepidodendron Leeianum</i> Gothan et Sze, <i>L. procurrens</i> Gothan et Sze, <i>Lepidophyllum xiphidium</i> Gothan et Sze, <i>L. cf. mirabile</i> Nathorst, <i>Sphenophyllum lungtanensis</i> Gothan et Sze, <i>Knorrja</i> sp., <i>Neuropteris</i> sp.; нижняя часть—темнокрасный или слегка фиолетовый кварцит со светлосерым песчаником при основании. Мощность 200—300 м.</p>
ОРЕДОВИК	<p>Свита Гаоцзябянь. Зеленоватые и желтоватые глинистые сланцы и сланцеватые песчаники, часто слюдястые с черными кремнистыми сланцами и беловатой глиной при основании. Некоторые горизонты изобилуют грантолитами. На 1000 м выше основания встречаются <i>Monograptus nankingensis</i> Hsu, <i>M. acinaces</i> Törnq., <i>M. argutus</i> Lapw., <i>M. atavus</i> Jones, <i>M. concinnus</i> Lapw., <i>M. cf. griestoniensis</i> (Nich.), <i>M. lei</i> Hsu, <i>Glyptograptus lunshanensis</i> Hsu., <i>G. tamariscus</i> Nich., <i>Climacograptus yangtzeensis</i> Hsu. На горизонте около 400 м от основания встречаются <i>Monograptus lei</i> Hsu, <i>M. revolutus</i> Kurck, <i>M. regularis</i> Törnq., <i>M. atavus</i> Jones, <i>Akidograptus priscus</i> Hsu, <i>Climacograptus hughesi</i> (Nich.), <i>C. scalaris</i> var. <i>normalis</i> Lapw., <i>Glyptograptus tamariscus</i> Nich., а базальная часть содержит <i>Mesograptus modestus</i> Lapw., <i>Akidograptus ascensus</i> Davies, <i>Climacograptus scalaris</i> var. <i>miserabilis</i> E. et W., <i>C. minutus</i> Carruthers, <i>Glyptograptus kaochiapiensis</i> Hsu и <i>Orthograptus tumidicaulis</i> Hsu. Мощность 1200—1300 м.</p>
ОРЕДОВИК	<p>Свита Тяньшань. Глинистые сланцы и землистые известняки красновато-желтого или бледнокрасного цвета, иногда окремнелые, с <i>Vaginoceras</i> aff. <i>uniforme</i> Yu, <i>Orthoceras sinenses</i> Foord, <i>Endoceras duplex</i> (Wahlenberg), <i>Clitambonites (Orthisinia)</i> (Wahlen.), <i>Orthis</i> cf. <i>calligramma</i> Dalm., <i>Eccylopterus (Raphistoma) sinensis</i> Frech. Мощность 30—40 м.</p> <p>Известняк Луншань. Верхняя часть—светлосерый известняк, становящийся сланцеватым и землистым кверху, содержащий <i>Cameoceras hupehense</i> Yu и <i>Suecoceras attenuatum</i> Gr.; средняя часть—беловато-серый или бледнокрасный известняк с чередующимися толстыми и тонкими пластинами, часто окремненными, содержащий много кремней и кремневых прослоев. Общая мощность свыше 900 м. Средняя и нижняя часть, вероятно, относятся к синийской системе.</p> <p>Свита Хуанцзу. Темносерые кремнистые сланцы и тонкослоистые глинистые известняки, иногда окремненные, переходящие вниз в красновато-желтые кремнистые сланцы или филлиты с известковистыми сланцами. В средней части свиты обычно присутствуют углестые сланцы. Видимая мощность свыше 300 м.</p>

35. СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ЧЖЕЦЗЯН

Пестрая красная глина.

Конгломерат Цзяньтан. Грубый почти неслоистый конгломерат, хорошо развитый в нижней части долины Цзяньтан. Мощность до 30 м.

Красный песчаник. Вероятно, третичного возраста.

Риолит Тяньмон. Светлозеленый, фиолетово-красный и темнобу- рый риолит, обнаруживающий флюидальную структуру и содержащий крупные фенокристы кварца и полевого шпата. Преобладают фио- летово-красные и темнобурые разности. Мощность около 1000 м.

Конгломерат Цаочжи. Грубый конгломерат, почти нацело сло- женный галькой риолита.

Свита Гушань. Фиолетовый риолит, переслоенный с туфом бело- ватого и фиолетового оттенков, часто богатый биотитом.

Песчаник Байнючжэн. Фиолетовый тонкозернистый твердый пес- чаник с рассеянными обломками известняка, кремнем и агатом в неко- торых слоях и с конгломератом в основании.

Известняк Цзинлун. Светлосерый или белый тонкослоистый извест- няк, иногда глинистый и нередко железистый, залегание иногда вол- нистое или даже нарушенное. Мощность 400 м.

Известняк Чансинь. Известняк от темносерого до черного цвета, с мелкими конкрециями кремня, содержащий *Oldhamina decipiens* (de Koninck), *Reticularia waageni* Loczy, *R. inaequilateralis* Gemm., *Squamularia waageni* (Loczy), *Productus gratiosus* Waagen, *P. yang- tzeensis* Chao, *P. mongolicus* Diener, *Pustula abichi* (Waagen), *Lino- productus mongolicus* (Diener), *Spinomarginifera lopingensis* (Kayser), *Ortholetes* cf. *eusarcus* Abich, *Parenteletes sinensis* Huang, *Tachylasma aster* Gr. Мощность 20 м.

Свита Лунтань. Мягкие песчаники, глинистые сланцы с пластами угля и остатками *Gigantopteris nicotinaefolia* Schenk, *Sphenopteris* cf. *Grabau* Halle, *Taeniopteris Tingii* Halle, *Pecopteris*, *Neuropteris*, *Sphenophyllum* и *Calmites*. Мощность 300 м.

Свита Цзюйфэн. Кремнистые сланцы и мягкие глинистые песча- ники. Мощность около 10 м.

Известняк Наньгаофэн. Темноуголубые известняки с *Verbeekina verbeeki* (Geinitz), *V. minor* Chen, *Pseudodoliolina ozawai* Yabe et Han- zawa, *Cancellina zchellwieni* Deprat.

Известняк Чися. В верхней части темносерый известняк, около 100 м мощности, содержащий *Parafusulina multiseptata* (Schell- wien), *P. subextensa* Chen, *Nankinella orbicularia* Lee, *Pseudofusu- lina chihstiensis* Lee, *Corvonia chiuyaoshanensis* Huang, *Bradyphyllum caninoides* Huang, *Productus yangtzeensis* var., *Athyris bicincta* Gr. Ниж- няя часть—битуминозный и кремнистый известняк, около 40 м мощ- ности, содержащий *Schubertella pseudobscura* Chen, *S. regularis* Chen, *Triticites kiupaostanensis* Chen, *T. pusillus* (Schellwien), *T. bellus* Chen, *Parafusulina japonica* (Gümbel), *Pseudofusulina vulgaris* var., *P. gregaria* Lee, *Polythecalis yangtzeensis* Huang. *P. chinensis* (Girty). Общая мощность около 140 м.

Известняк Чуаньшань. Известняк темносерого и карминового цвета, часто глуболиловый, выветривающийся в причудливых формах, вследствие чего часто употребляется для орнаментальных целей, со- держащий *Triticites simplex* (Schellwien), *T. minimus* (Schell.), *T. contractus* (Schell.), *T. parvulus* (Schell.), *Pseudofusulina prisca* (Ehrenberg), *P. vulgaris* (Schell.), *P. alpina* (Schell.), *P. vulgaris* (Schell.) var., *Schwagerina princeps* (Ehrenberg). Мощность около 30 м.

Известняк Хуавлун. Светлосерый или розовый известняк тон- кого сложения с *Fusulina cylindrica* Fischer, *Fusulinella bocki* Möller, *Orobias ozawai* Lee et Chen, *Choetetes lungtaensis* Lee et Chu, *Caninia simplisepta* Chi. Мощность около 40 м.

Сланец Гаоли. Темносерый песчаник и фиолетовый глинистый сланец со слоями землистого известняка, около 40 м мощности.

Кварцит Удун. Красновато-желтый и иногда с пурпуровым оттен- ком кварцевый песчаник и кварцит, переслоенные песчанистыми слан- цами с растительными остатками, кремнистыми слоями и случайными прослоями конгломератов. Мощность 300—400 м.

Песчаник Танцзяу. Твердый грубый песчаник, темнозеленого, иногда темнобуруго цвета, более 500 м мощности. Возраст не определен.

Сланец Фэнчжу. Желтовато-зеленый, зеленовато-серый, серый и черный глинистый сланец неопределенной мощности, считае- мый эквивалентом сланца Фэнчжу, найденного в других частях Чжецзяна и потому относимый к верхнему силуру.

ПЕРМЬ

УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ

МОСКОВСКИЙ ОТДЕЛ

ДИНАН

?

ВЕРХНИЙ СИЛУР

М Е Л

ТРИАС

П Е Р М

ОРДОВИК	<p>Свита Яньвашань. Зеленовато-серый, зеленый и черный глинистый сланец, переслоенный грязным известняком. Мощность свыше 300 м.</p>
	<p>Свита Иньчжу. Верхняя часть—грязные известняки с кремневыми прослоями в верхней части; средняя часть—глинистые сланцы и песчаники, желтые, зеленые или серые, иногда известковистые, около 500 м мощности, с <i>Didymograptus indentus</i> Hall., <i>D. nicholsoni</i> Lapw., <i>Dichograptus octobrachiatus</i> Hall., <i>Lingula modesta</i> Ulrich в желтом филлитовом сланце; нижняя часть—грязные известняки, иногда переслаивающиеся с глинистым материалом, замененные при основании черными кремнистым сланцем. Этот черный сланец обычно обнаруживает маслянистый блеск, иногда по простиранию переходит в угольный пласт низкого качества. Общая мощность 400 м.</p>

36. ВОСТОЧНЫЙ ЧЖЕЦЗЯН

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Базальт, богатый оливином и магнетитом, около 30 м мощности.</p>
	<p>Песчаник Чжуцзян. Фиолетово-красный хрупкий песчаник, местами с конгломератом, и желтовато-зеленый песчаник с растительными остатками. Мощность 400 м.</p>
МЕЛ	<p>Риолит, кварцевый порфир и риолитовый туф; интродуцированные гранитом. Мощность 500—600 м.</p>
	<p>Туф Шаосинь. Светлозеленый туфовый аггломерат, переслаивающийся с трахитовыми потоками. Мощность 600—800 м.</p>
	<p>Конгломерат Хутушань. Фиолетовый конгломерат, переслоенный туфом, аггломератом, тонкими слоями риолита и местами—андезита. Мощность 380 м.</p>
ПЕРМЬ	<p>Вулканическая свита Жуао. Трахиандезит, трахит, андезитовые и трахитовые туфы с тонкими пластами риолита. Мощность 170 м.</p>
	<p>Известняк Фэйлайфэн. Тонкослойный кремнистый известняк с битуминозным сланцем при основании. Мощность 150 м.</p>

ДИНАС	<p>Песчаник Цзяньлиган. В верхней части кварцитовый конгломерат, в нижней—зеленый и фиолетовый песчаник местами со сланцами. Мощность 600—800 м.</p>
ВЕРХНИЙ СИЛУР	<p>Сланец Фэнчжу. Желтый и зеленый глинистый сланец около 200 м мощности.</p>
НИЖНИЙ ОРДОВИК	<p>Свита Иньчжу. Желтый глинистый сланец, перемежающийся с тонкими слоями мелкозернистого песчаника с <i>Phyllograptus anna</i> Hall., <i>Tetragraptus bigsbyi</i> Hall., <i>Didymograptus nitidus</i> Hall., переходящий вниз в чередующиеся слои желтого сланца и глинистого известняка, а еще далее вниз—в толстослойный кремнистый известняк и кварцитовый песчаник. Общая мощность около 380 м.</p>
УТАЙ (?)	<p>Метаморфическая свита Чжучжи. Кварциты и мраморы, сменяющиеся ниже кварцево-сланцевыми сланцами, роговообманковыми сланцами и гнейсом.</p>
37. ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ЧЖЕЦЗЯН	
<p>Красные слои Чжуцзян. Мягкие красные песчаники с мощным базальным конгломератом, предположительно третичного возраста.</p>	
МЕЛ	<p>Риолитовые покровы. Слоистые риолиты с крупными фенокристами полевого шпата и кварца и некоторым количеством стекловатой основной массы. Мощность около 700 м.</p>
	<p>Свита Цзяньдэ. Фиолетовые песчаники и сланцы, пестрые туфовые песчаники, туфовые конгломераты, туфы, вулканический пепел, конгломерат, зеленый песчаник и глинистый сланец, переслоенные потоками риолита. В средней части встречается <i>Estheria elliptica</i> Dunker, v. <i>intermedia</i> Chi. Мощность 700—1000 м.</p>
ПЕРМЬ	<p>Свита Лисянь. Преимущественно желтые и бурые песчаники в верхней части и черные глинистые сланцы с нерабочими пластами угля в нижней.</p>
	<p>Известняк Фэйлайфэн. Массивный кремнистый известняк с <i>Orthotichia morganiana</i> (Derby), <i>Streptorhynchus</i> (<i>Kiangsuella</i>) cf. <i>pectiniformis</i> Dav. и фузулинидами. Мощность 200 м.</p>

	<p>Песчаник Цзяньлиган. Верхняя часть—преимущественно белый кварцит и кварцитовый конгломерат, около 200 м мощности; в нижней части—массивный плотозернистый зеленый песчаник около 500 м мощности. По крайней мере верхняя часть этой толщи принадлежит нижнему карбону, нижняя же—девону или верхнему силуру.</p>
ВЕРХНИЙ СИЛУР	<p>Сланец Фэнчжу. Зеленый и желтовато-зеленый глинистый сланец с <i>Monograptus</i> и <i>Climacograptus</i> в основной части. Мощность около 300 м.</p>
О Р Д О В И К	<p>Свита Яньвашань. Чередующиеся слои зеленого известкового сланца и глинистого сланца с линзами известняка, иногда тонкослоистые известняки. <i>Orthoceras sinensis</i> встречен вверху, в нижних горизонтах наблюдаются граптолиты, <i>Dicellograptus</i>, <i>Climacograptus</i> и <i>Glossograptus hincksi</i> (Норк.). Мощность 400—500 м.</p>
	<p>Свита Ньчжу. Верхняя часть преимущественно состоит из грязных известняков, чередующихся с землистыми слоями, около 300 м мощности, средняя—песчаники, сланцы, черного, желтого и зеленовато-серого цвета, кверху становящихся известковистыми, мощность 300—400 м; нижняя часть преимущественно состоит из землистых известняков, с рядом слоев углистых черных сланцев в основании, что допускает применение их для выжигания извести. Средняя часть содержит <i>Didymograptus hirundo</i> Salter, <i>D. erratulus</i> Hall. В черном сланце, который, вероятно, относится к нижней части, найдены <i>Didymograptus nicholsoni</i> Lapw., <i>D. simulans</i> Lapw., <i>Phyllograptus</i> cf. <i>angustifolius</i> Hall., <i>Glyptograptus</i> и <i>Dicranograptus</i>.</p>
КЕМБРИЙ ?	<p>Свита Таошуй. Плотные темные песчаники и конгломераты, предположительно кембрийского возраста.</p>
<p>38. ОКРУГА ЦЗЯНЬОУ, ЦЗЯНЬЯН, ЧЖУНАНЬ, ПУЧЭН, СЕВЕРНЫЙ ФУЦЗЯН</p>	
ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Аллювиальные пески и гравий, иногда золотоносные. Мощность около 10 м.</p>
ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Красные слои. Красные песчаники, конгломераты и сланцы. Детали строения видны в обнажениях в центральной и южных частях провинции Фуцзянь. Мощность около 700 м.</p>

М Е Л	<p>Свита Баньтоу. В нижней части светлосерые до беловато-серых глинистые сланцы, переслаивающиеся с фиолетовыми сланцами; в средней части песчаники и темносерые сланцы, содержащие <i>Estheria middendorfi</i> var. <i>sinensis</i> Chi, <i>E. middendorfi</i> Jones, <i>E. elliotica</i> var. <i>intermedia</i> Chi, <i>E. fukiensis</i> Grabau. Мощность около 500 м.</p>
М Е Л - Ю Р А	<p>Интрузии гранитов. Нормальнозернистый и порфировый гранит, обнаженный на значительной площади.</p>
	<p>Вулканогенная толща. Подразделяется на две части: верхняя часть—преимущественно зеленовато-серые и темносерые порфировые риолиты с многочисленными фенокристаллами и текстурой течения, неясно выраженной в некоторых горизонтах; средняя часть преимущественно риолиты от красных до сероватокрасных порфиритовой структуры и с отчетливо различной текстурой течения. Эти риолиты перемежаются с туфовыми риолитами в верхней части и фиолетовыми сланцами в нижней части; нижняя часть, преимущественно фиолетовые сланцы с пластами красного риолитового песчаника и прослоями других пирокластических пород. Мощность 1500 м.</p>
ЮРА (ЛЕЙАС)	<p>Угленосная свита Лишань. Верхняя часть—среднезернистые светлосерые песчаники, переслаивающиеся со сланцами и конгломератовыми песчаниками, как правило неплотно сцементированными; средняя часть—светлосерые сланцы с прослоями песчаников, причем обе эти толщи массивного сложения; нижняя часть—темносерые до черных сланцы и песчаники с пластами угля и местами с базальными конгломератами. Флора: <i>Podozamites lanceolatus</i> (L. и Н.) Schenk, <i>P. Schenkii</i> Heer, <i>Cladophlebis</i> sp. (cf. <i>C. lobifolia</i> Phillips), <i>C. denticulata</i> Brongn. Мощность около 700 м.</p>
КАРБОН	<p>Кварцит Наньцзин. Плотные, грубозернистые серые кварциты. Мощность 100 м.</p>
УТАЙ	<p>Метаморфические сланцы. Преимущественно роговообманковые и слюдяные сланцы; менее развиты хлоритовые сланцы и перегнейсы. Эта толща распространена на значительной площади. Мощность порядка 1000 м.</p>
<p>*38а. ОКРУГА СУНЦЗИ И ЧЕНГУ, СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФУЦЗЯН</p>	
ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Красные слои. Чередование красных песчаников, конгломератов и сланцев. Выполняют впадины на неровной поверхности подстилающих пород и обычно обнажаются в виде изолированных массивов. Мощность в среднем 300 м.</p>

МЕЛ? ЮРА?	<p>Гранитные интрузии. Разделяются на два типа:</p> <p>1. Нормальный грубозернистый гранит с кварцем, полевым шпатом и слюдой как главными породообразующими минералами.</p> <p>2. Порфиновый гранит, структура и минеральный состав которого варьируют от места к месту. Обычно в краевой фазе небольшое количество фенокристаллов; мафические минералы встречаются лишь в виде мелких кристаллов в основной массе; зерна кварца часто образуют многочисленные скопления.</p>
ЮРА (ЛЕЙАС)	<p>Вулканогенная свита. Зеленовато-серые до темных порфиновые риолиты с туфами и конгломератами в краевых зонах. На контакте с порфировым гранитом отмечается постепенный переход от одного типа породы к другому.</p>
УТАЙ	<p>Угленосная свита Лишань. Преимущественно серые песчаники, переслаивающиеся с немногочисленными пропластками песчаных сланцев. Песчаники грубозернистые, иногда, по внешнему виду, кварцитового облика. Мощность около 500 м.</p>
УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Метаморфические сланцы. Слюдистые и роговообманковые сланцы, переслаивающиеся с парагнейсами и местами с тонкими пластами мрамором. Многочисленные инъекции гранитов и пегматитов встречаются вблизи гранитных тел. Мощность около 2000 м.</p>
ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>*386. ОКРУГА НАНЬШИН И ТАЙНИН, СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФУЦЗЯН</p> <p>Аллювиальные пески и гравий. Мощность 0—10 м.</p>
ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Красные слои. Чередование красных песчаников, конгломератов и глинистых сланцев. Обломочный материал в песчаниках и конгломератах представлен преимущественно кварцем и гранитом. На контакте с вулканогенными породами появляются пласты тайнингита, а в песчаниках преобладает риолитовый материал. Мощность около 300 м.</p>
МЕЛ? ЮРА?	<p>Гранитные интрузии. Преимущественно грубозернистый гранит с кварцем, полевым шпатом и биотитом как главными породообразующими минералами.</p> <p>Вулканогенная толща. Красные туфовые риолиты, характеризующиеся обильным и тонким детритусом. Пригодны для строительных целей. Мощность около 200 м.</p>

ЮРА (ЛЕЙАС)	<p>Угленосная свита Лишань. Верхняя часть—преимущественно массивные красные глинистые сланцы и тонкие прослои серых песчаников. Нижняя часть—светлосерые песчаники, переслаивающиеся с конгломератовыми песчаниками и темными серыми сланцами, содержащими <i>Podozamites lanceolatus</i> (L. и Н.) Braun, <i>Nilssonia</i>, <i>Taeniopteroides</i> Halle. Мощность около 500 м.</p>
СРЕДНЯЯ ПЕРМЬ	<p>Свита с <i>Gigantopteris</i>. Темносерые глинистые сланцы, переслаивающиеся песчаниками, содержащими <i>Gigantopteris nicotianaefolia</i> Schenk, <i>Stigmaria ficoides</i> Brongn., <i>Pecopteris</i> sp. Мощность около 300 м.</p> <p>Свита Вэньлишань. Темносерые глинистые сланцы, при выветривании приобретающие золотисто-желтую или розовато-красную окраску. Местами породы метаморфизированы и превращены в тонкие метаморфические сланцы, которые могут использоваться как чашечки для туши. Встречается морская фауна плохой сохранности. Мощность около 300 м.</p>
НИЖНЯЯ ПЕРМЬ	<p>Известняк Чися. Темносерые массивные известняки со стяжениями и полосчатыми включениями кремней. Содержат брахиоподы и кораллы. Мощность около 100 м.</p>
УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Известняк Чуаньшань. Светлосерые известняки с <i>Pseudoschwagerina princeps</i>. Мощность около 100 м.</p>
КАРБОН	<p>Кварциты Наньцзин. Массивные серые кварциты. Мощность около 100 м.</p>
СИННИЙСКАЯ СИСТЕМА?	<p>Филлит Лофэнцзы. Серовато-желтые и серовато-зеленые филлиты, обычно с шелковистым блеском, и сланцы.</p>
УТАЙ?	<p>Метаморфические сланцы. Серовато-зеленые роговообманковые сланцы, переслаивающиеся с темносерыми слюдистыми сланцами. Вблизи гранитных интрузий роговообманковые сланцы переходят в хлоритовые разности, а слюдистые сланцы—в гранатовые сланцы.</p>
<p>39. ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ ФУЦЗЯН</p>	
<p>Слои Нантайю. Рыхлый конгломерат, песчаный гравий, белый песок, огнеупорная глина и черный глинистый сланец, с пластами лигнита, развитыми близ Аоя.</p>	

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Красные слои Лунчжи. Красная глина, часто переполненная устрицами и иногда чередующаяся с гравием, рыхлым конгломератом и сероватой огнеупорной глиной, в которой встречаются обрывки растений.

Вулканическая свита Хайчэн. Туфовые песчаники в верхней части, базальтовые покровы в средней и вулканические агломераты в нижней. Мощность свыше 200 м.

Свита Доулин. Преимущественно риолиты с подчиненными туфами и андезитами, обычно сопровождаемые кварцевыми порфирами и иногда переслоенные красными песчаниками.

Свита Байша. Преимущественно красные песчаники с пестрыми глинистыми сланцами и конгломератами, местами с тонкими прослоями угля. Мощность около 300 м.

Сланцы Янпин. Красные, желтые и зеленые сланцы, чередующиеся тонкими пластами песчаника. В сланцах—морские пеллециподы, вероятно *Anoplophora*, и растительные остатки, как *Pterophyllum*, *Ctenis* и др. Мощность около 170 м.

Сланцы Хукоу, или Цуйпиншань. Зеленые, серые и желтовато-бурые сланцы, постепенно замещаемые в верхней части тонкослоистыми кварцевыми песчаниками. В сланцах встречаются остатки морских и пресноводных организмов и растений *Gastrioceras* sp., *Anthracomya* cf. *laevis* Dawson, *A. wardiformis* Gr., *Carbonicola turgida* Brown, *C. wangsoweni* Gr., *C. aff. subrotunda* Brown, *Estheria fukiensis* (?= *E. portlocki* Jones), *Productus cora* var. *fukiensis* Chao, *Productus gratiosus* Waagen, *Schizodus*, *Orthotetes?* *Solenomorpha?*, среди фауны встречаются также чешуи ганойдных рыб, остатки аммонитов; *Lobatannularia lingularis* Halle и *Neocalamites*. Мощность около 250 м.

Толща с *Gigantopteris*. Глинистые сланцы и песчаники с пластами антрацита; первые преобладают в верхней, вторые—в нижней части. Часто встречаются *Gigantopteris nicotianaeifolia* Schenk и *Sphenophyllum Thonii* Mahr. Мощность 250 м.

Известняк Чися. Серые и черные известняки с многочисленными кремнями, которые часто расположены по плоскостям напластования. Мощность от 300 м до немногих метров.

Свита Наньцзин. Состоит из трех частей, в верхней—серые и черные песчаные сланцы, переслаивающиеся с кварцевыми песчаниками и конгломератами, около 200 м; в средней части чередуются пласты сланца, кварцита, кремнистого сланца и окремелой глины, около 200 м; внизу—массивные кварциты, переслоенные немногими слоями сланца, мощность около 300 м. Общая мощность свыше 700 м.

Полосатые гранитоидные гнейсы. Часто сопровождаются интродированными гранитами, кварцевыми жилами и основными магматическими породами, хорошо обнаженными на побережье моря.

*** 39а. ОКРУГА ЮНЧУНЬ, ДЭХУА, ДАТЯНЬ, ВОСТОЧНЫЙ ФУЦЗЯН**

Аллювиальные глины и пески. Красные глины, аллювиальные пески и гравий. Мощность около 10 м.

Гранитные интрузии. Нормальные грубозернистые граниты, порфиоровые граниты, гнейсо-граниты и другие изверженные породы, близкие к гранитам.

Вулканогенная толща. Верхняя часть преимущественно риолиты, кварцевые порфиры и туфы с вулканическими брекчиями. Нижняя часть преимущественно фиолетовые сланцы с пропластками, белых сланцев и риолитовых лав. Мощность около 1000 м.

Угленосная свита Лишань. Преимущественно буровато-желтые песчаники и темносерые сланцы с угольными пластами, в которых содержатся *Cladophlebis denticulata* Brongn., *Podozamites lanceolatus* (L. и Н.) Braun, *Cladophlebis* cf. *fukiensis* Sze. Мощность около 500 м.

Свита Цзикоу. Красноватые массивные сланцы, переслаивающиеся с глинистыми серыми известняками и известковыми песчаниками. Мощность около 400 м.

Свита Цуйпиншань. Серые, зеленовато-фиолетовые и желтые сланцы с многочисленными пропластками песчаников. Мощность около 300 м.

СРЕДНЯЯ ПЕРМЬ	Свита с <i>Gigantopters</i> . Желтые песчаники, переслаивающиеся с серыми и черными сланцами. Содержат 3—4 пласта угля. Мощность около 350 м.
НИЖНЯЯ ПЕРМЬ	Известняк Чися. Темносерые кремнистые известняки с брахиоподами и кораллами. Мощность около 100 м.
КАРБОН	Кварцит Наньцзин (Нанкин). Подразделяется на три горизонта. Верхний—массивные кварциты и песчаники, иногда с кварцевыми конгломератами в верхах. Средний—метаморфические сланцы и филлиты, переслаивающиеся с тонкими пропластками песчаников и кварцитов. Нижний—массивный кварцит. Мощность около 900 м.

* 396. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ И ЮЖНЫЙ ФУЦЗЯН

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Валуны глины. Желтые и красноватые вязкие глины с принесенными угловатоокруглыми валунами. Глины лишены каких бы то ни было признаков слоистости. Небольшие валуны иногда испещрены на выпуклостях штрихами и бороздками.
ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Базальт Люхойсе. Базальтовые лавы, широко распространенные в южном Фуцзяне. Красные слои. Красные песчаники и конгломераты. Песчаники обычно крупнозернисты и содержат обильный риолитовый материал, который иногда имеет туфовый облик. Конгломераты состоят из галек кварцита, песчаника, риолита и других излившихся пород, известняка и гранита. Цемент песчаный; местами цементом является своеобразный песчаник, иногда называемый «тайнингитом», образованный из риолитового материала, что придает конгломерату ложный облик аггломерата. Сланцы листоватые, порой песчанистые. Окраска их светлее и ярче, чем у подобных же пород других свит. Стратиграфическое положение всех трех типов пород, слагающих свиту, постоянно меняется. Красные слои приурочены к межгорным бассейнам площадью 10 × 20 км. Косая слоистость в песчаниках и местные несогласия внутри самой свиты указывают на их аллювиальное происхождение. Видимая мощность 700 м.
М. Е. Л.	Свита Баньтоу. Белые до светлосерых сланцы, конгломераты и песчаники. Сланцы глинистые, обычно типа бумажных, и немногочисленные другие типы пород приурочены к нижней части. Бумажные сланцы содержат много <i>Estheria</i> , <i>Lycoptera</i> и в некоторых горизонтах растительные остатки. В верхней части чередование конгломератов, песчаников и сланцев. В конгломератах гальки кварцита, песчаника, риолита, метаморфических сланцев и гранита. Песчаники типов трех:

1) Обычные песчаники, как правило содержащие обломки полевых шпатов яркой окраски. Полевые шпаты, видимо, продукты разрушения порфировых гранитов. 2) Аркозы, преимущественно содержащие продукты разрушения гранитов, либо залегающих поблизости, либо подстилающих данные породы. 3) Тайнингиты, преимущественно состоящие из продуктов разрушения риолитов и других излившихся пород, расположенных близ выходов данной свиты или ее подстилающих.

Эта свита слагает межгорные впадины. Мощность свыше 1000 м. В сланцах встречаются растительные остатки, ракообразные и рыбы.

Рыбы: *Lycoptera* sp.

Филоподы: *Estheria middendorfi* var. *sinensis* Chi, *E. middendorfi* Jones, *E. elliptica* var. *intermedia* Chi, *E. jukienensis* Grabau.

Флора: *Sphenopteris* sp. (cf. *Ruffordia Goeperti* Dunk), *Onychiopsis* sp., *Cladophlebis* sp. (cf. *Cl. Dunkeri* Schimp.), *Sagenopteris yungansenis* Sze sp. nov., *S. dictyozamoides* Sze sp. nov., *Otozamites* sp. (cf. *O. Klinsteinii* Dunk.), *Ptilophyllum boreale* Heer., *Nilssonia* sp. nova (cf. *N. schaumburgensis* Dunk.), *Brachyphyllum obesum* Heer, cf. *Sphenolepidium elegans* (Chow) Sze, *Pagiophyllum gracile* Sze sp. nov.

Гранитные интрузии. Обширные выходы на 25° с. ш. вдоль берега моря.

Вулканиогенная толща. Подразделяется на три части: 1. Зеленые риолиты, преимущественно серовато-зеленые до темносерых порфировые риолиты с вкрапленниками серых (местами розовых) полевых шпатов непрерывно-неровнозернистой структуры, зернами гранита различной величины и темными, призматическими кристаллами амфибола. Основная масса содержит много мафических минералов. Эти риолитовые потоки обычно массивны, без заметной слоистости, но линии течения (flow-lines) иногда бывают различимы. В некоторых местах риолиты ассоциируются с аггломератами, туфами, туфовыми сланцами; иногда риолиты постепенно переходят в граниты, образующие крупные тела. Этот тип риолита преобладает в восточной части провинции.

2. Красные риолиты, преимущественно представленные фиолетово-красными риолитовыми слоями с пирокластическим материалом (аггломератами, вулканической брекчией, туфами и пористыми лавами). В общем риолиты обладают массивной текстурой, но местами в них различимы линии течения; плоскости напластования выражаются в тех случаях, когда риолиты ассоциируются с туфами. Породы порфировой структуры с вкрапленниками полевых шпатов яркой окраски, а также серого до дымчатого кварца, которые даже при максимальном своем развитии оказываются менее обильными, чем афанитовая основная масса.

Эти риолитовые потоки достигают 1000 м мощности и имеют однообразный облик, хотя слои кристаллических туфов и аггломератового риолита обычно четко выделяются. Широкое распространение и выдержанная мощность этих пород создает впечатление осадочного образования.

3. Фиолетовые, преимущественно листоватые сланцы, сланцы колоадного цвета, переслаивающиеся туфами, риолитовыми потоками и тонкими пластами песчаников. Имеют лишь ограниченное распространение и неизменно перекрываются красными риолитами там, где последние присутствуют. Мощность от нескольких метров до 500 метров.

ЮРА Угленосная свита Лишань. Темносерые и светлосерые глинистые сланцы и песчаники с тонкими пластами угля в нижней части. В сланцах *Podozamites lanceolatus* (L. и Н.) Braun, *P. Schenkii* Heer, *Cladophlebis denticulata* Brongn., *Nilssonia taeniopteroides* Halle. Мощность 500 м.

ТРИАС Свита Цзикоу. В верхней части светлосерые, глинистые сланцы; в средней части тонкослоистые глинистые известняки; в нижней части желтые сланцы. В сланцах содержатся *Pseudomonotis griesbachi* Bittner, *P. humanica* Hsu, *P. cf. stachei* Bittner, *P. teilhardi* Patte, *Unio* sp. Мощность 250 м.

ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ Сланцы Цуйпиншань. Преимущественно желтые и зеленые сланцы с прослоями песчаников. Мощность 100—250 м. Содержат морскую и пресноводную фауну и растительные остатки. *Parenteles sinensis* Huang, *Productus nankingensis* Huang, *P. yangtzensis* Chao, *Chonetes* sp., *Spinomarginifera* sp., *Spiriferina cristosa* Huang, *Gastrioceras* sp., *Anthracomya cf. laevis* Dawson, *A. wasdiformis* Gr., *Carbonicola turgida* Brown, *C. wangsoweni* Gr., *C. cf. subrotunda* Brown, *Estheria jukienensis* (?-*E. portlocki* Jone), *Productus cora* var. *jukienensis* Chao, *P. gratrosus* Waagen, *Schizodus*, *Orthotetes*, *solenomorpha* и аммониты. Флора: *Lobatannularia lingulata* Halle и *Neocalamites*.

СРЕДНЯЯ ПЕРМЬ Толща с *Gigantopteris*. Преимущественно серые и буроватые тонкослоистые песчаники, переслаивающиеся с черными и желтыми сланцами. В средней части три угольных пласта. Рабочим является лишь один метровой мощности. В сланцах много следующих растительных остатков: *Gigantopteris nicotianoefolia* Schenk, *Sphenophyllum Thonii* Mahr, *S. costae* Sterzel, *S. sino-coreanum* Yabe, *Alethopteris cf. ascendens* Halle, *Pecopteris orientalis* (Schenk), *P. rigida* Yabe et Oishi, *P. unita* Brongn., *Protoblechnum Wongii* Halle, *Lepidodendron oculus jelis* (Abade) Zeiller, *Stigmara jicoides* Brongn.

Свита Вэньпиншань. Темносерые до черных массивные сланцы, при выветривании обычно принимающие желтую или красноватую окраску, тонкой структуры, местами с пачкой базальных конгломератов в несколько метров мощностью. В некоторых слоях морская фауна и сферидальные конкреции. Встречаются *Parenteles sinensis* Huang, *Terebratuloides* sp., *Stratifer* sp., *Aulosteges* sp., *Productus* sp., *Chonetes* sp. *Schizophoria indica* Huang, *Spirifer makaensis* Huang. Мощность 100—300 м.

НИЖНЯЯ ПЕРМЬ Известняк Чися. Массивные темносерые известняки, содержащие стяжения и линзы кремня. Часто встречаются брахиоподы и кораллы. Мощность от нескольких метров до 300 м.

Известняк Чуаньшань. Серовато-белый тонкослоистый известняк с многочисленными фузилинидами. Как руководящие формы отмечаются *Pseudoschwagerina princeps* Ehrenberg, *Quasijusulina longissima* (Möller) Lee-Chen. Мощность от нескольких метров до 100 м.

СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ(?) КАРБОН Кварцит Наньцзин (Нанкин). Подразделяется на три части. Верхняя часть—серые и черные песчаные сланцы с прослоями кварцевых песчаников и конгломератов; средняя часть—чередование глинистых сланцев, кварцитов, метаморфических сланцев и аргиллитов; нижняя часть—массивные кварциты, содержащие немногочисленные пропластки сланцев. Мощность около 1000 м.

СИНИЙСКАЯ СИСТЕМА Филлит Лофаньцы. Преимущественно филлиты, метаморфические сланцы и кварциты. Верхняя часть—зеленовато-серые филлиты и метаморфические сланцы; средняя часть—сланцеватые кварциты и красноватые сланцы; нижняя часть—серебристо-серые филлиты, в некоторых горизонтах обладающие шелковистым блеском и местами имеющие сланцеватую текстуру. Мощность 3000 м.

УТАЙ Метаморфические сланцы. Главным образом слюдястые и роговообманковые сланцы с подчиненными хлоритовыми, кварцево-роговообманковыми сланцами и парагнейсами. Мощность около 1000 м.

АРХЕЙ Полосатые гранитоидные гнейсы. Часто ассоциируются с гранитами и кварцевыми порфирами. Обнажаются в немногих местах в центральной части провинции.

* 39в. ОКРУГА ЦИНЛЮ, НИНХУА, ЛЯНЬЧЭН, ЧАНТИН, ЗАПАДНЫЙ ФУЦЗЯН

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ Аллювий. Глины, пески и гравий. Мощность порядка 30 м.

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ Красные слои. Красные песчаники, конгломераты и сланцы с многочисленными прослоями серых сланцев. Мощность около 300 м.

М Е Л Свита Баньтоу (свита Сунци). Серые и красные песчаники, переслаивающиеся серыми и красными сланцами. Мощность около 200 м.

МЕЛ(?) ЮРА(?)	<p>Гранитные интрузии. Грубозернистые порфиновые граниты; в краевых зонах имеют гнейсовую текстуру.</p> <p>Вулканогенная толща (свита Яньфан). Красные риолитовые лавы и светлосерые туфы. Мощность 300 м.</p>
ЮРА (ЛЭЙЯС)	<p>Угленосная свита Лишань. Песчаники и сланцы, содержащие <i>Cladophlebis denticulata</i> Brongn., <i>Cl. jukienensis</i> Sze, <i>Podozamites lanceolatus</i> (L. и Н.) Braun, <i>Equisetites planus</i> Sze, <i>Neocalamites Carrerei</i> (Zeiller), <i>Thinnfeldia rhomboidalis</i> Ett.</p>
ТИНЬС	<p>Свита Цзикоу. Буроватые песчаники, тонкослоистые серые известняки и серые сланцы. Флора: <i>Pseudomonotis wangi</i> Patte. Мощность около 200 м.</p>
СРЕДНЯЯ ПЕРМЬ	<p>Толща с <i>Gigantopteris</i>. (Гунсяньянская угленосная свита). Темно-серые плитчатые сланцы, серые песчаники и кварцевые песчаники с пластами угля, содержащие <i>Gigantopteris nicotianaefolia</i> Schenk, <i>Pecoteris rigida</i> Yabe и Oishi, <i>P. unita</i> Brongn., <i>Sphenophyllum costae</i> Sterzel, <i>S. sinocoreanum</i> Yabe, <i>Protoblechnum wongii</i> Halle, <i>Alethopteris yunganensis</i> Sze sp. nov. Мощность около 400 м.</p> <p>Свита Вэньшишань. Темносерые тонкие сланцы, при выветривании дающие золотисто-желтую и розовато-красную окраску.</p>
НИЖНЯЯ ПЕРМЬ	<p>Известняк Маокоу (?). Темно-голубые массивные известняки с фузулинидами.</p> <p>Известняк Чися. Темносерый кремнистый известняк с <i>Michelina siyangensis</i> Reed, <i>Orthoceras</i>. Мощность 50 м.</p>
УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Известняк Чуаншань. Фауна: <i>Pseudoschwagerina princeps</i> Ehrenberg, <i>Quasifusulina longissima</i> Möller. Мощность 30 м.</p>
КАРБОН	<p>Известняк Хуандун. Светлосерые известняки. Мощность 30 м.</p> <p>Кварцит Наньзинь (Нанкин). Преимущественно кварциты, метаморфические сланцы, кварцевые песчаники и филлиты. Мощность около 900 м.</p>
СИНЬЦЗАН СИСТЕМА?	<p>Филлит Лофэнцзы. Серовато-зеленые филлиты и серые филлитовые песчаники. Мощность около 1000 м.</p>

40. ВОСТОЧНЫЙ ГУАНДУН

Современные отложения. Желтоватые песчаные глины в среднем менее 6 м мощности.

Хорошо сцементированные грубые конгломераты, развитые только вдоль современных долин, мощностью около 1 м.

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Красные слои. Преимущественно конгломераты или конгломеративные песчаники темнокрасного цвета или с фиолетовым оттенком; местами в верхней части толщи развиты фиолетовые сланцы. В конгломерате галька представлена частью базальтовой и риолитовой. Мощность 180—200 м.</p>
МЕЗОЗОЙ	<p>Вулканическая толща. Риолиты, кварцевые порфиры, гранофиры и пр. Часть этой толщи, видимо, является интрузией.</p> <p>Свита Цзиньшуву. Бурые песчаники и угленосные сланцы с <i>Ptilophyllum acutifolium</i> Morris и <i>P. (Anomozamites) inconstans</i> Brauns. Песчаники иногда имеют зеленоватый цвет, иногда сильно ожелезнены.</p> <p>Свита Шэньцзаюнь. Кремнистые или метаморфические сланцы, переслоенные сланцеватыми кварцитами, частью беловато-серыми или палевыми, частью пестрыми; мощность 700—800 м.</p>
ПЕРМЬ	<p>Свита Хуанган. Сложная толща бурых, зеленых и красноватых песчаников и фиолетовых и серых сланцев, обычно с толстым пластом массивного белого кварцита. Песчаники часто толстослоисты, иногда же расслоены на тонкие пласты, сланцы иногда битуминозны. Мощность около 3700 м.</p>
ДИНАС	<p>Известняк Иньдэ. Толстослоистый известняк от темносерого до голубовато-серого цвета, становящийся глинистым кверху. Самые верхние глинистые пласты содержат известняковые стяжения, связанные со слоями с фауной. Мощность около 230 м.</p>
ДЕВОН	<p>Свита Маньзуся. Верхняя часть—сланцы с чередующимися песчаниками, становящиеся более песчанистыми книзу, около 500 м мощности; в средней части сланцы с кремневыми конкрециями, переслоенные сланцеватыми известняками, буроватого, желтоватого или палево-красного цвета, около 100 м мощности; нижняя часть—кварцитовые и слюдястые песчаники и обычно толстослоистые конгломераты, серовато-белые при основании, около 1000 м мощности.</p>

Метаморфическая толща. Гнейсы, кристаллические сланцы, филлиты и кремнистые сланцы, часто с внедренными гранитами, иногда с габбро и с кварцевыми жилами.

41. ГОНКОНГ И ЕГО ОКРЕСТНОСТИ

Современные отложения.

Свита Старлинг (скворцовая) — «глибовые агломераты» или «кальцитоносные конгломераты», сложенные крупными и мелкими обломками красного кварцевого порфира, красного песчаника и сланца и крупных глыб известняка. Эти пирокластические породы ясно подстилаются черными мергелистыми сланцами, которые содержат метаморфизованный известняк, в свою очередь подстилающийся зелеными туфовыми породами. Основная часть толщи образована массивным кварцевым порфиром. Толща хорошо развита на юго-восточной стороне пролива Старлинг (Скворцового) и на о. Гато (? = свите Рунг-лэ-бэй).

Красные слои. Красные песчаники, переслоенные глинистыми сланцами в верхней части и пестрыми конгломератами в нижней. Галька конгломерата главным образом состоит из полуокатанных обломков кварцита и кварцевого порфира, происходящих из ниже лежащей толщи. Вероятно, мелового возраста.

Свита гребня Толо. Белые или зеленоватые кварциты и косослоистые кварцитовые красные песчаники, переслоенные со сланцами. Нижнюю часть слагает толстый кварцитовый конгломерат. Видимая мощность около 250 м.

Свита канала Толо. Кварцитовые конгломераты, глинистые сланцы и кварцитовая брекчия с черными глинистыми сланцами с *Hongkongites hongkongensis* (Gr.) и *H. angulatoides* (Quenst.), рода, вероятно, близкого к *Schlotheimia*.

Свита Шамчунь. Верхняя часть — белые филлитовые кварциты, кварцитовые сланцы, глинистые песчаники и сланцы; средняя часть — серые и красноватые филлиты; нижняя часть — серые кварцевые песчаники, очень плотные и полукристаллические. Общая мощность, по видимому, около 2000 м.

42. СЕВЕРНЫЙ ГУАНДУН. ОКРУГА ЛОЧАН И ЧЖУЦЗЯН

ПЛЕЙСТОЦЕН

Отложения Шьюновань. Красная глина, песок и гравий с золотыми россыпями, главным образом образующие террасы 10—15 м высотой. Мощность 20 м.

ТРЕТИЧНЫЕ
ОТЛОЖЕНИЯ

Свита Хунчжулин. Красная глина, песок и гравий обычно слагают террасы 50—70 м высотой. Мощность 20—30 м.

Песчаник Танься. Толстослойный массивный кирпично-красный песчаник с базальным конгломератом. Мощность до 700 м.

МЕЛ

Свита Наньсюн. Переслаивание фиолетово-красных сланцев и конгломератов, с конгломератом в основании. Мощность 1000 м.

НИЖНЯЯ
ЮРА

Угленосная свита Сюпин. Песчаники, песчаные глинистые сланцы и глинистые сланцы с промышленными пластами угля, содержащие *Pterophyllum Nathorsti* Schenk, *Podozamites lanceolatus* (L. и Н.) и др. Мощность 500 м.

ЦЕРМЬ

ВЕРХНЯЯ

Угленосная свита Лашина. Песчаники, кварцитовые песчаники и глинистые сланцы с промышленными пластами угля, содержащие флору *Gigantopteris* и другие органические остатки. Мощность около 300 м.

НИЖНЯЯ

Известняк Чися. Белый или светлый до серого и черного цвета известняк, богатый кремнистыми стяжениями, фузулинидами, брахиоподами, обычного для Чися. Мощность 600 м.

КАРБОН

ВЕРХНИЙ

Известняк Мапин. Серовато-белый до розового массивный известняк с фузулинидами уральского типа.

НИЖНИЙ

Угленосная свита Фуюншань. Песчаники и глинистые сланцы с несколькими пластами угля, содержащие *Cardiopteris* sp., *Echinocoelus perplexus* Chao, *Productus* cf. *inflatus* и др.

Известняк Дицзулин. Тонко- и толстослойный серовато-черный известняк, глинистый карбонатный сланец, содержащие: *Thyrsanophyllum circulo-cysticum* Chuemend. Yü, *Linoproductus* sp., *Syringopora* sp. и т. д.

ВЕРХНИЙ ДЕВОН	<p>Сланцы Маоцзыфэн. Желтый, серый и фиолетово-красный глинистый сланец, переслоенный тонкослоистым известняком, содержащий <i>Camarotoechia</i> sp., <i>Fenestella</i> sp. и др.</p> <p>Известняк Тяньцзилин. Тонкослоистый темносерый узловатый известняк, переслоенный глинистым сланцем, содержащий <i>Camarotoechia shetienchiaoensis</i> var <i>alpha</i> Tien, <i>Yunnanellina hanburgi</i> (Davidson) и др. Мощность 200 м±.</p> <p>Известняк Лочан (?). Толстослоистый темносерый узловатый известняк, переслоенный с карбонатными сланцами, содержащий <i>Yunnanella</i> sp. и др.</p>
СРЕДНИЙ И НИЖНИЙ ДЕВОН	<p>Свита Манцзуса. Толстослоистые серовато-белые до желтого кварцитовидные песчаники и конгломераты, переслоенные с тонкослоистыми песчаниками и глинистыми сланцами. Мощность 1000 м±.</p>
ДЕВОНСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Свита Луншань. Желтоватые до серых филлиты, глинистые сланцы, шиферные сланцы и кварцитовидные песчаники. Мощность 1000 м±.</p> <p>* 42а. РАЙОН ЛЯНЬСЯНЬ, С.-З. ГУАНДУН</p>
ПЛЕЙСТОЦЕН	<p>Красная глина. Красная глина с ожелезненным гравием в основании, обычно слагает террасы высотой 10—20 м.</p>
РАННЕТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Песчаник Танься. Хорошо слоистый, скорее всего пресноводный кирпично-красный песчаник, преобладает базальный конгломерат. Мощность более чем 100 м.</p>
МЕЛ	<p>Свита Наньсюн. Тонкослоистый фиолетово-красный глинистый сланец, переслоенный с песчаником, с пластовыми залежами гранита. Внизу базальный конгломерат.</p>

ПЕРМЬ	<p>Угленосная свита Лашипа. Переслаивание песчаников и глинистых сланцев с кремнистыми известняками, с промышленными пластинами углей, содержащими фауну <i>Lyttonia</i>.</p> <p>Известняк Чися. Темный загрязненный, кремнистый известняк, содержащий <i>Tetrapora</i> и др. Мощность 50 м.</p>
КАРБОН	<p>Известняк Мапин. Белый до розоватого чистый известняк с фузулидами уральского типа. Мощность 150 м.</p> <p>Тунбэйская угленосная свита. Песчаники, глинистые сланцы и хорошо слоистые черные известняки с несколькими угольными слоями, содержащими <i>Kweichowphyllum</i> sp., <i>Clusiophyllum</i> sp., <i>Lithostrotion</i> sp. Мощность 200 м.</p>
КАРБОН	<p>Свита Юпин. Белый до серого и черного кремнистый известняк. Мощность 300 м.</p> <p>Свита Саньбай. Темный глинистый известняк, фиолетовый глинистый сланец и желтый песчаник, содержащие <i>Lino-productus cora</i> (d'Orbigny), <i>L. tenuistriatus</i> (Verneuil), <i>Echinocoelus ezans</i> (M'Cooy) и др. Мощность 200 м.</p> <p>Свита Банлинизун. Темный, загрязненный кремнистый известняк, переслоенный с черным глинистым сланцем, содержащий <i>Syringopora</i> и <i>Eochorislites neipentalesis</i>. Мощность 350 м.</p>
ДЕВОН	<p>Лочанский известняк. Светлосерый тонкослоистый известняк, переслоенный с небольшим количеством фиолетового известкового сланца, содержащий <i>Pterinea</i> sp.</p> <p>Свита Хуанхуабин. Темный кремнистый, узловатый известняк и желтовато-бурый глинистый сланец, содержащие <i>Strin-gocephalus burtini</i> mut. <i>alpha</i> Grabau и др.</p> <p>Свита Манцзуса. Белый и желтовато-белый кварцит и кварцитовый песчаник, переслоенный с филлитовым сланцем, содержащим <i>Gyroceras</i> sp.</p>

ДОЛЕВОНСКИЕ
ОТЛОЖЕНИЯ

Луншанская свита. Филлиты, филлитовые сланцы и кварциты. Мощность 700—800 м.

43. ЗАПАДНЫЙ ГУАНДУН

Красный суглинок. Красные и желтовато-красные пески и глины с базальным гравием.

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Свита Датай. Железистые песчаники, переслоенные слоями лимонита, который содержит остатки третичных растений. Основную часть составляет мощный конгломерат или брекчия, цементированная железистым песком и глиной. Типично развит в Датайюне и Шаньшуйвэе в окрестностях Юньфу.

Красные слои. Глинистые сланцы, мягкие песчаники и конгломераты темнокрасного цвета, широко развитые в Гаояо, Юньфу и Юньане.

МЕЛ

Свита Хуабяоши. Чередующиеся слои фиолетового известняка и сланца, переслоенные туфами и тонкими лавовыми покровами в верхней части, внизу сменяемые массивными аггломератами и конгломератами. При основании залегает темнокрасный фельзит. Мощность около 400 м.

ЮРА?

Свита Сяопин. Буроватые песчаники, беловато-желтые кварциты и угленосные глинистые сланцы с остатками растений: *Cladophlebis* cf. *haiburnensis* (L. et H.), *Clathropteris meniscioides* Brongn., *Nilssonia rajmahalensis* Morris, *Ptilophyllum acutifolium* Morris, *P. inconstans* Braun, *Podozamites* sp.

Известняк Цисиньянь. Массивный светлосерый известняк, содержащий рассеянные обломки кораллов и членики стеблей морских лилий. Мощность около 200 м.

ДИНАС

Свита Шиган. Глинистые сланцы, песчаники и белые кварциты в верхней части и известняки в нижней. Известняки частью тонкослоисты, черны и нечисты, а частью массивны и имеют беловатый или голубовато-серый цвет. В самой верхней части среди ископаемых найдены: *Schellwienella* cf. *crenistris* (Phill.), *Chonetes hardrensis* var. *kansuensis* Chao, *Productus undatus* (Defr.), *P. semireticulatus* Martin?, *Cystophrentis* aff. *kolaohoensis* Yu, *Pseudouralinia* sp., *Syringopora* sp., *Diphyphyllum* cf. *platiforme* Yu.

Свита Динхужань. Преимущественно песчаники и сланцы, местами со включениями кварцита, кремнистого сланца и конгломерата в основании. Мощность около 1000 м.

ВЕРХНИЙ
СИГУР

Сланцы Лэйиньтань. Глинистые сланцы от серого до черного цвета, переслаивающиеся с желтоватыми песчаниками в верхней части; в нижней части желтоватые песчаники чередуются с пестрыми сланцами. В черном сланце сверху содержится: *Retiolites geinitzianus* Barr. var. *spinous* Chang, *Diplograptus (Orthograptus)* sp., *Monograptus spiralis* Gein., *M. exiguus* Nich., *M. halli* Barr., *M. gregarius* Lapw. Лучшее всего обнажен в округе Юньань.

ОРДОВИК (?)

Известняк Лунхуань. Черные глинистые сланцы и тонкослоистые глинистые известняки со сланцеватыми прослоями в верхах, переходящие вниз в беловатые доломиты и затем в массивные голубые известняки со стеблями морских лилий. Предположительно—ордовик.

СИННИСЬКАЯ
СИСТЕМА (?)

Свита Луншань. Серые и желтоватые сланцеватые песчаники, чередующиеся с зеленовато-серыми филлитами, белыми кварцитами, черными кремнистыми сланцами и пестрыми глинистыми сланцами и песчаниками. Мощность, вероятно, более 1000 м. (Термин свита Луншань здесь применяется в узком смысле.)

УТАЙ (?)

Свита Утай (?). Кристаллические сланцы с кварцитами, мраморами и кремнистыми сланцами, выходящими в южной части округов Гаояо и Юньфу и в северо-восточных частях Гаояо и Фэнчуань.

АРХЕЙ

Архей. Гнейсы с крупными кристаллами полевого шпата и заметной сланцеватостью, обязанной развитию параллельных слоев слюды; широко выражен в округах Гаояо, Юньфу, Гаоинь и Фэнчуань.

44. СРЕДНЯЯ ЧАСТЬ ВОСТОЧНОГО НАНЬЛИНА

Красновато-желтый суглинок и глина с гравием.

Песчаник Гэнян. Красный песчаник с конгломератом в основании. Вероятно, палеоген.

ЮРА

Свита Гэнькоу. Песчаники и угольные пласты в верхней части, кварцевые песчаники, угленосные сланцы и песчаники с *Taeniopteris Maclellandii* Old. et Morr.?, *Podozamites lanceolatus* (L. et H.), *Ptilophyllum acutifolium* Morr., *Pterophyllum Nathorsti* Schenk, *Nilssonia* cf. *princeps* Old. et Morr. в средней части и песчаники и конгломераты в основании. Мощность 170 м.

ТРИАС(?)	Известняк Цзинлун. Тонкослойный известняк, чередующийся со сланцами. Мощность 30 м. Триас или частью пермь.
ПЕРМЬ	Свита Дэолин. Черные глинистые сланцы, песчаники и кремнистые пласты с пластом песчаника в средней части и другим в верхах толщи. <i>Pseudofusulina? meittenensis</i> Chen встречается в верхнем известняке, а <i>Gigantopteris</i> —в угленосных сланцах. Мощность 270 м.
	Известняк Цзинцзичжун. Белый комковатый известняк, мощность изменчива, неопределенна, но небольшая.
	Слой Цзюйфэн. Черные кремнистые сланцы с <i>Gastrioceras</i> .
УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	Известняк Чися. Черный известняк с кремневыми конкрециями, часто встречаются <i>Tetrapora</i> и <i>Michelinia</i> . Общая мощность от верха свиты Цзинцзичжун до основания Чися 120 м.
	Известняк Манин. Светлосерый чистый известняк, иногда более или менее окремненный, изобилующий <i>Schwagerina princeps</i> Ehr. Мощность 400 м. Возраст—уральский отдел.
СРЕДНИЙ КАРБОН	Известняк Хуанлун. Белый комковатый известняк, иногда окремненный. Мощность 100 м. Средний карбон.
ДИНАН	Свита Линьбу. Черный известняк, переполненный стяжениями кремня, содержащий <i>Gigantella</i> , <i>Kueichouphyllum sinense</i> Yu, <i>Yuano-phyllum</i> , <i>Lithostrotion irregulare</i> Phill., <i>Corwenia minor</i> Yu, <i>Dibunophyllum</i> , <i>Kwangsiphyllum</i> и <i>Lonsdaleia floriformis</i> (Martin), с пластинами песчаника и угленосных сланцев в верхней и средней части.
	Свита Шицзэчу. Черный известняк, богатый кремневыми конкрециями, переслоенный черными сланцами, тонкослойный в верхней части, становящийся толстослойным и почти лишенным кремней при основании. <i>Gigantella</i> , <i>Syringopora</i> , <i>Pseudouralinia tangpakoiensis</i> Yu et P. <i>irregularis</i> Yu изобилуют в верхних горизонтах, а <i>Camarotoechia</i> , <i>Eochoristites</i> и <i>Cystophrentis</i> —в нижних. Общая мощность этой свиты вместе с вышележащей, Линьбу, 820 м.

ДЕВОН	Известняк Гухуа. Темный известняк, с чередованием тонких и толстых слоев, становящийся грязным и сланцеватым кверху, массивным и кристаллическим книзу. В нижней части изобилуют мшанки. Мощность 580 м.
	Свита Люцзян. Тонкослойный известняк, переслоенный сланцами: <i>Stringocephalus</i> и <i>Atrypa desquamata</i> Sow. среди руководящих ископаемых.
	Песчаник Ляньхуа. Желтый песчаник и сланцы с пластинчатожаберными и растениями в верхней части; фиолетовый и красновато-желтый песчаник в нижней части и конгломерат при основании. Общая мощность свит Люцзянь и Ляньхуа 340 м.
ДИНАН	Свита Беньци. Темносерые кремнистые сланцы, основание не обнажено.
	45. МЭНЬЧЖУЛИН (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАНЬЛИН) Красная глина или суглинок.
	Красный конгломерат и брекчия с мергельным цементом.
ДЕВОН	Свита Сяван. Песчаники и угленосные сланцы, содержащие <i>Lepidodendron</i> и брахиоподы.
	Нижний каменноугольный известняк. Серия пластов известняка темно-голубого до черного цвета, содержащих прослойки или стяжения кремня. Известняк иногда тонкослойный, иногда толстослойный, вверху сланцеватый и углистый. Базальная часть сложена сланцами и сланцеватыми известняками. <i>Pseudouralinia</i> встречается в нижней, <i>Kueichouphyllum</i> и <i>Gigantella</i> в верхней. Мощность 600 м.
	Известняк Гухуа. Светлый и темносерый до темно-голубого известняк, глобулитовый в верхней части, черный и углистый—в нижней. Толстослойные горизонты обычно переполнены мшанками. Глинистый сланец, зеленоватый или с фиолетовым оттенком, наблюдается вверху, в основании сланец зеленовато-серый или желтый, колющийся по плоскостям. Мощность 440 м.
	Песчаник Хуанню. Преимущественно толстослойный песчаник, бурого или бледнокрасноватого цвета, иногда перемежающийся с фиолетовыми, желтыми и зелеными сланцами. В некоторых фациях в средней части наблюдается пласт глинистого известняка с брахиоподами, а в нижней—желтого сланца с растениями и пластинчатожаберными. Мощность 700—1000 м.

СИЛУР

Свита Шуйкоу. Кремнистые и глинистые сланцы, песчаники часто серого или фиолетового цвета, но иногда белые, обычно в известной степени уплотненные. Сланцы в нижней части являются более или менее кристаллическими и пронизаны кварцевыми жилами. Мощность значительно больше 1000 м. Представляет, вероятно, верхний силур или ордовик или то и другое.

Свита Матуоу. Тонкораслаивающиеся кристаллические сланцы красновато-бурые или красновато-желтые, разделенные на толстые пласты, иногда переслоенные бурым песчаником; сланцы интродуцированы гранитом, с которым ассоциированы ветвящиеся гематитовые жилы. Мощность по крайней мере 1000 м. Вероятно, синийского возраста.

Гнейс Фуюшань. Слюдяно-гранатовые сланцы, роговообманковые гнейсы, гранитоидные гнейсы с гнейсовой полосатостью. Иногда гнейсы перерезаны золотосодержащими кварцевыми жилами. Встречаются и другие металлические месторождения.

46. ДУПАНЛИН (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАНЬЛИН)

Красная глина с базальным гравием.

Фиолетово-красный песчаник, часто переходящий в конгломерат, особенно в нижней части. Мощность 500 м. Вероятно, третичного возраста.

Д И Н И

Свита Линь. Серый известняк, переслаивающийся со сланцами и тонкослоистыми песчаниками в верхней части и становящийся массивным и толстослоистым в нижней. В верхней части—стяжения кремня, которые отсутствуют в нижней. *Gigantella gigantea* (Mart.) и *Kaichouphyllum* в верхних горизонтах и *Syringopora* и *Pseudouralini* в нижних. Мощность около 350 м.

Свита Сымэнь. Сланцеватые известняки и сланцы с *Eochoristites*. Мощность 80 м.

Известняк Шцзэчу. Толстослоистый серый известняк с *Cysto-phrentis*. Мощность около 200 м.

Д Е В О Н

Свита Шоуфусы. Чередование песчаников, глинистых сланцев и сланцеватых известняков в верхней части; толстослоистый серый известняк с *Sinospirifer* в средней части; относительно тонкая серия песчаников и сланцев в нижней части. Мощность 260 м.

Известняк Дзяотоу. Толсто- и тонкослоистый серый известняк, богатый мшанками, кристаллический в нижней части. Мощность около 740 м.

Слой со *Stringocephalus*. Тонкослоистые известняки и глинистые сланцы со *Stringocephalus*.

Песчаник Ляньхуа. Фиолетовые и желтые песчаники с остатками растений, иногда переслоенные конгломератами. Обычно присутствует базальный конгломерат.

Свита Беньци. Темные кремнистые и глинистые сланцы, также песчаники неопределенной мощности.

* 46а. СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ГУАНСИ

ТРЕТИЧНЫЕ
ОТЛОЖЕНИЯ

Свита Юннин. Красный и зеленый глинистый сланец, переслоенный с серо-зеленым известняком со слоем конгломерата в основании. Мощность 100 м.

ТРИАС

Свита Лалан. В верхней части — красные и серые глинистые сланцы, благодаря выветриванию превращенные в оранжево-желтые; в средней части — тонкослоистый серый известняк, часто линзовидный, в нижней части — серый глинистый сланец и конгломерат. Содержит *Pseudomonotis clarai*, *Pseudomonotis wangi*. Мощность около 200 м.

П Е Р М Ъ

Свита Далун. Темносерые и зеленые кремнистые сланцы, при выветривании превращенные в светложелтые. Содержат *Stephanites* sp., *Ullmannia* sp., *Tirolites* sp. Мощность 30 м.

Свита Хэшань. Яснослоистый темносерый известняк с битуминозными углями в верхней части; в средней части — массивный светлосерый известняк с кремнистым прослоем; в нижней части — глинистый сланец и известняк с антрацитом. Содержат *Heterogenerina* sp., *Chusenella yishanensis*, *Verbeekina* sp., *Waagenophyllum* sp., *Wentzelella* sp., *Lyttonia* sp. Общая мощность 300 м.

П Е Р МЬ	Известняк Маокоу. В верхней части тонкослоистый, темносерый и серый известняк, богатый фузулинидами; в нижней части—серый известняк, изредка с прослоями кремнистого известняка. Содержат <i>Neoschwagerina craticulifera</i> , <i>Dolotolina lepida</i> , <i>Verbeekina verbeeki</i> , <i>Wentzellella timorica</i> . Мощность 300 м.
	Известняк Чися. Тонко- и толстослоистый известняк с кремнистыми слоями и конкрециями. Содержит <i>Triticites parvus</i> , <i>Schwagerina gregaria</i> , <i>Polythecalis chinensis</i> . Мощность 150 м.
КАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Известняк Мапин. Толстослоистый светлосерый и серовато-белый известняк, иногда с кремнистыми конкрециями. Содержит <i>Pseudoschwagerina princeps</i> , <i>Triticites parvulus</i> , <i>Quasifusulina longissima</i> . Мощность 120 м.
	Известняк Хуанлун. Толстослоистые серые и розоватые известняки, содержащие <i>Fusulinella bocki</i> , <i>Staffella sphaeroides</i> . Мощность 100 м.
	Доломит Дабу. Толстослоистый белый кристаллический доломит. Мощность 80 м.
Д И Н А Н	Лочанские слои. Толстослоистый темносерый известняк с кремнистыми конкрециями. Содержит <i>Cryptospirifer</i> sp. Мощность 20 м.
	Сымэньская известняковая и угленосная свита. В верхней части черные глинистые сланцы со слоями угля и обильными конкрециями шпирита. В нижней части известняки с кремнистыми конкрециями. В основании конгломераты. Содержат <i>Corwenia minor</i> , <i>Syringophyllum permicum</i> . Мощность 120 м.
	Свита Шыцзэчу. В верхней части темносерый загрязненный известняк, богатый ископаемыми, в нижней части—песчаник и глинистый сланец. Содержат <i>Pseudouralina tangpakouensis</i> , <i>Cystophrentis, kolaohoensis</i> . Мощность 100 м.
Д Е В О Н	Известняк Тяньхэ. Тонко- и толстослоистый, темносерый известняк. Содержит <i>Macroplasma tienhoensis</i> , <i>Athyris hudlestoni</i> , <i>Athyris gordonii</i> . Мощность 250 м.
	Известняк Юнсянь. Толстослоистый, зеленовато-белый известняк. Мощность 60 м.

Д Е В О Н	Известняк Гухуа. Тонко- и толстослоистый темносерый и темно-голубой известняк с резко выраженной слоистостью, содержит <i>Amplexus</i> sp., <i>Sinospirifer sinensis</i> , <i>Sinospirifer gordonii</i> . Мощность 200 м.
	Свита Люцзян. В верхней части кремнистые слои, переслоенные известняками, в нижней части—серые глинистые сланцы. Мощность 30 м.
	Известняк Дунганлин. Толстослоистый темносерый доломитовый известняк—в верхней части; в нижней части—тонкослоистый темносерый известняк. Содержит <i>Stringocephalus burtini</i> . Мощность 130 м.
	Известняк Уцзунь. Песчаник с слоем гематита в кровле, темносерый известняк и глинистый сланец вверху, в средней части—светлосерый известняк, внизу—серый глинистый сланец и известняк, бурый песчаник в основании. Содержат <i>Stringocephalus</i> sp., <i>Plectospirifer jorgi</i> , <i>Spirifer</i> sp. Мощность 230 м.
КЕМБРИЙ	Чжэцзянские кремнистые слои. Тонкослоистые кремнистые слои, переслоенные с бурым песчаником и несколькими слоями конгломерата. Мощность 200 м.
	Песчаник Чанань. Толстослоистый зеленый песчаник, часто содержащий крупные хорошо-окатанные гальки, слоистость неясная.
СИННИЙСКАЯ СИСТЕМА	

* 466. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ГУАНСИ

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Аллювий. Желтовато-серый и черновато-серый песок и гравий.
	Красная глина. Красная глина часто песчанистая, содержащая железистые и магниальные конкреции.
	Желтый суглинок.
ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Гляциальные и флювио-гляциальные отложения. Красная валунчатая глина, песок, гравий и валуны с ледниковыми бороздами.
	Свита Юнь-фу. Красновато-фиолетовый рыхлый песчаник и глинистый сланец. Мощность около 50 м.

ТРИАС	<p>Известняк Цзилун. Желтовато-зеленый и серовато-зеленый глинистый сланец и серый тонкослоистый известняк, содержащий <i>Pseudomonotis clarai</i>. Мощность около 105 м.</p>
ПЕРМЬ	<p>Свита Хэшань. Серовато-желтые, серовато-зеленые, темносерые глинистые сланцы, изредка переслоенные с желтовато-серым аркозовым песчаником, содержащим тонкие пласты угля. Содержат флору <i>Gigantopteris</i>. Мощность около 150 м.</p>
	<p>Слои Цзюйфэн. В верхней части темносерые кремнистые слои; средняя часть—черный кремнистый сланец; нижняя часть—темносерый кварцевый песчаник, содержащий <i>Gastrioceras</i> sp. Мощность около 105 м.</p>
	<p>Известняк Чися. Темносерый яснослоистый загрязненный известняк, богатый глинистыми и кремнистыми слоями. Содержит <i>Polythecalis chinensis</i>, <i>Tetrapora</i> sp. Мощность около 150 м.</p>
КАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Известняк Маши. Толстослоистый серый известняк, часто содержащий кремнистые конкреции. Содержит <i>Pseudoschwagerina princeps</i>, <i>Caninia kueihstienensis</i>. Мощность около 300 м.</p>
	<p>Известняк Хуанлун. Светлосерый массивный известняк, содержащий <i>Fusulina cylindrica</i>, <i>Fusulinella bocki</i>. Мощность около 120 м.</p>
	<p>Доломит Дабу. Серовато-белый зернистый доломит. Мощность около 80 м.</p>
ДИНАС	<p>Верхняя свита Яньцзу. Темносерый яснослоистый известняк, богатый кремнистыми конкрециями. Содержит <i>Yuanophyllum kansuensis</i>, <i>Lithostrotion irregulare</i>, <i>Kweichouphyllum</i> sp. Мощность около 70 м.</p>
	<p>Нижняя свита Яньцзу. Темносерый толстослоистый известняк, изредка содержащий кремнистые конкреции. Содержит <i>Pseudouralinia tangrakouensis</i>. Мощность около 80 м.</p>
	<p>Известняк Юнсянь. Светлосерый толстослоистый известняк, часто в нем развита оолитовая структура. Мощность около 100 м.</p> <p>Известняк Гухуа. Серый яснослоистый кремнистый известняк, содержащий <i>Sinospirifer</i> sp. Мощность около 100 м.</p>

ДЕВОН	<p>Свита Люцзян. В верхней части—серый тонкослоистый известняк с кремнистыми слоями; в средней части—черный кремнистый сланец и нефтеносные сланцы; в нижней части—серовато-зеленый линзовидный известняк. Содержит <i>Tentaculites</i> sp. Общая мощность около 200 м.</p>
	<p>Свита Дунганлин. Желтовато-серый, зеленовато-серый глинистый сланец и серый глинистый известняк. Содержит <i>Stringocephalus burtini</i>, <i>Stringocephalus obesus</i>, <i>Schizophoria excellens</i>, <i>Emanella plicata</i>, <i>Indospirifer</i> sp., <i>Atrypa desquamata</i>, <i>Campophyllum</i> cf. <i>crassoseptatum</i>, <i>Cyathophyllum loczyi</i>. Мощность около 200 м.</p>
	<p>Свита Уцзунь (включая песчаник Сяошань). Зеленовато-серый и желтый глинистый сланец, переслоенный с серым известняком; в базальной части—серый песчаник. Содержит <i>Calceola sandalina</i>, <i>Plectospirifer</i> sp. Общая мощность около 200 м.</p>
	<p>Свита Шипай. Желтовато-серый, оранжево-серый, серовато-зеленый пестроцветный глинистый сланец, изредка с слоями песчаника и известняка. Содержит <i>Spirifer tonkinensis</i>. Мощность около 220 м.</p>
ДОЛДЕВОНСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Свита Ляньхуашань. Фиолетовый глинистый сланец и песчаник в верхней части; в нижней части—серый и фиолетовый кварцевый песчаник, в основании—слои конгломерата. Мощность около 350 м.</p>
	<p>Свита Луншань. Пестрой окраски глинистый сланец, черный глинистый сланец и серовато-зеленый слюдястый сланец.</p>
* 46в. ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ ГУАНСИ	
Аллювий. Серая почва.	
ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Моренные и флювио-гляциальные отложения. Коричневые валунные глины с крупными эратическими и полугловатыми валунами, главным образом, гранитов и кварцитов; обычно перекрыты красными глинами. Мощность 0—75 м.</p>
	<p>Красноцветные отложения. Красные глинистые сланцы, иногда переслаивающиеся с тонкими слоями песчаников. Мощность 50 м.</p>

НИЖНЯЯ ЮРА

Комплексе Сивань. Верхняя часть—свита Шити, серовато-зеленые аркозовые песчаники и пестроцветные глинистые сланцы. Мощность 160 м.

Средняя часть—свита Далин. Фиолетово-серые кремнистые брекчи, пресноводные известняки с мощными пластами битуминозного каменного угля. Мощность 150 м.

Нижняя часть—свита Тяньтан. Серые и фиолетовые кремнистые брекчи и фиолетовые глинистые сланцы. Мощность 200 м.

Весь синклез достигает общей мощности до 500 м. Содержит *Bythinia tentaculata*, *Lingula*, *Otozamites*, *Podozamites*, *Phoenicopsis*.

ДИНАН

Свита Линьбу. Серые кремнистые сланцы, серые до светлых известковые сланцы, переслаивающиеся с глинистыми известняками, содержащими: *Striatifera maximus*, *Kweichouphyllum sinense*, *Dilunophyllum* cf. *vanghi*. Мощность 200 м.

Свита Шицзюшу. Розоватые кремнистые тонкослоистые известняки с кремнистыми прослоями в верхней части, серые чистые известняки, иногда оолитовые в нижней части, содержащие *Pseudouralinia tangpakouensis*, *Syringopora intermixta*, *Productus* sp. Мощность 200 м.

Известняк Юнсянь. Светлосерые до серовато-зеленых тонкослоистые известняки—в верхней части; толстослоистые известняки, часто оолитовые—в нижней части. Мощность 130 м.

Известняк Гухуа. Тонкослоистые серые известняки с прослоями серых глинистых сланцев в верхней части; темно серые толстослоистые известняки в нижней части с *Sinospirifer sinensis*, *Amphipora* sp. Мощность 120 м.

Свита Люцзян. Коричневато-серые, битуминозные и известковистые глинистые сланцы и песчаники вверху, ленточные известняки и кремнистые сланцы внизу. Мощность 150 м.

Известняк Дунганлин. Серые плитчатые известняки с *Pachypora* и *Athyris* в верхней части; светлосерые до белых толстослоистые известняки в нижней части. Мощность 130 м.

Сяошанские песчаники. Фиолетово-красные глинистые сланцы и песчаники, изредка переслоенные со светлосерыми железистыми кварцитами, имеющими резко выраженную сланцеватость. Мощность 100 м.

Сланцы Шипай. Серовато-зеленые и коричневато-бурые сланцы, местами переслаивающиеся с глинистыми и известняками, содержащими *Spirifer tonkinensis*. Мощность 100 м.

Песчаник Ляньхуашань. Коричневато-красные до фиолетовых, крепкие песчаники. Мощность 120 м.

ДЕВОН

ДОЛЕВОНСКИЕ
ОБРАЗОВАНИЯ

Свита Фуюшань. Верхняя часть—серовато-зеленые песчаные сланцы и песчаники; средняя часть—разноцветные филлиты; нижняя часть—темносерые кристаллические сланцы, филлитовые сланцы, богатые золотосодержащими кварцевыми жилами. Мощность 200 м.

47. СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГУАНСИ

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ
ОТЛОЖЕНИЯ

Аллювий. Серовато-желтые песок и глина.

Гляциальные и флювиогляциальные отложения. Валунчатые глины и слои гравия, главным образом с галькой песчаников; часто содержат россыпи олова.

ТРЕТИЧНЫЕ
ОТЛОЖЕНИЯ

Свита Юнь-фу. В верхней части—песчаник и глинистый сланец. В нижней части—бурый песчаник. В основании свиты—слой гравия. Мощность около 300 м.

НИЖНИЙ
КАРБОН

Угленосные свиты Синчжуань и Сымань. В верхней части черный глинистый сланец, переслоенный с пластами угля; серый глинистый сланец с конкрециями пирита в средней части, в нижней части—темносерый загрязненный известняк с кремнистыми конкрециями и слоями. Ископаемые, встреченные в этих горизонтах: *Yuanophyllum kansuense*, *Lophophyllum sinense*, *Heterocaminia* sp., *Productus* sp., *Brachythyris* sp. Общая мощность около 100 м.

Свита Шицзышу. В верхней части—хорошо слоистые серые песчаники с кремнистыми конкрециями; в нижней части—серые и желтые глинистые сланцы, содержащие *Pseudouralinia tangpakouensis*, *Philipsia* sp. Мощность около 120 м.

ДЕВОН

Известняк Юнсянь. Толстослоистый серый известняк в верхней части, в нижней части—тонкослоистый глинистый известняк. Содержит *Yunnanella synplicata*, *Sinospirifer* sp. Мощность около 80 м.

Свита Люцзян. В верхней части—серый, желтый и черный глинистый сланец, переслоенный с известковым сланцем и песчаником. Песчаный глинистый сланец и линзовидный известняк в нижней части. Содержит *Tentaculite* sp., гастроподы. Мощность 0—80 м.

СИНИЙСКАЯ СИСТЕМА	СВИТА МАЛЬДИН	ВСЕ МЕТАМОРФИЗОВАНЫ В СЕВЕРНОМ ГУАНСИ	КЕМБРИЙ	СВИТА ШУЙЦОУ	ОРДОВИК	ДЕВОН	<p>Известняк Дунганлин. В верхней части—яснослоистый темносерый известняк, в нижней части—серый кристаллический доломит; содержит <i>Atrypa desquamata</i>, <i>Shizophoria</i> sp., <i>Temnophyllum</i> sp. и строматопоры. Мощность 60—180 м.</p>
							<p>Песчаник Сяошань. В верхней части—глинистый сланец и песчаник с прослойками гематита, в нижней части—желтый кварцевый песчаник, часто с серыми глинистыми сланцами. Мощность около 90 м.</p>
							<p>Сланцы Шипай. Буровато-желтый и серовато-зеленый глинистый сланец с <i>Stropheodonta</i> sp.</p>
							<p>Свита Ляньхуашань. В верхней части—фиолетовый глинистый сланец, переслоенный с песчаником; в средней части—фиолетовый песчаник с глинистыми слоями; в нижней части—конгломераты, нередко содержащие гальку гранитов. Общая мощность 200—250 м.</p>
СИНИЙСКАЯ СИСТЕМА	СВИТА МАЛЬДИН	ВСЕ МЕТАМОРФИЗОВАНЫ В СЕВЕРНОМ ГУАНСИ	КЕМБРИЙ	СВИТА ШУЙЦОУ	ОРДОВИК	ДЕВОН	<p>Свита Юнцзян. В верхней части—серый песчаник, переслоенный с глинистым сланцем, содержащим фрагменты граптолитов; в средней части—серый и черный известковистый сланец и песчаник, изобилующий граптолитами; в нижней части—серовато-зеленый глинистый сланец и в основании—слой темносерого известняка. В более высоких горизонтах найдены следующие органические остатки: <i>Didymograptus</i> cf. <i>extensus</i>, <i>Didymograptus</i> sp., <i>Tetragraptus bigsbyi</i>, <i>Trigonograptus ensiformis</i>, <i>Glyptograptus</i> cf. <i>dentatus</i>. Общая мощность около 1000 м.</p>
							<p>Свита Беньци. В верхней части—серый тонкозернистый песчаник и глинистый сланец; в нижней части—серый глинистый сланец с тонкослоистым известняком. Мощность около 1000 м.</p>
							<p>Свита Цзинчжи. Черный карбонатный сланец. Мощность около 300 м.</p>
							<p>Кремнистые слои Чжэтянь. Толстослоистые кремнистые слои, часто переходящие в кварциты. Мощность около 100 м.</p>
СИНИЙСКАЯ СИСТЕМА	СВИТА МАЛЬДИН	ВСЕ МЕТАМОРФИЗОВАНЫ В СЕВЕРНОМ ГУАНСИ	КЕМБРИЙ	СВИТА ШУЙЦОУ	ОРДОВИК	ДЕВОН	<p>Туф Фуло. Серовато-зеленый туф, содержащий угловатые обломки полевого шпата. Мощность около 100 м.</p>
							<p>Песчаник Чан-ань. Зеленый песчаник, содержащий овальные тела. Мощность около 600 м.</p>
							<p>Кристаллические сланцы и филлиты Даньчжоу. Слюдяные сланцы и филлиты.</p>

48. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ И СЕВЕРНЫЙ ХУНАНЬ

Красноватые и желтоватые глины с карманами гравия.

Темнокрасные или темнобурые глины, часто пестрые, иногда содержащие песок или чистые; имеют вертикальную отдельность и образуют миниатюрные утесы (столбы).

Гравий Байшацзин. Среднезернистый гравий, состоящий из окатанной и однородной по величине галечки кварца и желтоватого глинистого материала. Мощность 2—5 м.

ТРЕГУЩИЕ
ОТЛОЖЕНИЯ

Красные слои Тяньши. Верхняя часть—чередование тонкослоистых красноватых песчаников и глинистых сланцев, местами со слоями голубовато-серого или зеленовато-желтого глинистого сланца; средняя часть—массивный грубый красный песчаник с рассеянной галькой разного размера. В нижней части—красные рыхлые конгломераты с галькой палеозойского известняка, гранита Наньюо и красного песчаника Хеняя. Мощность 300—400 м.

М Е Л Ъ

Красный песчаник Хеняя. Красный песчаник и глинистый сланец с пластами гипса и каменной соли и иногда остатками рыб, ниже сменяемый толстослоистыми грубозернистыми красноватыми песчаниками, применяемый в качестве строительного материала, а далее—базальным конгломератом, сложенным мелкими и крупными гальками и угловатыми валунами или глыбами палеозойского известняка, кварцитового песчаника и филлитового сланца. Конгломераты плотно сцементированы красноватым песчаным материалом. Мощность свыше 700 м.

ТРИАС

Тонкослоистый известняк. Голубовато-серый тонкослоистый известняк, переходящий внизу в желтый глинистый сланец, переслоенный слоями известняка. Мощность более 200 м.

ВЕРХНИЙ
ПЕРМЬ

Свита Лэйбакоу. Кремнистые и песчаные сланцы с фауной *Pseudomonotis radialis* Waagen, *Aviculopecten coxanus* Shum. var. *sinensis* Frech, *Leda praecuta* Waagen, *Nucula beyrichi* Schau., *Pleurophorus subovalis* Waag., *P.* cf. *acuteplicatus* Waag., *Schizodus pinguis* Waag., *S. compressus* Waag., *Astarte ambiensis* Waag., *Allorisma* cf. *subelegans* Meek, *Edmondia* cf. *nebrascensis* Gein., *E. tiesseni* Frech, *Bellerophon* sp.

Свита Дэолин. Песчаники и углито-глинистые сланцы с конкрециями пирита и несколькими рабочими пластами угля. В угленосной толще изобилуют *Gigantopteris nicotinaefolia* Schenk, *Annularia maxima* Schenk, *Cyclopteris trichomanoides* Brongn., *Neuropteris* cf. *flexuosa* Stern., *N. angustifolia* Brongn., *Pecopteris* cf. *unita* Brongn., *P.* cf. *Miltonii* Goepfert и *Cordaites principalis* Germar. Мощность свыше 100 м.

Слой с *Gastrioceras*. Кремнистые сланцы и углистые известняки с *Gastrioceras zitteli* Gemm. Мощность до 50 м.

Известняк Цзинцзичаун. Беловато-серый массивный кристаллический известняк, переполненный *Doliolina lepida* (Schw.). Мощность 80—120 м.

Известняк Шуйдун. Темносерый тонкослоистый известняк с кремнистыми слоями в верхней части и с углистыми глинистыми сланцами и беловато-серым известняком в нижней, содержащей два горизонта кремнистых слоев—один в верхах, другой в нижней части свиты. Фауна: *Lyttonia*, *Michelinia siyangensis* Reed, *M. disjuncta* Huang, *M. indica* Waagen et Wentzel, *Caninia liangshanensis* Huang, *Geinitzella* cf. *crassa* Lonsdale, *Orthotetes tingi* Gr., *Orthotichia morganiana* (Derby), *Michelinia multicystosa* Yoh, *Productus* cf. *yangtzensis* Chao. Мощность 280—350 м.

Известняк Хутянь. Верхняя часть—светло- и темносерый известняк, иногда глобулитовый, содержащий фауну *Schwagerina princeps* (Ehrenberg), *S. fusulinoides* Schell. и *Triticites contractus* (Schell.); нижняя часть—плотный массивный белый или серовато-белый известняк с многочисленными мясокрасными полосами. Мощность 80—150 м. Верхняя часть известняка, несомненно, принадлежит уральскому отделу карбона, но нижняя часть *Chaetetes roritabularis* Lee et Chu и *Caninia simpliseptata* Chu, вероятно, представляет московский отдел.

Известняк Цзымэнъдяо. Кремнистый известняк в верхней части и чередование известняка и глинистого сланца в нижней. Фауна: *Productus (Gigantella) edelburgensis* (Phill.), *P. (Gigantella) giganteus* Martin, *P. inflatiformis* Gr. et Tien, *P. semireticulatus* Martin, *P. graciosus* var. *occidentalis* Schellw., *P. (Hunanella) antiquatiformis* Gr. et Tien, *P. sinuata* Gr. et Tien, *Spirifer liangchowensis* Chao, *Spiriferina octoplicata* Sow., *Rhipidomella michelini* var. *minor* Gr., *Schizophoria presupinata* Gr. et Tien, *Dielasma jicum* Gr. et Tien, *Schellwienella crenistria* Phillips, *Yuanophyllum kansuense* Yu, *Heterocaninia tholusitabulata* Yabe et Hayasaka, *H. paochingensis* Yu, *Auloclisis multiplexeum* Yu, *A. densinum* Yu, *Diphyphyllum (Depasophyllum) hochangpingensis* Yu, *Lithostrotion portlocki* var. *depasophylloidea* Yu, *Siphonodendron hunanense* Chu, *Syringopora* sp.

Свита Цзэйшуй. Кварцитовый песчаник, переслоенный угленосными сланцами в средней части. Мощность 30—100 м.

Известняк Швээнцзы. Верхняя часть—чередующиеся пласты голубовато-серого сланцеватого известняка и сероватого сланца; средняя часть—плитчатый темный известняк со сланцеватыми прослоями;

нижняя часть—темноглубой известняк со сланцеватыми прослоями, переходящий вниз в песчаники и сланцы. Фауна: *Gigantella* cf. *edelburgensis* (Phill.), *G. gigantea* (Martin), *Productus inflatiformis* Gr., *Lino-productus groberi* (Krenkel), *L. tenuistriatus* (Verneuil), *Spiriferina octoplicata* Sow., *Siphonodendron* cf. *pentalaxisoidea* Yu, *Thysanophyllum circulo-cysticum* Chu, *Syringopora*. Вся свита имеет 110—150 м мощности в южной части, но уменьшается до 60—70 м в районе Чанша, где она замещается глинистыми сланцами.

Свита Мэнгунгао. Верхняя часть—темносерый известняк, раскалывающийся на тонкие плиты, увенчанный пластом известняка, переполненного гематитовыми конкрециями; мощность около 160 м. Средняя часть—темносерый или голубовато-серый известняк, иногда сланцеватый, около 60 м мощности, содержащий *Composita globularis* (Phill.), *Camarotoechia kinlingensis* Gr., *Spirifer* sp., *Syringopora* sp. Нижняя часть—тонкослоистые сланцы и песчаники с известковистыми слоями 50—80 м мощности, с богатой фауной, в том числе *Neoproductella kolzohoenis* Gr. et Tien, *N. huanensis* Gr. et Tien, *N. tenuistriata* Gr. et Tien, *Productus oblongus* Gr. et Tien, *Camarotoechia hunanensis* Gr. et Tien, *C. kinlingensis* Gr., *Schellwienella crenistria* mut., *Schuchertella lianglukowensis* Gr. et Tien, *Spirifer fissiplicata* Gr. et Tien, *S. (Brachythyris) disconcentus* Gr. et Tien, *Martinella nasuta* Gr. et Tien, *Ambrocoelia tanpakowensis* Gr. et Tien, *Composita asgintia* Gr. et Tien, *C. globularis* (Phill.), *C. subplicata* Gr. et Tien, *Cystophrentis kalaohensis* Yu, *Syringopora* sp.

Вся толща хорошо развита в южной части площади, но не найдена в северной.

Песчаник Юело. Толстослоистый беловато-серый кварцитовый песчаник в верхней части, тонкослоистые песчаники и сланцы с пеллитопадами и растениями в средней и толстослоистые светлосерые кварциты в нижней части. Достигает 300 м мощности в северной части района, но выклинивается к югу, замещаясь в то же время известняком Сигуаншань.

Известняк Сигуаншань. Толстослоистый голубовато-серый известняк в верхней части, глинистый известняк в нижней, содержащий фауну *Yunnanella hanburyi* (Dav.), *Y. synplicata* Gr., *Y. triplicata* Gr., *Y. abrupta* Gr., *Y. quadruplicata* Gr., *Y. uniplicata* Gr., *Y. pentiplicata* Gr., *Y. multiplicata* Gr., *Sinospirifer sinensis* Gr., *Cyrtiopsis* cf. *graciosa* Gr., *C. davidsoni* Gr., *Productella*, *Camarotoechia kinlingensis* Gr. Мощность 150 м.

Свита Шэтяньцяо. Верхняя часть—глинистые сланцы, переслоенные известняком, содержащим *Spirifer tieni* Gr., *Sinospirifer vilis* Gr., *Sinospirifer tenticulum* (Mansuy), *Atrypa desquamata* var., *Camarotoechia pleurodon* Phill., *Retzia parazuga bifera* (Phill.), *R. parazuga trifera* (Phill.), *Productella* и многочисленные простые кораллы; мощность 80—150 м. Средняя часть—темносерый или голубой известняк с *Нуро-*

thyridina cuboides, *Sinospirifer sinensis* Gr., *Productella* 30—40 м мощно-сти. Нижняя часть—слоистый песчаник и глинистый сланец, переслоенный тонкими пластами известняка с *Atrypa spinosa*, *Sinospirifer sinensis* Gr., *Productella* и кораллами, 30—50 м мощности. В этой свите найден *Manticoceras*.

СРЕДНИЙ ДЕВОН	<p>Свита Шисюаньпу. Эта свита делится на три подсвиты:</p> <p><i>Верхняя, или слои Лункоучжун.</i> Песчаники и глинистые сланцы с несколькими пластами известняка в верхней и средней части, содержащего <i>Atrypa desquamata</i> var., <i>Sinospirifer sinensis</i> mut., <i>Productella Cyathophyllum</i>. Мощность около 160 м.</p> <p><i>Средняя, или известняк Цицзыцзяо.</i> Толстослойный светлосерый известняк, не менее 300 м мощности. Кроме многих строматопорид типа <i>Clathrodictyon</i>, содержит <i>Stringocephalus burtini</i> mut., <i>Atrypa desquamata</i> Sow., <i>Gypidula</i> и <i>Tentaculites</i>.</p> <p><i>Нижняя, или Песчаник Шэжуань.</i> Кварцитовый песчаник и кварцит, переслоенные глинистыми сланцами нижней части. Мощность около 100 м.</p>
СРЕДНИЙ ДЕВОН	<p>Свита Тяомацзянь. Верхняя часть—преимущественно зеленовато-желтые и серые глинистые сланцы с пластами сланцеватого известняка; мощность 300—400 м. Число пластов известняка увеличивается к юго-западу. Фауна: <i>Leptostrophia mccarthyi</i> Gr., <i>Stringocephalus burtini</i> var., <i>Emanuella takwanensis</i> (Kayser), <i>Solenospira pagodiformis</i> Gr., <i>Atrypa peshuiensis</i> Gr., <i>Schizophoria striatula</i> (Schlotheim), <i>Atrypa desquamata</i> var. <i>hunanensis</i> Gr., <i>A. auricurita</i> Gr., <i>Rhipidomella</i> cf. <i>kutsingensis</i> Gr., <i>Spiriferina suberistata</i> Gr., <i>Meristella tumidioides</i> Gr., <i>Cyrtolitopsis ornaticissima</i> Gr., <i>C. subcannasus</i> Gr., <i>Cyronema hunanense</i> Gr., <i>Pterinea flabelliformis</i> Gr., <i>Schizodus sublugonalis</i> Gr., а также <i>Protolepidodendron</i>. Нижняя часть—преимущественно кварцитовые песчаники и сланцы с базальным конгломератом. Мощность 100—200 м.</p>
СИГУР	<p>Свита Тяньцзябяо. Преимущественно пурпуровые, но иногда желтовато-зеленые, голубовато-серые или светлосерые сланцы, часто содержащие марганец. В средней и верхних частях эти сланцы переслаиваются кварцитом и конгломератом с мелкой галькой, а также с темным полукристаллическим известняком, в котором встречаются <i>Favosites</i> и <i>Clathrodictyon</i>. Мощность 700—1000 м.</p> <p>Свита Тяньмашань. В верхней части—светлосерые сланцы, в нижней—кварцитовые песчаники и кремнистые сланцы. Мощность около 400 м. Возраст не установлен.</p> <p>Свита Цзяодинцзы. Кремнистые сланцы в верхней части, чередование этих сланцев и глинистых известняков в нижней, с <i>Tetragraptus tieni</i> Yu и несколькими видами <i>Didymograptus</i>. Видимая мощность не менее 700 м.</p>

*49. РАЙОН ГУЯН — КАЙЯН, ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ГУЙЧЖОУ

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Аллювий. Пески, гравий, ил и рассеянные выходы моренных отложений.</p>
НИЖНЕТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Новые Красные слои. Преимущественно кирпично-красные сланцы и песчаники с базальными конгломератами. Мощность около 170 м.</p>
МЕЛ	<p>Древние Красные слои. Розоватые кварцевые песчаники в основании и красные, бурые, серые, зеленые и желтые мягкие глинистые сланцы в верхней части. Мощность около 600 м.</p>
НИЖНЯЯ ЮГА	<p>Песчаник Эрцзяо. Белые и бурые грубозернистые кварцевые песчаники с прослоями серых и желтых сланцев. В основании черные сланцы с растительными остатками: <i>Lepidopteris Ottonis</i> Göpp., <i>Podozamites</i>, <i>Pityophyllum</i> и др. Мощность около 500 м.</p>
ВЕРХНИЙ ТРИАС	<p>Известняк Санцзяо. Преимущественно светлосерые доломиты и тонкослоистые доломитовые известняки в основании. В верхней части зеленовато-желтые сланцы и желтовато-серые сланцы с тонкими прослоями известняков, содержащих много <i>Terebratula turcica</i> Bittner, <i>Waldheimia</i> aff. <i>austriaca</i> Zugmeyer, <i>Pecten discites</i> var. <i>tenuistriata</i> (Münster), <i>Gervilleia angusta</i> Münster, <i>Hoernesia sturi</i> Woehenmann, <i>Leda timorensis</i> Krumbeck, <i>L. perlonga</i> Mansuy, <i>Macrodon</i> sp., <i>Cardita</i> cf. <i>globiformis</i> Boyller и <i>Waldheimia</i> cf. <i>austriaca</i> Zugmaer и зеленоватые сланцы с <i>Myophoria</i>. Мощность около 580 м.</p>
СРЕДНИЙ ТРИАС	<p>Известняк Гаобошао. Серые массивные известняки и тонкослоистые доломиты с прослоями сланцев различной окраски в нижней части свиты и с включениями внутриформационных брекчий нескольких метров мощности в основании. Мощность около 400 м.</p> <p>Слои Чжэньвань. Тонкослоистые известняки с прослоями желтовато-серых и зеленых сланцев в верхней части и массивные розоватые известняки в нижней части, содержащие следующие анзйские формы: <i>Montinaltia</i> sp., <i>Thamnastraea</i> cf. <i>silesiaca</i> Beyrich, <i>Thecosmilia</i> sp., <i>Encrinurus cassianus</i> Lanbe, <i>E. granulatus</i> (Münster), <i>E. liliiformis</i> Lam, <i>Entrochus rotiformis</i> Koken, <i>Cidaris</i> sp., <i>Triadocidaris</i> sp.</p>

Rhynchonella kueichouensis Hsu, *R. sinensis* var. *globosa* Hsu, *R. ovata* var. *sinensis* Hsu, *R. decurata* Girard, *R. mentzeli* (Buch), *R. cf. lariana* Philippi, *R. subgriesbachi* Hsu, *R. trinodosi* Bittner, *R. sinensis* Koken, *R. sinensis* var. *mediosulcata* Hsu, *Spiriferina fragilis* Schlotheim, *S. stracheyi* Salter, *S. sublangensis* Krumbeck, *S. pia* var. *dinarica* Bittner, *S. sp. ind. aff. S. pia* Bittner, *S. (Mentzelia) mentzeli* (Dunker), *Cyrtina (Bittnerula) yini* Hsu, *C. (B) zittelii* Bittner, *Retzia fuchsii* Koken, *R. schwageri* Bittner, *R. schwageri* var. *media* Bittner, *Waldheimia angustaeformis* Boeckh, *W. angustaeformis* var. *elongata* Salomon, *W. acuta* Hsu, *Cassionella subcislovensis* Hsu, *C. gryphaeoides* Hsu, *C. ecki* Boehm, *C. beyrichi* Bittner, *C. cf. tenuistriata* (Münster), *C. cf. anicularis* (Münster), *C. sp., Enteropleura guemheli* Mojsisovics, *Gervilleia exprorecta* Lepsius, cf. *Lima chinensis* Loczy, *Ostrea sinensis* Hsu, *Mysioptera* sp., *Enantiostreon difforme* (Schlotheim), *Modiola* sp., *Nucula* cf. *strigillata* Goldfuss, *N. sp., Leda perlonga* Mansuy, *L. tirolensis* Woehrmann, *Arcoptera areata* Broili, *Myophoria elegans* (Dunker), *M. harpa* (Münster), *Unicardium philippii* Assmann, *Worthenia tuberculifera* Koken, *W. nuda* Koken, *Coelocentrus kokeni* (Picard), *C. moellendorfi* Koken, *Euomphalus granulatus* Assmann, *E. sp. ind. aff. E. planus* Assmann, *Eucycloscala* (?) *supranodosa* Klipstein, *E. sp., Trochus* sp. ind. aff. *T. biscalptus* Koken, *T. sp., Umbonium* sp., *Fossariopsis* sp. ind. aff. *F. binodosa* (Münster), *Hologyra noeltingi* Koken, *Naticella spitzii* var. *semicostata* Gruber, *Naticopsis signata* Koken, *Carpulus* sp., *Coelostylinia gregaria* (Schlotheim), *C. gregaria* var. *lata* Picard, *C. cf. conica* Münster, *Loxonema loxonematoides* Geibel, *L. cf. kokeni* Kittl, *L. sp., L. (Zygopleura) granietgensis* (Alhburg) L. (Z) sp., *Omphaloptycha* cf. *pachygaster* (Kittl), *O. cf. loscaviensis* (Geibel), *promatildia* cf. *bolina* Münster, *Beryrichites chingyenensis* Hsu, *B. sp., Nicomedites yohi* Hsu, *Paraceratites trinodosus* Mojsisovics, *Orthoceras, campanile* Mojsisovics, *pleuronautilus* sp. *Nautilus* sp., *Spiriferina (Mentzella) mentzeli* Dunker S. (M). *koeveskaliensis* (Suess), *Waldheimia angustaeformis* Boeckh. Мощность 600 м.

Известняк Дае. Желтоватые и желтовато-серые сланцы, чередующиеся с серыми тонкослоистыми известняками в нижней части, массивные доломиты в средней части и чередование серых и розовых известняков в верхней части. Характеризуется *Pseudomonotis wangi* Patte, *Ophiceras sinense* Tien, *Meekoceras kueichouense* Tien и др.

Свита Далун. Кремнистая порода. Кремнистые тонкослоистые известняки и желтые песчаные сланцы. Характеризуется *Grabauite liui* Gr., *Pseudotrolites asiaticus* Jeckel и др. Мощность около 35 м.

Известняк Чансинь. Темный, кремнистый, толстослоистый известняк, характеризующийся фауной *Oldhamia*. Мощность около 60 м.

Угленосная свита Чжоудан. Желтые, серые, фиолетовые песчаные сланцы и кремнистые слои с тремя рабочими пластами угля и несколькими прослоями кремнистого известняка. Характеризуется фауной *Lyttonia*. Мощность около 225 м.

Базальт Омэйшань. Мощность 0—3 м.

Известняк Маокоу. Белые или светлосерые массивные известняки с небольшими кремневыми нодулями и черными сланцевыми включениями. Характеризуется фауной *Neoschwagerina*. Мощность около 80 м.

Известняк Чися. Темносерый до голубовато-серого, отчетливо слоистый известняк с обильными кремневыми нодулями и черными сланцевыми включениями. Характеризуется фауной *Tetrapora*. Мощность около 240 м.

Известняк Вэйнин. Светлосерые кристаллические и белые чистые известняки, содержащие кремневые нодули. Характеризуется *Chaetetes*, *Stylidophyllum*, *Striatifera*. Мощность около 25 м.

Известняк Маушацин. Темносерые доломиты с многочисленными *Amphipora* в нижней части и черные, нечистые кремнистые известняки с *Kueichouphyllum*, *Lithostrotion*, *Syringopora*. Мощность около 60 м.

Кварцит Мачуньши. Светлоокрашенные кварциты, содержащие стволы *Sublepidodendron* с прослоями желтых и серых сланцев, обычно перекрытых углесодержащими черными сланцами. Иногда, в тех случаях когда силурийские отложения, подстилающие эту свиту, оказываются эродированными, под сланцами обнажаются породы, содержащие гематит, тюрингит и боксит. Мощность около 240 м.

Сланец Гаочжайтянь. Зеленовато-серые и желтовато-серые хрупкие сланцы с прослоями песчаников и нечистых известняков. Содержат *Eospirifer tingi* Gr., *Dolmanella*, *Greenfieldia*, *Favostites*, *Amplexus*, *Cystiphyllum* и др. Мощность 330 м.

Свита Доаньцо. В нижней части серые кристаллические известняки с *Cameroceas*, *Eccylopterus*, перекрытые кварцитами с *Liospira*, *Orthis* и др.; в средней части чередование зеленовато-серых, желтовато-серых и красновато-бурых хрупких известняков с прослоями песчаников; в верхней части красные нечистые известняки с небольшими линзами, в которых содержатся *Yangtzeella keuiyangensis* Yoh, *Orthis calligramma* Dalm., *Eccylopterus* и др. Мощность около 460 м.

Известняк Луншань. В нижней части светлые отчетливо слоистые известняки; в верхней части светлосерые доломиты. В базальной части светлого известняка были обнаружены плохо сохранившиеся трилобиты. Мощность около 500 м.

Свита Лундунно. Зеленовато-желтые сланцы с песчаниками, песчаными сланцами и известняками. Характеризуется фауной *Redlichia*. Мощность около 300 м.

Сланец Чжунбаши. Черные и голубые сланцы. Мощность 30—50 м.

СИННИСКАЯ
СИСТЕМА

Известняк Юаньцзинь. Светлосерый доломит с кремнистыми включениями. Мощность около 600 м.

Свита Сыцаукоу. Фиолетовые сланцы и песчаники, зеленовато-серые метаморфические сланцы и кварцитовые песчаники. Видимая мощность 220 м.

* 49а. РАЙОН ЦЗУНЫ — ДУНЦЫ, СЕВЕРНЫЙ ГУЙЧЖОУ

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ
ОТЛОЖЕНИЯ

Аллювий.

Красные глины Лаопучжан. Светложелтые и фиолетовые мягкие глины, иногда с прослоями хорошо окатанной гальки.

ТРЕТИЧНЫЕ
ОТЛОЖЕНИЯ

Красные слои Цзуньи. Розоватые кварцевые песчаники с фиолетовыми сланцами в нижней части. В нижней части фиолетовые сланцы с серыми, желтыми и черными сланцами. Мощность около 300 м.

Песчаник Синчань. Преимущественно желтовато-бурые грубозернистые аркозовые песчаники, содержащие в базальной части два тонких пласта угля.

СРЕДНИЙ ТРИАС

Свита Шичзышань. Серые тонкослоистые известняки, в нижней части переходящие в нечистые известняки или известковые сланцы. Характеризуются анизийскими формами *Myophoria ovata*, *Pleuromya elongata* Schlotheim. Мощность 100—200 м.

Свита Сунцзычань. Серые, желтые, зеленые и фиолетовые сланцы с немногочисленными прослоями известняков. Характеризуется *Gervilleia goldfussi* Strombeck, *Myophoria goldfussi* Ziethen, *Pecten albertii* Goldfuss и др. Мощность 200—270 м.

Известняк Маочжаоу. От беловато-серого до темносерого, частично доломитизированные известняки с прослоями конгломератов в нижней, средней и верхней частях. Фауна в плохой сохранности. Мощность 200—300 м.

НИЖНИЙ ТРИАС

Сланец Цзючитань. Фиолетовые сланцы и глинистые сланцы, содержащие прослой известняков мощностью 10—20 м. Характеризуются *Pseudomonitis wangi* Patte, *Beyrichia tingi* Patte, *Pseudomonitis* (Claraia) *griesbachi* Bittner и др. Мощность около 200 м.

Свита Юйлушань. Желтые, желтовато-серые, бурые, буровато-серые и буровато-черные сланцы и светлосерые до голубоватых плотные тонкослоистые известняки. Характеризуются *Gervilleia costata* Schlotheim, *Myophoria laevigoita* Ziethen и др. Мощность около 200 м.

ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ

Известняк Чаншинь. Тонкослоистые кремнистые известняки, в нижней части нередко переслаивающиеся черными сланцами и кремнистыми породами; в средней части известняки становятся толстослоистыми, а в верхней части снова тонкослоистыми. Характеризуются фауной *Oldhamia*. Мощность 35—50 м.

Угленосная свита Лэйбакоу. Желтые или сероватые песчаные сланцы, в нижней части содержащие маломощные пласты угля с флорой *Gigantopteris*; в средней части бурые и черные сланцы, переслаивающиеся с беловатыми тонкозернистыми песчаниками. К этому горизонту приурочены два рабочих пласта угля. Характеризуется фауной *Lyttonia*; в верхней части желтые и красные тонкозернистые песчаники, переслаивающиеся с бурыми сланцами. Мощность 70—100 м.

НИЖНЯЯ ПЕРМЬ

Известняк Маокоу. В нижней части светлосерые массивные известняки с небольшими кремневыми стяжениями и прослоями битуминозных сланцев; в средней части светлосерые толстослоистые известняки с прослоями черных сланцев, содержащие фауну *Neoschwagerina*; в верхней части буровато-серые отчетливослоистые известняки с прослоями кремнистой породы. Мощность около 180 м.

Известняк Чися. Серые до темносерых тонкослоистые известняки с обильными кремневыми стяжениями и прослоями черных сланцев. Характеризуются фауной *Tetrapora*. Мощность около 140 м.

Свита Гуйгауаньчи. Смолисто-черные битуминозные сланцы. Мощность 3—5 м.

ВЕРХНИЙ
СИЛУР

Сланец Ханьцзятянь. Преимущественно фиолетовые песчаные сланцы с известковыми конкрециями и прослоями известняков. Характеризуется *Eospirifer tingi* Gr., *Camarotoechia*, *Greenfieldia* и др. Мощность 350—400 м.

НИЖНИЙ
СИЛУР

Известняк Шинюнань. Серые глинистые известняки, изредка с прослоями серых сланцев. Фауна: *Pentamerus borealis* Echiw., *Haly-sites*, *Dalmanella*, *Stanria prolifera* Yin и др. Мощность от 10 до 200 м.

Сланец Цзютянья. Черные, серые и желтые сланцы с прослоями известняков в верхах свиты. Фауна: *Encrinurus rex* Gr., *Climacograptus*, *Monograptus*, *Ptychophyllum* и др. Мощность от 20 до 200 м.

ВЕРХНИЙ
ОРДОВИК

Сланец Хуанляньшу. Черные сланцы с многочисленными граптолитами, в том числе с *Dicellograptus pumilus* Lapworth, *Orthograptus quadrimucronatus* Hall и др. Мощность около 7 м.

СРЕДНИЙ
ОРДОВИК

Известняк Мадя. Серые и розовые тонкослоистые глинистые известняки с *Sinoceras chinense* Foord, *Discoceras eurasiaticum* Frech. Мощность около 80 м.

Свита Шичзыпу. Чередующиеся слои серых, желтых и зеленых слюдястых сланцев, нечистых известняков и тонких песчаников. Фауна: *Didymograptus*, *Orthis*, *Taihangshania*, *Calymene*, *Isotelus*, *Ogygites*, *Sinocystis*, *Echinospaera* и др. Мощность около 20 м.

НИЖНИЙ ОРДОВИК	<p>Сланец Ляньтяньюу. Желтые, зеленые или желтовато-серые сланцы, частично песчанистые с <i>Didymograptus nicholsoni</i> Lapworth, <i>Taihanshania brevicornis</i> Sun. Мощность 80—140 м.</p> <p>Известняк Хунхуаюань. Серые толстослоистые известняки с светлосерыми кремневыми конкрециями. Фауна: <i>Cameroceus hupehense</i> Yü, <i>Archaeocyathus chihliensis</i> Gr. и др. Мощность 35—40 м.</p> <p>Свита Дуньцзы. Чередование серых и желтовато-серых сланцев и серых тонкослоистых известняков с светлосерыми песчаными и оолитовыми известняками в базальной части. Характеризуются: <i>Andesapsis Sinensis</i> Sheng, <i>Eotaihangshania kueichouensis</i> Sheng и др. Мощность 0—80 м.</p>
СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ КЕМБРИЙ	<p>Свита Цзиньдиньшань. В нижней части зеленые песчаники и сланцы и серые нечистые известняки (60 м); в средней части черные нечистые известняки (120 м); в верхней части желтые песчаные сланцы с <i>Yinites typicalis</i> Lu, <i>Protsaphisens suni</i> Lu, <i>Alojistocure magnum</i> Lu, <i>A. meitanense</i> Lu и <i>Ptychoparia</i> (150 м). Суммарная мощность 330 м.</p>
НИЖНИЙ КЕМБРИЙ	<p>Свита Миньсиньсы. В нижней части серые и желтовато-серые слюдястые сланцы с прослоями серых, кварцевых песчаников с фауной <i>Kueichouia lini</i> Lu, <i>Redlichia chinensis</i> Walcott, <i>Palaeolenus</i> и др. (200 м); в верхней части зеленые слюдястые песчаники и прослой сланца и фауной <i>Palaeolenus deprati</i> Mansuy, <i>Redlichia chinensis</i> Walcott, <i>Eodiscus chintingshanensis</i> Lu и др. (90 м). Суммарная мощность 290 м.</p>
СИНИЙСКАЯ СИСТЕМА	<p>Свита Нюйдан. Черные сланцы, частично углистые. Мощность около 150 м.</p> <p>Известняк Синьдукоу. Светлосерые кремнистые известняки с конкрециями <i>Collenia</i>. Мощность неизвестна.</p>

*496. РАЙОН ЧЖЭНЬЮАНЬ—ТАЙЦЗЯН—ЧУНЬЦЗЯН,
ВОСТОЧНЫЙ ГУЙЧЖОУ

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Аллювий. Пески, гравий и рассеянные выходы моренных отложений.</p>
------------------------	--

НИЖНЕТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Новые Красные слои. Кирпично-красные песчаники и сланцы с базальными конгломератами. Мощность около 200 м.</p>
НИЖНИЙ КАРБОН (ФЭНИН)	<p>Известняк Шанцзы. Темносерые доломиты и доломитизированные известняки с обилием <i>Amphipora</i>, <i>Caninia</i> и др. Мощность около 70 м.</p> <p>Песчаник Цзюсы. Светлоокрашенные кварциты и кварцитовые песчаники, перекрытые огнеупорными глинами и глинистыми сланцами иногда с пластами угля. Мощность 100—400 м.</p>
ВЕРХНИЙ ДЕВОН	<p>Известняк Хуанцзы. Тонкослоистые известняки и сланцы. Характеризуются <i>Sinospirifer subextensus</i> Martelli, <i>S. chinensis</i> Gr. и др. Мощность около 200 м.</p>
СРЕДНИЙ ДЕВОН	<p>Свита Юйян. Серые известняки и сланцы с многочисленными <i>Atrypa desquamata</i> mut. <i>alpha</i> Gr. Мощность 100 и более м.</p> <p>Свита Шапин. Красные и кварцитовые песчаники. Мощность около 300 м.</p>
ВЕРХНИЙ СИЛУР	<p>Свита Вангун. Преимущественно зеленые сланцы с прослоями сланцеватого известняка. В нижней части линзы базального конгломерата нескольких сантиметров мощности. В верхней части желтовато-зеленые сланцы с прослоями кварцитовых песчаников. Фауна: <i>Favosites</i>, <i>Eospirifer tingi</i> Gr., <i>Enerinurus rex</i> Gr. и др. Мощность около 320 м.</p>
СРЕДНИЙ ОРДОВИК	<p>Известняк Лошидзы. Красные и серовато-зеленые тонкослоистые известняки, иногда песчаные и глинистые. Фауна: <i>Sinoceras chinense</i> Foord. Мощность около 40 м.</p> <p>Известняк Цзюшай. Светло- и темносерые толстослоистые известняки. Фауна: <i>Orthis</i>, <i>Yangtzeela</i>, <i>Asaphus</i> и др. Мощность около 65 м.</p>
КЕМБРО-ОРДОВИК	<p>Известняк Лушань. В нижней части серые и розоватые окрашенные тонкослоистые известняки, которые в верхах свиты становятся тонкослоистыми. Немая толща. Мощность около 500 м.</p>
НИЖНИЙ КЕМБРИЙ	<p>Свита Цзаньлукоу. Темносерые до черных тонкослоистые сланцеватые известняки, в нижней части переслаивающиеся со сланцами и известковыми сланцами; в верхней части светлосерые окремненные плитчатые известняки и черные тонкослоистые известняки, чередующиеся со сланцами. Характеризуются фауной <i>Redlichia chinensis</i>. Мощность около 520 м.</p>

СИНИЙСКАЯ СИСТЕМА	<p>Известняк Юаньцзиньба. Светлоокрашенные доломиты и доломитизированные известняки с кремневыми включениями. Мощность около 300 м.</p> <p>Тиллит Фаньшэнь. Конгломератовые песчаники и тиллиты. Мощность 50 м.</p> <p>Сланец Фаньцзиньшань. Преимущественно желтые, серые, зеленые и черные сланцы нередко с прослоями кварцитов и филлитовых сланцев. Эта свита обычно интродуцирована темнозелеными диоритами. Мощность около 1000 м.</p>
ДОСИННИЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Метаморфическая свита Цзайбянь. Преимущественно хлоритовые, серицитовые и тальковые сланцы с мраморами, кремнистой породой и интрузиями гранитов. Основание свиты не обнажается.</p>
*49в. РАЙОН ДУШАНЬ—ДУЮАНЬ, ЮЖНЫЙ ГУЙЧЖОУ	
ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Аллювий и рассеянные выходы моренных отложений.</p>
МЕЛ	<p>Древние Красные слои. Розоватые сланцы и желтовато-бурые кварцевые песчаники. Мощность около 200 м.</p>
НИЖНИЙ ТРИАС	<p>Известняк Дао. Светлосерые тонкослоистые известняки, в нижней части чередующиеся с желтыми, зелеными и фиолетовыми сланцами и песчаными сланцами; в верхней части содержат <i>Palaeophyllites</i> cf. <i>steinuranni</i> Welter. Мощность около 350 м.</p>
ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ	<p>Свита Далун. Кремнистая порода, кремнистые и глинистые сланцы. Мощность около 25 м.</p> <p>Известняк Чаншэнь. Темные, кремнистые толстослоистые известняки, характеризующиеся фауной <i>Oldhamia</i>. Мощность 0—30 м.</p> <p>Угленосная свита Чжоутан. Преимущественно морские известняки, кремнистая порода и песчаные сланцы с немногочисленными пластами угля. Характеризуется фауной <i>Lyttonia</i>. Мощность около 550 м.</p>

НИЖНЯЯ ПЕРМЬ	<p>Известняк Маокоу. Белые и серые массивные известняки с небольшими кремневыми стяжениями. Мощность 40—80 м.</p> <p>Известняк Чися. Серые до темносерых нечистые отчетливо слоистые известняки, богатые кремневыми стяжениями. Характеризуются фауной <i>Tetrapora</i>. Мощность 0—60 м.</p> <p>Базальная угленосная свита Чися. Кварциты, кварцевые песчаники и песчаные сланцы с одним линзообразным пластом угля и одним пластом морского известняка с <i>Spiriferina multiplicata</i> Sowerby, <i>Productus margaritatus</i> Mansuy и др. Мощность 0—60 м.</p>
СРЕДНИЙ КАРБОН (МОСКОВСКИЙ ОТДЕЛ)	<p>Известняк Мапин. Белые чистые толстослоистые известняки, лишённые кремнистых и доломитовых включений, с многочисленными <i>Pseudoschwagerina princeps</i> Ehrenberg. Мощность 0—22 м.</p> <p>Известняк Лаоганьчжай. Белые и серые толстослоистые известняки, частично доломитизированные с обильными <i>Konickophyllum grabau</i> Chi, <i>Choristites mosquensis</i> Fischer, <i>Striatifera striata</i> Fischer и др. Мощность 135—200 м.</p>
НИЖНИЙ КАРБОН (ФЭННИН)	<p>Угленосная свита Фуешань. Светлые кварциты, песчаные сланцы с маломощными пластами угля. В основании известняки с <i>Chaetetes lungtanensis</i> Lee et Chu. Мощность 0—150 м.</p> <p>Известняк Шанцзы. Преимущественно серые до темносиних тонкослоистые известняки со стяжениями и пропластками кремней. В нижней и средней частях прослой углистых сланцев и кварцитов. В верхней части известняки становятся толстослоистыми, светлосерыми и содержат мало кремневых включений. Свита характеризуется след. руководящими формами: <i>Yuanophyllum kansuense</i> Yü, <i>Dibunophyllum shangsuense</i> Yü, <i>Gigantella gigantea</i> Martin, <i>Chonetes papilionacea</i> Phil. и др. Мощность около 405 м.</p> <p>Песчаник Цзюсы. Кварцевые песчаники с глинистыми сланцами в основании; в средней части тонкослоистые известняки; в верхней части снова кварцевые песчаники с маломощными пластами угля. Характеризуется след. руководящими формами: <i>Thysanophyllum asiaticum</i> Yü, <i>Yabeella marginocystosa</i> Yü и др. Мощность 200—700 м.</p> <p>Песчаник Табчжоу. Кварцевые песчаники с прослоями сланцев и чередованием песчаников, сланцев и сланцеватых известняков. Характеризуется след. руководящими формами: <i>Pseudouralina kolohoensis</i> Yü, <i>P. tangpakouensis</i> Yü и др. Мощность около 240 м.</p> <p>Известняк Гэлочэ. Черные и темносерые нечистые тонкослоистые известняки и сланцеватые известняки с прослоями сланцев. Характеризуются след. руководящими формами: <i>Cystophrentis kolohoensis</i> Yü, <i>C. flabelliformis</i> Yü, <i>Mesoblastus tushanensis</i> Chi и др. Мощность около 210 м.</p>
ВЕРХНИЙ ДЕВОН	<p>Известняк Яосо. Светлые тонкослоистые, более или менее окремененные известняки, не содержащие фауны с прослоями бурых сланцев. Мощность 300 или более м.</p> <p>Известняк Вайчженно. Преимущественно темносерые известняки с прослоями сланцев и доломитов. Характеризуются фауной <i>Sinospirifer chinensis</i>. Мощность 220—250 м.</p>

ОРЕДНИЙ ДЕВОН	<p>Известняк Цзивочжай. Преимущественно черные нечистые известняки с прослоями доломитов. Характеризуются фауной <i>Stingocephalus burtini</i>. Мощность 180—200 м.</p> <p>Известняк Сундзяо. Грубозернистые песчаники с песчаными сланцами. Фауну не содержат. Мощность 100—200 м.</p> <p>Известняк Цзипо. Темносерые известняки, характеризующиеся фауной <i>Stringocephalus obesus</i>. Мощность около 180 м.</p> <p>Песчаник Баньчай. Кварциты и твердые кварцитовые песчаники. Характеризуется <i>Leptostrophia macCarthyi</i> Gr.</p>
ВЕРХНИЙ СИЛУР	<p>Сланец Ханьденчай. Серые известковые и глинистые сланцы, принимающие при выветривании желтовато-зеленый цвет. Характеризуется <i>Eospirifer tingi</i>. Мощность около 200 м.</p>
ОРДОВИК	<p>Свита Лошигэ. В нижней части серые известняки, доломиты, грубозернистые кристаллические известняки и белые кремнистые известняки с <i>Orthis</i>, <i>Cameroceras</i> и др. Мощность 85 м; в нижней части серовато-зеленые известняки, зеленые глинистые известняки с <i>Vaginoceras</i>, <i>Ophileta</i>, <i>Pagodispira</i> и др. Мощность 70 м. Суммарная мощность 155 м.</p>
КЕМБРИО-ОРДОВИК	<p>Известняк Лушань. Серые доломитизированные известняки и окремненные известняки с многочисленными светлыми кремневыми стяжениями. Фауну не содержат. Мощность около 1500 м.</p>
НИЖНИЙ КЕМБРИЙ	<p>Известняк Ньючан. Светлые известняки, глинистые известняки, доломитизированные известняки с прослоями известковых сланцев и песчаников. Мощность около 560 м.</p> <p>Сланец Балаи. Зеленовато-синие известковые сланцы, при выветривании принимающие желтовато-зеленую окраску. Характеризуются <i>Redlichia chinensis</i> Walcott, <i>Palaeolenus</i>, <i>Obolella</i> и др. Мощность около 600 м; основание не обнажается.</p>

* 49г. РАЙОН ВЭЙНИН — ШУЙЧЭН — ГУАНЬМИН — ЧЭНФЭН,
ЗАПАДНЫЙ ГУЙЧЖОУ

Алловий.

НИЖНЕПРЕТИЧ-
НЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Новые Красные слои. Преимущественно конгломераты с кирпично-красными песчаниками и сланцами. Мощность около 60 м.

НИЖНЯЯ ЮРА	<p>Угленосная свита Лунтоушань. Аркозовые песчаники, грубозернистые кварцевые песчаники, кварцитовые песчаники с обильными песчаными и глинистыми прослоями. Содержат одну пачку морского известняка (35 м) и 2 или 3 рабочих пласта угля в верхней части. Характеризуются <i>Nilssonina polymorpha</i> Schenk, <i>Ptilozamites Heeri</i> (?) и др.</p>
ВЕРХНИЙ ТРИАС	<p>Свита Банань (карнийская). Твердые желтые песчаники и сланцы, желтовато-зеленые сланцы и серые известняковые сланцы. Характеризуются <i>Gervillella bouei</i> (Hauer), <i>G. intermedia</i> Mansuy, <i>Myophoria kefersteini</i> Münster, <i>M. cf. intermedia</i> Schaubroth, <i>Schafthautlia mellingi</i> Hauer, <i>Trachyceras aonoides</i> Mojs, <i>Pachycardia cf. rugosa</i> (Hauer), <i>Anatina</i> sp. и др. Мощность около 450 м.</p>
СРЕДНИЙ ТРИАС	<p>Свита Фалан (ладинская). Преимущественно песчаники, сланцы, известковые сланцы и чередование известняков и сланцев в основании. Характеризуются <i>Halobia comotoides</i> Yin, <i>Trachyceras multituberculatum</i> Hsu, <i>Traumatocrinus reticulatus</i> Bittner, <i>Encrinurus carnalli</i> Beyrich и др. Мощность около 460 м.</p> <p>Свита Гуаньлин (анизийская). Серые тонкослоистые известняки с прослоями нестрых сланцев. Характеризуются <i>Worthenia</i>, <i>Pecten (Velopecten) albertii</i> Goldfuss, <i>Nucula Goldfussi</i> Alberti, <i>Myoconcha roemeri</i> Eck. и др. Мощность 600—700 м.</p>
НИЖНИЙ ТРИАС	<p>Сланец Фэйсяньгуань (скифский). Преимущественно фиолетовые песчаные сланцы с прослоями песчаников и известняков. Характеризуется <i>Pseudomonotis wangii</i> Patte, <i>Pecten discites</i> Schloth. Мощность 390—700 м.</p>
ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ	<p>Известняк Чансинь. Отчетливослоистые темноцветные кремнистые известняки, характеризующиеся фауной <i>Oldhamia</i>. Мощность около 50 м.</p> <p>Угленосная свита Лэйбакоу. В нижней части свиты железистые песчаники, фиолетовые, желтые, серые и черные сланцы; в средней части желтые грубозернистые песчаники конкреционной структуры с прослоями желтых глинистых сланцев; в верхней части желтые, серые, черные и синевато-серые песчаники с четырьмя рабочими пластами угля. Характеризуется флорой <i>Gigantopteris</i>. Мощность около 330 м.</p> <p>Базальт Омэйшань. Темнозеленый базальт и темнофиолетовые туфы с <i>Psaronius</i>. Мощность 150—300 м.</p>
НИЖНЯЯ ПЕРМЬ	<p>Известняк Маокоу. Серые, голубоватые и белые толстослоистые известняки с кремнями. Фауна <i>Neoschwagerina</i>. Мощность 100 и более м.</p> <p>Известняк Чися. Темносерые кремнистые отчетливослоистые известняки, характеризующиеся фауной <i>Tetrapora</i>. Мощность около 300 м.</p> <p>Базальная угленосная свита Чися. Преимущественно светлоокрашенные кварциты с одним угольным пластом мощностью 40 см. Мощность 40—50 м.</p>

ВЕРХНИЙ КАРБОН (УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ)	<p>Известняк Мапин. Светлосерые известняки сфероидальной текстуры, беловато-серые чистые известняки с прослоями желтых песчанников и темносерых известняков небольшой мощности в основании. Характеризуются фауной <i>Pseudoschwagerina</i>; известняк Ванцзяньба в Шуйчжэнсяне, переполненный <i>Gastrioceras</i> и брахиоподами безусловно является эквивалентом упомянутой здесь свиты Мапин. Мощность 3—150 м.</p>
СРЕДНИЙ КАРБОН (МОСКОВСКИЙ ОТДЕЛ)	<p>Известняк Вэйнин. Преимущественно белые, желтые и серые известняки частично доломитизированные и кристаллические. Характеризуются <i>Choristites mosquensis</i> Fischer, <i>Chaetetes</i>, <i>Koninckophyllum</i>, <i>Dibunophyllum</i>. Мощность 495—895 м.</p>
НИЖНИЙ КАРБОН (ФЭННИН)	<p>Известняк Шанцзы. Преимущественно светлосерые до темносерых кремнистые тонкослоистые известняки с песчаными и сланцевыми включениями. Характеризуются <i>Yuanophyllum kansuense</i> Yü, <i>Gigantella gigantea</i> Martin, <i>Chonetes papilionacea</i> Phill. и др. Мощность 205—240 м; основание не обнажается.</p>

*50. ОКРУГА ПИНИ, ЛОБИН, ШИЦЗЯН, ЛЮЛЯН И ЛУНАНЬ,
ВОСТОЧНЫЙ ЮНЬНАНЬ

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Озерные отложения. Песчаники и сланцы с прослоем базального конгломерата, содержащего пропластки лигнита и пресноводных гастропод. Хорошо обнажен в Луанском бассейне и в северо-восточной части округа Люлянь. Мощность 350 м.</p>
ТРИАС	<p>Угленосная свита Шилуншань. Желтые и бурые сланцы и песчаники, содержащие немногочисленные прослой углей низкого качества. В сланцах в нижней части обнаружены растительные остатки плохой сохранности и моллюски. По литологическому облику напоминает свиту Хобачжун в округе Гэдяо. Мощность 500 м.</p> <p>Свита Цзялиньцзян. Большая часть состоит из тонкослоистых известняков, в нижней части переслаивающихся с фиолетовыми и желтыми сланцами; в средней части известняки становятся толстослоистыми и массивными. Свита бедна фауной. Мощность 2000 м.</p> <p>Свита Фэйсяньгуань. Темные, фиолетовые песчаники и пестрые сланцы, переслаивающиеся в нижней части тонкослоистыми известняками, содержащими <i>Pseudomonotis griesbachi</i>, <i>P. subillyrica</i> и <i>Myophoria</i> sp. Хорошо обнажены в Лобине и Шицзуэне. Мощность около 400 м.</p>

ТРИАС	<p>Угленосная свита Сюаньвэй. Желтые и серые песчаные сланцы и бурые тонкослоистые песчаники с прослоями белых мергелей и пачкой базального конгломерата мощностью 10—20 м. Верхняя часть состоит из желтых, серых и фиолетовых сланцев, содержащих пласты угля. В Пини обнаружен <i>Gigantopteris</i>. Мощность 100—300 м.</p> <p>Базальтовые потоки. Линзы зеленоватого базальта и лиловато-бурого андезита, ассоциированные в верхней части, с вулканическими туфами и пестрыми сланцами. Мощность 500 м.</p>
ПЕРМЬ	<p>Известняк Маокоу. Светлосерые массивные известняки с редкими включениями кремней. Фауна <i>Neoschwagerina</i> и <i>Doliolina</i>. Мощность 500 м.</p> <p>Известняк Чися. Голубовато-серые и темносерые толстослоистые массивные известняки с <i>Michelinia</i>, <i>Stylidophyllum</i>, фузулинидами и брахиоподами.</p>
УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	<p>Известняк Мапин. Серовато-белые тонкослоистые известняки с <i>Pseudoschwagerina princeps</i>. Обнажаются только к юго-западу от Мерцзяна. Мощность 40—50 м.</p>
СРЕДНИЙ КАРБОН	<p>Свита Вэйнин. Верхняя часть слагается темносерыми сланцами с прослоями желтовато-серых мергелей с <i>Linoproductus</i>, <i>Fenestella</i>, <i>Stritijera</i> и стеблями криноидей. Нижняя часть—доломитизированный известняк с <i>Chaetetes</i>. Мощность около 400 м.</p>
СРЕДНИЙ ДЕВОН	<p>Свита Гуанси. Сероватые тонкослоистые известняки и черные сланцы с <i>Camarotoechia elliptica sinensis</i> Gr., <i>Atrypa reticula</i> var. <i>interrupta</i> Gr. и темносерые известняки с желтыми и черными сланцами; в верхней части содержат <i>Stringocephalus burtini</i> и др. Мощность 400 м. Эта свита распространена к югу от Люляня.</p>
СИНИЙСКАЯ СИСТЕМА	<p>Песчаник Чжэнцзян. Фиолетовые и желтовато-бурые известняково-песчаники, часто переслаивающиеся с пластами известковых сланцев. В нижней части темные, фиолетовые филлиты и фиолетовые и зеленовато-желтые метаморфические сланцы, напоминающие филлитовые толщи Имыня.</p>
ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Terra rossa. Покрывает склоны холмов и долин. Мощность от ничтожной до 15 м.</p>

* 50а. ОКРУГА ЧЖАНИ, ЦЮЙЦИН, ВОСТОЧНЫЙ ЮНЬНАНЬ

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Нефтеносные отложения. Серовато-белые и зеленовато-белые известковые глины, содержащие <i>Alnus</i> sp. Мощность около 80—100 м.</p>
	<p>Свита Цзайцзячжун. Фиолетово-красные глины и белые мергели с базальными конгломератами. Суммарная мощность около 40—50 м. Эквивалент олигоценовых отложений в Цзайцзячжуне.</p>
ПЕРМЬ	<p>Пермские базальты. Темные фиолетовые базальты, иногда с вулканическим пеплом; в районе Хуанцзядун в базальтах медные руды. Мощность от 100 до 200 м.</p>
	<p>Известняк Янсинь. Массивные толстослоистые известняки, иногда пятнистые (не граничат с известняками Маокоу). Мощность около 200 м.</p>
КАРБОН	<p>Верхняя угленосная свита. Красноватые песчаники и кварциты и черные сланцеватые известняки с пластами угля мощностью 0,5—1 м, подстилающими вышеуказанные породы. Суммарная мощность колеблется в пределах от 20 до 60 м. В сланцеватых известняках <i>Derlyca</i> (некоторые виды), <i>Linoproductus cora</i>, <i>L. tenuistratus</i>, <i>Dielasma indenta</i>, <i>Martinia</i>, <i>Fenestella asumpta</i>; в угольных пластах <i>Cordaites</i>, <i>Taeniopteris</i>, <i>Pecopteris</i> и др.; в песчаниках <i>Lepidodendron</i>.</p>
	<p>Верхний известняк. В верхней части нечистые, порой мергелистые известняки; в средней части белые чистые известняки; в нижней части доломитизированные известняки. Мощность 50—80 м. Содержат <i>Striatifera striata</i>, <i>Dibunophyllum bipartium</i>, <i>Chaetetes murchisoni</i>.</p>
	<p>Нижняя угленосная толща. Представлена только красноватыми мергелями и брекчированными известняками. Мощность от 5 до 10 м.</p>
	<p>Динанские доломитизированные известняки, утончающиеся в востoku. Мощность 5—10 м.</p>
ДЕВОН	<p>Свита Идадэ. Желтые сланцы и серые известняковые прослои в сланцах, содержащие <i>Chonetes plebeya</i>, <i>Spirifer</i> sp. <i>acuminatus</i>, <i>Atrypa douvilla</i> и др. Мощность 10—20 м.</p>
	<p>Свита Цюйцин. Светлые почковидные известняки и сланцы, содержащие <i>Stringocephalus bourtini</i>, <i>S. obesus</i>, <i>S. kutsingensis</i>, <i>Prismatophyllum incastis</i>, <i>Temnophyllum tabulatum</i> и др. Мощность около 80 м.</p>
	<p>Свита Поши. Глинистые известняки, переслаивающиеся со сланцами, с многочисленными <i>Atrypa desquamata</i>, <i>Martinia inflata</i>, <i>Leptostrophia mearthyi</i>, <i>Microplasma</i>, <i>Disphyllum</i>, <i>Spinophyllum</i>. Мощность около 50 м.</p>

ДЕВОН	<p>Свита Лунхуашань. Фиолетовые, красные и желтые песчаники, часто грубозернистые, иногда кварцитовые и толстослоистые, изредка с прослоями мергелей; число прослоев возрастает кверху. Нижние горизонты содержат <i>Protolpidodendron</i>, <i>Botryolepis</i>, верхние представлены пелециподами (<i>Pterina</i> sp. <i>expansus</i>, <i>Aviculopecten radiatus</i> и <i>Avicula</i> sp.) Мощность 50 м.</p>
	<p>Свита Юйлунсы. Желтовато-бурые массивные песчаники с прослоями мергелей в верхней части; в верхней части желтоватые мергели, переслаивающиеся тонкослоистыми фиолетовыми сланцами с кальцитовыми жилками в нижней части.</p>
СИЛУР	<p>Свита Малун. Преимущественно представлены черными и серыми тонкослоистыми известняками с маломощными прослоями сланцев и включениями известняков. Содержат <i>Eutomia</i>, <i>Spirifer tingi</i>, <i>Praecardium distans</i>, <i>Pilophyllum sayiihoense</i> Wang, <i>Stereoxylodes pseudodiantus</i> (Weissermel) var. <i>sinense</i> Wang, <i>Ketophyllum</i> cf. <i>crassoseptatum</i> Wedekind, <i>K. equitahulatum</i> Wang, <i>K. (Dokophyllum)</i> cf. <i>lindstroemi</i> Wedekind, <i>Cystiphyllum concentricum</i> Wang, <i>Hedstroemophyllum stolleyi</i> Wedekind, var. <i>sinense</i> Wang., <i>H. coniaun</i> Wang, <i>H. hyalophylloides</i> Wang, <i>Kyphophyllum primaevum</i> Wang и др. Мощность 150 м.</p>

* 506. РАЙОН КУММИНА, ВОСТОЧНЫЙ ЮНЬНАНЬ

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ	<p>Желтоватые и фиолетовые пески и гравий.</p>
ТРЕТИЧНЫЕ	<p>Озерные отложения. Сероватая и темносерая глина, содержащая торф.</p>
ТРИАС	<p>Красная свита. Фиолетовый песчаник и глинистый сланец с примесью серого известковистого сланца и с горизонтом конгломерата в основании. Мощность около 300 м.</p>
ПЕРМЬ	<p>Базальт Омэйшань. Зеленовато-серый базальт, переслаивающийся с фиолетовыми туфами и аггломератами. Мощность 400 м.</p>
	<p>Известняк Маокоу. Синеватый и серый, массивный, пятнистый известняк с <i>Neoschwagerina</i> и <i>Verbeekina</i>. Мощность около 450 м.</p>
	<p>Известняк Чися. Серый, чистый известняк с пластом брекчии в основании, содержащий <i>Stylidophyllum</i>. Мощность до 30 м.</p>
КАРБОН	<p>Известняк Московского отдела. Чистый известняк с <i>Choristites mosquensis</i>, известен только в Хайкоу.</p>
	<p>Динанская угленосная свита. Серый доломитовый известняк, фиолетовая известковая брекчия, переслоенная пластами угля и бокситовыми сланцами; содержит <i>Yuanophyllum</i> и <i>Striatifera</i>. Мощность около 500 м.</p>

ДЕВОН	Свита песчаников с остатками рыб. Белый кварцит и песчаник с примесью желтых и серых глинистых сланцев и тонкослоистым загрязненным морским горизонтом, содержащим <i>Protolepidodendron</i> и <i>Bothriolepis</i> . Мощность около 200 м.
НИЖНИЙ ОРДОВИК	Свита Хуншихуай. Желтый песчаник в нижней части, серый глинистый сланец, переслаивающийся с желтым песчаником в средней части и с красноватым глинистым сланцем и песчаником вверху, содержащий <i>Didymograptus bifidus</i> , <i>D. deflexus</i> , <i>D. ertsunensis</i> , <i>Taihungshania shui</i> и <i>T. kweichouensis</i> .
НИЖНИЙ КЕМБРИЙ	Свита Лунванмяо. Преобладает серый аргиллитовый известняк с прослоем красно-фиолетового мергеля в средней части, известно как формация Доуцзун, содержащий <i>Redlichia chinensis</i> и <i>Microrodisca</i> . Мощность около 260 м. Свита Цанляньпу. Желтый и серый песчаник и сланец, содержащий <i>Ptychoparia szechuanensis</i> , <i>Palaeolenus</i> и <i>Paragraulos</i> . Мощность около 140 м. Свита Цяюнчжусу. Серовато-черный глинистый сланец, переслаивающийся с серым песчаником, содержащий <i>Pseudoptychoparia</i> и <i>Redlichia intermedia</i> . Мощность 175 м.
КЕМБРО-СИНИЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Толща, содержащая кремнистый известняк. Желтовато-серый и фиолетовый известковый глинистый сланец, переслаивающийся с пластами тонкослоистого и доломитового известняка и слоями фосфата. Мощность около 500 м.
ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ СИНИЙСКОЙ СИСТЕМЫ	Известняк Тэнин. Беловато-серый доломитовый массивный известняк с фосфатными слоями. Мощность около 500 м.
СРЕДНИЙ ОТДЕЛ СИНИЙСКОЙ СИСТЕМЫ	Свита Цзянцзян. Красноватый и фиолетовый песчаник и глинистый сланец, переслоенный с конгломератами. Мощность около 1000 м.

* 50в. ГАЙЮАНЬ, МЭНЦЫ, ГЭЦЮ, ЦЯНЬШУЙ И ШИПИН, ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ ЮНЬНАНЬ

ТРЕТИЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Свита Мухуако или Сяолунтань. Базальные конгломераты в основании, состоящие главным образом из гальки и валунов известняка, вверху желтые до серых глинистые сланцы и песчаные глинистые сланцы, конгломераты и крупнозернистые песчаники. В Сяолунтане и бассейне Цяньшуй в ней содержится несколько слоев лигнита. Выше лигнита обычно залегает тонкий слой мергеля, который содержит немного пресноводных пелеципод, <i>Bithymia</i> sp. и зубы плиоценовых рыб, <i>Chleuastochactus</i> cf. <i>stehlini</i> (Schlosser)
Т Р И А С	Свита Хуоначжун. Песчаник гравий, черный сланец, зеленый и хрупкий желтый глинистый сланец с линзовидными прослоями угля. В желтом сланце встречаются пелециподы и остатки растений. Мощность около 1000 м. Хорошо обнажена в районе Гэцю и на Няокэ в районе Кайюань. От карнийского до норийского возраста. Фауна: <i>Spiriferina</i> sp. ind. aff., <i>S. emmrichi</i> Schlotheim, <i>Dielasma</i> sp., <i>Cassianella gryphaeata</i> (Munster) <i>Halobia superba</i> Mojsisovics, <i>Gervillia</i> cf. <i>wagneri</i> Winkler, <i>G. rhomboidalis</i> Hsu, <i>G.</i> cf. <i>praecursor</i> Quenstedt, <i>Hoernesia filosa</i> Healey, <i>H. bipartitaeformis</i> Krumbeck, <i>Perna</i> cf. <i>obruta</i> Healy, <i>Leda</i> (<i>Nuculana</i>) <i>tirolensis</i> Woehrmann, <i>L. (Nuculana)</i> cf. <i>sulcellata</i> (Wis-smann), <i>Palaeoneilo praeacuta</i> (v. Elipstein), <i>Myophoria mansuyi</i> Hsu, <i>M. napengensis</i> Healey, <i>M. verbeeki</i> var. <i>curta</i> Reed, <i>Anodontophora manmuensis</i> Reed, <i>A.</i> cf. <i>postera</i> Frasn, <i>Burmesia lyrata</i> Healey, <i>Worthenia</i> sp. <i>Euomphalus</i> sp., <i>Loxonema</i> sp., <i>Hologyra</i> sp., <i>Ammonites</i> gen. et sp. ind. Вулканические породы. Переслаивающиеся основные туфы и аггломераты имеются в верхней части триасового известняка Кайюань, триасовые базальты встречаются в Кафуне, Гэцю.
П Е Р М Ъ	Известняк Гэцю. Обычно хорошо слоистые и массивные в верхней части и тонко слоистые и сланцеватые в нижней части с <i>Paenothyris vulgaris</i> Schloth., <i>Hoernesia</i> sp., <i>Enerinus liliiformis</i> Lamarck. На дороге между Мэнцзы и Кайюанем были обнаружены: <i>Naticopsis declivis</i> , <i>Delphinulopsis cainali</i> , <i>Undularia</i> cf. <i>escheri</i> , <i>Trochus</i> cf. <i>grandulus</i> и т. д. Мощность 1000 м. Базальт. Плотные, зеленоватые базальты, андезиты, диабазы, аггломераты, вулканический пепел и туфы, достигающие мощности 700 м. к северу от Пусюна, к СЗ от Гэцю и к юго-востоку от Цяньшуй. Известняк Маокоу. Известняки от темно-голубого до темно-серого цвета с обильным <i>Neoschwagerina</i> , <i>Verbeekina</i> и <i>Doliolina</i> и другими высокоразвитыми фузулинидами в большом количестве встречаются в Онитоушане к югу от станции Датяньшань, в Доутане к востоку от Мэнцзы и в Туофа и Дубу в округе Тайюань.

УРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ	Известняк Мапин. Чистый, белый тонкокристаллический известняк с <i>Choristites cf. pavlovi</i> Stuckenberг, хорошо обнажен к западу от Пуэр.
ТУРНЕ	Турнейский известняк. Темносерый, тонкослоистый известняк, обнажается к северу от Шинина и к югу от области Красной реки. В нем найдены <i>Pseudouralinia</i> , <i>Zaphrentis</i> , <i>Cyathophyllum</i> . Распространение ограниченное.
ДЕВОН	Среднедевонский известняк. Темноглаубой известняк в нижней части и светлосерый в верхней части. В бассейне Цзяншунь известняк очень богат органическими остатками, иногда представленными исключительно только <i>Reticularia</i> и <i>Stringocephalus</i> . Обнажение в Дароуякоу, юго-восточнее Цзяншуня, содержит обильные крупные <i>Bryozoa</i> , <i>Chaetetes</i> и простые кораллы. Тот же известняк встречается также в окрестностях Доутана, Мэнцзы.
	Ляньхуашанский песчаник? Песчаник 10 или более метров мощности, вероятно соответствующий Ляньхуашанскому песчанику Наньлинского хребта.
СИНИЙСКАЯ СИСТЕМА	Свита Гаолян. Филлитовый сланец, кварцит, кристаллические сланцы и песчаники различных цветов, по большей части фиолетовые, переслоенные с линзами известняка. Мощность—тысячи метров. Хорошо обнажены вдоль юго-восточного склона хребта Айлао в округах Шитин, Мьянцзян и вдоль восточного склона Уляншаня, частично обнажается от Цзиньдуня до Юньсяня.
	Досинийский комплекс. Очковые гнейсы, парагнейсы и различные разновидности кристаллических сланцев со слоями светлого цвета богатыми кварцем, перемежающимися с темными биотитовыми или роговообманковыми слоями. Этот комплекс протягивается от Маньбана, Гэцзю, через Юаньцзян на северо-запад до хребта Айлао и вдоль западного склона Уляншаня; эти породы простираются далее по ту сторону Юньсяня и Шуньнина.
* 50г. ОКРУГА ЛУЧЖУАНЬ, УДИН И ЛОТЦЗИ, СЕВЕРНАЯ И ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТИ ЮНЬНАНЬ	
ВЕРХНИЙ ТРИАС	Фиолетовый, красный и желтовато-коричневый глинистый сланец в нижней части; фиолетовый красный, содержащий слюду песчаник в верхней части.
ДЕВОН	Желтоватосерый кварцевый песчаник с фиолетово-красными глинистыми сланцами и толстослоистыми глинистыми известняками, содержащими <i>Calceola sandalina</i> , <i>Spirifer tonkingensis</i> , <i>Atrypa aspera</i> и <i>Protolepidodendron</i> .

НИЖНИЙ ОГДОВИК	Загрязненный известняк, фиолетовые и зеленые глинистые сланцы с тонкослоистым серым песчаником, содержащие <i>Orthis calligrama</i> , <i>Cruziana</i> , <i>Didymograptus</i> , <i>Asaphus gigas var. hupehensis</i> . Мощность 379 м.
НИЖНИЙ КЕМБРИЙ	Темносерые, зеленые слюдястые глинистые сланцы и серый песчаник с <i>Redlichia walcotti</i> , <i>R. chinensis</i> , <i>R. intermediata</i> . Мощность 60 м.
СИНИЙСКАЯ СИСТЕМА	Верхняя часть Кремнистые слоистые известняки в верхней части, около 50 м мощности, за которыми ниже следуют кремнистые известняки, переслоенные глинистыми сланцами, содержащими <i>Collenia</i> ; конгломерат 10-метровой мощности залегает в основании. Общая мощность 870 м.
	Нижняя часть Фиолетовые филлиты с серыми и серовато-белыми кварцитами в верхней части, темносерые слюдястые филлиты в нижней. Мощность свыше 1000 м.
*50д. РАЙОН ЛУФЭНА, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЮНЬНАНЬ	
	Современный речной аллювий.
ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Хорошо сортированный гравий. Красноватые пески с линзами гравия и глины, иногда встречаются слои, содержащие небольшое количество лигнита. Мощность 40 м.
ПЕЛЮ-ПЛЕЙ-СТОЦЕН	Свита Шимэнь. Красно-коричневые косослоистые песчаники, постепенно сменяющиеся слоистым песчаником, равномерно содержащим глинистые прослойки в верхней части. Эта свита обладает базальным конгломератом с различной крупностью обломков и лежит несогласно на свите Люфен. Мощность около 300 м.
ВЕРХНИЙ ТРИАС	Верхнелюфанская свита. Винно-красные слои. Чередование светлых винно-красных глин, глинистых сланцев и песчаников, иногда с землисто-фиолетовыми слоями известняка. Мощность 30 м. Пестрые слои. Массивные фиолетовые, зеленоватые, желтоватые, зеленые и розовые известковистые слои с прослоями известняков сверху и двумя грязнофиолетовыми известковистыми слоями в нижней

ВЕРХНИЙ ТРИАС	<p>трети свиты. Четвертый и третий слои содержат ископаемые: остракоды, пелециподы и рыбы. Мощность около 120 м.</p> <p>Зеленовато-желтые слои. Темнокрасные глинистые сланцы и алевролиты с резко выраженными правильными зеленовато-желтыми слоями глинистых сланцев, появляющимися в верхней части. Мощность 70 м.</p> <p>Красные песчаники. Мощность 5—10 м.</p>
	<p>Нижнелюфенская свита. Темнокрасные слои. Преимущественно чередующиеся темнокрасные глины, сланцеватые алевролиты и песчаники с двумя подчиненными слоями грязнофиолетового цвета, богатые ископаемыми ящерами. Мощность 150 м.</p> <p>Массивный зеленый песчаник. Мощность около 20 м.</p> <p>Грязнофиолетовые слои. Преимущественно грязнозеленые глины, сланцеватые алевролиты и песчаники, переслаивающиеся между собой. Слои почти равномерно зернистых зеленовато-желтых песчаников встречены около основания. Слой этого песчаника с ископаемыми обнажен по горизонтали около 300 м, ниже идет массивный зернистый песчаник. Богат ископаемыми ящерами. Мощность 550 м.</p>
НИЖЕСИНИЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Фиолетовые филлиты, белые кварциты, кристаллические известняки, слюдяные и известковые кристаллические сланцы. Мощность неизвестна.</p>

* 50е. ОКРУГ ДУНДЖАНЬ, СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ЮНЬНАНЬ

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Красная глина 1—50 м.
	Ледниковый суглинок. Глина и эрратические валуны 0—5 м.
ПЛИОЦЕН	Конгломерат Цзяньшанькоу. Известняковый конгломерат, цементированный известковым материалом 0—30 м.
ТРИАС	<p>Сядунтанская угленосная свита. Рыхлый песчаник, беловато-серая глина и черный глинистый сланец с растительными остатками 0—40 м.</p>
	<p>Свита Люфэн (норийская). Пестрые глинистые сланцы и желтый зернистый песчаник с зеленовато-серыми известковыми прослоями. Мощность 1000 м.</p>

ТРИАС	<p>Угленосная свита Ипинлан (норийская). Желтый песчаник и глинистый сланец со слоями угля и базальтовый конгломерат. 100 м.</p> <p>Известняк Цзялинцзян (карнийская). Светлосерые аргиллиты, доломитизированные известняки и желтые известковистые сланцы. 200 м.</p>
	<p>Свита Дуньгуан (апизийская и скифская). Красный косослоистый песчаник, иногда содержащий сллы базальта. В некоторых местах найдены слои базального конгломерата. Мощность 400 м.</p>
ЦЕРМЬ	<p>Угленосная свита Сюаньвэй. Желтый и черный глинистый сланец с пластами угля и кремнистыми слоями с <i>Gigantopteris</i> и <i>Pecopteris</i>. 0—80 м.</p>
	<p>Базальтовая толща. Темные синевато-серые базальты (амигдалоидной или офитовой структуры) и андезиты часто содержащие красный песчаник, туффитовый сланец и линзы известняка, 600 м.</p>
КАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Известняк Маокоу. Темный сине-серый до светлосерого известняк с <i>Verbeekina</i> и <i>Neoschwagerina</i>. 250 м.</p> <p>Гуаншанская угленосная свита. Желтый глинистый сланец и песчаник с базальным конгломератом, содержащим гальки известняка. Пласты угля близ кровли свиты. В Гуаншанском районе встречаются в изобилии <i>Pecopteris</i> и <i>Plagiozmites</i>. Мощность 0—50 м.</p>
	<p>Известняк Манин. Белый, чистый известняк, содержащий <i>Pseudoschwagerina</i>, <i>Triticites</i>. 30—100 м.</p>
СРЕДНИЕ И НИЖНИЕ	<p>Известняк Хуанлун. Тонкослоистый светлосерый известняк с <i>Fusulinella bocki</i>. Мощность 0—10 м.</p>
	<p>Визе. Желтый песчаник и известняк с желтым глинистым сланцем и оолитовые бокситовые образования; местами гипсоносны и угленосны. 30 м.</p> <p>Турнэ. Темносерый загрязненный глинистый известняк (содержащий <i>Pseudouralinia</i>) со слоем несортированного конгломерата в нижней части. Мощность 110 м.</p>

СРЕДНИЙ ДЕВОН	Свита Мэнгу. Желтый кварцевый песчаник (содержащий <i>Protolapidodendron</i> и <i>Bothriolepis</i>) и красный до желтого глинистый сланец тонкослоистый (содержащий <i>Spirifer tonkinensis</i>) местами, с глинистым известняком, изобилующий <i>Atrypa</i> . Мощность 230 м ±.
СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ЧАСТИ ВЕРХНЕГО СИЛУРА	Свита Малун. Темносерый глинистый известняк, переслаивающийся с небольшим количеством глинистых сланцев, изобилует <i>Halysites</i> , <i>Spirifer tingi</i> . Часто встречается <i>Calceola</i> . Мощность 370 м.
НИЖНЯЯ ЧАСТЬ ВЕРХНЕГО СИЛУРА	Свита Эрцзунь. Филлиты, пестрые сланцы и желтые песчаники, содержащие <i>Crusiana</i> . Мощность 70 м.
НИЖНИЙ КЕМБРИЙ	Свита Лунванмяо. Глинистый и кремнистый известняк с гипс-содержащими прослоями. Мощность 300 м. Свита Цанланпу. Тонкослоистый песчаник и желтый глинистый сланец с <i>Redlichia</i> . Мощность 200 м. Свита Хунхуцзы. Желтый и черный глинистый сланец с <i>Ptychoparia</i> и <i>Redlichia</i> .
ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ СИНИЙСКОЙ СИСТЕМЫ	Тенпинский известняк. Белый до темносинего, кремнистый и фосфористый известняк, в верхней части содержащий слой белого и серого кремня и фосфорита (содержит <i>Hyolithes?</i>). 400 м. Чжэнцзянский крупнозернистый песчаник. Красный крупнозернистый песчаник, переслоенный с красным глинистым сланцем и несколькими слоями конгломератов. Мощность 700 м.
НИЖНЯЯ ЧАСТЬ СИНИЙСКОЙ СИСТЕМЫ	Сланец Дафонкоу. Желтый глинистый сланец и кварцевый песчаник. 200 м. Известняк Хэньшань. Светлый, зеленовато-серый, тонкослоистый известняк. Мощность 200—300 м. Тайюанский грифельный сланец. Черный грифельный сланец с тонкослоистым серым известняком и гнейсовидный зеленый песчаник. Небольшое развитие имеют красные до фиолетовых песчаники и глинистые сланцы, локализующиеся в верхней части. 300—500 м.

НИЖНЯЯ ЧАСТЬ СИННИЙСКОГО ОТДЕЛА

Известняк Юнцзи. Тонкий массивный известняк, красного цвета в нижней части (базальные участки часто медьсодержащие) и серого цвета в верхней части. 180 м.

Юньминские фиолетовые слои. Фиолетовые филлитовые сланцы, глинистые сланцы и песчаники, слой железной руды, преимущественно магнетита и гематита развиты местами в базальной части. Мощность 100 м.

Гучжуаньские сланцы. Свита черных сланцев, в верхней части переслоенных желтыми кварцевыми песчаниками и кремнистыми породами; местами сильно брекчированы. Мощность 500—800 м.

Лутэньские сланцы. Светлые, зеленые сланцы и кварциты. Мощность 1000—1500 м.

* 51. ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГУАНСИ

Аллювий. Серые и черные пески, глины и галечники. Красные глины, часто песчанистые.

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Свита Юннин. Желтовато-серые и светлосерые глинистые сланцы, песчаники и аргиллиты с прослоями лигнитов и слабосцементированных конгломератов в основании. Окаменелости: *Kwangsipira grabau*, *Tulotoma*, *Fagus subvatica*, *Castanea*, *Cinnamomum Scheuchzeria*, *Yuglans* cf. *Sieboldiana*, *Populus*, *Salix longa*. Мощность 60 м.

МЕЛ

Свита Юнфу. Красные, слабо сцементированные конгломераты, песчаники и сланцы. Мел? Мощность 70 м ±.

Свита Начэн. Риолиты, базальты, фиолетовые и темнокрасные туфы и брекчии с прослоями глинистых сланцев, содержащих фауну остракод. Мощность 120 м ±.

ТРИАС

Свита Суло. Фиолетовые песчаники и сланцы. Мощность 1000 м.

Свита Пинэргуан. Серовато-зеленые, желтовато-серые и серые сланцы и песчаники, содержащие *Daonella elongata*, *Ceratites ericki*, *Halobia*, *Lima*, *Balatonites*, *Posidonomya*. Мощность 800 м ±.

Известняк Чжуншань. Серые, тонкослоистые известняки с прослоями глинистых сланцев и фиолетово-серых известковистых сланцев, содержащих *Pseudomonotis* и *Meekoceras*. Мощность 200 м.

ПЕРМЬ

Свита Далун. Шоколадные известковистые сланцы с *Ullmannia* aff. *Bronnii*, *Tirolites* sp. Мощность 15 м.

Свита Хошань. Темносерые, тонкослоистые кремнистые известняки с железистыми песчаниками в основании. Фауна: *Oldhamina*, *Amphysiphonella asiatica*, *Verbeekina*. Мощность 60 м.

Известняки Маокоу. Толстослоистые известняки, частью кремнистые, содержащие *Verbeekina verbeeki*, *Neoschwagerina craticulifera*, *Doliolina lepida*. Мощность 250 м ±.

КАРБОН	<p>Известняк Манин. Светлосерые до серых, толстослоистые известняки, часто глобулитовые, участками кремнистые, с <i>Caninia marginensis</i>, <i>Quasifusulina longissima</i>, <i>Pseudoschwagerina princeps</i>. Мощность 300 м ±.</p> <p>Известняк Хуанлун. Светло-серые, толстослоистые, глыбовые известняки, иногда кремнистые, содержащие: <i>Fusulina cylindrica</i>, <i>Fusulinella bocki</i>.</p>
--------	--

*52. ЗАПАДНЫЙ ЮНЬНАНЬ

ПЛЕЙСТОЦЕН	<p>Моренные и флювио-гляциальные отложения. образованные долинными ледниками подобными тем, которые наблюдаются вокруг Ляньсянькая.</p> <p>Лавовые потоки. Черные, шлаковые лавы, связанные с кратерами, которые появились в недавнее время. В некоторых районах, например Кунпо, эти лавы лежат поверх озерных отложений. Ранний плейстоцен или поздний плиоцен.</p> <p>Озерные отложения. Галечники, пески и глины с прослоями лигнита, торфа или известкового сланца, содержащие пресноводные раковины, относимые к <i>Vithynia</i>, <i>Margarya</i>, <i>Planorbis</i>, и другие современные формы. Хорошо развиты на равнинах Гангай (24°27' с. ш. и 98°8' в. д.) и Наньтянь (24° 49' с. ш. и 98° 22' в. д.) на высоте около 1000 м над уровнем моря.</p>
ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<p>Известковистые конгломераты Лицзяна. Толстослоистые, серые, коричневые, фиолетовые, известковистые конгломераты с галькой норийских серых и красных песчаников, изверженных пород и кристаллических сланцев. Мощность около 1000 м.</p>
М Е Л	<p>Трахиты Цзяньчжуань. Трахитовые и андезито-трахитовые лавовые потоки. Светлосерые, красновато-серые, серовато-голубые массивные, иногда слоистые лавы трахитов, трахиандезитов и тонкозернистых андезитовых порфиритов, иногда ассоциирующие с туфами и брекчиями. Светлосерые лавы иногда обнаруживают пемзолподобную структуру. Мощность около 500 м.</p>
Ю Р А	<p>Свита Линьван. Переслаивающиеся сланцы, песчаники и мергели в верхней части и толстослоистые известняки с прослоем аргиллита в нижней части.</p>
	<p>Рэтские отложения. Красные и фиолетовые песчаники и сланцы с базальными конгломератами. Мощность около 3000 м.</p>

НОРИЙСКИЕ	<p>Свита Цзиншацзян. Свита известковистых филлитов (метаморфизованная норийская свита), представленная в верхней части черными филлитами, темносерыми известковистыми и графитовыми, филлитовыми сланцами, а в нижней части—серыми известковистыми сланцами и филлитами и скрытокристаллическими загрязненными известняками.</p> <p>Свита Хочин. Черные, темносерые и зеленовато-серые сланцы, переслаивающиеся с песчаниками и известняками с пластом угля в основании. Мощность 1000 м.</p>
ЛАДИНОКАРНИЙСКИЕ	<p>Известняки Фэнми. Серые, чистые или доломитизированные известняки, массивные, участками слоистые, содержащие <i>Trachyceras?</i> <i>Thecosnytia</i> cf. <i>fenestrata</i>, <i>Rhynchonella bambaanagensis</i>, <i>Cabsianlla</i>, <i>Pecten</i>, <i>Halobia</i>, <i>Leda</i>, <i>Spiriferina</i>, <i>Arcetes</i> и т. д. Мощность колеблется от 600 до 1500 м.</p>
АНИЗИЙСКИЕ	<p>Свита Юлоцзунь. Серые и зеленоватые сланцы в нижней части, содержащие: <i>Pecten discites</i>, <i>P. cf. morristi</i>, <i>P. albertii</i>, <i>Myophoria</i>, <i>Gervillia</i> и <i>Pseudomonotis</i>; выше известняки с <i>Rhynchonella</i> и <i>Encrinus</i>, <i>Myophoria</i> cf. <i>radiata</i>, <i>M. cf. goldjussi</i>, <i>Lima striata</i>, <i>Gervillia</i>, <i>Pecten</i> и др.</p>
СКИФСКО-АНИЗИЙСКИЕ	<p>Свита Ламасы. Густозеленые и фиолетовые аркозовые песчаники, переслаивающиеся с густофиолетовыми и коричневыми туфами и загрязненными известняками, содержащими: <i>Cerratitis</i>, <i>Germanonautilus</i>, <i>Gervillia</i>, <i>Myophoria</i> cf. <i>radiata</i>, <i>Lima</i>, <i>Pecten</i>, <i>Avicula</i>, <i>Pseudomonotis</i>, <i>Encrinus</i> и <i>Paraerinus</i>. Мощность около 1000 м.</p>
СКИФСКИЕ	<p>Свита Шиньганьцзы (стадия мелкого моря). Зеленые и черные песчаники. Мощность 300—500 м.</p> <p>Свита Лашина (континентальная стадия). Фиолетовые и пестроцветные песчаники с прослоями песчаных сланцев и конгломератов в нижней части. Мощность 400 м.</p> <p>Свита Лицзян (морская стадия). Тонкослоистые чистые известняки и серые и фиолетово-коричневые мергелистые сланцы. Содержат: <i>Pseudomonotis griesbachi</i>, <i>P. aff. clarae</i>, <i>P. aff. aurita</i>, <i>Oxytoma scythicum</i>, <i>Gervillia</i> sp. и <i>Pecten</i> sp.</p>
П Е Р М Ъ	<p>Сланцы Хуцзяочжин. Базальты, метаморфизованные в зеленые сланцы, состоящие из эпидота, хлорита и микроклина, иногда с кварцем.</p> <p>Верхняя базальтовая толща. Темносерые, черные, густокоричневые и темнозеленые плотные базальты, состоящие главным образом, из основного плагиоклаза и авгита.</p> <p>Нижняя базальтовая толща. В районе Лицзяна базальты, переслаивающиеся с известняком Маокоу, который содержит характерную фауну <i>Neoschwagerina</i>, а в районе Баошань такие же известняки становятся толстослоистыми и лишь местами содержат прослойки амфигоидных базальтов.</p>

КАРБОН	УРАЛЬСКИЙ ОУДЕЛ	<p>Известняк Маши. Свита перемежающихся известняковых сланцев и тонкослоистых известняков, содержащих <i>Productus taiyuanjuensis</i>, <i>P. inflatus</i>, <i>P. semireticulatus</i>, <i>Linoproductus</i> и <i>Chonetes latesimnata</i>. Развита в районе Баошаня.</p>
	ДИНАН	<p>Известняк Хуанлун. Преимущественно чистые известняки, содержащие обычную Хуанлунскую или среднекарбоновую фауну, как, например, <i>Cribrostomum tongissimoides</i>, <i>C. maximum</i>, <i>Fusulinella rhomboides</i>, <i>F. cf. subrhomboides</i>, <i>Multithecopora huanglungensis</i> и др.</p> <p>Свита Голоаохэ. Фиолетовые сланцы, кремнистые и доломитизированные известняки с <i>Pseudocania</i>, <i>Zaphrentis</i>, <i>Michelinia</i>, <i>Siryngopora</i>, <i>Productus semireticulatus</i>, <i>Linoproductus cora</i>, <i>Burtinia cf. scaberculatus</i>.</p>
СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ДЕВОН		<p>Известняки Чжасуэшань. Серые известняки со <i>Straumatopora</i> и <i>Mictophyllum</i>, достигающие мощности около 3000 м в районе Лицзяна и, вероятно, слагающие главную часть толщи, именуемой известняками плато.</p> <p>В районе Баошаня и дальше на юго-запад ее эквивалентом является так называемая свита Хоюаньчжай, состоящая в верхней части из массивных доломитизированных известняков, характеризующихся присутствием <i>Spirifer verneuili</i>. Средняя часть представлена сланцеватыми известняками с <i>Aulocophyllum</i>, <i>Paracyclas rugosa</i>, <i>Hypothyridina cuboides</i>, затем идут главным образом известняки и подчиненные им сланцы, содержащие <i>Rhipidomella eifeliensis</i>, <i>Spirifer padaukpinensis</i>, <i>Spirifer (Reticularia) curvatus</i>, <i>S. aviceps</i>, <i>Atrypa reticularis</i>, <i>Productella baitalensis</i>, <i>Diphyphyllum symmetricum</i>, <i>Cypidula brevirostris</i>. Эта часть формации параллелизуется с Падаукпинскими слоями Бирмы.</p>
	ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ ВЕРХНЕГО СИЛУРА	<p>Свита Вазэ. Желтые сланцы, сланцеватые и окремненные известняки, содержащие <i>Tentaculites elegans</i>, <i>T. ornatus</i>, <i>Stropheodonta comitans</i> var. <i>subimbricata</i>, <i>Monograptus comerimus</i>, <i>Phacops</i> в верхней части и <i>Halysites</i> в нижней части.</p>
НИЖНЯЯ ЧАСТЬ ВЕРХНЕГО СИЛУРА	ВАЛЕНТ-УИДЛОКК	<p>Свита Шитянь (выдвигается впервые). Плитчатые сланцы, переслоенные известняками в верхней части с <i>Cyrtograptus linnarssoni</i>, <i>Monograptus flexilis</i>, <i>M. dutrus</i>, <i>Retiolites spinosus</i>, <i>Cyrtograptus symmetricus</i>, <i>Camarocrinus</i>; плотные тонкозернистые плитчатые сланцы, в нижней части становящиеся грубозернистыми, карбонатными и слюдястыми, включающими следующие граптолитовые зоны: <i>Monograptus crispus</i>, <i>M. turriculatus</i>, <i>M. sedgwicki</i>, <i>M. convalutus</i>, <i>M. gregarius</i>, <i>M. cyphus</i>.</p> <p>В толще встречаются также песчаники и глинистые сланцы; ее нижняя граница отмечена тонким слоем известняка, который содержит <i>Camarocrinus</i>.</p>

ОРДОВИК	ВЕРХНИЙ	<p>Верхняя свита Пуято. Фиолетоватые и зеленые сланцы и землястые известняки, содержащие <i>Cryptotithus</i>, <i>Pliomera (Encrinurella) lngsangensis</i>, <i>Digrypos hydryda</i>, <i>Chasmops</i>, <i>Phacops (Pterygometopus) dagon</i>.</p>
	СРЕДНИЙ	<p>Нижняя свита Пуято. Красные, зеленые и желтые сланцы с песчанистыми прослоями, содержащие <i>Climacograptus peltifer</i>, <i>C. bicornis</i>, <i>Cryptograptus tricornis</i>, <i>Amplexograptus perexcasatus</i>, <i>Glyptograptus</i>, <i>Iliaenus linnarssoni</i>, <i>Ovicystis yunnanensis</i>, <i>Caryocrinus</i> и т. д. Отмечаются также известковые фацции. Мощность 200 м.</p>
	НИЖНИЙ	<p>Свита Чженьхоцзяэ (Шитянская свита Суня). Черные и желтые песчаники и известняки, содержащие <i>Didymograptus murchisoni</i>, <i>Calymene birmanica</i>, <i>Aristocystis sinica</i>, <i>Basiella yunnanensis</i>, <i>Sinoocystis loczyi</i>, <i>Dictyonema cf. flabelliforme</i>, <i>Desmograptus</i>, <i>Callograptus</i>, <i>Dendrograptus</i>, <i>Ptilograptus</i>, <i>Glyptograptus austrodentatus</i>, <i>Didymograptus cf. profibridus</i>. Мощность 300—400 м.</p>
	НИЖНИЙ	<p>Свита Гунчжосы. Желтые сланцы и известняки с <i>Orthis calligrama?</i>, <i>Asaphellus</i>. Предположительно эквивалентны сяньянским песчаникам района Тали.</p>

Свита Баошань. Желтые сланцы и толстослоистые известняки, содержащие следующие окаменелости: *Saukia acamus*, *S. grabaui*, *Quadraticephalus yunnanensis*, *Agnostus cyclopyga*, *Xenostrogeum* и *Eoorthis*. Мощность около 180—300 м. Кембрий.

Свита Гаолян. Белые кварциты и тонкозернистые филлиты, типично представленные в окрестностях Хуаньсипо между Дахэ и Гуяохэ. Эти породы, повидимому, представляют Утайскую систему. Они иногда также рассматриваются как метаморфизованные более молодые осадки, преимущественно триасовые. Сланцеватая свита Шикун района Лицзяна, сложенная мусковитовыми и биотитовыми сланцами серовато-черными филлитами и кварцитами, предположительно эквивалентна этой свите.

Архей. Гнейсы, слюдяные сланцы и редкие прослои кристаллических известняков, ассоциирующие с большими массами гранитов; широко распространены вокруг Тэньюэ и в районе к западу от него.

* 53. СЕВЕРНЫЙ ТАЙВАН

СОВРЕМЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	Приподнятые коралловые рифы. Высота 2—7 м над уровнем моря, развиты вдоль побережья Тамшюа
	Озерные отложения. Темные до светлосерых и голубые глины с редкими прослоями песков, галечников и торфа, содержащие морскую фауну и куски деревьев. Мощность 50—60 м.
ЦЕЛЕЙСТОЦЕН	Суглинок и галечник. Обычно средне до грубозернистого, галечник, состоящий из гальки белого кварцита, темного окварцованного песчаника, темнокоричневого известковистого песчаника крупнозернистого базальта, диорита и т. п., размером от 10 до 20 см в диаметре, иногда достигающий 1 м в поперечнике; мощность 20—30 м. Перекрывается красным суглинком мощностью от 5 до 6 м, иногда валунным. Эти отложения залегают на террасах на высоте 50, 100, 200, 250, 350—400 и даже 500—600 м над современным уровнем моря, а также под озерными отложениями.
	Туфы и базальты (в некоторых местах)
НЕОГЕН	СВИТА ТОУГУШАНЬ
	СВИТА ГОЙКОУШАНЬ
НЕОГЕН	СВИТА МЯОЛИ
	СВИТА МЯОЛИ
	СВИТА МЯОЛИ

Конгломерат Чжугоушань или фация Хояньшань. Голубовато-серый мягкий песчаник и голубовато-серый до голубовато-зеленого сланец, включающий прослой конгломерата, которые становятся более распространенными в нижней части и по направлению к югу, достигая мощности более 900 м в окрестностях Хаяньшаня.

Песчаники Дунцзяо или фация Сяншань. Преимущественно песчаники с прослоями сланцев и конгломератов, содержащие куски древесины и гнезда гематита и изобилующие окаменелостями. Главными формами являются: *Textularia*, *Quinqueloculina*, *Elphidium*, *Bolivina Bigenerina*, *Rotalia*, *Nonion*, *Operculina*, *Amphistegina*, *Cibicides*, *Echinarachnius*, *Clypeaster*, *Astrichypeus*, *Brenia*, *Pecten*, *Arca (Trisidos)*, *Stegodon*, *Rhinoceros*, *Carvus*, *Bibos*, *Felis* и т. д.

Свита Чолань. Преимущественно голубовато-серые и желтовато-коричневые песчаники, часто переслаивающиеся с серыми и голубовато-зелеными глинистыми сланцами, содержащими морские раковины фарамифер и плохо сохранившиеся растительные остатки. Изобилуют *Arca* и *Ostrea*. Мощность около 1400 м.

Свита Цзиньшуй. Переслаивающиеся песчаники и глинистые сланцы в верхней части, мощность около 500 м; темные, голубовато-серые глинистые сланцы, часто песчанистые с конкрециями в нижней части, изобилующие органическими остатками: *Streblus indopacificus* Thalman, *S. schroeterianus* Parker и Jones, *Ditrupe* и проч. Мощность 150 м.

НЕОГЕН	ГРУППА ЧЖУХУАНКЕН ФОРМАЦИИ КИ-ЛУИ	Свита Гуйчжулинь. или верхняя морская толща. Преимущественно мягкие песчаники часто с глинистыми прослоями, переходящие по простиранию в толщу переслаивающихся голубовато-серых или зеленовато-серых песчаников и песчанистых сланцев, очень сходную с теми, которые перекрывают свиту Гуэйчжулинь. Местами развиты туфы и современные базальты. Окаменелости, встречающиеся в этой части свиты, также обнаруживают родство с фауной Цзиньшуй; обильны: <i>Operculina ammonoides</i> , <i>Streblus</i> , <i>Ditrupe</i> , <i>Cassis</i> , <i>Rapana</i> , <i>Xenophora</i> , <i>Clementia</i> , <i>Cucullaea</i> , <i>Pecten (Amusium)</i> , <i>Clypeaster</i> , <i>Galene</i> . Мощность 800—900 м.
		Верхняя угленосная свита. Грубозернистые окварцованные белые песчаники с прослоями нечистого угля, переходящие книзу в перемежающиеся слои серых песчаников и темносерых глинистых сланцев, содержащих <i>Streblus yabei</i> Ichizaki, <i>S. trispinosus</i> Ichizaki, <i>Operculina ammonoides</i> , <i>Cycloclypeus communis</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Pecten</i> . Местами развиты слоистые базальты и аггломераты. Мощность 500 м.
		Средняя морская свита. Темные голубовато-серые, скрытозернистые песчаники, при выветривании желтовато-бурые, перемежающиеся с подчиненными глинистыми сланцами, переполненными <i>Operculina ammonoides</i> и <i>O. bartschi</i> Cushman var. <i>multiseptata</i> Yabe et Hanzawa на некоторых горизонтах. <i>Eponides</i> aff. <i>praecincta</i> (Karrer), <i>Nodosaria raphanus</i> (Lime), <i>Ammobaculites hayasakai</i> Ishizaki также характерны для этой свиты. Мощность 750—800 м.
ФОРМАЦИИ СИНЬТАНЬ	ФОРМАЦИИ СИНЬТАНЬ	Средняя угленосная свита. Голубовато-серые до коричневатых переслаивающиеся песчаники и сланцы с преобладанием песчаников в верхней части и 2 рабочими пластами угля в верхах средней части; общая мощность 450—500 м.
		Нижняя морская серия. Преимущественно туфы и аггломераты, часто переслаивающиеся с песчаниками, глинистыми сланцами, известняками и базальтовыми покровами; содержат <i>Lepidocyclina taiwanensis</i> , <i>L. verbeeki</i> , <i>Myogypsina satoi</i> , <i>M. injlata</i> , <i>Amphistegina radiata</i> , <i>Lithothamnium ramosissimum</i> . <i>Operculina bartschi</i> , <i>O. ammonoides</i> , <i>Cycloclypeus communis</i> , <i>Ditrupe</i> , <i>Pecten yabei</i> и т. д. Мощность 200 м.
		Нижняя угленосная свита. Переслаивание тонкослоистых темносерых глинистых сланцев и песчаников, содержащих прослои белых песчаников и пласты угля. Участками распространены слоистые базальты, туфы и аггломераты. Ниже туфов иногда залегают известняки с <i>Mtogypsinoides</i> , <i>Lepidocyclina</i> и <i>Lithothamnium</i> . Мощность 500 м.
		Свита Цзиньтань. Преимущественно черные сланцы и скрытозернистые белые песчаники. Базальные слои не обнажены.

ПАЛЕОГЕН ФОРМАЦИЯ ВУЛАЙ	<p>Свита Шуйчжанло. Черные шиферы и шиферные сланцы, переслаивающиеся с темносерыми тонкослоистыми песчаниками, часто глауконитовыми, содержащими: <i>Cyclocammia</i>, <i>Lepidocyclina</i>, <i>Heterostegina</i>, <i>Discocyclina</i> (<i>Asterocyclina</i>), <i>Operculina</i>, <i>Schizaster</i>, <i>Pholadomya margaritacea</i> Sowerby, <i>Crassatellites nipponensis</i> Yokoyama, <i>Nautilus</i> cf. <i>japonicus</i> Shimizu, <i>Conus</i>, <i>Nassa</i>, <i>Fusus</i>, <i>Corbicula</i>, <i>Tapes</i>, <i>Meretrix cardium</i>, <i>Tellina</i>, <i>Siliqua</i>, <i>Solen</i>, <i>Ostrea</i> и т. п. Мощность 2000 м.</p>
	<p>Песчаники Сулин. Грубозернистые окварцованные белые песчаники с прослоями сланцев. Мощность 500 м.</p>
	<p>Свита Сицум. Переслаивающиеся черные сланцы и темные окварцованные песчаники, которые приобретают более тонкозернистую текстуру в нижней части.</p>
	<p>Группа Суао. Сильно сланцеватые черные сланцы и черные окварцованные песчаники, обычно переслаивающиеся с песчанистыми известняками и глобигериновыми мергелями; филлитовые сланцы и конгломераты появляются в верхней части; участками переслаиваются с основными аггломератами и порфириновыми покровами.</p>
	<p>Мегаморфизованный комплекс. Аналогичен южному Тайвану. Дотретичные отложения?</p>
	* 54. ЮЖНЫЙ ТАЙВАН

СОВРЕМЕННЫЕ	<p>Приподнятые коралловые рифы. Высота 5—10 м над уровнем моря, развиты от берега Гаохьюна до южной части Маотаньвана в округе Дайтун.</p>
	<p>Приподнятые береговые отложения. Пески и глины с остатками морских организмов, таких как <i>Strebilus</i>, <i>Elphidium</i> и др.; приподнятые на высоту 20—40 м в окрестностях города Тайнань.</p>
ПЛЕЙСТОЦЕН	<p>Террасовые галечники. Галечники, иногда содержащие пресноводные моллюски, образующие террасы высотой 40—50 м, перекрываемые красными суглинками и подстилаемые слоями детритусового кораллового материала, мощность 1—3 м.</p>
	<p>Рифовые известняки. Белые до светлосерых скрытозернистые коралловые известняки, богатые фораминиферами, пелециподами и водорослями, иногда массивные, а иногда слоистые; мощность 30—60 м; образуют террасы высотой 100—350 м, содержат <i>Pictothyris</i>, <i>Calcalina spengleria</i> (Gmelin), <i>Cycloclypeus carpenteri</i> Brady, <i>Heterostegina depressa</i> d'Orbigny, <i>Alveolina boset</i> DeFrance, <i>Clypeaster japonicus</i> и т. п.</p>

ПЛЕЙСТОЦЕН	<p>Слой Сукоу. Мягкие голубовато-серые песчаные глины, переслаивающиеся со слоями песка и галечника, содержащие <i>Loripes goliath</i> Yokoyama, <i>Thyasira compacta</i> Ichizaki, <i>Pictothyris</i> и <i>Coronula</i>.</p>
	<p>Глобигериновые пески. Более или менее уплотненные известковистые пески, богатые глобигеринами. Мощность около 40 м.</p>
	<p>Свита Токоушань. Аналогична развитой в северном Тайване.</p>
НЕОГЕН	<p>Свита Мяоли. Местами известна как свита Фашуй, состоит преимущественно из голубовато-серых песчаных сланцев, часто переслаивающихся с песчаниками и иногда с коралловыми известняками, содержащими обильную фауну <i>Operculina ammonoides</i>, <i>Strebilus schroeterianus</i> и <i>Ditrupe</i>. Также обычны <i>Globigerina bulloides</i>, <i>Quinqueloculina</i>, <i>Arca</i>, <i>Venericardia</i>, <i>Pecten</i>, <i>Thyasira</i>.</p>
	<p>Свита Гуанцзалин. Известковистые сланцы и песчаники, образующие перемежающуюся свиту, часто с прослоями коралловых известняков, содержащие <i>Operculina ammonoides</i> Gro., <i>Amphistegina radiata</i> (F. et M.), <i>Globigerina bufloides</i> d'Orb., <i>Acerulina inhaerens</i> Schultze var. <i>plana</i> Carter, <i>Homotrema rubra</i> Lam., <i>Gipsina globulus</i> Renso, <i>Orbulina universa</i> d'Orb., <i>Cycloclypeus</i>, <i>Ditrupe</i>, <i>Peronella</i> (<i>Peronellites</i>) <i>ovalis</i> Hayasaka et Morishita, <i>Clypeaster</i>, <i>Pecten yabei</i> Nomura.</p>
	<p>Свита Алишань. Песчаники и глинистые сланцы, соответствующие «Средней морской серии» Северного Тайвана,низу сменяющиеся «Средней угленосной свитой». Эти горизонты широко распространены в окрестностях Алишаня, но далее к югу еще не определены.</p>
ПАЛЕОГЕН	<p>Свита Синькао. Окварцованные песчаники, переслаивающиеся с известняками, известковистыми песчаниками и брекчиями, очевидно, эквивалентные песчаникам Сулин Северного и Центрального Тайвана; в различных местах содержат <i>Textularia</i>, <i>Assulina</i>, <i>Discocyclina</i>, <i>Nummulites</i>.</p>
	<p>Метаморфизованный комплекс. Окварцованные сланцы, графитовые сланцы, хлоритовые сланцы, в основном преобладающие в верхней части, кристаллические известняки в средней части и серицито-графитовые сланцы в нижней части с многочисленными интрузиями горнблендитов и пегматитов. В кристаллических известняках отмечается <i>Camerina</i>, но стратиграфическое положение их не определено. Мощность тысячи метров.</p>

* 55. ВОСТОЧНЫЙ ТАЙВАН

ПЛЕЙСТОЦЕН	Террасовые галечники. Галечники и пески, слагающие террасы высотой 30—50 и около 100 м.
	Рифовые известняки.
	Конгломераты Бейнаньшань. Эквивалентны свите Токоушань западного Тайвана.
	Свита Тама. Песчаники и сланцы.
	Свита Фуйюань. Песчаники и сланцы.
НЕОГЕН	Свита Шаньюань. Песчаники и сланцы, содержащие <i>Operculina ammonoides</i> , вероятно эквивалентны свите Санся.
	Свита Тулуаньшань. Преобладают андезитовые аггломераты и туфы с прослоями песчаников и известняков, содержащих <i>Lepidocyclina</i> , <i>Miogypina</i> , <i>Miogypinoides</i> , <i>Cycloclypeus communis</i> , <i>Lithothamnium ramosissimum</i> . Черные сланцы и известняки, подобные развитым в окрестностях Тагенкоу и Фэнлин, могут быть отнесены к этой свите по содержащейся в них фауне <i>Lepidocyclina</i> .
Основные интрузии.	

ИЗБРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Anhert E. E., 1929. Mineral Resources of North Manchuria, *Mem. Geol. Surv. China*, Ser. A, No. 7, 220 стр. английского и 180 стр. китайского текста, 15 фигур, 9 карт.
- Andersson J. G., 1924. Report on the Changchiu Coalfield in Shantung, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 6, 51—61, 7 фигур.
- 1925. Geological Notes from Kansu, *Geol. Soc. China Bull.*, IV, 15—18.
- Barbour G. B., 1924. Preliminary Observations in the Kalgan Area, *Geol. Soc. China Bull.*, III, 153—168, 3 фото, 1 фигура.
- 1924. Deep Wells in the Peking Area, *Geol. Soc. China Bull.*, III, 127—138, 3 фигуры.
- 1926. Deposit and Erosion in the Huai-Lai Basin and their Bearing on Pleistocene History of North China, *Geol. Soc. V, China Bull.* 47—55
- 1929. The Geology of the Kalgan Area. Mem., *Geol. Surv. China*, Ser. A, No. 6, 148 стр. английского и 15 стр. китайского текста, 15 фигур, 3 карты.

- Barbour G. B. 1930. Further Data regarding Deep Wells in the Peking Area, *Geol. Soc. China Bull.*, IX, 49—57.
- Berkeley C. P., 1924. Geological Reconnaissance in Central Mongolia. *Natural History*, XXIV, No. 2, 160—173.
- and Morris F. K., 1927. Geology of Mongolia. *Natural History of Central Asia, Amer. Mus. Nat. Hist.*, New York.
- Chang H. C., 1929. The Geology of San Shui, Szu Hui, Kwang Ning, and Kao Yao Districts of W. Kwangtung, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, II, pt. 2, 6 стр. английского и 5 стр. китайского текста, 1 карта.
- Chang H. C., 1931. The Geological Observations and Researches in Inner Mongolia, *Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi, Special Publ.*, No. IX, 43 стр. английского и 32 стр. китайского текста, 5 фигур, 1 таблица, 1 карта.
- Chang H.-J. and Chu H.-S., 1929. The Geology of Ying Teh and Weng Yuan Districts, Kwangtung Province, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, I, 2 стр. английского и 15 стр. китайского текста, 2 фигуры, 1 карта.
- Chang H. T., 1924. The Origin of Hsi Hu or the Western Lake of Hanchow, *Geol. Soc. China Bull.*, III, 26—29.
- Chao K. P., 1931. Geology of the Lower Reaches of the Kin and Loh Rivers, Shensi. *Contr. Nat. Res. Inst. Geol., Acad. Sinica*, No. 2, 61—113 Chinese.
- Chi Y. S., 1934. Geology of the Changhsin Coalfields, Chekiang Province, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 24, 37—45, 5 фигур, 1 карта.
- and Kao P., 1934. Geology of the Coalfields of Sianghsiang District, Central Hunan, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 24, 33—36.
- Chu T. O., 1921. Geology of the Lei-Yang Coal Field, Hunan, *Bull. Geol. Surv. China*, 3, 75—78, 1 карта.
- Chu T. O., 1929. A Preliminary Report on the Geology and Mineral Resources of Kuei, Hung, Yung Chun, Yung Ning, and Ping Yang Districts, Kwangsi Province, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, I, 23 стр. английского и 28 стр. китайского текста.
- Chu T. O., 1929. Geology of Northern Kwangtung, including Chu Chiang, Lo Ch'ang and Lu Yüan District, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, II, pt. 2, 12 стр. английского и 19 стр. китайского текста, 1 карта, 1 разрез.
- 1930. Iron Deposits of Kien Teh and Chun An, Chekiang Province, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung, and Kwangsi*, III, pt. 1, 2 стр. английского и 7 стр. китайского текста, 1 карта.
- Hsu J., and Wang C., 1930. Geology of North-Western Chekiang, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, III, pt. 1, 13 стр. английского и 30 стр. китайского текста, 6 фигур, 1 карта и разрезы.
- Coggin-Brown J., 1913—1923. Contributions to the Geology of the Province of Yunnan in Western China. *Rec. Geol. Surv. India*, XLIII (1913), 173—228, 327—334; XLIV (1914), 85—122; XLVII (1916), 205—266; LIV (1923), 68—86, 296—336.
- Dep rat J., 1912. Etude Geologique du Yun-Nan Oriental, *Mem. Serv. Géol. Indochine*, I, Fasc. I, 370, 20 фигур.
- Fong K. L., 1929. Geology and Mineral Resources of Kuei Lin, I Ning, Ku Hua, Ling Chüan, Hsing An, Chüan Hsien, Lin Chiang, Siu Jen, Yang Shuo, Li P'u, Mung Shan, H Ts'ang Wu, Teng Hsien, P'ing Nan Districts of Kwangsi, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, II, pt. 2, 21 стр. английского и 31 стр. китайского текста, 3 фигуры и 1 карта.

- Fong K. L. and Chang H.-J., 1929. Preliminary Report on the Geology along the Yueh Han Railroad in Kwangtung, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, I, 19 стр. английского и 14 стр. китайского текста, 2 фигуры и 1 карта.
- and Chu H.-S., 1929. Preliminary Report on the Geology and Mineral Resources of Chu Chiang, Jen Hua, Nan Hsing and Shih Hsing Districts of Northern Kwangtung, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, I, 25 стр. английского и 20 стр. китайского текста, 4 фигуры, 1 карта.
- and Yoh S.-S., 1929. Geology of Hoshan and Szumen Coal Fields of Northern Kwangsi, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, II, pt. I, 13 стр. английского и 9 стр. китайского текста, 2 карты.
- Futterer K., 1901—1911. *Durch Asien*, Bd. I—III, 8 Berlin.
- Grabau A. W., 1931. The Permian of Mongolia; Natural History of Central Asia, IV, *Amer. Mus. Nat. Hist.*, New York.
- Halle T. G., 1925. Tingia, a new Genus of Fossil Plants from the Permian of China, *Bull. Geol. Surv. China*, 7, 1—10, 2 фигуры.
- Heim A., Krejci-Graf K. and Lee C. S., 1930. Geology of Canton, *Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi, Special Publication*, No. 7, 29 стр. английского и 19 стр. китайского текста, 10 фигур, 1 карта.
- Hou T. F. and others, 1935. Geological Reconnaissance between Lungyen and Amoy, Fukien, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 25, 1—8.
- Hsieh C. Y., 1924. Stratigraphy of South-Eastern Hupei, *Geol. Soc. China Bull.*, III, 91—97, 1 фигура.
- 1932. The Chiawang Coal Field of Tungshan District, Kiangsu Province, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 18, 1—12.
- and Chao Y. T., 1925. A Study of the Silurian Section at Lo Jo Ping, I Chang District, W. Hupeh, *Geol. Soc. China Bull.*, IV, 39—44.
- — 1925. The Mesozoic Stratigraphy of the Yangtze Gorges, *Geol. Soc. China Bull.*, IV, 45—51.
- — 1925. Geology of I Chang, Hsing Shan, Tze Kuei and Pa Tung Districts, W. Hupeh. *Bull. Geol. Surv. China*, No. 7, 13—76.
- Hsieh C. Y., and Liu C. C., 1926. Iron Deposits of S. W. Hupeh. *Geol. Soc. China Bull.*, V, 141—147.
- Hsu J.-L., and Chiang Y., 1932. A Summary of the Geology and Mineral Resources along Hsi Chiang (The West River), Kwangtung. *Ann. Rept. Geol. Surv., Kwangtung and Kwangsi*, IV, pt. I, 21 стр. английского и 56 стр. китайского текста, 5 фигур, 1 карта.
- Huang T. K., 1927. On the Cambrian and the Ordovician Formations of Hsishan or Western Hills of Peking, *Geol. Soc. China Bull.*, VI, 69—81.
- Kao P., 1933. Geology of Yushan and Kuangfung of Eastern Kiangsi, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 23, 1—3.
- 1935. Note on the Geology of Eastern Chekiang, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 25, 45—54.
- Lantenois H., 1907. Resultats de la Mission Géologique et Minière du Yunnan Méridional, *Ann. des Mines Paris*, ser. 10, XI, 298—446, 3 фигуры.
- Lee C. S., 1929. A Preliminary Report on the Geology and Mineral Resources of the Northern Part of Hai Nan Island of Kwangtung, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, II, pt. I, 12 стр. английского и 14 стр. китайского текста, 5 фигур, 1 карта и 1 разрез.
- Lee C. Y., 1933. The Tahsien Oil Field, Szechuan, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 22, 33—37.

- Lee H. T., 1929. Geology and Mineral resources of San Shui, Kao Yao, Kao Ming, Hao Shan, Hsin Hui, Tai Shan, and Shih Chi Districts, Kwangtung, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, II, pt. I, 6 стр. английского и 9 стр. китайского текста, 1 карта.
- Lee J. S. and Chao Y. T., 1924. Geology of the Gorge District of the Yangtze (from Ichang to Tzekuei) with Special Reference to the Development of the Gorges, *Geol. Soc. China Bull.*, III, 351—391.
- Lee T. C., 1929. A Preliminary Report on the Geology of Lai Pin, Wu Suan and Kuei Ping Districts, Kwangsi, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, II, pt. I, 7 стр. английского и 15 стр. китайского текста, 1 карта, 1 разрез.
- 1930. Geology and Mineral Resources of Suwen, Haik'ang, Suichi, Liachiang, Hop'u, Chin, and Lingshan Districts, Kwangtung, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, III, pt. 2, 26 стр. английского и 59 стр. китайского текста, 4 фигуры, 1 карта.
- 1932. A Summary of Geology of the Districts between the Yueh Han Railway and Tung Chiang, Kwangtung, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, IV, pt. I, 9 стр. английского и 56 стр. китайского текста, 5 фигур, 1 карта.
- and Ho C. L., 1933. The Gold Deposit of Huangmatang, Mao Feng Shan, Tseng Cheng, Kwangtung, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, IV, pt. 2, 14 стр. английского и 18 стр. китайского текста, 1 карта.
- and Wang C. P., 1930. The Iron Ore Deposit near Li Chia Hsiang, Ch'ang Hsing, and T'ung Kuan Shan Copper Ore Deposit, Wukang, Chekiang Province, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, III, pt. 1, 67—80, китайский текст.
- — 1930. The Lung Shan Fluorite Deposit, Wu Hsing Hsien, Chechiang, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, III, pt. 1, 81—89, китайский текст.
- — 1930. Geology of Ch'anghsing, Wuhsing, Wuk'ang, Teht'sing, and Yuhang Districts, Chechiang, etc., *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, III, pt. 2, 37 стр. английского и 23 стр. китайского текста, 5 фигур, 2 карты, 1 разрез.
- Lee Y. Y., 1933. Geology of the Neighbouring Sistricts of Shi-Shui, North Kiangsi, *Contr. Nat. Res. Inst. Geol., Acad. Sinica*, No. 3, 43—44.
- Li C., 1922. Geology and Mineral Resources of I, Tang and Yü Districts, North-Western Chihli, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 4, 137—140, 1 фигура.
- 1928. Geology of Puchi, Kiayü, Hsienning, Chungyang and Wuchang Districts, Hupeh Province, *Mem. Nat. Res. Inst. Geol., Acad. Sinica*, No. 3, 1—45 китайский текст, английское резюме, 1 карта.
- Liu C. C. and Chao J. C., 1919. Report on the Geology and Mineral Resources of Northern Anhui, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 1, 8—11.
- — 1924. Preliminary Report on the Geology and Mineral Resources of Kiangsu, *Mem. Geol. Surv. China*, Ser. A, No. 4, 34 стр. английского и 82 стр. китайского текста.
- and Chao Y. T., 1927. Geology of Southwestern Chekiang, *Bull. Geol. Surv. China*, No. 9, 11—28, 1 карта.
- Liu C. P., 1930. Report on the Geology of Chingsi Coal Field, Ningsiang, *Geol. Surv. Hunan Bull.*, 3 стр. английского и 10 стр. китайского текста, 2 фигуры.
- and Tien C. C., 1932. Report of the Geology of Hushenshan, Kweiyang, *Geol. Surv. Hunan Bull.*, 13, 3 стр. английского и 5 стр. китайского текста, 1 фигура.

- Mansuy H., 1912. Etude Géologique du Yun-Nan Oriental, II-e Partie, Mém. Serv. Géol., Indochine, I, Fasc. 2, 1—146, 25 фигур.
- Meng H. M., 1929. Geology of Nanchang, Tangyang and Yuan-an Coalfields, Northwestern Hupeh, Mem. Nat. Res. Inst. Geol., Acad. Sinica, No. 8, 1—37, 2 фигуры и 1 карта.
- 1931. Geology of Shac-Hsin and its Neighbouring Districts in Chekiang Province, Contr. Nat. Res. Inst. Geol., Acad. Sinica, No. 2, 1—28, 5 фигур и 1 карта.
- Meng H. M. and Chang K., 1915. Geology of the Hsianghualing Tin Deposits, Lingwu, Hunan, Mem. Nat. Res. Inst. Geol., Acad. Sinica, No. 15, 15—72, 31 фигура и 1 карта.
- Norin E., 1922. The Late Palaeozoic and Early Mesozoic Sediments of Central Shansi, Bull. Geol. Surv. China, No. 4, 3—80, 3 фигуры.
- Richthofen F. von, 1882, 1912. China, II, III, Berlin.
- Schofield W., 1920. Dumb-Bell Islands and Peninsulas on the Coast of S. China, Proc. Liverpool Geol. Soc., XIII, pt. 1, 45—51.
- Shu W. P., 1930. Geology and Mineral Resources of Western Chekiang, Mem. Nat. Res. Inst. Geol., Acad. Sinica, No. 10A, 89—119, китайский текст.
- Shu W. P., 1931. Geology and Mineral Resources of Western Chekiang, Contr. Nat. Res. Inst. Geol., Acad. Sinica, No. 2, 29—60, 1 карта и 1 разрез.
- T'an H. C., 1922. The Geology of Tzu-ch'uan Po-Shan Coalfield, Shantung, Bull. Geol. Surv. China, No. 4, 81—90, 1 карта и 5 разрезов.
- 1924. Geology of Ho Kang Coal Field, Heilungkiang, Bull. Geol. Surv. China, No. 6, 1—12.
- 1926. Geology of the Pa Tao Hao Coalfield, Hei Shan District W. Fengtien, Bull. Geol. Surv. China, No. 8, 20—29.
- 1926. Geology of the Pei Piao Coalfield, Chao Yang District, Jehol, Bull. Geol. Surv. China, No. 8, 30—32, 1 фигура и 1 карта.
- and Lee C. Y., 1933. Geology of Omeishan, Szechuan, Bull. Geol. Surv. China, No. 20, 13—54, 9 фигур и 1 карта.
- 1933. Salt Deposits and Industry of Szechuan Province, Bull. Geol. Surv. China, No. 22, 39—78, 32 фигуры.
- T'an H. C. and Lee C. Y., 1933. Oil Fields in Szechuan Province, Bull. Geol. Surv. China, No. 22, 1—31.
- and Li C. Y., 1931. Mineral Deposits of Eastern Sik'ang, Bull. Geol. Surv. China, No. 17, 1—4.
- and Wang H. S., 1929. Geology along the Valley of the Nengkiang River, Heilungkiang Province, Bull. Geol. Surv. China, No. 13, 33—41, 8 фигур.
- and Wang S. W., 1930. Geological Reconnaissance Along the Projected Railway Line from Nanchang to Fuchow, Bull. Geol. Surv. China, No. 14, 1—6.
- Tien C. C., Wang H. C., and Liu T. Y., 1933. Geological Reconnaissance along the Projected Line between Changsha and Pingshin Stations of the Canton—Hankow Railway, Geol. Surv. Hunan Bull. 16, 9 стр. английского и 56 стр. китайского текста, 4 фигуры.
- Ting V. K., 1919. Geology of the Yangtze Estuary below Wuhu, Whangpoo Conservancy Board.
- Wang C. C., 1921. The Coal Field of Tatung, Shansi, Bull. Geol. Surv. China, No. 3, 71—74, 1 карта.
- 1922. On the Stratigraphy of Pao Te Chou N. W. Shansi, Bull. Geol. Surv. China, No. 4, 107—118, 2 фигуры.
- 1925. On the Stratigraphy of North Shensi, Geol. Soc. China Bull., IV, 57—65.

- Wang C. C. 1928. Geology of the Wu Hu Tsui Coal Field, Fuhsien, Fengtien, Bull. Geol. Surv. China, No. 11, 12 стр. английского и 22 стр. китайского текста, 2 фигуры.
- 1929. Geology of same Coal Field in Liaoning (Fengtien) and Kirin Provinces, Bull. Geol. Surv. China, No. 13, 17—24, 3 карты, 2 разреза.
- 1930. Geology of the Shiu-Shiu Valley of Kiangsi Province, Bull. Geol. Surv. China, No. 14, 13—17.
- and Huang T. K., 1929. Geology of the Coalfield of Fu Hsin Hsien, Jehol Province, Bull. Geol. Surv. China, No. 13, 1—12, 1 карта.
- Wang C. P., 1930. Geology of Chu Chiang Coal Fields, Kwangtung, Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi, III, pt. 2, 13 стр. английского и 43 стр. китайского текста, 4 фигуры, 1 карта и разрезы.
- 1930. Geology of Kou Ya Tung Coal Field, etc., Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi, III, pt. 2, 7 стр. английского и 12 стр. китайского текста, 3 таблицы, 2 карты.
- 1933. Geology and Mineral Resources of Tien Pe, Sin Ni, Mau Ming, and Lo Ting Districts, Kwangtung, Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi, IV, pt. 2, 15 стр. английского и 37 стр. китайского текста, 1 карта.
- Wang C. T. and Wang Y. L., 1930. A Study of General and Economic Geology along the Cheng-T'ai (Shansi) Railway, Bull. Geol. Surv. China, No. 15, 53—118, 2 фигуры, 1 карта и 2 разреза.
- Wang H. S., 1926. The Ta Yeh Iron Deposit, Geol. Soc. China Bull., V, 161—170, 4 фигуры.
- 1929. The Geology and Mineral Resources of Mi Shan and Muleng Districts, Kirin, Bull. Geol. Surv. China, No. 13, 25—31, 1 карта и 1 разрез.
- Wang H. S. and Li C. Y., 1930. Geological Reconnaissance along the Nanking—Nanping Section of the Projected Railway Line from Nanking to Canton, Bull. Geol. Surv. China, No. 14, 7—11.
- Wang T. C., 1920. On the Geology and Coal Resources of the Districts of Chi-An, An-Fu and Yung-Hsin, Kiangsi Province, Bull. Geol. Surv. China, No. 2, 81—86, 1 фигура.
- Wang Y., Geology and Mineral Resources of the Yiyang District, Honan, Bull. Geol. Surv. Honan, No. 1.
- Willis B., Blackwelder E. and others, 1907—1913. Research in China, I—III, Carnegie Inst., Washington.
- Yih L. F., 1919. Report on the Coalfields of Chang-Hsing-Hsien, North western Chekiang, Bull. Geol. Surv. China, No. 1, 12—13.
- 1920. The Geology of Hsi Shan of the Western Hills of Peking, Mem. Geol. Surv. China, Ser. A, No. 1, 115 стр. английского и 93 стр. китайского текста, 2 фигуры и 3 карты.
- 1926. Types and Genesis of the Iron Deposits in Southern Anhui, Geol. Soc. China Bull., V, 65—75, 1 фигура.
- and Chao K. P., 1928. Geology and Mineral Deposits of Yang Sin, Ta Yeh and O Cheng Districts, Hupeh Province, Mem. Nat. Res. Inst. Geol. Acad. Sinica, No. 1, 4 стр. английского и 38 стр. китайского текста, 1 фигура, 1 карта и 1 разрез.
- and Li C., 1924. Geology of the Coalfield of Chin Hsien and Hsuan Cheng, Anhui, Bull. Geol. Surv. China, No. 6, 13—20.
- and Liu C. C., 1919. Report on Liu-Kiang Coal Field of Lin-Yü-Hsien, Chihli, Bull. Geol. Surv. China, No. 1, 6—7.
- Yoh S. S., 1928. A Geological Reconnaissance from Chung Ching, Szechuan Province to Kuei Yung, Kueichow Province, Bull. Geol. Surv. China, No. 11, 31—35.

- Y o h S. S., 1929. Preliminary Report on the Geology and Mineral Resources of Nan Tan Hsien, Ho Chi Hsien, I Shan Hsien, Ma Ping Hsien and Hsiang Hsien, Northern Kwangsi Province, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, I, 27 стр. английского и 15 стр. китайского текста, 3 фигуры.
- 1929. Geological Reconnaissance of Western Kweichow (Kweichow), *Bull. Geol. Surv. China*, No. 12, 1—12, 9 фигур.
- 1929. Geological Reconnaissance of Southern Kweichow (Kweichow), *Bull. Geol. Surv. China*, No. 12, 13—17, 2 фигуры.
- 1929. Geology and Mineral Resources of Northern Kwangsi, II, pt. 2, 42 стр. английского и 46 стр. китайского текста, 2 фигуры и 1 карта.
- 1932. Geology and Mineral Resources of Chung Shan District, Kwangtung Province, *Ann. Rept. Geol. Kwangtung and Kwangsi*, IV, pt. 1, 8 стр. английского и 16 стр. китайского текста, 2 фигуры и 1 карта.
- 1933. Geology of Hsiwan Coal Field, E. Kwangsi, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, IV, pt. 2, 18 стр. английского и 21 стр. китайского текста, 1 фигура и 1 карта.
- a n d C h i a n g Y., 1930. Geology of the Coal Fields of South-Western Chekiang, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, III, pt. 1, 17 стр. английского и 26 стр. китайского текста, 1 карта.
- a n d Y a o W. K., 1932. Preliminary Report on the Geology and Mineral Resources of Nan Chiang Region, Eastern Kwangtung, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, IV, pt. 1, 8 стр. английского и 13 стр. китайского текста, 2 фигуры и 1 карта.
- 1933. Geology and Mineral Resources of Yung Hsien, Pei Liu, Yu Liu, Po Pai, Hsing Yeh, and Kwei Ping Districts of South-Eastern Kwangsi, *Ann. Rept. Geol. Surv. Kwangtung and Kwangsi*, IV, pt. 2, 14 стр. английского и 24 стр. китайского текста, 1 карта.
- Y ü C. C. a n d S h u W. P., 1929. Geology of Siangyang, Nanchang Icheng, Chingmen, Chunghsiang and Chingshan District, Northern Hupeh, *Mem. Nat. Res. Inst. Geol., Acad. Sinica*, No. 8, 39—52, 1 карта и 1 разрез.
- Y u a n P. L., 1925. Geological Notes on Eastern Kansu, *Geol. Soc. China Bull.*, IV, 21—28.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД АНГЛИЙСКОЙ ТРАНСКРИПЦИИ КИТАЙСКИХ
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ И НАИМЕНОВАНИЙ СВИТ

Ailaoshan—Айлаошань	Chaotien—Чаотянь
Alashan—Алашань	Chaoyang—Чаоян
Aling-Kangri—Алин-Кангри	Chasuchi—Часуци
Anchin—Аньцин	Chaumitien—Чаомидянь
Anhui—Аньхой	Chaupishan—Чжаобишань
Anlu—Аньлу	Chefoo—Чифу (Чжифу)
Anning—Аньнин	Chekiang—Чжецзян
Anningho—Аньнинхэ	Chenan—Чжэньань
Anpei—Аньбэй	Chengh-sian—Чжэньсянь
Anpeih sien—Аньбэйсянь	Chengpuh—Чэнпу
Anshun—Аньшунь	Chengshan—Чэншань
Ansi—Аньси	Chengtai—Чэндай
Anting—Аньдин	Chengting—Чжэндин
Anyang—Аньян	Chengtu—Чэнду
Anyuan—Аньюань	Chenghua—Чэнхуа
Aocheng—Аочэн	Chiaho—Цзяхэ
Bugti—Бугти	Chialing—Цзялин
Chahar—Чахар	Chiangpei—Цзянбэй
Chaitang—Чжай-тан	Chianyou—Цзян-ю
Chakoulou—Чжагоулоу	Chiaochenghsien—Цзяочэнсянь
Chalainor—Чжалайнор (Джалайнор)	Chiöttingtze—Цяодинцзы
Changan—Чан-ань	Chiaotou—Цяоту
Changchaishan—Чанчжайшань	Chiaotso—Цяоцзо
Changchiu—Чанцзуй	Chiawang—Цзяван
Changhia—Чжанся	Chienlikang—Цзяньлиган
Changho—Чанхэ	Chienglingshan—Цзянлиншань
Changhsin—Чансинь	Chienyang—Чзяньян
Changlo—Чанло	Chihan—Чинань
Changpaling—Чанбалин	Chihchun—Чичжунь
Changposhan—Чанбошань	Chihkiang—Чипзян
Changsha—Чанша	Chihfeng—Чифэн
Changshan—Чаншань	Chihshan—Чишань
Changsintien—Чансиньдянь	Chihsia—Чися
Changteh—Чжандэ	Chih sien—Чисянь
Changtsiangyuen—Чанцзяньян	Chihyoshan—Цзисюешань
Changyang—Чан-ян	Chimingssu—Цзиминьсы
Changyuan—Чан-юань	Chin—Цзинь (династия)
Chanquo—Чжань-Го (период)	Chinehrying—Цзиньэрин
Chaocheng—Чжаочэн	Chingchichung—Цзинцичжуан
Chaohua—Чжаохуа	Chingchih—Цзинчжи
Chaokochwang—Чжаогэчжуань	Chinghsing—Цзинсин
Chaomachien—Чжаомацзянь	Chinglo—Цзинло
Chaotang—Чжаодан	Chinglokolan—Цзинлололань
	Chinglung—Цзинлун
	Chingshanchuan—Цзиншаньчжуань

Chingshui—Цзиншуй
Chinshuwo—Цзиньшуво
Chinyang—Цзиньян
Chinyaping—Цзиньябин
Chipao—Цзибао
Chitzuchiaio—Цзипзичао
Chiulaotung—Цзюлаотун
Chiulung—Цзюлун
Chiussu—Цзюсу
Chiutsaikou—Цзюцайгоу
Chiwochai—Цзивочжай
Cholu—Чжолу
Chou—Чжоу (династия)
Choukoutien—Чжоукоудянь
Chouniukou—Чжоуню-гоу
Chuanhsien—Чжуаньсянь
Chuanshan—Чуаньшань
Chuanwangtou—Чуаньвандоу
Chuchih—Чжучжи
Chuatzeshan—Чжуацзышань
Chufengshan—Чжүфэншань
Chuhsien—Чжусянь
Chukiang—Чжүцзян
Chukwangshan—Чжугуаншань
Chuluh—Чжулу
Chunchiu—Чуньцю
Chungking—Чунцин
Chunglingchiao—Чжунлинцяо
Chungshan—Чжуншань
Chungyuan—Чжунюань
Chushan—Чжущань
Chushui—Чжүшуй
Chutsing—Чжүцзин
Chutun—Чжүдунь

Deoling—Деолин

Erh-hai—Эрхай
Fanchih sien—Фаньчисянь
Fanchuang—Фаньчжуан
Fangcheng—Фанчэн
Fanghsien—Фансянь
Fangshanhsien—Фаншаньсянь
Fangtze—Фанцзы
Feih sien—Фэйсянь
Feilai feng—Фэйлайфэн
Feisienkuan—Фэйсяньгуань
Fengchu—Фэнчжу
Fenghuangling—Фэнхуанлин
Fengnin—Фэннинь
Fengshan—Фэншань
Fengtien—Фэнтянь
Fenho—Фэньхэ
Fongshan—Фэншань
Fuchih—Фучи
Fuchou—Фучжоу
Fuchuan—Фучуань

Fuhkiang—Фуцзян
Fuho—Фухэ
Fuhpo—Фубо
Fuhsinhsien—Фусиньсянь
Fuhyungshan—Фуюншань
Fukien province—Фуцзянь (пров.)
Fulichih—Фуличжи
Fungchenghien—Фэнчжэньсянь
Fungchuan—Фэнчуань
Funghsien—Фэнсянь
Funiushan—Фуниошань
Fuping—Фупин
Fushun—Фушунь

Gur Tung Khara Usu—Гурдун Караусу

Haicheng—Хайчэн
Haichow—Хайчжоу
Haiyan—Хайянь
Han dynasty—Хань (династия)
Han river—Хань (река)
Hanchung—Ханьчжун
Hanchow—Ханьчжоу
Hangpu—Ханьпу
Hanoopra—Ханурпа
Hantan—Ханьдань
Hanyang—Ханьян
Heikotaling—Хэйгодалин
Haishan—Хэйшань
Heishui—Хэйшуй
Hengshan—Хэншань
Hengyang—Хэнян
Hiaoshan—Сяошань
Hinchou—Синьчжоу (басс)
Hin-hsien—Синьсянь
Hiuning—Сюнин
Hiunger—Хунгер
Hoalingpu—Хаолинпу
Hochiakou—Хочзягоу
Hochih—Хэчи
Hochou—Хэчжоу
Hochuan—Хочуань
Hofeng—Хофэн
Hohsien—Хосянь
Hoking—Хөцзин
Holanshan—Хэланьшань
Honan—Хэнань (пров.)
Honchilo—Хончило
Hopachung—Хэбачан
Hopei—Хэбэй
Hoshan—Хэшань
Houho—Хоухэ
Hsandol—Хсандол
Hsiachuang—Сячжуан
Hsiakunkun—Ся Гуньлунь
Hsiamaling—Сямалин

Hsiang—Сян
Hsiangchi—Сянцзи
Hsianghualing—Сянхуалин
Hsiang-kuei—Сянгуэй
Hsiangnan—Сяннань
Hsiangshan—Сяншань
Hsiangsiang—Сянсян
Hsiangyang—Сян'ян
Hsiao—Сяо
Hsiaochiang—Сяоцзян
Hsiaofeng—Сяофэн
Hsiaoping—Сяопин
Hsiaoshih—Сяоши
Hsiaoshui—Сяошуй
Hsiaosiang—Сяосян
Hsiaosiangling—Сяосянлин
Hsienhuashan—Сяньхуашань
Hsiening—Сяньнин
Hsientien—Сяньдянь
Hsihchiangchih—Сичзянчжи
Hsikuangshan—Сигуаншань
Hsimafangchen—Симафанчжэнь
Hsinan—Синань
Hsinchiao—Синьцяо
Hsincuang—Синьчуань
Hsingan—Сивань
Hsingho—Синьхэ
Hsinlunghsien—Синьлунсянь
Hsinlungkou—Синьлункоу
Hsinshan—Синьшань
Hsinsin—Синьсинь
Hsintien—Синьдянь
Hsingpiling—Синьбилин
Hsiyingtze—Синьцзы
Hsuai an—Сюаньань
Hsuancheng—Сюаньчэн
Hsuanchin—Сюаньцин
Hsuanhua—Сюаньхуа
Hsuanmachuang—Сюаньмачжуан
Hsuannan—Сюаньнань
Hsuchow—Сюйчжоу
Hsuimago—Сюй-магэ
Huachang—Хуачан
Huai—Хуай (река)
Huailai—Хуайлай
Huailu—Хуайлу
Huainan—Хуайнань
Huaiyang—Хуайян
Huaiyin—Хуайинь
Huaiyuan—Хуайюань
Huangho—Хуанхэ (река)
Huangkang—Хуанган
Huangkangling—Хуанганлин
Huangling—Хуанлин
Huanglung—Хуанлун
Huangmaching—Хуанмацзин
Huangmaoling—Хуанмаолин

Huangmei—Хуанмэй
Huangniu—Хуанню
Huangshaling—Хуаншалин
Huangshan—Хуаншань
Huangshu—Хуаншу
Huangyangshan—Хуан-яншань
Huangyenti—Хуан-янди
Huanhsipo—Хуаньси-по
Huapiaoshih—Хуапяоши
Huashan—Хуашань
Hueili—Хойли
Hueilu—Хойлу
Hueihsien—Хойлусянь
Huengtien—Хуан-дянь
Huhsingshan—Хусиншань
Huihsien—Хойсянь
Hukou—Хукоу
Hulo—Хуло
Hulun-Buyer—Хулун-буйр
Hulutao—Хулудао
Hunan—Хуань
Hungkureh—Хун-куре
Hunglohsien—Хунлэсянь
Hungmiaoling—Хунмяолин
Hungshuiho—Хуншуйхэ
Hunyuan—Хунюань
Hupéh—Хубэй (пров.)
Husung—Хусун
Hutien—Худянь
Huto—Хуто
Hutoho—Хутохэ
Hutoushan—Хутошань
Huyu—Ую
Huyutsun—Хуюцунь
Hwachi—Хуацзи
Hwanglienpo—Хуанляньпо
Hwanghsien—Хуансянь

Ichang—Ичан
Ichuan—Ичуань
Ifeng—Ифэн
Inchu—Иньчжу
Inshan—Иньшань
Ishanhsien—Ишаньсянь
Itu—Иду

Jehol—Жэхэ
Jenhua—Жэньхуа
Jisu-Honguer—Джисухонгер
Juao—Жуао

Kaiping—Кайпин
Kangai—Канай
Kangkiang—Канцзян
Kangma—Ганма
Kangting—Кандин
Kangyao—Ганяо

Kangyu—Ган-ю
 Kanho—Ганьхэ
 Kansu—Ганьсу (пров.)
 Kaoschiapien—Гаоцзябянь
 Kaoschou—Гаочжоу
 Kaoliang—Гаолян
 Kaoliu—Гаоли
 Kaolikongshan—Гаолигуншань
 Kaolishan—Гаолишань
 Kaomin—Гаоминь
 Kaoyao—Гаоюо
 Kaoyuchuang—Гаоючжуан
 Kengyang—Гэн-ян
 Kenkou—Гэнькоу
 Ketaszu—Гэтасы
 Khangai—Кангай
 Kharko—Хархо
 Kiaho—Цзя-хэ
 Kialing—Цзя-лин
 Kialingkiang—Цзялинцзян
 Kianghsien—Цзянсянь
 Kianghua—Цзяньхуа
 Kiangkow—Цзянкоу
 Kiangsi—Цзянси (пров.)
 Kiangsu—Цзянсу (пров.)
 Kiangtuszu—Цзянтусы
 Kiaoschow—Цзяочжоу
 Kiaohsien—Цзяосянь
 Kiaotsi—Цзяоцзи
 Kiating—Цзядин
 Kiayu—Цзя-юй
 Kichou shan—Цзичжоушань
 Kienwu—Цзяньу
 Kienping—Цзяньпин
 Kienshih—Цзяньши
 Kienshui—Цзяньшуй
 Kienteh—Цзяньдэ
 Kienyang—Цзяньян
 Kihmen—Цимэнь
 Kin—Цзинь (царство)
 Kingkangken—Цзингангэнь
 Kingyang—Цзин-ян
 Kinkiang—Цзиньцзян (река)
 Kinling—Цзиньлин
 Kinpang—Цзиньбан
 Kinshakiang—Цзиньшэцзян
 Kinshan—Цзиньшань
 Kintung—Цзиньдун
 Kintzeshan—Цзиньцзышань
 Kisinling—Цзисиньлин
 Kitieling—Цзидяньлин
 Kihuashan—Цзюхуашань
 Kiukungshan—Цзугуншань
 Kiuyuanling—Цзю'юньлин
 Kiyang—Цзян
 Kochiu—Гэцзю
 Kokoshili—Кокосили

Kolaoho—Гэлао (река)
 Kongcheng—Гунчэн
 Kouchiapu—Коуцзя-пу
 Kouluh—Гоулу
 Kuanchuang—Гуаньчжуан
 Kuangchih—Гуанчжи
 Kuangling—Гуанлин
 Kuangsi—Гуанси (пров.)
 Kuangtung—Гуандун (пров.)
 Kuangyuan—Гуан-юань
 Kuanho—Гуаньхэ
 Kuanhsien—Гуаньсянь
 Kuantangkou—Гуаньданкоу
 Kuanyintang—Гуаньиньтан
 Kueichih—Гуйчи
 Kueikiang—Гуйцзян (река)
 Kueilin—Гуйлин
 Kueisui—Гуйсуй
 Kueiteh—Гуйдэ
 Kueitengliang—Гуйдэнлянь
 Kuenlun—Гуньлунь
 Kuhfeng—Цзюйфэн
 Kuho—Гухэ
 Kuhshan—Цюйшань
 Kuhtien—Цзюйдянь
 Kubua—Гухуа
 Kuichou—Гуйчжоу (пров.)
 Kunglin—Кунлин
 Kungpo—Кунпо
 Kuniuling—Кунюлин
 Kunluenkuan—Гуньлуньчуань
 Kunming—Гуньмин
 Kuposhan—Губошань
 Kushan—Гушань
 Kushi—Гуши
 Kutaoling—Гудаолин
 Kuyanghsien—Гуансянь
 Kuyeh—Гуе
 Kuyuan—Гуюань
 Kuyungho—Гуюньхэ
 Kwahsinshan—Гуасиньшань
 Kweichow—Гуйчжоу (пров.)
 Kweiyang—Гуйян
 Laifeng—Лайфэн
 Laiwu—Лайу
 Laiyang—Лайян
 Laiyuanhsien—Лайюаньсянь
 Lameng—Ламин
 Lanchou—Ланьчжоу
 Langshan—Ланшань
 Lantien—Ланьтянь
 Lantsangkiung—Ланьцзиньцзян (река)
 Laochienling—Лаоцзяньлин
 Laofongsun—Лаофаньцунь
 Laoho—Лаохэ (река)

Laohushan—Лаохушань
 Laokanchai—Лаоганьчжой
 Laotaokou—Лаотаокоу
 Leintan—Лэйиньтань
 Liangchengchen—Лянчэнчжэнь
 Liangchiashan—Лянчизшань
 Lianghokou—Лянхэкоу
 Liangshan—Ляншань
 Liangsguiao—Ляншуйао
 Liacho—Ляохэ (река)
 Liaotung—Ляодун
 Liehshan—Лешань
 Lienhua—Ляньхуа
 Lienhushan—Ляньхушань
 Lienshan—Ляньшань
 Lihcheng—Личэн
 Lihshan—Лишань
 Lihua—Лихуа
 Linchu—Линьцзюй
 Linfen—Линьфэнь
 Lingcheng—Линчэн
 Lingchuan(hsien)—Линчуаньсянь
 Linghsien—Линсянь
 Lingling—Линлин
 Lingmingkuan—Линмингуань
 Lingsi—Линси
 Lingyun—Лин'юнь
 Linhsiang—Линьсян
 Linlo—Линьло
 Linshan—Линьшань
 Linwu—Линь-у
 Linwuh sien—Линь'усянь
 Linyi—Линь-и
 Linyun—Линьюнь
 Lioyang—Люе-ян
 Lipichiao—Либицяо
 Lishien—Лисянь
 Litang—Литань
 Litzkou—Лицзыкоу
 Liuchow—Лючжоу
 Liukiang—Люцзян
 Liupanshan—Любаньшань
 Liutingszu—Людинсы
 Liuwantashan—Люваньдашань
 Lochang—Лочань
 Locheng—Лочэн
 Loh—Ло
 Loho—Лохэ (река)
 Lojoring—Ложолин
 Loping—Лопинь
 Luchiapo—Луцзяпо
 Luho—Лухэ
 Lupakou—Лэйбакоу
 Lukiang—Луцзян
 Lunan—Лунань
 Lungchih—Лунчжи
 Lungchou—Лунчжоу

Lunghuashan—Лунхуашань
 Lunghukuan—Лунхугуань
 Lunghuyen—Лунхуань
 Lungkouchung—Лункоучжун
 Lungkwan—Лунчуань
 Lungliu—Лунли
 Lungma—Лун-ма
 Lungmen—Лунмэнь
 Lungmonn—Лунмэнь
 Lungshan—Луншань
 Lungshen—Луншэнь
 Lungsi—Лун-си
 Lungtan—Лунтань
 Lungtsaoshan—Лунцаошань
 Lungtsofang—Лунцзофань
 Lungtung—Лундун
 Lungyen—Луньянь
 Lunshan—Лунь-шань
 Luoling—Луолин
 Lushan—Лушань
 Lushangwen—Лушаньвэнь
 Lushihsien—Лушисянь
 Lutzekou—Луцзыкоу

Maanshan-Hofeng—Ма'аньшань-хэ-фэн
 Machiakou—Мацзякоу
 Mala—Мала
 Malanyu—Малань-ю
 Mangtsuhsia—Манцзуся
 Manto—Маньто
 Maochai—Майчай
 Maocerchuan—Маоэр-чжуань
 Maokou—Маокоу
 Maoshan—Маошань
 Matou (pu)—Матоу (-пу)
 Matsu—Мацзу
 Meijentou—Мэйжэньтоу
 Meitan (hsien)—Мэйтаньсянь
 Mengchuling—Мэнчжулин
 Mengkungao—Мэнгунгао
 Mengshan—Мэншань
 Mengyin—Мэньинь
 Mentoukou—Мэнтоугоу
 Mianshan—Мяньшань
 Miaokao—Мяогао
 Miaotao—Мяодао
 Mienchi—Мяньчи
 Mienhsien—Мяньсянь
 Mienkiang—Мяньцзян
 Mientien—Мяньдянь
 Mihsien—Мисянь
 Min—Минь
 Ming—Мин (династия)
 Mingkuang—Мингуань
 Mingyu—Мин-ю
 Minhsien—Миньсянь

Minli—Миньли
 Monschuling—Мэнчжулин
 Muleng—Мулин (Мулэн)

Nancheng—Наньчэн
 Nanching—Наньцзин (Нанкин)
 Nanhiung—Наньсюн
 Nanhsiang (-shan)—Наньсян (-шань)
 Nanhsiung—Наньсюн
 Nanhua—Наньхуа
 Nankang—Нанькан
 Nankaofeng—Наньгаофэн (-пин)
 Nanking—Нанкин
 Nankou—Нанькоу
 Nanling—Наньлин
 Nanning—Наньнин
 Nanping—Наньпин
 Nanshan—Наньшань
 Nantai—Наньтай
 Nantaiwu—Наньтай-у
 Nantan—Наньдань
 Nantien—Наньдянь
 Nantienmen—Наньтяньмэнь
 Nantou—Наньтоу
 Nanyang—Наньян
 Nanyeli—Наньели
 Nanyoh—Наньюо
 Naro—Наро
 Neichiashan—Нэйцзяшань
 Neichou—Нэйчжоу
 Neichu—Нэйчжу
 Nengkiang—Нэнцзян
 Niangtienping—Няндяньпин
 Niangtzeshan—Нянцзышань
 Nihowan—Нихэвань
 Ninganpao—Нин'ань-бао
 Ningchin—Нинцзинь
 Ninghsia—Нинся
 Ningkiang—Нинцзян
 Ningkuo—Нинго
 Ningmingho—Нинминхэ
 Ningwu—Нин-у
 Niuchinyingtze—Нюцзиньинцзы
 Niusintai—Нюсиньтай
 Niutoushan—Нютоушань
 Nuerpei—Нюэр-бэй
 Nyuchen-tang-Lha—Няньчжень-дан-ла

Ocheng—О-чэн (Э-чэн)
 Ohsi—О-си
 Omeishan—Омэйшань

Pailungshan—Байлуншань
 Paima—Байма
 Painiuchen—Байнючжэнь

Paisangkuan—Байсангуань
 Paisha—Байша
 Paishatsing—Байшапин
 Paishihtoukou—Байшитоугоу
 Paiyunszu—Байюнь-сы
 Pakang—Пакан
 Paklu—Паклу
 Pakou—Бакоу
 Pakseh—Паксэ
 Paloukou—Балоугоу
 Pamientung—Бамяньдун
 Panchiao—Баньцяо
 Panchiarp—Паньцзяпу
 Pangchai—Банчай
 Pangkiang—Банцзян
 Paoan—Бао'ань
 Paochih—Баочжи
 Paochihhsien—Баочжисянь
 Paoching—Баоцзин
 Paomongchung—Баомэнчжун
 Paotou (Paotuh)—Баотоу
 Paotuh—Баоду
 Paoaoashan-Chimingshan—Бабаошань (Цзиминшань)
 Pashilinanshan—Бачилиньшань
 Patang—Бадан
 Pataohao—Бадао-хао (хэ)
 Patkoi—Паткой
 Patung—Бадун
 Peichihli—Бэйчжили (Печили) (залив)
 Peikiang—Бэйцзян
 Peilingmiao—Бэйлинмяо
 Peilintze—Бэйлинцзы
 Peima—Бэйма
 Peipiao—Бэйбяо
 Peiping—Бэйпин
 Peishan—Бэйшань
 Peishiupu—Бэйши-пу
 Peitai—Бэдай
 Peiyunshan—Бэйюньшань
 Peking—Пекин
 Penchi—Беньци
 Penchihu—Беньциху
 Penglai—Пэнлай
 Pienchi—Бянь-ци
 Peshui—Бэйшуй
 Pih sien—Писянь
 Pihyuan—Бойюань
 Pingchouhai—Пинчжоухай
 Pingerhkuan—Пин'эршань
 Pingsiang—Пинсян
 Pinglu—Пинлу
 Pingsikou—Пинсикоу
 Pingsui—Пинсуй
 Pingting—Пиндин
 Pingtsiang—Пинцзян
 Pingyang—Пин-ян

Pingyoupu—Пин-ю-пу
 Poshan—Бошань
 Poyang—Поян (озеро)
 Puchin—Пудзинь
 Puerh—Пу-эр
 Puhai (Peichihli)—Пухай
 Puh sien—Пусянь
 Pukow—Пукоу
 Puviang—Пуцзян
 Pupiao—Пупяо

Samachieh—Самацзе
 Sanchiao—Саньцяо
 Sanfengshan—Саньфэншань
 Sangkan—Сангань
 Sangkanhe—Санганьхэ
 Sankiang—Саньцзян
 Sanmen—Саньмэнь
 Sanshantze—Саньшаньцзы
 Santai—Сань-тай
 Santaoho—Сандаохэ
 Santaokou—Саньдаогоу
 Santaoying—Саньдаоин
 Shaho—Шахэ (река)
 Shakuan (ling)—Шагуань (-лин)
 Shaling—Шалин
 Shamaling—Шамалин
 Shamao—Шамао
 Shamchun—Шамчунь
 Shan—Шань (княжество)
 Shang—Шан (династия)
 Shangcheng—Шанчэн
 Shangchi—Шанцзы
 Shanghai—Шанхай
 Shangkin—Шандинь
 Shangkunlun—Шангуньлунь
 Shangjaokiang—Шанжаоцзян
 Shandssu—Шансы
 Shangtsin—Шанцзинь
 Shanguan—Шаньюань
 Shanpo—Шань-по
 Shanshuiwei—Шаньшуйвэй
 Shansi—Шаньси (пров.)
 Shantung—Шаньдун (пров.)
 Shaohsin—Шаосинь
 Shaokuan—Шаогуань
 Shaowu—Шао-у
 Shehsien—Шэсянь
 Shehushan—Шэхушань
 Shenchuan—Шэньцзянь
 Shenhou—Шэньхоу
 Shensi—Шэньси = (пров.)
 Shetienchao—Шэтяньчяо
 Shihchienfeng—Шицзяньфэн
 shihching—Шицзинь
 Shihhotze—Шихэцзы

Shinkuai—Шигуай
 Shihmen—Шимэнь
 Shihnakан—Шинагань
 Shihnan—Шинань
 Shihsing—Шисин
 Shihtengtze—Шидэньцзы
 Shihtien—Шидянь
 Shihtih—Шити
 Shihsuan—Ши-цзянь
 Shihsuanhsien—Шицзунсянь
 Shihwengtzu—Шивэньцзы
 Shihyenpu—Шисюаньпу
 Shikang—Шигань
 Shimenchai—Шимэньчжой
 Shipai—Шипай
 Shitsui—Шипзуй
 Shitzechu—Шипцзычу
 Shiwengtze—Шивэньцзы
 Shoufuhssu—Шоуфуцы
 Shouyang—Шоуян
 Shuangtsiao—Шуанцяо
 Shuehfengshan—Шуйфэншань
 Shuikou—Шуйкоу
 Shuitung—Шуйдун
 Shukiang—Шуцзян
 Shunning—Шуньнин
 Sian—Сиань
 Siashu—Сяшу
 Sichuan—Сичуань
 Sienhialing—Сяньсялин
 Sieul—Си-эр
 Sihan—Сихань
 Sihfeng—Сифэн
 Sihwan—Сихуань
 Sikang—Сикан (пров.)
 Sikiang—Сипцзян
 Sining—Синин
 Sinkiang—Синьцзян (пров.)
 Sintan—Синьтань
 Sintsouen—Синьцунь
 Sitai—Ситай
 Siungyue—Синюэ
 Siushui—Сюшуй (река)
 Siyangho—Сянхэ (река)
 Sohanpu—Соханьпу
 Ssumen—Сымэнь
 Ssushui—Сышуй
 Ssutuho—Сьдучэ
 Ssuyen—Сьянь
 Suchiaho—Сыцзяхэ
 Suchiawan—Супцзявань
 Suchow—Сучжоу
 Sueifengshan—Суйфэншань
 Suihsien—Суйсянь
 Suimago—Суймагэ
 Suiyuan—Суйюань (пров.)

Sungchiachiao—Сунцзяцiao
Sungpan—Сунбань
Sungshan—Суншань
Szechuan—Сычуань (пров.)

Tachengssu—Дачэнсы
Tachingshan—Дациншань
Tafang—Да-фань
Tafengkou—Дафэнкоу
Tahili—Дасили
Taho—Дахэ
Tahungshan—Дахуншань
Tahushan—Дахушань
Taiian—Тайань
Taihang—Тайхань
Taiholing—Тайхэлин
Taihu—Тайху
Taiku—Тайгу
Tainanglung—Тайнанлун
Taiping—Тайпин
Taipingchang—Тайпинчан
Taishan(ho)—Тайшаньхэ
Taiyuan—Тайюань
Takouyen—Дакоуян
Taku—Дагу
Takuieishan—Дагуишань
Talarai—Даларай
Tali—Дали
Taliangshan—Далиньшань
Talusshan—Далушань
Tamingshan—Даминшань
Tampa—Тампа
Tananling—Дананьлин
Tanchiachiao—Таньцзяцiao
Tanchiang—Даньцзян
Tangchiara—Танцзя-ба
Tang—Тан (династия)
Tangchiachwang—Танцзячжуан
Tangchiawu—Танцзя-у
Tanghsien—Тансянь
Tangkou—Тангу
Tangpakou—Танбакоу
Tangshan—Таншань
Tangwangchai—Танванчжой
Tanguyan—Тан-юань
Tanhshiashan—Таньшяшань
Taning—Данин
Tanpali—Таньпали
Tanshanwan—Даньшаньвань
Tanshih—Таньши
Taohsien—Даосянь
Taolin—Таолинь
Taolinhsien—Таолинь-сянь
Taonan—Таонань
Taoshuiwu—Таошуй-у
Taoyuan—Таоюань

Tapashan—Дабашань
Tapei—Дабэй
Tapeishan—Дабэйшань
Tasiangling—Дасянлин
Tasuehshan—Дасюешань
Tatai(yung)—Датай (-юн)
Tatsienlu—Дадзяньлу
Tatung—Датун
Tawenkou—Давэнькоу
Tayang—Даян
Tayaokou—Даяокоу
Tayeh—Дае
Tayishan—Дайшань
Tayaunling—Даюаньлин
Tayukou—Даяюкоу
Tayuling—Даяулин
Tayungshan—Даяуншань
Tehua—Дэхуа
Tengyen—Тэн-ян
Tengyueh—Тэн-юе
Tiaochishan—Тяочжицзишань
Tiaomachien—Тяомацзянь
Tienchi—Тяньцзи
Tiensufu—Тяньсуфу
Tientsangshan—Тяньданшань
Tiehling—Телин
Tienho—Тянь-хэ
Tienmashan—Тяньмашань
Tienmong—Тяньмэн
Tienshan—Тяньшань
Tienshui—Тяньшуй
Tientaishan—Тяньтайшань
Tientsenshan—Тяньцэньшань
Tientsin—Тяньцзин
Tihua—Дихуа
Tinghushan—Динхушань
Tolo—Толо
Tongkow—Дункоу
Tongyin—Дунинь
Touling—Доулин
Toushantou—Доушаньтоу
Toutsun—Доупунь
Tsangyen(shan)—Цанянь (-шань)
Tsanhuang—Цзаньхуан
Tsaofenggshan—Цзюфэншань
Tsaoliangyi—Цаолян-и
Tsaotuh—Цаоту
Tseishui—Цзэйшуй
Tsetsenwan—Цепенван
Tshin-ngai—Чжэньай
Tsienfu yen—Цяньфуян
Tsientang(kiang)—Цзяньтан(цзян)
Tsihsingyen—Цисинянь
Tsin—Цзинь
Tsinan—Цзинань
Tsinghai—Цзинхай
Tsingtao—Циндао

Tsinlingshan—Циньлиншань
Tsinpukou—Цинь-бу-коу
Tsintsun—Циньцунь
Tsoshan—Цзошань
Tsoshui—Цзошуй
Tsuipingshan—Цуйпиншань
Tsunghen—Цун-ян
Tumulu—Тумулу
Tunghai—Дунхай
Tungho—Дунхэ
Tunghu—Дунху
Tungkiang—Дунцзян
Tungkuan—Тунгуань
Tungkwang—Дунгуань
Tunglan—Дунлань
Tungliu—Дунлю
Tunglo—Дунло
Tungshan—Дуншань
Tungshankan—Дуншаньгань
Tungtang—Дунтан
Tungtayao—Дунтай-ао
Tungting—Дунтин
Tungwu—Дун-у
Tungyangkang—Дуняньгань
Tungyuan—Дун-юань
Tunhuang—Дунь-хуан
Tuoli—Толи
Turangling—Дуанлин
Tushan—Тушань
Tzaochih—Цаочжи
Tze—Цзы (река)
Tzechingkuang—Цзыцзингуань
Tzechingshan—Цзыцзин-шань
Tzechu—Цзычжу
Tzemen—Цзымэнь
Tzemenchiao—Цзымэньцяо
Tzuchuan—Цзычуань
Tzuliuching—Цзылюцзин

Ulashan—Улашань
Uniusu—Униусу

Wanchiakou—Ваньцзя гоу
Wangchengpo—Ванчэн-по
Wangchia—Ванцзя
Wangchiapo—Ванцзя-по
Wangshih—Ванши
Wanhshien—Ваньсянь
Wannienchiao—Ваньняньцяо
Wanyangshan—Ваньяншань
Wayaoopo—Вайяопо
Weichang—Вэйчан
Weihaiwei—Вэйхайвэй
Weiho—Вэйхэ
Weihsien—Вэйсянь
Weining—Вэйнин
Wenho—Вэньхэ

Wolungshan—Волуншань
Wuan—Уань
Wuanhsien—Уаньсянь
Wuchou—Учжоу
Wuchuan—Учуань
Wuhu—Уху
Wuhutsui—Ухуцзуй
Wukang—Укан
Wukungpa—Укунба
Wukungshan—Укуншань
Wulaofeng—Улаофэн
Wuliang(shan)—Улян(-шань)
Wuling—Улин
Wuming—Умин
Wushan—Ушань
Wushaoling—Ушаолин
Wushihmen—Ушимэнь
Wusueh—У-суюе
Wutai(shan)—Утайшань
Wutakou—Уда-коу
Wutang(shan)—Уданшань
Wutaoho—Удаохэ
Wuting(ho)—Удинхэ
Wutuhsien—Удусянь
Wutung—Удун
Wuyi(shan)—Уишань

Yaan—Я-ань
Yachou—Я-чжоу
Yalungkiang—Ялуцзян
Yungchiatun—Янцзядунь
Yangchiawan—Янцзявань
Yangchuang—Янчжуан
Yangfuchien—Янфуцзянь
Yangho—Янхэ (река)
Yangmingshan—Янмишань
Yangping—Янпин
Yangshao—Яньшао
Yangshaotsun—Яньшао-цунь
Yangsing—Янсин
Yangtze R.—Янцзыцзян (Янцзы)
Yanguan—Ян-юань
Yao—Яо
Yaochieh—Яоцзе
Yaokansien—Яоганьсянь
Yaopo—Яопо
Yaoshan—Яошань
Yaoso—Яосо
Yehlang—Ие-лин (Елин)
Yehli—Иели
Yenchang—Яньчжан
Yencheng—Яньчэн
Yenchih—Яньчи
Yenmenkuan—Яньмэнь-гуань
Yenshan—Яньшань
Yenwashan—Яньвашань
Yichang—Ичан

Yisien—Исянь
 Yiliang—Илян
 Yinchu—Иньчу
 Yinshan—Иньшань
 Yinteh—Иньдэ
 Yintzeshan—Иньцзышань
 Yipeh—Ибо
 Yishui—Ишуй
 Yohlu—Юелу
 Yuanmou—Юаньмоу
 Yuanshih—Юаньши
 Yuh sien—Юйсянь
 Yumenkuan—Юймэньгуань
 Yuan—Юань (река)
 Yunan—Юньань
 Yunanchu—Юньаньчу
 Yunanshiu—Юньаньсю
 Yuechengling—Иечэнлин
 Yuemenkou—Иемэнгоу
 Yuh sien—Юйсянь
 Yuh sien ssu—Юйсяньсы
 Yuhuat'ai—Юйхуа-тай

Yulin—Юйлинь
 Yulungkou—Юйлункоу
 Yulungshan—Юйлуншань
 Yunan—Юньань
 Yunchuc en—Юньчжоучжань
 Yunfu—Юнь-фу
 Yungankuan—Юньаньгуань
 Yungchang—Юнчан
 Yungchih—Юнчи
 Yunghsien—Юнсянь
 Yunghsin—Юнсинь
 Yungming—Юнмин
 Yungning—Юннинь
 Yungpeih sien—Юнбэйсянь
 Yungshan—Юншань
 Yungsing—Юнсинь
 Yunkaitashan—Юньгайдашань
 Yunnan—Юньнань
 Yunping—Юньпинь
 Yunshan—Юньшань
 Yushan—Юйшань
 Yuuyuan—Юйюань

УКАЗАТЕЛЬ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ

- Австралазия 280
 Австралийские «Кордильеры» 265
 Австралия 73, 81, 265, 270, 279, 281, 286, 287
 Адирондак 54
 Азия Восточная 9, 120, 172, 195, 206, 225, 261, 263—267, 270—273, 280, 287, 298
 — Центральная 13, 93, 98, 99, 106, 107, 158, 319
 Айлаошань 30, 56
 Акадийская впадина 77
 Алашань 21, 39, 46, 68, 137, 204, 206, 239, 242, 362—365
 Алдан 267
 Алеутские острова 280
 Алтай 15, 232
 Алтын-таг 15, 240, 371, 372
 Альпы 214, 273, 274, 304
 Аляска 280, 285
 Амазонка 278, 279
 Америка Северная 54, 68, 71, 77, 83, 87—89, 91, 99, 105, 106, 147, 268, 276, 279, 280, 283, 285
 — Южная 279, 281, 287
 Амур 16, 248, 249
 Ангара 267
 Андаманские острова 237
 Анды 279
 Антильские острова 279
 Аньбэйсянь 61
 Аньлу 65, 383
 Аньнинхэ 251
 Аньси 21
 Аньхой, провинция 17, 18, 22—24, 31, 49, 55, 66, 67, 73, 75, 77, 81, 87, 89, 91, 116, 135, 150, 166, 168, 190, 227, 228, 231, 242, 245, 246, 310, 316, 404—407
 Аньюан, округ 137
 Аньян 35
 Апалачи 71, 77, 96, 264, 265, 269
 Аракан-Иома 237
 Арафурское море 286
 Арбуз-ула 21, 46, 137, 242
- Арика 279
 Арканзас 269
 Арктика 100, 120, 126, 171
 Армения 98
 Ассам 236
 Атлантический океан 277, 278, 286
 Атлас 269, 270, 287
 Африка 106, 107, 128, 269, 270, 277—279, 281
- Бабаошань 201
 Баббер 280
 Бадаохэ (Падаохэ) 45
 Байенкара 10
 Байлуншань 61
 Байхэ 17
 Байшятоугоу 203
 Балеарские острова 276
 Балтика 77
 Банда море 280
 Баньяншань 212
 Баоду 203, 354
 Баотоу 20, 22
 Баоцин 186
 Баочжи 54
 Баочжисянь 212
 Башилиньяншань 218, 234
 Бейинь-обо 64
 Бейлинмяо 21
 Бейцзян 10, 22, 28
 Беньци 199
 Беньциху 53
 Берфорд 275
 Бирма 87, 236, 237, 265, 279
 Блек-Ривер 84, 87
 — Риф 277
 Богдо 15
 Богемия 96
 Большая Рыбная река 278
 Большой Хинган 9, 15, 19, 27, 29, 45, 54, 61, 132, 137, 140, 146, 174—179, 182, 184, 187, 188, 191, 193, 199, 200, 203, 216, 228, 271, 325
 Бостон 269

- Босфор 96
 Бошань-Цзычуань 131, 189
 Брамасутра 12, 236
 Бретань 268, 276
 Британская Колумбия 280, 304
 Британские острова 88, 92, 105, 107, 108, 268, 275, 291
 Бушвельд 269
 Бэйбяо 177
 Бэйхэ, река 21
 Бэйшуй 210, 214
- Ваньсян 26
 Ваньцзягоу 53
 Ванцзяпо 301, 306, 308
 Вейчан 176
 Великая Китайская стена 19, 36, 45, 72
 Верхоянский район 120
 Вичита 269, 270
 Владивосток 16
 Владимирская область 115
 Ворбертон 270
 Восточно-китайское море 172, 173
 Вэйсянь 189
 Вэйхайвэй 17
 Вэйхэ 148, 152, 208, 241
 Вэньсянь 131
- Ганьсу, коридор 21—23
 — провинция 20, 21, 35, 78, 99, 103, 104, 107, 109, 115, 148, 152, 206, 241, 366—371, 374—377
 Ганьшуй, округ 44
 Гаолигуаншань 50, 56
 Гаояо, округ 93
 Гаскойн 270
 Гаспэ 96
 Гвадалупский хребет 115
 Германия 96, 268, 276
 Гималаи 10, 11, 160, 214, 236, 265, 274, 280
 Гималайская геосинклиналь 87, 112, 118, 125, 128
 Гимэнь, 231
 Гиндукуш 12
 Гирин 178
 Гоби 152
 Гонконг 27, 125, 131, 146, 428
 Гренландия 281, 285
 Гуандун, провинция 10, 23, 27, 28, 30, 39, 50, 55, 56, 93, 101, 135, 137, 146, 149, 222, 228, 427—429
 Гуанлин 132
 Гуанси, провинция 27—30, 55, 94—98, 101, 103, 107, 110, 149, 153, 169, 170, 187, 190, 216, 217, 220, 222, 223, 231, 234, 437—444, 471, 472
- Гуанчжи 242
 Гуаньсянь 251, 318
 Гуанюань 213
 Губашань 222
 Гуйтепянь 45, 202
 Гуйчжоу, плато 9, 23, 26, 29, 65, 66, 68, 73, 80, 85, 110, 166, 168, 169, 175, 271
 — провинция 26, 27, 79, 86, 91, 97—104, 107, 109, 110, 114, 115—120, 125, 142, 143, 169, 170, 186—188, 191, 193, 216, 220, 231, 251, 449—460
 Гуйчи 231
 Гуйян 186
 Гухэ 44
 Гуши 136
 Гуйлэнлянь 201
 Гуюань 148
 Гуянсянь 53
 Гэнькоу 221
- Дабашань 26, 126, 136, 207, 214, 242, 250, 251, 377—379
 Дабэйшань 18, 23, 48, 55, 65, 67, 89, 215, 241, 243, 310, 381—383
 Дагушань 178
 Дайданская геосинклиналь 43
 Дайхан 9, 27, 29, 48, 74
 Дайхэлин, 42 43,
 Далайнор 176
 Дали 56
 Далушань 26
 Дальний 17
 Дальний Восток 116
 Даляньшань 26, 241, 243
 Дансян, округ 41
 Даолин 202, 204
 Даосян 235
 Дасюэшань 30, 31
 Дасяньлин 26
 Датун 20, 132, 181, 243, 298, 353
 Дацзянлу 30, 160
 Дачиньшань 45, 132, 136, 177, 201, 202, 204
 Даюйкоу 208
 Даюлин 27
 Джалайнор 176, 178
 Джалайнорский бассейн 149, 176
 Джунгария 13, 15
 Дзиншуйхэ 364
 Донецкий бассейн 108
 Доорнберг 278
 Дунтин 246
 Дунху 184, 185
 Дунхэ 318
 Дунцзян 10, 16, 28, 364
 Дуньхуан 15, 21

- Дупанлин 28, 29, 222, 235, 272, 436
 Дурнесс 83
- Евразия 99, 100, 106, 108, 112, 118, 170, 268, 273, 277
 Европа 77, 79, 83, 87, 96, 98, 100, 105, 106, 115, 118, 119, 131, 134, 139, 268, 273, 274, 276, 280, 291, 296
- Желтое море 120, 169, 172, 173, 206, 215, 271
 Жэньхуа 222
 Жэхэ, провинция 19, 60, 132, 137, 152, 165, 179, 206, 240
- Забайкалье 93, 228, 268, 324
 Западная река 135
 Западные Холмы Пекина 61, 73, 125, 127, 130, 132, 140, 145, 160, 179, 182, 198, 338—341
 Заскар 11
 Земля Гранта 277
 Зея 267
 Зондские острова 279
- Ибэй 220
 Иду, округ 189
 Игами 277
 Иченлин 235, 280
 Илиян, округ 73
 Индийский океан 12, 265, 277
 Индия 73, 77, 106, 112, 115, 297
 Индо-Китай 30, 74, 76, 77, 92, 93, 108, 120, 125, 130
 Иньцзышань 137
 Иньшань 10, 21, 39, 46, 53, 63—65, 67, 149, 152, 156, 197—206, 216, 240, 242, 268
 Иоганненбург 269
 Иран 98, 115
 Ирдинг-манга 146
 Иркутский амфитеатр 195
 Ирравади 50, 56, 237
 Испания 276
 Ифэн, округ 135
 Ичан 26, 74, 149, 166, 221, 243
- Кайлас 12
 Кайпин 79
 Кайпинский бассейн 61, 79, 85
 Калган 43, 46, 61, 64, 149, 152, 197—200, 202
 Канада 96
 Кандера 304
 Канзас 115
 Кантон 28, 30, 137
 Кантон-Ханькоуская ж. д. 25
 Канцзян (Ганоцзян) 25
- Канская область 277, 278
 Каракаш 147
 Каракорум 12
 Карнеги 270
 Карру, бассейн 270
 Кашгар 14
 Квинсленд 280
 Кейптаун 278
 Кеная 280
 Кент 268
 Кентей (см. также Танну) 193, 196
 Кеп-Фолд 270
 Кзыл-Дарья 373
 Ки 280
 Кимберлей 279
 Китай Северный 9, 10, 20, 26, 29, 32, 39, 48, 56, 58, 67, 72, 77, 85, 87, 89, 93, 94, 110, 115, 117, 120, 125, 126, 130, 136, 148, 151—154, 170, 171, 191, 192, 200, 203, 206, 208, 213, 226, 239, 296—298, 301, 303, 310, 317
 — Южный 26, 27, 36, 55, 85, 88, 92—94, 101, 107, 109, 111, 115, 117—120, 125, 126, 130, 132, 137, 153, 154, 156, 159, 164, 169, 171, 206, 231, 279, 294
 Китайско-Восточная ж. д. 178
 Кокосили 80
 Кордильеры 115, 265, 266, 269, 280
 Корея 88, 171, 173,
 Кору 279
 Красный бассейн Сычуаня 26, 27, 31, 64, 118, 129, 134, 136, 142, 166—169, 184—189, 208, 212—214, 251, 252, 271
 Кузнецкий бассейн 96, 98
 Кукувор 119, 241
 Курильская дуга 197, 216, 223, 274
 Курук-таг 15, 164, 205
 Куча 372, 373
 Куэнь Лунь (Кунь Лунь) 10, 14
 Кэмпбелл Рэнд 277
 Кюсю 215
- Ладак 11
 Лайфэн 185
 Лайян 144, 148
 Лакадивские острова 286
 Ланьзанцзянь 30, 56, 236
 Ланьшань 201—205, 246
 Ланьчжоу 21, 45, 54, 134, 241
 Ледовитый океан 15
 Лена 107, 120
 Лимпопо 277
 Линлин 25, 236
 Линси 178
 Линсю 54

Линсянь 43, 62, 180
 Линчуань 55
 Линчуаньсянь 55
 Линчэн 43, 182, 183
 Линьи 189
 Линьфэнь, 150
 Линьшань 28, 30, 55
 Линьюн 218, 220
 Литан 12, 31
 Лицзы 250
 Личан 26
 Лоб-пор 21
 Лос Анжелос 269
 Лохэ 21, 154
 Лунгуань 62
 Лунмынское ущелье 19
 Лунси 54, 148
 Лунтан 159
 Лунтяошань 251
 Лунцзофан 319
 Лушань (Любаньшань) 20, 21, 32, 86, 137, 142, 239, 241, 242, 364—366
 Луншэнь 218, 219, 220
 Лувьян 230
 Лувянь 145
 Лухэ 318
 Луцзян 17, 181, 184, 236
 Лушань 49, 55, 63, 66, 301—309, 316, 317, 320
 Луши 215
 Лушисянь 209, 212
 Любаньшань (см. Луншань)
 Люлян 20, 39, 41, 48, 58, 61, 62, 67, 72, 74, 78, 132, 134, 143, 149—181, 183, 187, 188, 200, 210, 239, 240, 242
 Люцзян 30, 125, 237
 Лючжоу 30, 101
 Лягушка, скала 303
 Лянчэньжэнь 35
 Ляньтайшань 227
 Ляньшань 222
 Ляодунский полуостров 16, 17, 39, 43, 168, 173, 188—191
 Ляохэ 9, 16, 173, 325
 Ляоцзянлин 209
 Ляцзян 79
 Мааньшань 185
 Мадридская равнина 276
 Маланью, антиклиналь 45, 60, 199
 Малый Хинган 16, 45, 248
 Мальдивские острова 286
 Манасаровар, озеро 11
 Маньчжурия 9, 15, 16, 23, 32, 61, 88, 149, 158, 165, 173, 175—179, 197, 249, 324, 328, 333

Маньчжурия Южная 53, 67, 74, 76, 79, 85, 165, 173, 188, 189, 199, 228, 325—333
 Маньчжурская равнина 16, 18, 24
 Маошань 247, 248
 Маркет 275
 Меконг (Красная река) 30, 56, 160, 236, 250, 280
 Мелтон 275
 Микронезия 280
 Мингуан 243
 Минлуншань 245
 Миньсянь 54, 63, 73, 209, 212, 213, 239
 Миньцзян 26
 Миньчжэ 190
 Минья-Гонкар 160, 251, 318
 Миссисипи 105
 Мольендо 279
 Монголия 7—9, 15—19, 21, 56, 64, 67, 99, 106, 136, 139, 149, 150, 152, 158, 175, 176, 179, 203, 209, 226, 232, 267, 271
 Мосимьян 318
 Москито-Крик 270
 Моцзян 131
 Мукден 16, 53, 74—76, 147, 178, 199
 Мэнин 146, 148, 189
 Мэнтонгоу 132
 Мэньчжулин 236, 435—436
 Мэньчжу 228, 229, 230
 Мэсгрев 270
 Мянци 148
 Мьянсянь 129
 Наджамбо Гонкар 319
 Нанкин 86, 116, 129—131, 135, 151, 153, 156, 159, 247, 303
 Нанкинские холмы 22, 84, 89, 115, 116, 130, 131, 135, 137, 145, 146, 246, 247, 407—411
 Нано 154
 Нанькоу 58, 61, 201
 Наньлин (Наньлиншань) 10, 23, 27, 29, 55, 66, 68, 93, 105, 133, 137, 166, 186, 187, 216—223, 230, 234, 236, 263, 272, 279
 Наньнин 30, 154
 Наньсяшань 131
 Наньтань 218, 220
 Наньтоу 66
 Наньцзин 230
 Наньшань 21, 42, 46, 54, 64, 107, 115, 151, 156, 206, 232, 239—241
 Наньян, округ 18, 212, 215
 Наньянсянский проход 18, 29, 65
 Нао 276
 Нейчжоу 28

Никобарские острова 237, 265
 Нинаньбао 241
 Нинго, округ 86
 Нинся 148, 242
 Ницу 20, 180
 Нихэвань 152, 156
 Новая Гвинея 279, 286
 — Зеландия 265
 Нонни 45, 176
 Норвегия 68
 Нэйчжу 182
 Нюйэрбай 210
 Нюсинтай 53
 Нью-Йорк 96, 269
 Ньюфаундленд 83
 Нюлледжайн 270
 Няньчженданла 11, 12
 Оклахома 85
 Омэйшань 66, 73, 86, 119, 120, 166, 168, 250
 Оран 100
 Ордос 20, 86, 137, 150, 152
 Падан 31
 Пакан 243, 250
 Паксэ 221
 Парижский бассейн 276
 Пекин 19, 52, 58, 61, 132, 148, 160, 201, 338
 Пеннинские горы 275, 291
 Пиндин 20
 Пинлян, округ 86, 367
 Пинсян 25, 135
 Пиренеи 268, 276
 Писян, округ 63
 Понлай 342
 Порт-Артур 17
 Поян, озеро 23, 25, 246, 301, 303, 304, 320
 Претория 269
 Прованс 290
 Пуриурные холмы 129
 Пэкер 236
 Панлай 53, 54, 63
 Рейнская провинция 96
 Рейско-Вестфальские копи 290
 Родезия 278
 Румыния 154
 Рюкю 223, 271
 Сакава 215
 Салаирский хребет 96
 Салуэн 30, 50, 56, 236
 Самбалес 265
 Сан-Бернардино 269
 Сангань 61, 152, 153, 294
 Санта Барбара 269
 Саньмэнь 153
 Саньцзян 218
 Саньцяо 125
 Сарацци 53
 Сахара 99, 100
 Св. Ильи, остров 280
 Свазиленд 277
 Северокитайская равнина 15, 17—19, 23, 24, 200, 203
 Северная река 135
 Серам 280
 Сиань 18
 Сибирь 81, 83, 87, 120, 226, 267, 285, 318
 Сикан, провинция 11, 26, 30, 56, 110, 119, 147, 250, 252, 392—393
 — хребет 26, 30, 31, 39, 186, 188, 219
 Сикоку 206, 215
 Синань 175
 Синин 240
 Сино-Тибетские Альпы 11, 30, 31, 134
 Синсянь 148
 Синтань 24
 Синхэ, округ 46
 Синцзы 61
 Синьган, окр. 135
 Синьцзян, провинция 13, 21, 128, 147, 150, 372, 373
 Синьцой 305
 Сихотэ-Алинь 173, 249
 Сицзян, река 10, 28, 30, 39, 50, 56, 90, 92, 94, 112, 154
 Сивянянь 60
 Скалистые горы 105
 Сорона 178
 Спити 77
 Средиземное море 270
 Средняя Азия 13
 Суйсянь 65
 Суйфэншань 25
 Суйюань 45, 132, 201
 Суматра 236, 265
 Сунгари 9, 16, 45, 173
 Суншань, округ 26
 Сухое ущелье 160
 Сучжавань 41
 Сучжоу 232
 Сыцзяхэ 213
 Сычуань, провинция 26, 27, 68, 73, 76, 78, 95—97, 99, 119, 120, 251, 377—379
 Сюанань 185
 Сюаньхуа округ 61, 63, 64, 68, 132, 137, 179, 200, 201
 Сюйчжоу 245
 Сюбинлин 236

- Сюнин, округ 67
 Сюнэр 240
 Сюнюэ, округ 44
 Сюнчэн 231
 Сьерра Мадре 265
 Сян (Цзян), река 25, 28
 Сянгуй 29, 218, 222, 233—236
 Сянхуанлин 222
 Сянсянлин 229
 Сяньшань 364—366
 Сянянь 65, 72, 243
 Сяосянлин 26, 272
 Сяофан 215, 316
 Сяошань 18, 240
 Сяоши 199
 Сяошуй 235
 Сяшу 130
- Тайан 150
 Тайван 223, 478—480
 Тайнанлунь 240, 241, 242, 247
 Тайпин 67
 Тайхан 19, 21, 62, 73, 75, 78, 132, 146, 168, 175, 179—184, 186, 188, 193, 200, 216, 240, 271, 295, 350—353
 Тайху 22, 153, 183, 295, 313
 Тайцзеху 328—333
 Тайшань 25, 44
 Такла-макан 13
 Таконские горы 89
 Танну-Кентей 195, 196, 267, 268
 Тансянь 42
 Танюань 45
 Таошугоу 364
 Тарим 14, 15
 Таримский бассейн 10, 15
 Тейтансян 80
 Телин 199
 Тетис 170, 171
 Техас 108
 Тибет 9—11, 31, 56, 160, 206, 236, 318
 Тибетское плато 10—12, 31, 241, 250, 252, 268
 Тиман 99, 114, 115
 Тимор 280
 Тимптон 267
 Тихий океан 9, 168, 228, 264, 265, 278
 Тодо 146
 Трансгималайская область 12
 Тубо 365
 Тумулу 61
 Тунгуань 468
 Турфанский бассейн 15
 Тускарора 172
 Тяньмоншань 311—314, 316
 Тяньцзинь 159, 173
- Тяньцзяньшань 56, 231
 Тяньшай 311
 Тяньшань 14, 15, 268
 Тяньшуй 54, 148, 374
- Уайт, остров 268
 Уань 44, 62, 182, 183
 Уаньсянь 43
 Уган 220
 Удакоу 53
 Удаохэ 211
 Удин 466
 Удусянь 209
 Узингань 54
 Уишань 23, 24, 228
 Укан 187
 Уланшань 56
 Улашань 46, 201—204, 215
 Улин 93, 233, 280
 Умин 30
 Унцусу 64, 201, 242
 Уош 275
 Урал 97, 99, 107, 108, 118
 Усури 16
 Уссурйский край 120, 126
 Утайшань 20, 41, 42, 50—54, 61, 179, 181, 239
 Уху 22
 Учжоу 28
 Учюань 63, 149, 204, 205
 Учур 267
 Ушаолин 149
 Ущелистые горы 26, 29
- Фансянь 243
 Фанцзы, округ 188
 Фанчжэн 18
 Фаньчжуан 149
 Фаньчисянь 149
 Фаньшань 52, 54
 Фаншаньсянь 41
 Фенноскандия 66, 68
 Филиппинские острова 265
 Флинтшир 275
 Флоры, остров 280
 Франция 275
 Фубин, округ 41
 Фуличжи 244
 Фулюшань 18, 48, 63, 206, 212
 Фусинсянь 45
 Фухэ 28
 Фуцзян, провинция 10, 23, 28, 39, 49, 55, 101, 117, 145, 146, 168, 170, 228—230, 416—426
 — река 26
 Фучжоу, провинция 49
 Фучюань 235
 Фушань 342

- Фушунь 149, 199
 Фынхэ, река 20
 Фэйсянь, округ 129, 212, 213
 Фэньхуанлин 183
 Фэньхуаншань 62, 180, 181
 Фэньхэ, река 34, 62, 152, 180, 182
- Хабаровск 16
 Хайнань 28, 150
 Хайчжоу 44, 54
 Хами 15, 21, 232
 Хангай 232, 267
 Ханчжоу 228
 Ханчжоу 25
 Хань, река 25
 Ханьчжоу (Хиньсянь) 20, 22, 23
 Ханьчжун 154
 Ханьшань 148
 Харанарин-ула 137, 242
 Харбин 16, 296
 Хеншань 20
 Хойли 251
 Хойлусинь 62
 Хоккайдо 197, 216
 Холаншань 21
 Хонцяо 236
 Хоншо 197, 215
 Хосянь 227
 Хуай, равнина 22, 206
 — река 17, 18, 242, 244
 Хуайюаньский угольный бассейн 84
 Хуайян, дуга 18, 22, 23, 55, 68, 136, 215, 242—248, 274, 317
 Хуайян, хребет 48, 55, 130, 242—248
 Хуайянь, округ 46
 Хуайянь, холмы 166
 Хуанганлин 235
 Хуанлин 184, 185, 243
 Хуанмэй 246
 Хуанхэ 10, 17, 20, 21, 46, 68, 137, 148, 152, 153, 158, 181, 242, 364
 Хуаншань 231
 Хуанянди 54
 Хуаняньшань 201
 Хубэй, провинция 166, 168, 173, 183, 215, 242—246, 379—389, 393—394
 Хулугус 45
 Хунань, провинция 23, 25, 26, 28, 80, 85, 89, 93, 103, 107, 117, 143, 147, 149, 150, 154, 169, 170, 219, 220, 221, 228, 231, 233, 236, 445—448
 Хунхэсян 54
 Хуншуйхэ 30
 Хуньюань 183, 354
 Хусиншань 61
 Хутохэ 62, 182
- Хэбэй, провинция 17, 19, 20, 41, 53, 55, 61, 62, 65, 67, 68, 73, 74, 75, 89, 132, 149, 165, 179, 198, 206, 240
 Хэдзин 216
 Хэнань, провинция 17, 18, 23, 31—33, 62, 66, 72, 109, 148, 158, 166, 168, 183, 206, 212, 215, 240, 245, 299
 Хэншань 179, 180
 Хэсянь 39
 Хэфен 185
 Хэчи 220
 Хэчуань 26
 Хэшань 39, 62, 150, 180
 Хюньгер 18
- Цайдамский бассейн 10, 13, 15, 371, 372
 Цаолинь 212
 Центральный массив Франции 275
 Цзахэ 17
 Цзидяньлин 222
 Цзилиншань 137
 Цзиминсы 137
 Цзинань 15, 17, 189
 Цзинлуншань 116
 Цзинсинский угленосный район 62
 Цзинсянь 231
 Цзиншань 65
 Цзиншадзян 23, 160, 250
 Цзиншоупзянь 26
 Цзиншуй 54, 181, 182
 Цзиньин 202
 Цзиньцзы 130
 Цзиньцзян 247
 Цзисюэшань 26
 Цзичжоушань 180, 183
 Цзиян 236
 Цзы 25
 Цзыцзингуань 182
 Цзычжоу 185
 Цзычуань 189, 344
 Цзыяну 365
 Цзюгушань 25
 Цзюй 135
 Цзюйдянь 229
 Цзюхуа 311
 Цзюхуашань 310, 312, 316
 Цзюдайгоу 63
 Цзялинцзян 26
 Цзянси, провинция 23—25, 55, 66, 67, 81, 114, 190, 220, 228, 251, 394—404
 Цзянсу, провинция 17, 18, 31, 53, 73, 346, 347
 Цзянсянь 39
 Цзянтусы 218

- Цзянхуа 235
 Цзяньмаотянь 311, 313
 Цзяньбу 49, 55
 Цзяньян 49, 55, 141
 Цзясянь 143
 Цзячжоувань 17
 Цзяоян 365
 Циндао 16, 44, 146
 Циньбукоу 160
 Циньлин (Цильлиншань) 10, 17—21, 23, 25, 26, 33, 39, 48, 54, 55, 64, 65, 68, 71, 79, 84, 88, 97, 101, 115, 125, 126, 132, 136, 137, 141, 143, 148, 149, 152, 154, 166, 168, 170, 197, 206—216, 221—223, 239, 240—242, 246, 269, 270, 272, 300, 318, 374—377
- Чанзюй 189
 Чанпалин 18
 Чансиль 118
 Чанхэ 62
 Чанша 98
 Чаньбаошань 16
 Чаньсинь 230
 Чаоян 177
 Часуци 203
 Чахар, провинция 20, 46, 201
 Чжандэ 148
 Чжанпалин 22
 Чжанпин, округ 145
 Чжанси, округ 73
 Чжаохуа 251
 Чженьцзян 18, 135
 Чжецзян, провинция 10, 22, 23, 80, 81, 86, 112, 117, 135, 137, 141, 145, 147, 168, 180, 228, 230, 412—416
 Чжиллийский залив 16, 17, 19
 Чжоугоудянь 338
 Чжуансянь 233, 235
 Чжугуашань 25
 Чжулу (Гоулу) 30
 Чжуншань 129
 Чжунюань 19, 30
 Чжусянь 22, 55, 243
 Чжуцзин 94
 Чжуцзян 26
 Чжэндин 350
 Чинь 21
 Чися 343
 Чисяшань 131, 135
 Чифу 16, 44, 53, 54, 63, 343
 Чифэн 54
 Чуаньсинь 218
 Чугау 280
 Чунцин 31, 166
- Чэндэйская ж. д. 43, 62
 Чэнду 26, 377
 Чэнну 186
 Чэнпу 218
- Шагуаньлинь 190
 Шалин 49, 229—230
 Шанжаоцзян 25
 Шанхай 20, 25
 Шанцзы 68, 208, 211
 Шанчэн 136
 Шаньдун, провинция 9, 16, 32, 35, 39, 44, 63, 72—78, 127—129, 131—136, 141—146, 148, 150, 153, 166, 168, 188, 191, 194, 245, 342—346, 363
 Шаньдунский массив 39, 63, 166, 173
 Шаньси, плато 19, 20, 27, 39, 41, 42, 48, 126, 134, 152, 180, 182
 — провинция 19, 20, 45, 50, 57, 67, 75—78, 85, 109, 113, 126, 127, 132, 134, 140, 147, 228, 240, 271, 294, 295, 298, 353—359
 Шаньские княжества 236
 Шаньшуйхэ 364
 Шахэ, 183, 299
 Швейцария 273
 Швеция 75
 Шейтенула 45, 46, 201—204
 Шесянь 62, 231
 Шигуай 365
 Шимэнь 180
 Шинакань 63
 Шинань 185, 204
 Шингань 202
 Шиньлин 240
 Ши-ти 67
 Шицзуансянь 214
 Ши-ци 135
 Шицуй 40
 Шотландия 69, 83
 Шоунин 145
 Шпицберген 101, 120
 Шуйфэншань 231
 Шудзян 25
 Шэньси, бассейн 20, 21, 26, 27, 134, 142, 143
 — провинция 18—20, 45, 50, 57, 132, 134, 140, 141, 148, 152, 206, 239, 240, 242, 275
- Эдзингол 11, 204, 205
 Эллесмир 276
 Эньши 383
 Эректэ 178
 Эрхай 160

- Юань 23, 25
 Юаньчжу 147, 148, 183
 Юмьньгуань 15, 21
 Юнаньгуань 235
 Юнаньшань 235
 Юнлин 235
 Юнсянь 220
 Юнчжи 16
 Юньгайдашань 187
 Юньнань, провинция 11, 29, 30, 39, 50, 56, 73, 90—98, 103, 108, 110, 114, 115, 119, 150, 154, 160, 168, 169, 216, 218, 237, 243, 251, 319, 460—478
 Юньсян 56
 Юнсянь 220
 Юньчжучжэнь 153
 Юньшань 184
 Юсянь 73, 132
- Янь 251
 Ява 265
- Ялунцзян 251
 Яминшань 25
 Ямьньгуань 20
 Янхэ 46
 Янцзы 9, 10, 17, 18, 22, 27, 29, 30, 39, 48, 49, 65, 67, 73, 75, 78, 81, 83—87, 89, 98, 100—103, 106, 107, 110, 112, 115, 118, 129, 134, 135, 143, 147, 149, 151, 153, 158, 166, 168, 169, 173, 175, 184, 186, 191, 230, 231, 242, 248, 250, 251, 271, 301—321
 Янюань 132
 Яньчэн, округ 63, 166
 Яошань 28, 29, 175, 187, 231, 364
 Япония 168—172, 215, 216, 271, 313, 320
 Японские Альпы 215
 Японское море 169, 172, 173
 Яркенд 372
 Нучуань 235

УКАЗАТЕЛЬ НАЗВАНИЙ СВИТ

- Аканьчжень 370
 Актиноперасовые известняки 87, 328, 333, 335, 341, 347, 350, 352, 359, 387
 Алишань 479
 Аллювий 362, 364, 368, 383, 392, 394, 400, 402, 403, 418, 421, 425, 439, 441, 443, 449, 452, 454, 456, 458, 471
 Альгонкская система 68
 Аньбей 333
 Аньдин 360
 Аньюань 395, 399, 401
 Аочэн 402
 Архей 39—50, 60, 325, 329, 333, 335, 343, 346, 347, 350, 356, 359, 367, 393, 433, 475
 Ашгильский ярус 87, 88
 Бадун 126, 384, 388
 Базан 141
 Байнючжэн 412
 Байсаньгуань 380
 Байша 420
 Байшань 331
 Байшапин 445
 Байэ 404
 Байюаньсы 51, 52, 54, 407
 Балан 458
 Балоугоу 355
 Бамяндунь 325
 Банань 459
 Банлиндзун 431
 Банчай 458
 Баньтоу 417, 422, 425
 Баньцяо 297
 Баоань 111, 394
 Баоду, Свита 152, 154
 —, фаза 154
 Баомэнчжун 118, 119
 Баошань 475
 Баньцао, фаза 158
 Баталкан 373
 Бату 375
 Бейлиньцзы 79, 337, 341
 Белт 68
 Белунцзян 376
 Беньци 85, 106, 107, 109, 113, 328, 330, 336, 340, 355, 359, 370, 435, 437, 444.
 Берлингтон 105
 Бикментаунские известняки 83
 Блек-ривер 84
 Болуншань 352
 Бошань 344
 «Бумажные сланцы» 139
 Бэйбяо 332
 Бэйлиньцзы 79, 82
 Бэйма 97
 Бэйшань 117
 Бэйшипу 378
 Вайчженбяо 457
 Вайяопо 132, 361
 Ванвань 330
 Вангун 455
 Ванчжуангоу 364
 Ванчэнпо 98
 Ваньяньпу 396
 Верхняя Санмэнь 349
 — Шихэнцзы 357
 Вулканогенная свита 374, 417, 418, 421, 423, 426, 427
 Вэйнин 109, 460, 461,
 Вэпиншань 419, 424, 426
 Вэньхэ, конгломераты 343
 Вэйчан 332
 Ганьсу 369, 372, 374
 Ганьхэ 325
 Ганяо 79, 328
 Гаобашао 449
 Гаоли 406, 410, 413
 Гаолишань 74, 75, 103, 345
 Гаолян 56, 371, 475
 Гаоцзябянь 89—91, 406, 411
 Гаочжайтянь 451
 Гаоючжуан 60
 Гвельф 92
 Гиньлин 104

- Гиппарионовые глины 351, 354, 357
 Голоаохэ 101, 108, 457, 474
 Гома 381
 Гуанси 461
 Гуанцзяшань 362, 364
 Гуанчжоу 403
 Гуаньюань 377
 Гуаньтанькоу 51
 Гуаньчжуан 343
 Гуасиншань 97
 Гуче 336
 Гуйдэ (Гуюань) 366, 367
 Гуйчжулинь 477
 Гундуншань 368, 369
 Гунлинь 49, 397
 Гунюлин 49, 303, 383
 Гуньинтан 397
 Гуньшуй 403
 Гуфэн 382
 Гухуа 93, 97, 138, 433, 439, 440, 442
 Гуян 53
 Гэнькоу 138, 433
 Гэнян 433
 Гэцзю 465
 Дабао 329
 Дабу 438, 440
 Дабэй 383
 Давэнькоу 345
 Дагуйшань 344
 Дае 117, 118, 378, 384, 388, 393, 450, 456
 Дакоуянь 346
 Дали 134
 Далин 401
 Далун 437 450, 456, 471
 Данься 403
 Даньчжоу 444
 Даньшаньван 394
 Даньянмен 400
 Дапанлин 399
 Датай 432
 Датун 151, 316, 355
 Дафань 394
 Дафонкоу 470
 Дафэнкоу 348
 Дахэтянь 375
 Дацзяо 395
 Дацзиншань 394
 Дачэнсы 391
 Даякоу 333
 Даян 61, 62
 Джадохта 140
 Джунцзякоу 362, 364
 Дзяотоу 437
 Динхушань 93, 432
 Дицзулин 429
 Догуаншань 374
 Докембрий 40
 Доулин 138
 Доуцунь 61, 356
 Доушаньтоу 387
 Дунгалин 439, 441, 442, 444
 Дунгуань 405, 469
 Дунлу 149
 Дуннинь 387
 Дунтан 97
 Дунхэ 383
 Дунцяо 476
 Дуншань 346
 Дуньин 65, 383
 Дуньянь 397
 Дурнесс 83
 Дэолин 434
 Жерновые песчаники 327, 344
 Жуао 414
 Зуацзи 141
 Идадэ 462
 Иели 330, 337
 Икодзу 362, 364
 Иньдэ 427
 Иньчжу 80, 414, 415, 416
 Ипинлан 469
 Ирен-Дабасу 140
 Ичан 80, 81, 379
 Ичуань 134
 Калганская свита 334
 Камероперасовые известняки 352
 Кандин 392
 Кеклик-бек 373
 Киветин 69
 Киндергук 105
 Коуцзяпу 354
 Красная триасовая толща 327
 Красные слои 395, 398, 399, 401, 402, 403, 404, 416, 417, 422, 425, 427, 428, 432, 449, 455, 456, 458
 Красные суглинки 295, 297, 306, 320, 332
 Кунлинь 387
 Кушань 73
 Лаврентьевские отложения 68, 69
 Лайшань 342
 Лайян 54, 342
 Лалан 437
 Ламэсы 473
 Лантянь 407
 Ланьчжоу 369
 Лаопучжан 452

- Лаочаньчжай 457
 Лашипа 429, 430, 432, 473
 Лёсс 332, 335, 343, 346, 348, 350, 353, 356, 360, 364, 366, 367, 369
 Лингольм 85
 Ливси 178, 333
 Линьван 472
 Линьло 380
 Линьсю 233
 Линьсянь 431
 Линьшу 138, 434, 436, 442
 Линьцзя 329
 Лисянь 415
 Лихуа 392
 Лицзыкоу 348
 Лицзин 472, 473
 Лишань 417—419, 421, 424, 426
 Лобин 114, 115, 117, 382, 395, 398, 400
 Ложопин 385
 Локпорт 92
 Лофэнцзы 425, 426
 Лохэ 141, 375
 Лошигэ 455, 458
 Лочан 431, 438
 Луйпакоу (Лэйбакоу) 117, 445, 459
 Лунванмяо 467, 470
 Лундинпо 451
 Лунма 91, 385
 Лунтань 409, 412
 Лунтоушань 459
 Лунхуашань 94, 463
 Лунхуаянь 433
 Лунцзякоу 374
 Луншань 56, 396, 398, 411, 441
 Лунчжи 420
 Луньмэнь 339
 Лушаньвэнь 339
 Лушань 451, 455, 458
 Любаньдзяо 375
 Любаньшань 366—369
 Людинсы 51, 53
 Люкойсе 422
 Лютань 330
 Люфэн 467, 468
 Люцзян 435, 439, 441—443
 Люцзяпо 387
 Лянхэкоу 379
 Ляньхуа 435, 437
 Ляньхуашань 441, 442, 444, 466
 Ляньцзяшань 79, 337
 Ляочжуншань 371
 Ляоян 375
 Маджунлин 451
 Мади 453
 Маланский лёсс 296, 336, 338, 349
 Малуако 465
 Малун 463, 470
 Манлиус 92
 Манцзуся 427, 431
 Манцзэфэн 430
 Манькоу 374
 Маньто 72—75, 331, 338, 341, 346, 347, 353, 356, 359
 Маокоу, свита 111, 112, 115, 389, 391, 395, 401, 426, 438, 450, 453, 456, 457, 461, 463, 465, 469, 471
 —, стадия 126
 Маочжаопу 452
 Маочжун 388
 Маоэрчжаун 97
 Мапин 109, 374, 429—431, 434, 438, 440, 457, 460, 461, 466, 469, 472, 474
 Матоу 126, 357
 Матоугоу 436
 Маушацзин 451
 Махэр 393
 Мацзу 397
 Мацзякоу 62—85, 337, 355
 Медина 92
 Миньсиньсы 454
 Монро 92
 Мулин 325
 Мэйжаньдоу 48, 49
 Мэйлинь 403
 Мэйтань 80
 Мэнгу 470
 Мэнгуангао 101, 447
 Мэнин 129, 144, 342, 344
 Мэншань 398
 Мэньтоугоу 132, 140, 339
 Мяндынь 90, 91
 Мянсянь 136
 Мяншань 347
 Мяогао 90—92
 Мяоли 479
 Нама 277
 Нандяньпин 397
 Наньгаофэн 443
 Нанькоу 63, 335
 Наньлин, фаза 156
 Наньсюн 429, 430
 Наньтай 50, 51
 Наньтоу 65—68, 387
 Наньтэньмэнь 334
 Наньфэн 331
 Наньхуа 380
 Наньцзин 138, 417, 419, 421, 425, 426
 Наньчэн 145
 Наньшанский метаморф. компл. 372
 Наньшань 54, 64, 365, 367, 371
 Наньян 376

- Начэн 471
 Нэньцзян 325
 Нияния Санмэнь 349
 — Шихэдзы 351, 358
 Нинго 81, 86, 406
 Нинцзин, фаза 139
 Нихэвань 152, 294, 353, 357
 Нэйцзишань 82, 85, 86, 379, 386, 389
 Нютидан 454
 Ньютоушань 397
 Нючан 458
 Озарская система 77
 Омэйшань 391, 459, 463
 Онондага 99
 Орискэни 99
 О-си, фаза 156
 Очэн 393
 Опших-ондай-саур 139
 Пагода 379, 386, 389
 Панцзяпу
 Панянь 353
 Пинлу 349
 Пинлян 368
 Пинсикоу 380
 Пинэргуан 471
 Пинюцу 379
 Поши 462
 Примитив 277
 Пукоу 149—151, 381, 408
 Пуцзян, фаза 158
 Пятнистая глина 396, 404
 Рипала-бэй 146
 Самадце 325
 Санганские гнейсы 47, 53, 63, 64, 364
 Саньбай 431
 Саньголинь 329
 Саньмэнь 152—155, 295, 349, 366
 Саньтай 344
 Саньто 76
 Сарьшаньцзы 347, 348
 Сарацц 335
 Сафар-бай 373
 Свита с *Giantopteris* 419, 420, 422
 Сиван 435, 442
 Сигуаньшань 447
 Сивийская система 38, 39, 58—69, 329, 335, 338, 348, 350, 359, 377, 392
 Сигтань 383, 385
 Синчань 452
 Синьгао 479
 Синьдукоу 454
 Синьлункоу 177, 332
 Синьтань 89, 370, 389, 394
 Синьцзяо 306
 Синьчжуан 339
 Ситай 50, 51
 Сиханшуй 375
 Сицзяньки 392
 Сидум 478
 Скохэри 99
 Славцы с *Gastrioceras* 384
 Слои с *Gastrioceras* 446
 — с *Estheria* 408
 — со *Stringocephalus* 437
 Старлинг 428
 Суао 478
 Сулин 478
 Суло 471
 Сунцзычань 452
 Сунцзяцзяо 97
 Сымэнь 103, 105, 436, 438, 443
 Сыцзыкоу 452
 Сэдбери 68, 69
 Сюаньвэй 461, 469
 Сюаньдзинь 405
 Сюймагэ 391
 Сюнин 407
 Ся 46, 64
 Сягуньлунь 344
 Сямалин 60
 Сянцзы 134, 384, 388
 Сянчи 378, 390
 Сяньдянь 363
 Сяньфэн 389, 404
 Сяньхуашань 366
 Сяньшань 135, 408
 Сяовейчжуан 365
 Сяолин 329
 Сяоминь 329
 Сяопин 429, 432
 Сяосуньшань 363
 Сяоцзян 401
 Сяцзинсы 389
 Сячжуан 339
 Сячуаньмунь 128, 129
 Сяшань 396, 400, 402—403, 404, 441—443
 Сяшу 158, 159, 303, 396, 407
 Тайгу 294, 295, 356
 Тайпин 91
 Тайшанский комплекс 44
 Тайшань 331, 342
 Тайоанский грифельный сланец 470
 Тайоань 85, 100, 110, 325, 331, 336, 350, 351, 355, 358, 362, 370
 Талапай 367
 Тама 480
 Тамньшань 329
 Тампа 393
 Тапбакоу 103, 457

- Танванчжай 378
Тансянь 152
Танцзяу 413
Танцзячжуан 336
Таньбали 141, 1360
Танься 429, 430
Таньцзябю 407, 448
Таньшань 411
Таньшаньтоу 342
Таньши 445
Таошугоу 363
Таошуйу 416
Тегга гасса 461
Токоушань 479
Толо 428
Торридонские песчаники 69
Тубо 365
Тулуаньшань 480
Тумулу 334
Тунбэй 431
Тунгуанчи 453
Туоли 339
Тэнин 464
Тэнтань 400
Тяньмашань 85, 448
Тяньмон 412
Тяньсуфу 327
Тяньхэ 438
Тяньцзи 360
Тяньцзилин 430
Тяньцзишань 132, 366
Тяомацзянь 448
Тяотай 331
Тяочжишань 140, 179, 339
Тяшань 375
- Угун 402
Удан 381
Удин 79, 328
Удинхэ 134
Удун 79, 101, 104, 110, 170, 362, 389, 402, 406, 413
Уи 127, 145, 398, 399, 401
Улаофан 397
Унин 395
Усюэ 382
Утай 39—42, 48, 50—59, 63, 69, 136, 251, 338, 341, 347, 348, 353, 356, 359, 371, 377, 433
Уфэн 81, 389
Уцзунь 439, 441
Ушань 378, 384
Ушаолин 379
Ушимэнь 80, 396
- Фалан 459
Фанцзы 131
Фаньцзиньшань 456
- Фаньчжуан 380
Фаньшэнь 456
Филлитовая свита 403
Фуйюань 480
Фуло 444
Фучжоу (Дунмэнь) 328
Фупун 326
Фуюншань 429, 436, 443
Фэлайфэн 414, 415
Фэйсяньгуань 118, 125, 378, 391, 459
Фэнми 473
Фэннин, система 103, 104
Фэнчжу 413, 415, 416
Фэншань 75, 76, 328, 337
- Хайчэн 420
Ханурпа 334
Ханьденчай 458
Ханьцзятянь 453
Ханьчжун 241
Хоцзягоу 324
Хошань 471
Хуабояши 432
Хуадинь 368
Хуайлу 353
Хуанган 427
Хуанлун 107, 109, 375, 382, 397, 406, 410, 413, 426, 434, 438, 440, 469, 472, 474
Хуанляньшунь 453
Хуанмацзин 129—131, 135, 381, 408
Хуанню 435
Хуанцзы 330, 360, 455
Хуаншу 411
Хукоу 117, 420
Хуло 86, 406
Хулуджао 404
Хулустаи 363, 365
Хунлюсянь 333
Хунмяолин 126, 130, 340
Хунхуаюань 454
Хунхуцзы 470
Хуншихуай 464
Хуншоань 354
Хунпачжун 465
Хусун 357
Хуто 58—63
Хутоушань 414
Хутань 400, 403, 446
Хуюцзюн 341
Хэйшань 327
Хэйшуй 65, 381
Хэлань 364
Хэнлудунмэн 396
Хэнтань 381
Хэнян 445
Хэньшань 470

- Хэухэ 380
Хэчжоу 103—105, 410
Хэшань 437, 440
Хэшаньлу 369
- Цагаинская свита 325
Цанлань 464, 470
Цаочжи 412
Цайцзя 330
Цайцзячжун 462
Цаньлункоу 155
Цзибао 97
Цзивочжай 458
Цзикоу 421, 426
Цзинань 345
Цзинлун 117, 118, 130, 384, 398, 401, 405, 408, 412, 434, 440
Цзинцзами 401
Цзинцзичжун 434, 436
Цзинчжи 444
Цзиншань 342
Цзиншаньчжуань 347
Цзиншацзян 473
Цзиншуй, стадия 297, 300, 301
Цзиньдиньшань 454
Цзиньлин 101, 382, 411
Цзиньтань 477
Цзиньшуй 427, 446, 476
Цзинян 360
Цзипо 458
Цзисипань 404
Цзицзыцзю 97
Цзичжоу 355
Цзюшуй 64, 446
Цзунь 452, 457
Цзылюцзян 390
Цзымоцзян 132, 142
Цзымэнь 103
Цзымэньцзяо 103, 105, 446
Цзышань 402—403, 404
Цзэйшуй 103
Цзюйфэн 111
Цзилоаудун 392
Цзиюлин 402
Цзиюлун 354
Цзиюлуншань 298, 339
Цзиюнчжусы 464
Цзюсы 103, 104, 455
Цзюхуньшань 132, 143, 179
Цзюжуньшань 343
Цзяван 347
Цзядин 377, 400
Цзяйбянь 456
Цзялин 125, 130, 142, 185, 378, 390
Цзялинцзян 460, 469
Цзянбей 390
Цзянкоу 145
Цзянтаи 154
- Цзянцзян 464
Цзяньдэ 135, 145, 415
Цзяньтанкоу 468
Цзяньфуянь 377
Цзяньцзежуань 343
Цзяньчжуань 462
Цзяшо 97
Цзяодин 400
Цзяодинцзы 80, 448
Цзяотоу 331, 404
Цзяоян 365
Цзяшилинь 372
Циньлин, свита 81
—, фаза 154
Цисянянь 432
Цуйпиншань 420, 421, 424
Цыньтин 401
- Чанань 439, 443, 456, 459
Чансинь 405, 412
Чансиньдянь 117, 144, 148, 339, 388
Чанцзянань 377
Чанчжагоу 109
Чаншань 74, 76, 328, 337, 453
Чаньяньцзы 330
Чаоян 332, 333
Чжанся 331, 338, 341, 345, 353, 363
Чжаобишань 379
Чжаодан 399
Чжаомацзянь 97
Чжаомидянь 75, 76
Чжаохуа 119
Чжаошуй 138
Чжоукоудянь 156—160, 295
Чжоунюгоу 103—105, 363, 365, 367, 371
Чжоутан 456
Чжоуянь 343
Чжугоушань 476
Чжудунь 348
Чжунбаши 451
Чжунцзян 414, 415
Чжушань 380, 471
Чжуэцзышань 348
Чжэньшань 375, 449
Чжэцзян 439, 461, 470
Чжаотоу 233
Чися 110, 111, 115, 130, 131, 138, 382, 389, 395, 398, 401, 405, 409, 413, 419, 420, 422, 424, 426, 429, 431, 434, 438, 440, 451, 453, 457, 459, 461, 463
Чифэн 332
Чичибу 168
Чишань 150—153, 408
Чолань 476
Чоуфуцзе 233

- Чуаньшань 109—111, 382, 396, 406,
 410, 413, 419, 424, 426
 Чуаньвандоу 347
 Чэзи 83, 85, 87
 Чэншань 347

 Шагодунь 75
 Шагуньлунь 344
 Шамалин 341
 Шансы 103, 104, 455, 457, 460
 Шанцзин 380
 Шаньпо 393
 Шаньси 130, 327, 348, 355, 370
 Шанцзы 110, 113, 455, 457, 460
 Шанюань 480
 Шаосинь 414
 Шара-осо-год 158
 Шивэнцзы 90, 105, 446
 Шиган 432
 Шигуай 334
 Шилицзянь 374
 Шилуншань 460
 Шимэнь 467
 Шимэньчжань 79
 Шинакань 63, 335
 Шиньганцзы 473
 Шипай 387, 441, 442, 444
 Шисюаньчу 97
 Шити 405
 Шихэцзы 349, 361, 370
 Шидзуй 50—54
 Шидзушу 442, 443,
 Шидзышу 453
 Шидзычу 105, 138
 Шидзышань 452
 Шидзэчу 434, 438
 Шизцяньфэн 351, 357, 361, 370
 Шоуфуся 437
 Шуанцзяо 67, 396
 Шуйдун 446
 Шуйкоу 436
 Шуйчжанцзю 478
 Шукоу 479
 Шэньхоу 348
 Шэньцюань 427

 Шэхушань 97
 Шьюнювань 429

 Эзопус 99
 Эйместри 92
 Эньши 383, 388
 Эрджаньданькоу 362
 Эрцзунь 470
 Эрцзяо 449

 Юаньцзин 452
 Юаньцзиньба 456
 Юело 98, 447
 Юйланпинь 388
 Юйлунсы 463
 Юйлушань 452
 Юйсяньсы 392
 Юйхуатай 153, 154, 159, 321, 408
 Юйшань 395, 399
 Юлин 431
 Юлоцзунь 473
 Юмэнь 369
 Юннин 321, 329, 471
 Юнсянь 440, 442, 443
 Юньмин 471
 Юнь-фу 439, 443, 471
 Юцзи 471

 Янь (Янь) 321, 390
 Яйшань 395
 Янсинь 389, 394, 400, 462
 Янсянь 403
 Янхугоу 109, 370
 Янцзявань 397
 Янцзядунь 340, 363
 Янчжуан 60
 Яньвашань 414, 416
 Яньин 138
 Яньцзу 440
 Яньцзянь 395
 Яньчан 126, 127, 130, 361, 368, 370
 Яньчжу 331
 Яопо 340
 Яосо 95, 457
 Яунь 159

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Ангарская зона 267
 Амфиболиты 42, 50
 Арморианская зона 273
 Архейские пегматиты 41
 Археологические исследования в Ки-
 тае 31—36

 Бикментанская фауна 81, 83
 Blockracking 305
 Бордерленд 262
 Борреальная фауна среднего ордовика
 87
 Брусит 53

 Вегенера гипотеза 280
 «Веерные конгломераты» 301
 «Взрывы» подземные 289
 Вращение земли как фактор дефор-
 маций 286

 Гималайская геосинклиналь 112, 265
 Глубинные складки (*plis de fond*)
 270
 Гнейсы архейские 41—50
 Гондвана 286
 Гондванская флора 128
 Граниты архейские 41—45, 48
 Грэбо, теория «пульсации» 290

 Движения кульминские 108
 — наньсянские 131
 — хуайнанские 104
 — Цзинцзы (хуайлинские) 130
 Девонская трансгрессия 94—100
 Джоли, термический цикл 287
 Дисгармоничная складчатость 257
 «Древнее темя» Азии 267
 Древний фундамент Китая 37—69
 Дун-у, революция 115—117

 Енисейский горст 267

 Зеленокаменные породы 52

 Илювиальные интервалы 297
 33 Ли Сы-гуан

 Испстрихованные валуны 298, 299,
 302, 306, 308, 314

 Катазиатская геосинклиналь 225,
 239, 254, 261, 269, 271
 Катазиатские складки 226, 228, 229,
 231, 232, 247, 249, 254, 261
 Катазия 101, 216, 221
 Классификация Суя 51
 — утайских отложений 51
 — Виллиса и Блеквелдера 50, 51
 Климат плейстоценовой эпохи 294—
 321
 Контракция теория 288, 289
 Коолювиация 316
 Корреляция нижнего карбона Китая
 105

 Лабильные зоны 259
 Ледниковая фауна 296, 297
 Лемурия 286
 Луншанская культура 30—33
 Люменская революция 56—58, 69
 Люцзянский диастрофизм 100, 101

 Мезокатазиатская геосинклиналь
 126, 263
 Методы исследования деформаций
 земной коры 258—261
 Микротектоника 256
 Московский бассейн 105

 Неокатазиатская геосинклиналь 216,
 223, 264, 270

 Оледенения 296—301, 306—308, 320,
 321
 — древние 65—68, 316
 Опыты воспроизводства сдвиговых
 структур 282—284

 Палеокатазиатская геосинклиналь
 68, 71, 72, 76—79, 85, 86, 263, 276
 Понижение снеговой линии в плей-
 стоцене 318—321

- Послекембрийские и внутриозарские дислокации 77—79
 Признаки оледенения 296—301, 306, 308
 «Провальные озера» 300
 Происхождение тектонических движений и морских трансгрессий 281—291
 Пуассона закон 248, 286
 — коэффициент 250
 Раннечетвертичные климаты 33
 Раскопки в Аньяне 33
 Распределение годовых осадков 13
 — изотерм 14
 Рифты 257
 Русская платформа 99
 Синийская система складчатости 226
 Системы стока 25
 Stauchendomegân 306
 Структура амазонская 287
 — амурская 248—252
 — британская 275
 — евразийская 276
 — иберийская 276
 — иркутская 276
 — Пакан 250—252
 — Улин 233—237, 279
 — Хуайинь—Хуайян 242—248, 272, 274
 — южно-африканская 277, 278
 — типы ϵ 237—252, 267, 268, 273—278, 283, 284, 286
 — η 232—237, 279, 280, 283, 284, 286
 — ξ 226—233, 264, 283
 Структуры сдвиговые (см. структура типа σ , η , ξ)
 Теории движения земной коры 254—262
 Тиллиты 65—68, 316
 Трансгрессии визейские 105
 — девонские 94—100
 — ладинские 120
 — московские 106—108
 — нижнекаменноугольные 101—105
 — нижнеордовикские 79—84
 — средне- и верхнепермские 117, 118
 — триасовые 118—120
 — уральские 108—115, 219
 U-образные долины 306—314, 320
 Фациальные особенности земной коры 263—281
 Фациальный анализ 5
 Физико-географические области Китая 9—37
 Форстеритовый мрамор 53
 Fossa Magna 216
 Хуайингайд 245
 Чжоукоудянская фауна 295, 296
 Шарьяжи 257
 Штилле «канон» 6, 263, 290, 291
 Эпратические валуны 298, 299, 301, 307
 Яншао, культура 30

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
ЧАСТЬ I	
Глава I	
Физико-географические области Китая (9—37)	
1. Тибетское плато	10
2. Джунгария и Таримский бассейн	13
3. Маньчжурская равнина	15
4. Юго-восточное нагорье Маньчжурии	16
5. Полуостров Шаньдун	16
6. Северо-Китайская равнина	17
7. Плато Шаньси	19
8. Бассейн Шэньси	20
9. Коридор Ганьсу	21
10. Долина нижнего течения Янцзы	22
11. Юго-восточная приморская провинция или юго-восточная горная страна	22
12. Бассейн среднего течения Янцзы	23
13. Красный бассейн Сычуаня	26
14. Плато Гуйчжоу	27
15. Южная приморская провинция	27
16. Платформа Гуанси	28
17. Юго-западное нагорье	30
18. Хребты Сикан, или Сино-Тибетские Альпы	30
Китай в историческое время	31
Избранная литература	36
Глава II	
Древний фундамент Китая (38—69)	
Архей	39
Система Утай	50
Синийская система	58
Общие сопоставления	68
Избранная литература	69
Глава III	
Морские трансгрессии и эпоха тектонических движений (70—124)	
Кембрийские трансгрессии	70
Послекембрийские и внутриозарские дислокации	77
Нижнеордовикские трансгрессии	79

Хуайюанские движения	84
Среднеордовикская трансгрессия	85
Позднеордовикские нарушения	88
Верхнесилурийская трансгрессия	89
Каледонские движения	93
Девонская трансгрессия	94
Люцзянский диастрофизм	100
Нижнекаменноугольные трансгрессии	101
Хуайнанские движения	106
Московская трансгрессия	106
Куньминские движения	108
Уральская и нижнепермская трансгрессии	108
Революция Дун-у	115
Трансгрессии средней и верхней перми	117
Триасовая трансгрессия	118
Избранная литература	121

Глава IV

Постпалеозойские отложения и яньшанские движения (125—164)

Триасовые континентальные отложения	125
Движения Цзинцзы или Хуайян	130
Наньсянское движение	131
Юрские отложения	131
Ниндинские движения	135
Меловые отложения	139
Поздние фазы яньшанских движений	146
Нижнетретичные отложения	147
Движения Маошань	150
Позднетретичные и раннечетвертичные отложения и нарушения	151
Постплиоценовые нарушения	156
Отложения Чжоукоу-дянь	156
Избранная литература	161

Глава V

Катазиатские геосинклинали и геоантиклинали (165—195)

Палеокатазиатские геосинклинали и Палеокатазия	165
Мезокатазиатская геосинклиналь	171
Неокатазиатские геосинклинали и геоантиклинали	172
Хребты Большой Хинган	175
Хребты Люлян и Тайхан	179
Горы области прорыва Янцзы и восточная часть плато Гуйчжоу	184
Массив Ляодун—Шаньдун	188
Геоантиклиналь Миньчжэ	190
Общие выводы	191
Избранная литература	193

Глава VI

Широтные тектонические зоны (196—224)

Зона Иньшань	197
Зона Циньлин	206
Зона Наньлин	216
Избранная литература	223

Глава VII

Сдвиговые структуры (225—253)

Тип ξ (кси)	226
Тип η (эта)	233
Тип ε (эпсилон)	237
Избранная литература	252

Глава VIII

Типы тектонических структур и связанные с ними движения земной коры (254—293)

Общие соображения	254
Фациальные особенности земной коры и их динамическое значение	263
Происхождение тектонических движений и морских трансгрессий	281
Избранная литература	291

ЧАСТЬ II

Глава IX

Климат плейстоценовой эпохи в Китае (294—321)

Северный Китай	294
Долина Янцзы	302
Понижение снеговой линии в восточной Азии в плейстоцене	318
Избранная литература	321

Глава X

Региональная стратиграфия (322—432)

1. Северная Маньчжурия	324
2. Южная Маньчжурия	325
2а. Долина Тайцзеху, южная Маньчжурия	328
3. Южный Хинган и Жэхэ	332
4. Хребет Иньшань	333
5. Северо-восточный Хэбэй	335
6. Западные холмы у Пекина (Сишань)	338
7. Восточный Шаньдун	342
8. Западный Шаньдун	343
9. Северный Цзянсу	346
10. Центральный Хэнань	348
11. Северный Хэнань	349
12. Центральный Тайхан	350
13. Северный Шаньси	353
14. Центральный Шаньси	356
15. Бассейн Шэньси	360
16. Алашань	362
16а. Сяньшанский и Лушанский хребты	365
17. Восточный Ганьсу	366
17а. Восточный Ганьсу	367

✓ 18. Северо-западный и центральный Ганьсу	368
18а. Западный Цайдам	371
18б. Западный Синьцзян (кашгарский, яркендский, калпинский, учайский округа)	372
19. Западный Циньлин и южный Ганьсу	374
20. Восточная часть среднего Циньлина	376
21. Северный Сычуань и Дабашань	377
22. Северо-западный Хубэй	379
23. Дабэйшань, северо-восточный Хубэй	381
24. Центральный и западный Хубэй	383
24а. Юго-западный Хубэй	388
25. Юго-западный Сычуань и Красный бассейн	390
26. Восточный Сикан	392
27. Юго-восточный Хубэй	393
28. Долина Сюйшуй, северо-западный Цзянси	394
29. Район Лушань в северном Цзянси	396
30. Северо-восточный Цзянси	398
30а. Округа Юйшань, Гуанфын, Шанжао и Иян, восточный Цзянси	399
31. Западный Цзянси	400
32. Округа Шуйцзин, Шичэн, Гуанчан и Нинду, юго-восточный Цзянси	402
32а. Округа Ганьсян, Юйду, Хойчан, долина Гуньшуй, юго-восточный Цзянси	403
33. Южный Аньхой	404
34. Нанкинские холмы	407
35. Северо-западный Чжецзян	412
36. Восточный Чжецзян	414
37. Юго-западный Чжецзян	415
38. Округа Цзяньбоу, Цзяньян, Чжунань, Пучэн, северный Фуцзян	416
38а. Округа Сунцзи и Ченгу, северо-восточный Фуцзян	417
38б. Округа Наньпин и Тайнин, северо-западный Фуцзян	418
39. Юго-восточный Фуцзян	419
39а. Округа Юнчунь, Дэхуа, Датянь, восточный Фуцзян	421
39б. Центральный и южный Фуцзян	422
39в. Округа Цинлю, Нинхуа, Ляньчэн, Чантин, западный Фуцзян	425
40. Восточный Гуандун	427
41. Гонконг и его окрестности	428
42. Северный Гуандун. Округа Лочан и Чжуцзян	429
42а. Район Ляньсянь	430
43. Западный Гуандун	432
44. Средняя часть восточного Наньлина	433
45. Мэньчжулин (Центральный Наньлин)	435
46. Дупанлин (Центральный Наньлин)	436
46а. Северо-западный Гуанси	437
46б. Центральный Гуанси	439
46в. Юго-восточный Гуанси	441
47. Северо-восточный Гуанси	443
48. Центральный и северный Хунань	445
49. Район Гуянь—Кайян, центральная часть Гуйчжоу	449
49а. Район Цзуньшань—Дунцзы, северный Гуйчжоу	452
49б. Район Чжэньюань—Тайцзян—Чуньцзян, восточный Гуйчжоу	454
49в. Район Душань—Дуюань, южный Гуйчжоу	456
49г. Район Вэйнин—Шуйчэн—Гуаньмин—Чэнфэн, западный Гуйчжоу	458
50. Округа Пини, Любин, Шицзян, Люлян и Лунань, восточный Юньнань	460
50а. Округа Чжани, Цюйпин, восточный Юньнань	461
50б. Район Кунмина, восточный Юньнань	463

50в. Гайюань, Мэнцзы, Гэцзю, Цзяньшуй и Шипин, юго-восточный Юньнань	465
50г. Округа Лучжуань, Удин и Лотцзи, Северная и центральная части Юньнана	466
50д. Район Луфэна, центральный Юньнань	467
50е. Округ Дунджань, северо-восточный Юньнань	468
51. Юго-западный Гуанси	471
52. Западный Юньнань	472
53. Северный Тайван	476
54. Южный Тайван	478
55. Восточный Тайван	480
Избранная литература	480
Русский перевод английской транскрипции китайских географических названий и наименований свит	487
Указатель географических названий	497
Указатель названий свит	506
Предметный указатель	513

Редактор Т. М. ДЕМБО
Технический редактор А. Н. Ни-
кифорова

Сдано в производство 3/V 1951 г.
Подписано к печати 14/XI 1951 г.
А 08779. Бумага 60×82¹/₁₆=16.8
б. л. 33,8 печ. л. в т/ч. 5 вкл.
Уч. изд. л. 33,6. Изд. № 5/1200.
Цена 28 р. 20 к. Зак. № 1207.

16-я тип. Главполиграфиздата
при Совете Министров СССР.
Москва, Трехпрудный, 9.

ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
44	7 сверху	ланцами	сланцами
126	3 сверху	Тапашань	Дабашань
160	13 сверху	Грегори лежит	Грегори) лежит
179	9 снизу	Хападные	Западные
268	7 снизу	понятие	поднятие
288	15 сверху	периодотитовая	периодотитовая
325	3 снизу	хлористые	хлоритовые
379	сбоку	ВЕРХНИЙ СИЛУР ВЕРХНИЙ ОРДОВИК	ВЕРХНИЙ ОРДОВИК ВЕРХНИЙ СИЛУР
417	8 снизу	пере-	пара-
418	19 сверху	мрамором	мрамора
431	3 сверху	пластинами	пластами
451	сбоку внизу	НИЖНИЙ КАРБОН	НИЖНИЙ КЕМБРИЙ

Зак. 1207